BICENTENARIO DE BOLIVIA

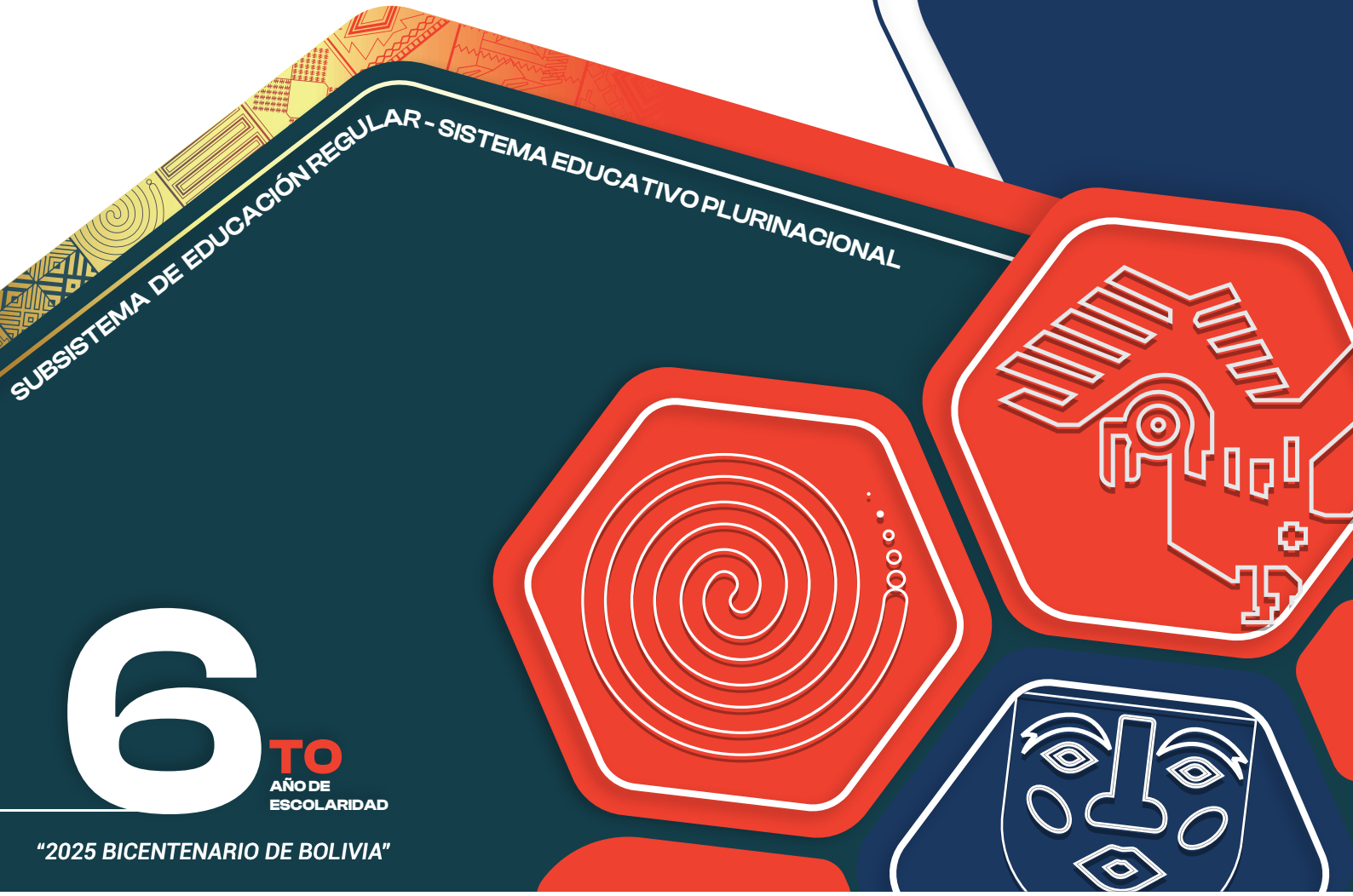
ESTADO PLURINACIONAL DE BOLIVIA

MINISTERIO DE EDUCACIÓN

Texto de aprendizaje

EDUCACIÓN SECUNDARIA COMUNITARIA PRODUCTIVA

SUBSISTEMA DE EDUCACIÓN REGULAR - SISTEMA EDUCATIVO PLURINACIONAL



6TO AÑO DE ESCOLARIDAD

"2025 BICENTENARIO DE BOLIVIA"

© De la presente edición

Texto de aprendizaje. 6to año de escolaridad. Educación Secundaria Comunitaria Productiva. Subsistema de Educación Regular.

Texto oficial 2025

Omar Veliz Ramos
Ministro de Educación

Manuel Eudal Tejerina del Castillo
Viceministro de Educación Regular

Delia Yucra Rodas
Directora General de Educación Secundaria

DIRECCIÓN EDITORIAL
Delia Yucra Rodas
Directora General de Educación Secundaria

Waldo Luis Marca Barrientos
Coordinador del Instituto de Investigaciones Pedagógicas Plurinacional

COORDINACIÓN GENERAL
Equipo Técnico de la Dirección General de Educación Secundaria
Equipo Técnico del Instituto de Investigaciones Pedagógicas Plurinacional

REDACTORES
Equipo de maestras y maestros de Educación Secundaria

REVISIÓN TÉCNICA
Unidad de Educación Género Generacional
Unidad de Políticas de Intraculturalidad, Interculturalidad y Plurilingüismo
Escuelas Superiores de Formación de Maestras y Maestros
Instituto de Investigaciones Pedagógicas Plurinacional

ILUSTRACIÓN:
María Virginia Orellana Vinoya

DIAGRAMACIÓN:
Nestor Monasterios Huanca

Depósito legal:
4-1-580-2024 P.O.

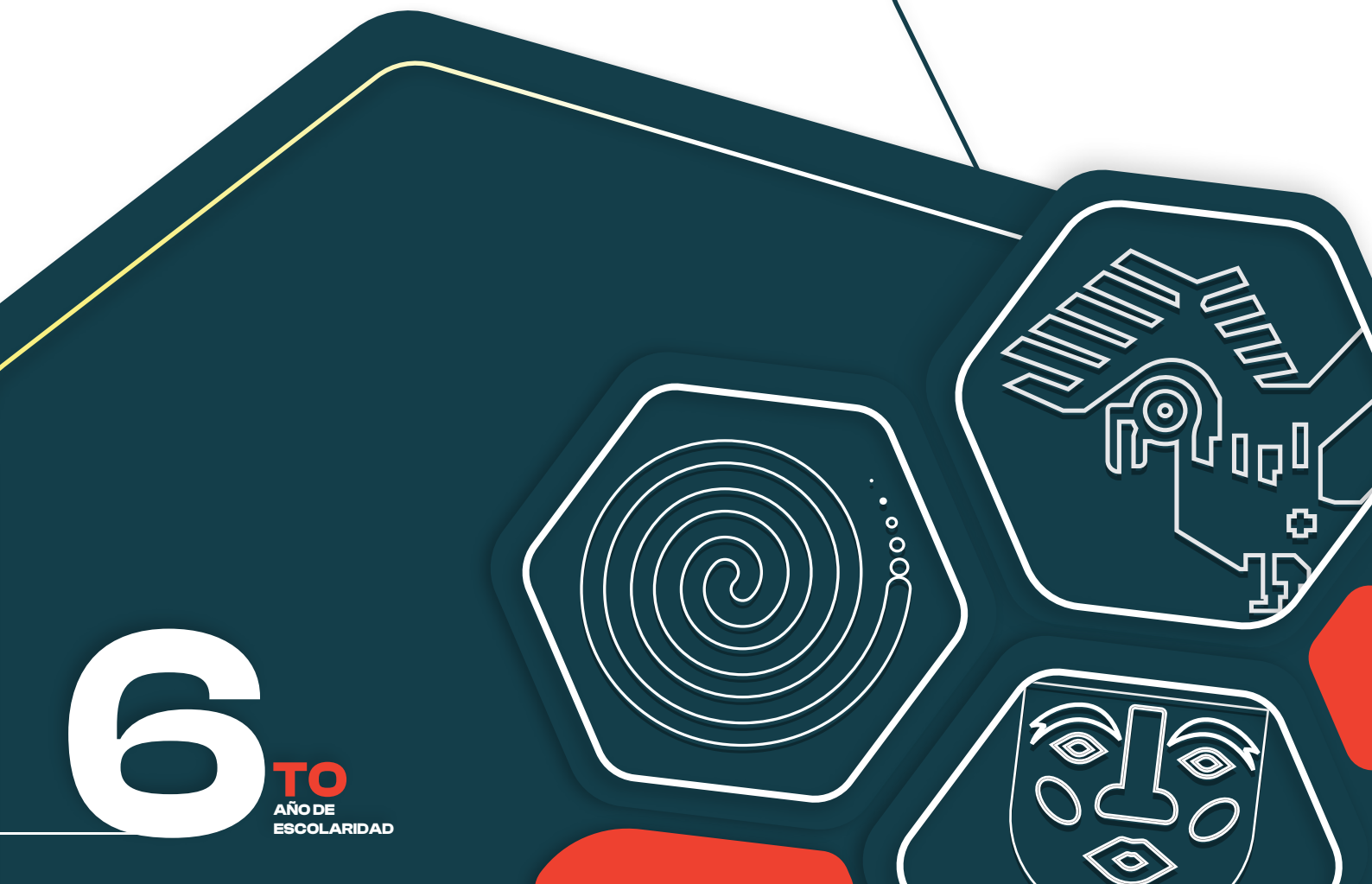
Cómo citar este documento:
Ministerio de Educación (2025). Texto de aprendizaje. 6to año de escolaridad. Educación Secundaria Comunitaria Productiva. Subsistema de Educación Regular. La Paz, Bolivia.

Av. Arce, Nro. 2147 www.minedu.gob.bo

LA VENTA DE ESTE DOCUMENTO ESTÁ PROHIBIDA

Texto de aprendizaje

EDUCACIÓN SECUNDARIA COMUNITARIA PRODUCTIVA



6TO AÑO DE ESCOLARIDAD

ÍNDICE

Presentación 5

LENGUA CASTELLANA 7

Primer Trimestre

Factores geográficos, culturales y sociales en la adquisición del lenguaje 8
Principales vanguardias literarias representativas en Bolivia y el mundo 12
La oración 18
Redacción y sintaxis 24

Segundo Trimestre

Tipos de investigación 32
Elaboración de un texto científico 36
Métodos, técnicas e intrumentos de investigación 42
Taller ortográfico signos de puntuación, la acentuación aplicada a la producción de textos científicos 46
Taller de razonamiento verbal extranjerismos y préstamos lingüísticos 47

Tercer Trimestre

Tipos de textos escritos y digitales 48
Tipos de textos orales y digitales 52
Expresiones orales y escritas desde la sociolingüística 56
Exposición académica y oratoria 60
Taller ortográfico revisión ortográfica de uso correcto de letras en textos expositivos académicos 64

MATEMÁTICA 69

Primer Trimestre

Geometría analítica, la línea recta 70
Aplicaciones de la línea recta 75
La circunferencia 82
Aplicaciones de la circunferencia 88
La parábola 94

Segundo Trimestre

La elipse y la hipérbola 106
Teoría de conjuntos 113
Desigualdades e inecuaciones 119
Operaciones entre conjuntos 108
Funciones y límites 124
Derivadas 136
Integrales 142

Tercer Trimestre

Álgebra preuniversitaria 152
Álgebra preuniversitaria: ecuaciones 156
Álgebra preuniversitaria: trigonometría 164

BIOLOGÍA - GEOGRAFÍA 173

Primer Trimestre

Genética: patrones de herencia y la variabilidad genética de los seres vivos 174
Genética de los seres vivos 180
Ingeniería genética 186
Biotecnología: impacto socioambiental 194
Origen del planeta Tierra 198
Eras geológicas y evolución de los seres vivos 204

Segundo Trimestre

Salud y enfermedad: prevención de las enfermedades transmisibles 210
Salud y enfermedad: prevención de las enfermedades no transmisibles 218
Medidas de atención a la salud en la comunidad 224
Medidas de atención a la salud en la comunidad: medicina tradicional 230

Tercer Trimestre
Diversidad del reino animal en la Madre Tierra 236
Taxonomía: sistema binomial 242
Niveles de organización ecológica 246
Ecología de poblaciones - ecología de comunidades 250
Gobernanza del agua 256
FÍSICA 261
Primer Trimestre
Electrostática como fenómeno de la naturaleza 262
Campo eléctrico y las fuerzas eléctricas 270
Potencial eléctrico 275
Capacitancia 280
Segundo Trimestre
Electrodinámica en los procesos productivos de la región 288
Resistencia y diferencia de potencial 293
La energía y potencia de la corriente eléctrica en nuestra comunidad 303
Circuitos de corriente eléctrica para el avance tecnológico 308
Tercer Trimestre
Fundamentos teóricos de campo magnético y electromagnetismo en la naturaleza 312
Introducción a la física moderna 324
QUÍMICA 335
Primer Trimestre
Química del carbono 336
Propiedades del átomo del carbono 339
Hidrocarburos no saturados: Alquenos 350
Hidrocarburos no saturados: Alquinos 354
El petróleo y sus derivados 358
Segundo Trimestre
Alcoholes 360
Éteres 364
Aldehídos 368
Cetonas 372
Ácidos carboxílicos 376
Ésteres 380
Tercer Trimestre
Aminas 384
Amidas 390
Nitrilos 396
CIENCIAS SOCIALES 407
Primer Trimestre
La Segunda Guerra Mundial 408
La Guerra Fría (Parte I) 416
La Guerra Fría (Parte II) 423
La descolonización de Asia y África 426
Geopolítica 431
Segundo Trimestre
Revolución Nacional de 1952 438
La reorientación de la Revolución Nacional 445
Ciclo de dictaduras militares 452
La implementacion del neoliberalismo en Bolivia 463
Tercer Trimestre
La Revolución Democrática Cultural 472
Bolivia y los procesos de integración en América Latina 481
Las identidades bolivianas 486
Despatriarcalización en las instituciones públicas Decreto Supremo N° 4650 492
Ley N° 342 - Ley Plurinacional de la Juventud 494
Ley N° 263 - Ley Integral contra la Trata y Tráfico de Personas 496
El trabajo infantil y adolescente 498
El sistema monetario en Bolivia 501
El Banco Central de Bolivia 506

PRESENTACIÓN

Uno de los derechos fundamentales de las niñas, niños y adolescentes, en el Estado Plurinacional de Bolivia, es el derecho a la educación, el cual se garantiza con el acceso a los recursos educativos que coadyuven con el proceso de adquisición de conocimientos.

El Ministerio de Educación, asegurando la calidad educativa, al iniciar la gestión 2025, pretende brindar un recurso educativo que apoye el desarrollo curricular, a través de la entrega gratuita de los *"Textos de aprendizaje 2025"*, para el nivel de Educación Secundaria Comunitaria Productiva.

Durante varios meses, maestras y maestros de todas las regiones de Bolivia, desde sus experiencias y vivencias educativas, han aportado con la construcción de estos textos, plasmando en sus letras la diversidad de Bolivia y la investigación científica en las diferentes áreas de saberes y conocimientos.

Los *"Textos de aprendizaje 2025"* tienen la misión de fortalecer los conocimientos de nuestros estudiantes, presentando contenidos actualizados y con bases científicas, planteando actividades que desarrollen su pensamiento crítico reflexivo, reforzando sus aprendizajes.

Por lo expuesto anteriormente, teniendo como objetivo trabajar conjuntamente con los actores educativos hacia una educación humanística, técnica, tecnológica productiva, dentro de un desarrollo integral de nuestros estudiantes; el Ministerio de Educación proporciona este accesible instrumento educativo, esperando que despierte en las niñas, niños y jóvenes la sed de conocimientos y los motive a conocer el mundo a través de la ciencia y la investigación.

Omar Veliz Ramos
Ministro de Educación

ÁREA DE SABERES Y CONOCIMIENTOS

Comunicación y Lenguajes

Lengua Castellana

SEXTO AÑO DE ESCOLARIDAD

EDUCACIÓN SECUNDARIA
COMUNITARIA PRODUCTIVA

FACTORES GEOGRÁFICOS, CULTURALES Y SOCIALES EN LA ADQUISICIÓN DEL LENGUAJE

PRÁCTICA

En la mayor parte del continente se habla español, pero en ocasiones es necesario considerar las diferencias culturales y lingüísticas para comunicarse adecuadamente en Latinoamérica. Las palabras no siempre tienen el mismo significado en diferentes países. Podemos sentirnos avergonzados a veces al no entender estas diferencias y al usar expresiones que son completamente normales en nuestro país pero que pueden ser inapropiadas en otro. Algunas de estas diferencias se muestran en el siguiente cuadro.

Bolivia	Panamá	México	República Dominicana	Ecuador	España
Bombilla	Carrizo	Popote	Calimete	Sorbete	Pajilla

Bolivia	Colombia	Chile	México	Perú	Venezuela
Pipocas	Crispetas	Cabritas	Palomitas de maíz	Canchita	Cotufas

Actividad

Respondamos las siguientes preguntas:

- ¿Por qué las palabras tienen diferentes significados en distintos países hispanohablantes?
- ¿Qué impacto tiene el desconocimiento de estas diferencias en la comunicación entre personas de distintos países?
- ¿Cómo podemos prepararnos mejor para comunicarnos efectivamente en otro país de habla hispana?
- ¿Por qué es valioso conocer y respetar las variaciones del español en diferentes países?

TEORÍA

1. Variaciones de la lengua

Las variaciones de la lengua son los diversos modos en que una misma lengua puede ser utilizada. Estas variaciones, muestran la diversidad social y cultural de los hablantes y enriquecen la lengua. A pesar de que todos hablamos español, la forma en que lo hacemos puede variar según quiénes somos, dónde vivimos y en qué circunstancias nos encontramos.

1.1. Variaciones regionales

Son las variaciones en el uso del lenguaje en diferentes zonas geográficas. Estas reflejan la diversidad cultural y social de los hablantes de una lengua e incluyen elementos como la pronunciación, el vocabulario, la gramática y las expresiones idiomáticas.

a) **Acento,** una característica fundamental de las variaciones regionales es la variación en la pronunciación de sonidos y palabras.

Por ejemplo, acento argentino se distingue por pronunciar la “ll” y la “y” como un sonido parecido al “sh”.

b) **Vocabulario,** es posible que las palabras que se utilizan para referirse a la misma cosa varíen según el país.

Por ejemplo, la palabra coche se emplea en España para describir un automóvil, mientras que en México se prefiere la palabra carro y en Bolivia generalmente se usa el término auto.

c) **Gramática y uso,** la estructura gramatical y el uso de algunos pronombres o tiempos verbales también presentan variaciones regionales.

Por ejemplo, para dirigirse informalmente a alguien, en gran parte Bolivia, se emplea el pronombre vos en lugar de tú: vos tenés, en vez de tú tienes.

d) **Expresiones idiomáticas,** las expresiones idiomáticas son frases o modismos específicos de una región que pueden no tener sentido fuera de su contexto cultural.

Ejemplo: La expresión "cunumi malcriau" es utilizada en el oriente boliviano para referirse a un joven o menor que es respondón o no hace caso a algún mandado.

Fuente: ttps://www.canva.com/

1.2. Variaciones contextuales

La variación contextual es la variación en el uso y significado del lenguaje en función del contexto en el que se emplea.

a) **Formalidad,** se refiere al grado de seriedad que se emplea en algunas situaciones comunicativas.
Ejemplo: En situaciones legales o ceremoniales, el lenguaje puede ser muy formal, mientras que en conversaciones diarias con amigos puede ser informal.

b) **Profesional,** enfocado en el respeto, la claridad y la precisión, este tipo de comunicación suele ser más estructurada y formal.
Por ejemplo, las reuniones, los informes y las presentaciones, entre otros, requieren de un lenguaje formal.

c) **Situaciones sociales,** los contextos en los que las personas interactúan de acuerdo con las expectativas y normas sociales se conocen como situaciones sociales. Según las circunstancias, las normas de comportamiento y el tipo de lenguaje empleado pueden variar notablemente.
Ejemplo: El lenguaje empleado en una entrevista de trabajo no será el mismo que en una conversación de amigos.

1.3. Variaciones de la lengua temporal

Las variaciones temporales de la lengua son cambios que ocurren en el lenguaje a lo largo del tiempo.

a) **Vocabulario en evolución,** el vocabulario de una lengua está en constante cambio pues con el pasar del tiempo, se incorporan nuevas palabras y se desechan otras.
Ejemplo: Debido a la influencia de la tecnología y la cultura mundial, términos como smartphone y selfie han sido incorporados al vocabulario de muchos idiomas.

b) **Cambios gramaticales y fonéticos,** son las modificaciones en las reglas y estructuras del lenguaje, como la sintaxis de las oraciones, la formación de plurales y la conjugación de verbos. Por otro lado, los cambios fonéticos se refieren a los cambios en la pronunciación de los sonidos del lenguaje.
Por ejemplo, Sustitución del *vosotros por ustedes* en gran parte de América Latina.

c) **Cambios en el significado de la palabra,** el significado de las palabras cambia con el tiempo, este proceso se llama cambio semántico.

Por ejemplo, antiguamente, el término *azafata* se refería a una "criada de la reina que se encargaba de los vestidos y joyas que ella iba a usar, y también de recogerlos cuando se los quitaba". Hoy en día, la palabra se usa para describir a una "persona responsable de atender a los pasajeros en un avión, tren o autocar".

Glosario

Variación Lingüística: *Diferencias en el uso del lenguaje entre grupos o contextos.*

Dialectos: *Variedades regionales del idioma.*

Sociolingüística: *Estudio de cómo la lengua varía según factores sociales.*

Sociolecto: *Variedad de lengua usada por un grupo social específico.*

Idiolecto: *Uso lingüístico único de un individuo.*

Registro: *Variación del lenguaje según el contexto (formal/ informal).*

Diglosia: *Uso coexistente de dos variedades del mismo idioma o dos idiomas diferentes.*

Jerga: *Lenguaje especializado de un grupo profesional o social.*

Variedad Estándar: *Forma del idioma considerada norma en contextos formales.*

Cambio Lingüístico: *Alteraciones en la lengua con el tiempo.*

Actividad

En nuestro cuaderno, describimos ejemplos de situaciones en las que se producen los distintos tipos de variación lingüística.

Bases fundamentales del Estado

CAPÍTULO PRIMERO
MODELO DE ESTADO

Artículo 1.
"Bolivia se constituye en un Estado Unitario Social de Derecho Plurinacional Comunitario, libre, independiente, soberano, democrático, intercultural, descentralizado y con autonomías. Bolivia se funda en la pluralidad y el pluralismo político, económico, jurídico, cultural y lingüístico, dentro del proceso integrador del país". (Bolivia, 2009, p. 4)

Artículo 2.
"Dada la existencia precolonial de las naciones y pueblos indígena originario campesinos y su dominio ancestral sobre sus territorios, se garantiza su libre determinación en el marco de la unidad del Estado, que consiste en su derecho a la autonomía, al autogobierno, a su cultura, al reconocimiento de sus instituciones y a la consolidación de sus entidades territoriales, conforme a esta Constitución y la ley". (Bolivia, 2009, p. 4)

Reflexionemos:

¿Por qué es importante reconocernos como Estado Plurinacional?

d) **Influencia de la tecnología,** el desarrollo de la comunicación digital, las redes sociales y la tecnología de la información ha introducido nuevas palabras, ha cambiado el uso de la puntuación y ha cambiado las normas de la comunicación oral y escrita.

Por ejemplo, las normas tradicionales de la escritura formal se han visto alteradas por el uso de emoticones y abreviaturas en la comunicación digital.

1.4. Variaciones sociales

La variación sociolingüística se refiere a cambios y diferencias en el uso del lenguaje que ocurren debido a factores sociales. Estas diferencias pueden verse influenciadas por el entorno social, la educación, la edad y el género del hablante. La variación sociolingüística está influenciada por varios factores:

a) **Entorno social**, los diferentes grupos sociales tienen sus propias formas de expresión, es así que pueden existir diferencias en el nivel de formalidad y vocabulario entre los entornos urbanos y rurales.

b) **Educación,** el nivel de educación afecta el uso del lenguaje, ya que personas con niveles más altos de educación tienden a utilizar vocabularios más amplios y estructuras gramaticales más complejas.

c) **Edad,** el uso del lenguaje varía según la edad de los interlocutores, los jóvenes tienden a usar más jergas y palabras nuevas, mientras que las personas mayores pueden usar expresiones más conservadoras.

2. Identidad lingüística

El vínculo y la pertenencia de una persona o grupo a una lengua específica, que forma parte de su identidad cultural y social, se conoce como identidad lingüística. Esta identidad se expresa en Bolivia a través del español y de las lenguas indígenas, reflejando la diversidad cultural del país. La identidad lingüística tiene que ver también con:

a) **Pertinencia cultural**
La pertenencia cultural es el sentimiento de identificación y conexión que siente una persona con una cultura particular. Estos incluyen muchos elementos característicos de esa cultura, como el idioma, costumbres, tradiciones, valores, creencias y el arte.

b) **Autoimagen**
La autoimagen es la imagen que tiene una persona de sí misma. Su cultura, sus experiencias, el idioma que habla y cómo lo ven los demás son algunos de los factores que la afectan. Una autoimagen saludable puede ser favorecida por una sólida identidad cultural y lingüística.

c) **Comunicación**
El proceso por el cual las personas comparten sentimientos, ideas e información se conoce como comunicación. La forma en que una persona usa el lenguaje puede reflejar y fortalecer su identidad cultural y lingüística, ya que el lenguaje es la herramienta fundamental de la comunicación humana.

d) **Evolución de las identidades lingüísticas**
Las identidades lingüísticas pueden cambiar con el tiempo; no son estáticas. Esto podría ser el resultado de cambios en las circunstancias personales, la migración, la globalización y la interacción con diversas comunidades y culturas. Su identidad lingüística puede adaptarse y cambiar a medida que las personas aprenden nuevos idiomas y adoptan diversas formas de comunicación.

2.1. Pérdida, discriminación e intolerancia

La influencia del español, como lengua global, marginaliza las lenguas indígenas. La discriminación e intolerancia pueden causar la pérdida lingüística

a) **Pérdida de la identidad lingüística,** la pérdida de la lengua se refiere a la disminución o desaparición de lenguas indígenas y minoritarias debido a diversos factores sociales, económicos y políticos. Surge cuando se crea el imaginario de la superioridad de alguna lengua por sobre otras, empieza primero con el bilingüismo, Posteriormente la lengua nativa no es enseñada a las nuevas generaciones, de esta manera se va produciendo la pérdida de la identidad lingüística.

b) **Discriminación**, se refiere al trato desfavorable o injusto hacia personas o grupos de personas en función del idioma que hablan.

c) **Intolerancia**, es la falta de aceptación, respeto o reconocimiento hacia una lengua o sus hablantes. La intolerancia lingüística es más bien una actitud social y cultural. Para combatir este mal, se requieren cambios en la mentalidad y la cultura de la sociedad.

Fragmento de la introducción de la Memoria 2024 del IPELC

Las Naciones y Pueblos Indígena Originarios y Afroboliviano (NPIOyA), asentados desde tiempos ancestrales en el territorio del Abya Yala (hoy América) cultivan una educación comunitaria que se transmite de generación en generación a través de la tradición oral, actividades cotidianas, la observación del cosmos y la naturaleza, practicando formas de organización comunitaria y del entorno, lo que exige responsabilidad a todos los habitantes, desde los niños hasta los ancianos. Estas formas de transmisión y aprendizaje de conocimientos ligados a la conservación de la Madre Tierra, se desarrolla de manera holística, ya que los Pueblos Indígena Originarios, son parte de la naturaleza porque conviven con ella.

En octubre de 1492 los colonizadores europeos iniciaron un sometimiento inhumano a los habitantes de los pueblos indígenas originarios del Abya Yala. Durante este proceso de colonización, los conocimientos, saberes, valores, historias y cosmovisiones fueron ignorados, en tanto, impusieron conocimientos culturales y el adoctrinamiento de la visión religiosa monoteísta, ajenos a la realidad de los pueblos; se apoderaron de los territorios, recursos naturales. Pero los pueblos indígena originarios resistieron por más de 500 años, quienes con su lucha persistente impidieron el logro de los propósitos colonizadores y de sometimiento absoluto.

Desde la década de los años 50, los Pueblos Indígena Originarios y Afrobolivianos demandaron al Estado boliviano una educación en sus lenguas y en el contexto de sus culturas. Desde la década de los años 80, se inicia la aplicación de políticas y acciones formales de una educación bilingüe, a partir de la aprobación de los alfabetos unificados Aymara y Quechua y su enseñanza en el sistema educativo,

En las últimas décadas, los movimientos sociales y los pueblos indígenas originarios han sustentado en largas luchas el reconocimiento de sus derechos individuales y colectivos como naciones, exigiendo mayor igualdad y justicia social. Estos esfuerzos se plasmaron en normas como la ratificación del Convenio 169 de la OIT, la Ley 070: Ley Avelino Siñani - Elizardo Pérez, el Plan Nacional de Desarrollo, La Declaración de Naciones Unidas sobre los Derechos de los Pueblos Indígenas ratificada por el Estado Boliviano mediante Ley N° 3760 y la Constitución Política del Estado Plurinacional, logrando de esta manera propuestas de procesos de transformaciones profundas. (IPELC, 2022-2023, p. 15, 16)

VALORACIÓN

Reflexionamos y respondemos:

- ¿Cómo describe Arguedas la relación entre los mestizos y los indígenas?
- ¿De qué manera influye el idioma en la percepción de superioridad de los mestizos sobre los indígenas?

PRODUCCIÓN

Producimos textos:

Escribimos un ensayo sobre la identidad lingüística de la juventud actual tras doscientos años de fundación de nuestro país.

CATEGORÍAS GRAMATICALES

PRÁCTICA

Leemos y observamos el siguiente texto:

PORVENIR
Por R. Melgar

Piensa joven, que el tiempo,
el hálito que pasa,
que son breves las épocas
que la existencia humana.

Que si hoy la adolescencia
deliciosa, te halaga
en hombre transformado
haz de verte mañana.

Que la vida es de todas
la más ruda batalla,
y es preciso al combate
llevar dispuesta el alma.

En el social concierto
el mundo te depara
un lugar como a todos,
una misión sagrada.

De ti, joven, esperan:
la humanidad, la patria,
espera tu familia
y del bien la gran causa.

¡Al estudio, al trabajo
con sublime constancia!
¡Del porvenir hermoso
a conquistar las palmas!

Extraido del texto: Nuestra historia en la poesía de Ángel Peñaranda Barrientos

Actividad

Leemos el texto anterior con atención y realizamos la siguiente actividad:

- ¿Qué categorías gramaticales puedes identificar en el texto leído?
- De acuerdo a tus conocimientos previos, escribe debajo de las palabras del poema la categoría gramatical a la cual pertenecen.

TEORÍA

Categorías gramaticales

Cada una de las palabras que forman parte de una oración cumple una función en ella y se clasifica según dicha función, recibiendo el nombre de categoría gramatical, conformando los distintos grupos en los que se organizan las palabras de una lengua en función de sus características gramaticales.

Las palabras en una oración y cómo se combinan con otras palabras están determinadas por estas categorías. Es importante saber distinguir su clasificación para poder hacer buen uso de ellas y redactar correctamente. Las categorías gramaticales se dividen en dos grandes grupos: palabras variables y palabras invariables.

1. Palabras variables

Son aquellas que pueden sufrir variaciones morfológicas en cuanto a cambios de género, número, tiempo, persona, etc.

1.1. El sustantivo

Son las palabras que nombran a personas, animales, cosas, objetos, sensaciones, sentimientos, o ideas.

Clases de sustantivos

- **Propios**, designan seres u objetos únicos, distinguiéndolos de los demás de su misma especie.
  Ejemplos: Juan, Andrea, La Paz, Illimani, Bolivia, Perú.
- **Comunes,** designan seres u objetos de la misma clase o especie.
  Ejemplos: niño, perro, gato, montaña, silla, mesa, ciudad.
- **Individuales**, designan en singular a un solo ser u objeto.
  Ejemplos: músico, perro, alumno, abeja, árbol.
- **Colectivos**, designan en singular a un conjunto de seres u objetos de la misma especie.
  Ejemplos: orquesta, jauría, alumnado, enjambre, arboleda.
- **Concretos,** designan seres u objetos que se pueden percibir con los sentidos.
  Ejemplos: jarra, escuela, libro, gato, edificio.
- **Abstractos**, designan ideas, sentimientos o conceptos que no se pueden percibir con los sentidos.
  Ejemplos: cariño, libertad, inteligencia, sabiduría, felicidad.
- **Contables**, los sustantivos contables son aquellos que se pueden contar.
  Ejemplos: naranjas, personas, casas, libros.

1.2. El Adjetivo

Un adjetivo es una palabra que proporciona información adicional sobre las características, cualidades o estado de un sustantivo y lo describe o califica. El sustantivo que modifica y los adjetivos coinciden en género y número.

Clasificación del adjetivo

a) **Adjetivos calificativos,** son palabras que describen o califican al sustantivo, señalando sus características, cualidades o estados. Además, pueden indicar diferentes niveles de intensidad, ya sea en su forma positiva, comparativa o superlativa.

Actividad

Reconocemos la clasificación de los siguientes sustantivos.

Sustantivo	Clase
mesa	
Ángel	
justicia	
Piraí	
mano	
violencia	
diplomacia	
televisor	
tijeras	
ejército	
bicentenario	
independencia	
música	

Fuente: https://lc.cx/hyJLYg

Ejemplo:

El gatito es adorable.

Clasificación	Función	Ejemplos	Oración
Grado positivo	Expresa la cualidad tal como es.	Nueva, alegre	La casa **nueva.**
Grado comparativo	Compara la cualidad entre dos o más elementos.	Más alto, menos rápido	Él es **más alto** que su padre.
Grado superlativo	Expresa la cualidad en el grado más alto posible.	Muy alta, altísimo, felicísimo	Un edificio **muy alto.**

Actividad

Leemos el siguiente texto e identificamos los adjetivos utilizados.

El día nublado llegó a su fin, los integrantes de mi familia, corren presurosos hacia la pequeña sala para ubicarse en el mejor lugar. Mi madre cariñosa acoge en su regazo al pequeño de la familia, mi padre servicial prepara unos ricos sándwiches, mi hermano insufrible se apodera del control; todo es alegría y emoción, ya comienza nuestro programa favorito. Afuera se escuchan los truenos estruendosos y una luz enceguecedora invade la pequeña sala, después sólo oscuridad.

Aun así, fue una noche hermosa.

Copiamos los adjetivos encontrados en el siguiente cuadro y determinamos su clasificación.

Adjetivo	Clase

b) Adjetivos determinativos, sirven para señalar o determinar el sustantivo en función de su relación con el hablante.

Clasificación	Función	Ejemplos	Oración
Demostrativos	Indican la posición del sustantivo en relación con el hablante.	este, esa, aquellos	**Este** auto es más grande que aquel.
Indefinidos	Indican una cantidad no específica.	algunos, varios, pocos	**Algunos** padres de familia llegaron temprano.
Posesivos	Indican a quién pertenece el sustantivo.	mi, tu, su, nuestro	**Mi** papá fue al pueblo.
Cardinales	Indican la cantidad exacta.	uno, dos, tres	Bolivia cumplirá **doscientos** años.
Ordinales	Indican el orden o la posición.	primero, segundo, tercero, cuarto	Obtuve el **primer** lugar en el concurso de canto.
Múltiplos	Indican una multiplicación del sustantivo.	doble, triple, cuádruple	El beneficio fue **triple** este año.
Distributivos	Indican la distribución del sustantivo.	cada, ambos, sendos	**Cada** estudiante recibió un texto.
Interrogativos	Usados para hacer preguntas sobre características.	qué, cuál, cuánto	¿**Cuántos** años tienes?
Exclamativos	Usados para expresar sorpresa o énfasis sobre características.	qué, cuánto	¡**Qué** bonita casa!

1.3. El artículo

Las palabras que acompañan al sustantivo para aclararlo o determinarlo se conocen como artículos.

Clases de Artículos

Clasificación	Función	Ejemplos	Oración
Determinado	Indican que el sustantivo se refiere a algo conocido y específico.	el, la, los, las	El gato es grande. La mesa es pequeña. Los zapatos de Martín son negros.
Indeterminado	Indican que el sustantivo se refiere a algo no conocido o no específico.	un, una, unos, unas	Un gato entró a mi casa. Una bicicleta está en venta.
Neutro	Se usa con sustantivos que no tienen un género específico.	lo	Lo importante es ser feliz. Lo correcto es decir la verdad.
Artículo contracto	Surge de la combinación entre el artículo “el” y la preposición “de”.	de + el = del a + el = al	Salió corriendo del salón. Carla fue al mercado.

1.4. El pronombre

Un pronombre es una palabra que, al reemplazar un sustantivo o un grupo nominal en una oración, permiten referirse a personas, objetos, animales, ideas, lugares, etc.

Clases de pronombres

Clasificación	Función	Ejemplos	Oración
Personales	Sustituyen a personas o cosas directamente.	yo, tú, él, ella, nosotros	Yo soy doctor. Tu eres estudiante.
Posesivos	Indican posesión o pertenencia.	mío, tuyo, suyo, nuestro	El bolígrafo es mío.
Demostrativos	Indican la distancia en el espacio o el tiempo respecto al hablante.	este, esa, aquellos	Esa es mi casa.
Indefinidos	Indican una cantidad o identidad no específica.	alguien, algo, nadie, varios	Alguien tocó la puerta.
Relativos	Introducen una oración subordinada y se refieren a un sustantivo anterior.	que, quien, cuyo, cual	El paisaje que vi me gustó bastante.
Interrogativos	Usados para formular preguntas.	qué, quién, cuál	¿Quién realizó el trabajo?
Exclamativos	Usados para expresar exclamaciones.	qué, quién, cuánto	¡Qué hermoso día!
Reflexivos	Indican que la acción del verbo recae sobre el sujeto que la realiza.	me, te, se, nos	Yo me peino.
Recíprocos	Indican que la acción es mutua entre dos o más sujetos.	nos, os, se	Nosotros nos ayudamos.

1.5. Verbo

Es la palabra que expresa una acción, un estado o un proceso que afecta al sujeto de la oración. Cumple la función de núcleo del predicado

Clasificación del verbo

Clasificación	Función	Ejemplos	Oración
Copulativo	Une al sujeto con un atributo.	ser, estar, parecer	Ella es enfermera.
Transitivo	Requiere un complemento directo para completar su significado.	comprar, leer, escribir	Él compra un cuaderno.
Intransitivo	No requiere un complemento directo; su significado es completo por sí solo.	llegar, morir, nacer	Ella llega tarde.
Reflexivo	La acción recae sobre el mismo sujeto que la realiza.	lavarse, peinarse, vestirse	Él se peina.
Recíproco	La acción es mutua entre dos o más sujetos.	abrazarse, saludarse, conocerse	Nosotros nos abrazamos.
Impersonal	No tienen un sujeto explícito, generalmente refieren fenómenos naturales o expresiones.	llover, nevar, haber	Está nevando.
Regular	Mantiene su raíz y sigue las conjugaciones típicas de su grupo.	hablar, comer, vivir	El habla aymara.
Irregular	Cambia su raíz o terminaciones en las conjugaciones.	ir, ser, tener, poder	Ella va al pueblo.
Defectivo	No se conjugan en todas las formas verbales.	soler, abolir, aguar	Él suele leer en la noche.

BICENTENARIO DE BOLIVIA

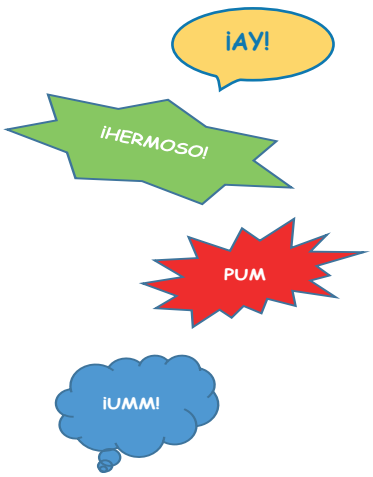
Patrimonio cultural

La diversidad cultural de Bolivia y la riqueza de su patrimonio material e inmaterial juegan un papel crucial en la configuración de sus modelos de desarrollo social, político y económico. La herencia histórica, proveniente de diversas fuentes identitarias que interactúan continuamente, ha dado lugar a una notable riqueza de edificaciones e infraestructuras, muchas de las cuales poseen una profunda carga simbólica y continúan siendo testigos de la historia del país. Además y quizás aún más importante, esta herencia se manifiesta en habilidades únicas que dan lugar a expresiones artísticas propias de gran vigor y originalidad.

Fuente:https://lc.cx/K2IR9a/

Actividad

Identificamos los verbos y adverbios de la lectura, remarcándolos con colores y determinando su clasificación.



2. Palabras invariables

Se denominan palabras invariables aquellas que no sufren cambios en su forma o en su morfología, mantienen una forma fija, independientemente de su uso en la oración.

2.1. El adverbio

El adverbio es una palabra invariable que complementa o modifica un verbo, un adjetivo, otro adverbio o incluso una oración en su totalidad.

Clases de adverbios:

Clasificación de los adverbios	Adverbios
Lugar	aquí, allí, cerca, lejos, dentro, fuera, arriba, abajo, delante, detrás, encima, debajo, enfrente, alrededor, junto.
Tiempo	hoy, mañana, ayer, siempre, nunca, antes, después, ahora, entonces, luego, pronto, tarde, temprano, todavía.
Modo	bien, mal, así, deprisa, apenas, rápidamente, lentamente, fácilmente, palabras terminadas en –mente.
Cantidad	mucho, poco, bastante, demasiado, más, menos, todo, nada, algunos, muchísimos, pocos, casi, suficiente, algún, tanto.
Afirmación	sí, también, ciertamente, claro, seguro, evidentemente, definitivamente, por supuesto, desde luego, realmente, sin duda, obviamente, innegablemente, naturalmente, por supuesto que sí.
Negación	no, nunca, jamás, nadie, nada, tampoco, ningún, ni, ninguno, escasamente, de ninguna manera, en absoluto, apenas, poco, desgraciadamente.
Duda	quizá, quizás, tal vez, acaso, a lo mejor, posiblemente, probablemente.

2.2. La preposición

La preposición es la palabra invariable que relaciona elementos dentro de una oración. Las principales preposiciones en castellano son:
a, ante, bajo, cabe, con, contra, de, desde, en, entre, hacia, hasta, para, por, según, sin, sobre, tras, durante, mediante, vía, versus.

Ejemplo:

El día nubloso llegó a su fin, los integrantes de mi familia, corren presurosos hacia la pequeña sala para ubicarse en el mejor lugar. Mi madre cariñosa acoge en su regazo al pequeño de la familia, mi padre servicial prepara unos ricos sándwiches, mi hermano insufrible se apodera del control; todo es alegría y emoción, ya comienza nuestro programa favorito.

2. 3. Interjección

Las interjecciones son expresiones o palabras que se utilizan para comunicar emociones, reacciones o exclamaciones rápidamente y sin demora.

Clases de interjecciones:

Propias, para comunicar una emoción o un sentimiento, las interjecciones propias son palabras que funcionan como interjecciones por sí solas.
Ejemplos: ¡Ay!, ¡Oh!, ¡Eh!, ¡Uf!.
Impropias, Las interjecciones impropias son frases o expresiones que funcionan como interjecciones. Para comunicar una emoción o reacción, suelen incluir otras palabras junto con la interjección.
Ejemplos: ¡Viva!, ¡Menos mal!, ¡Vaya!, ¡Por Dios!, ¡Dios mío!, ¡Cuidado!

LA CONJUNCIÓN

Coordinantes

Copulativas, indican adición: y, e, ni, que.
Disyuntivas, indican elección o alternancia: o, u.
Adversativas, indican contraste u oposición: pero, sino, mas, aunque, sin embargo.
Explicativas, aclaran o explican lo dicho anteriormente: es decir, o sea, mejor dicho.

Subordinantes

Causales, indican causa: porque, puesto que, ya que.
Comparativas, indican comparación: como, tal como.
Condicionales, indican condición: si, con tal que, siempre que.
Concesivas, indican una concesión o dificultad: aunque, a pesar de que.
Temporales, indican tiempo: cuando, mientras, en cuanto.
Finales, indican propósito o finalidad: para que, a fin de que.
Consecutivas, indican consecuencia: por lo tanto, de modo que.

VALORACIÓN

Respondemos las siguientes preguntas:

1. ¿Qué importancia tiene el buen uso de las categorías gramaticales en la comunicación?
2. ¿Cómo influyen en la coherencia las redacción de los accidentes gramaticales?
3. ¿Qué papel juegan los adverbios en la modificación de verbos, adjetivos y otros adverbios?
4. ¿Cuál es la importancia de los pronombres en la estructura y claridad de una oración?
5. ¿En qué se diferencian las preposiciones de las conjunciones en la conexión de palabras y frases?

PRODUCCIÓN

Producimos textos:

- Escribimos poemas referidos al Bicentenario de nuestro Estado Plurinacional, utilizando una variedad de adjetivos, sustantivos, verbos y otras categorías gramaticales, para expresar emociones, sentimientos de manera creativa.

- Pintamos de diferentes colores cada categoría gramatical.

Fuente: https://goo.su/rsCnJpV

LA ORACIÓN

PRÁCTICA

Leemos el siguiente texto:

Mitos sobre elegir una carrera universitaria

1. Elegir una carrera es fácil
   No siempre, depende de qué tan claro tienes tu meta profesional. Es normal que muchos terminen su preparatoria desconociendo aún la carrera que quieren estudiar. Puede ser un proceso complicado, al que debes dar todo el tiempo que se merece.
2. Un asesor vocacional me puede decir qué carrera escoger
   Un consejero no puede decirte qué carrera es mejor para ti; pero su ayuda será muy valiosa para guiar tu elección y darte elementos para tomar tu propia decisión.
3. Hacerme rico con mi carrera me hará feliz, sin importar que me guste o no
   El sueldo es un factor importante para elegir una carrera, pero no el único. Para muchos es más relevante disfrutar de su trabajo, porque el plan es que tu oficio o carrera te acompañe toda la vida.
4. Si cambio de carrera, mis conocimientos se perderán
   Las habilidades y los conocimientos bien adquiridos se quedan contigo para siempre y suelen ser útiles en otros frentes. Y siempre podrás acudir a la revalidación de materias para aprovechar lo que ya conoces y no empezar desde cero.

Fuente: blogs.unitec.mx

Actividad

Después de leer el texto anterior con atención realizamos la siguiente actividad:

- Pinta con color rojo todos los sustantivos y con verde todos los verbos.
- ¿Cuántas oraciones encuentras en el texto?
- ¿Qué carrera estudiarás? ¿Por qué?

TEORÍA

1. La oración gramatical

La oración es el conjunto de palabras que expresan una idea con sentido completo. Es preciso distinguirla de la frase, ya que esta también expresa una idea, pero no tiene verbo conjugado.

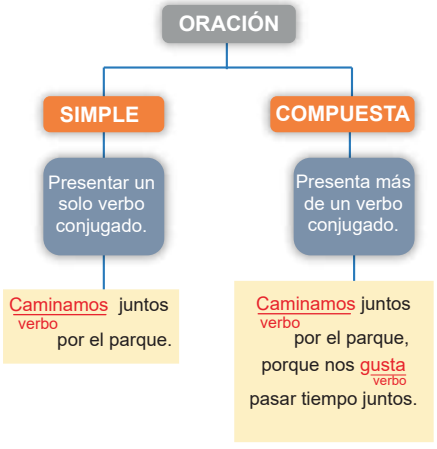
Ejemplo:

Me siento muy triste. (Oración) ¡Qué tristeza! (Frase)

La forma más sencilla para distinguir si una expresión es frase u oración es verificar si tiene al menos un verbo conjugado.
Cuando presenta un verbo, indefectiblemente se trata de una oración.
En ocasiones, un verbo por sí mismo puede formar una oración.

Ejemplo:

Lloro.



2. La oración simple

Es aquella que presenta un solo verbo conjugado y expresa una sola idea; no incluye ninguna proposición u oración adicional.

Ejemplo:

Los libros (Sujeto) serán el material de consulta. (Predicado)

Otra característica importante es que la oración simple tiene un solo sujeto y un solo predicado.

3. La oración compuesta

Es aquella que expresa más de una idea y está formada por dos o más oraciones simples, por lo que presenta dos o más verbos.

Ejemplo:

Oración simple 1: Carlos lee.
Oración simple 2: Sus compañeros escuchan.
Oración compuesta: Carlos lee y sus compañeros escuchan.

Como observamos, las dos oraciones se unen por un nexo (y), el cual da paso a la siguiente oración o idea.

3.1. Tipos de oraciones compuestas

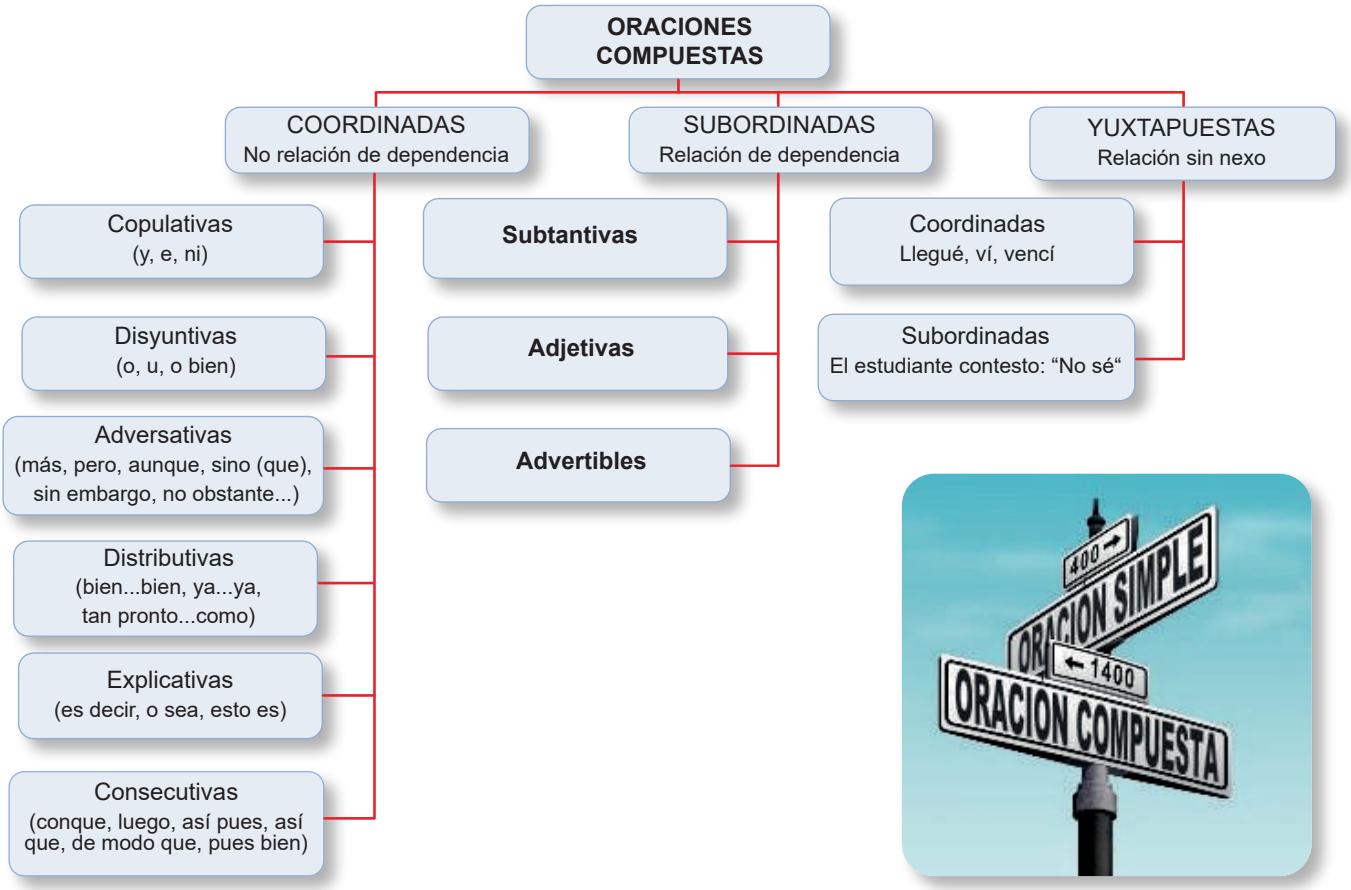
Actividad

Subrayamos las oraciones compuestas en la siguiente lectura:

Los accidentes viales son causa de muchas de las muertes a nivel mundial y lastimosamente, la cantidad de los mismos tiende a aumentar año tras año.

La razón principal de esto es la falta de responsabilidad en la circulación y la ausencia de conocimiento en materia de tránsito, lo que podría llegar a solventarse si se tomaran las medidas necesarias para la promoción y enseñanza de la educación vial.

La educación vial corresponde a un conjunto de acciones orientadas a la enseñanza de las reglas, leyes y normativas que los peatones, conductores y pasajeros deben cumplir en la vía pública y cuya importancia se basa en la garantía de un tránsito seguro y en la disminución del riesgo de daño a personas y bienes.



Fuente: https://lc.cx/dUATn8

a) Oraciones coordinadas

Resultan de la unión de dos o más oraciones que tienen independencia sintáctica; es decir, que por sí misma cada oración es comprensible. Estas oraciones se unen a través de un nexo y a su vez se clasifican en:

Tipos de oraciones coordinadas	Formación	Ejemplo
Oraciones coordinadas copulativas	Se unen a través de nexos que expresan adición: y – e- ni	Juan corre y Marcos camina.
Oraciones coordinadas disyuntivas	Se unen a través de nexos que expresan opción: o - u	Iremos al cine o nos quedaremos en casa.
Oraciones coordinadas adversativas	Se unen a través de nexos que expresan oposición: pero – sin embargo - aunque	Llegamos temprano; sin embargo, no encontramos entradas para el concierto.
Oraciones coordinadas distributivas	Se unen a través de nexos que expresan distribución: Bien… bien – ya …ya	Ya llegaron, ya se fueron.
Oraciones coordinadas explicativas	Se unen a través de nexos que inician una explicación: Es decir – asimismo – o sea	Debes enviar el archivo, es decir, mandarlo por correo electrónico,
Oraciones coordinadas consecutivas	Se unen a través de nexos que expresan consecución: luego – de modo que – así que	Pienso luego existo.

b) Oraciones subordinadas

Resultan de la unión de dos o más oraciones, de la cuales una depende de la otra, es decir, que carece de sentido sin la oración principal. Se unen a través de nexos subordinantes y a su vez se clasifican en:

Tipos de oración	Función	Ejemplo
Sustantivas	Se introducen por las conjunciones que o sí.	Me agrada que me regalen libros.
Adverbiales	Se introducen por un pronombre, un adjetivo o un adverbio relativo, como que, quien, cuyo, donde o como.	Marcela, quien redactó el texto, lo presentará.
Adjetivas	Se introducen por adverbios, preposiciones y conjunciones subordinante.	Me compraré un vestido cuando me entreguen mi bono.

c) Oraciones yuxtapuestas

Resultan de la unión de dos o más oraciones que tienen el mismo valor sintáctico y se unen entre sí a través de signos de puntuación.
A su vez, estas oraciones se clasifican en:

Tipos de oración	Formación	Ejemplo
Oraciones yuxtapuestas coordinadas	Expresan coordinación de palabras; es decir, una va tras otra.	Fuimos al partido; ya habían metido un gol.
Oraciones yuxtapuestas subordinadas	Una oración depende de la otra. o - u	No pude sacar mi auto; había un bache en la entrada.

4. Análisis morfosintáctico de la oración

Es una forma de analizar la oración descomponiéndola en todas las partes que la conforman, analizando la función de cada una de las palabras de la oración, identificando las categorías gramaticales a las que pertenecen y la función sintáctica de las mismas.

Fuente: OpenAI, 2024

Ejemplo:

N MD N CCL CCH
Ana y su perro juegan en el parque con una pelota.
Sujeto Predicado

Para realizar el análisis morfosintáctico de la oración es preciso distinguir en primera instancia el sujeto y predicado de la oración, luego se identifica los núcleos del sujeto y del predicado, para finalmente encontrar los modificadores (en el sujeto) y los complementos (en el predicado).

4.1. Análisis morfosintáctico del sujeto

El sujeto está estructurado por: el núcleo, modificador directo, modificador indirecto y aposición.

- Núcleo (N), es la parte más importante del sujeto y está constituido por el sustantivo principal, sin él el sujeto no es claro. Ejemplo:

  N
  Los estudiantes de tercero ganaron el campeonato.

- Modificador directo (MD), es la palabra que acompaña directamente al núcleo, indicando una característica de este (género, número u otro). El MD puede ser un artículo o un adjetivo. Ejemplo:

  MD N CCL CCH
  Los estudiantes de tercero ganaron el campeonato.

- Modificador indirecto (MI), acompañan al núcleo a través de un nexo para indicar de donde proviene, a quien pertenece, etc. el MI puede reconocerse porque siempre lleva una preposición. Ejemplo:

  N MD N CCL CCH
  Los estudiantes de tercero ganaron el campeonato.

- Aposición (A), es la frase aclaratoria que explica una característica del núcleo del sujeto. Se identifica porque se escribe entre comas. Ejemplo:

  Adela Zamudio, poetisa boliviana, luchó por la reivindicación de la mujer.
  A

4.2. Análisis morfosintáctico del predicado

El predicado está estructurado por el núcleo (N), el complemento directo (CD), el complemento indirecto (CI) y los complementos circunstanciales (CC).

- **Núcleo**, es la parte más importante del predicado y está constituido por el verbo principal, sin él el predicado no tiene sentido.

Ejemplo: Mis amigos fueron al cine.

- **Complemento directo (CD)**, es la palabra que acompaña directamente verbo, indica en quien recae la acción.

Se identifica realizando la pregunta ¿Qué es lo que? + verbo

Ejemplo: María compró panes. Preguntamos ¿qué es lo que compró?
La respuesta panes es el complemento directo

- **Complemento indirecto (CI)**, es la palabra que acompaña indirectamente verbo, indica el destinatario de la acción

Se identifica realizando la pregunta ¿A quién o para quién? + verbo

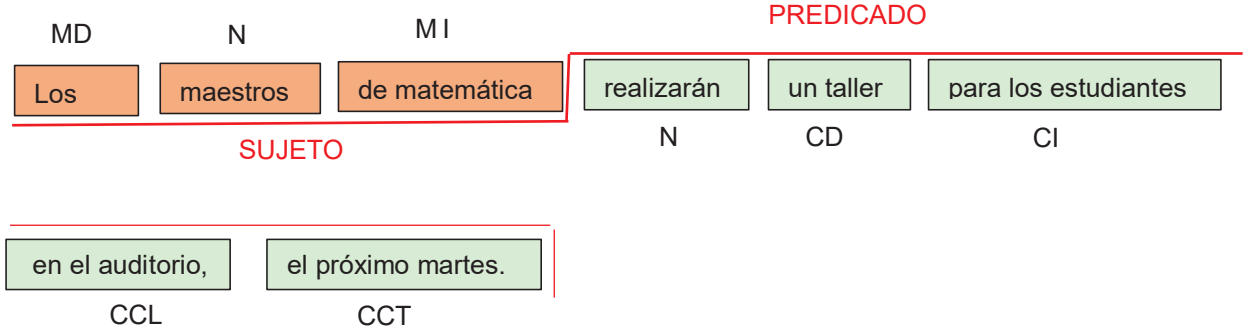
Ejemplo: María compró panes para su madre. Preguntamos ¿para quién compró?
La respuesta para su madre es el complemento directo.

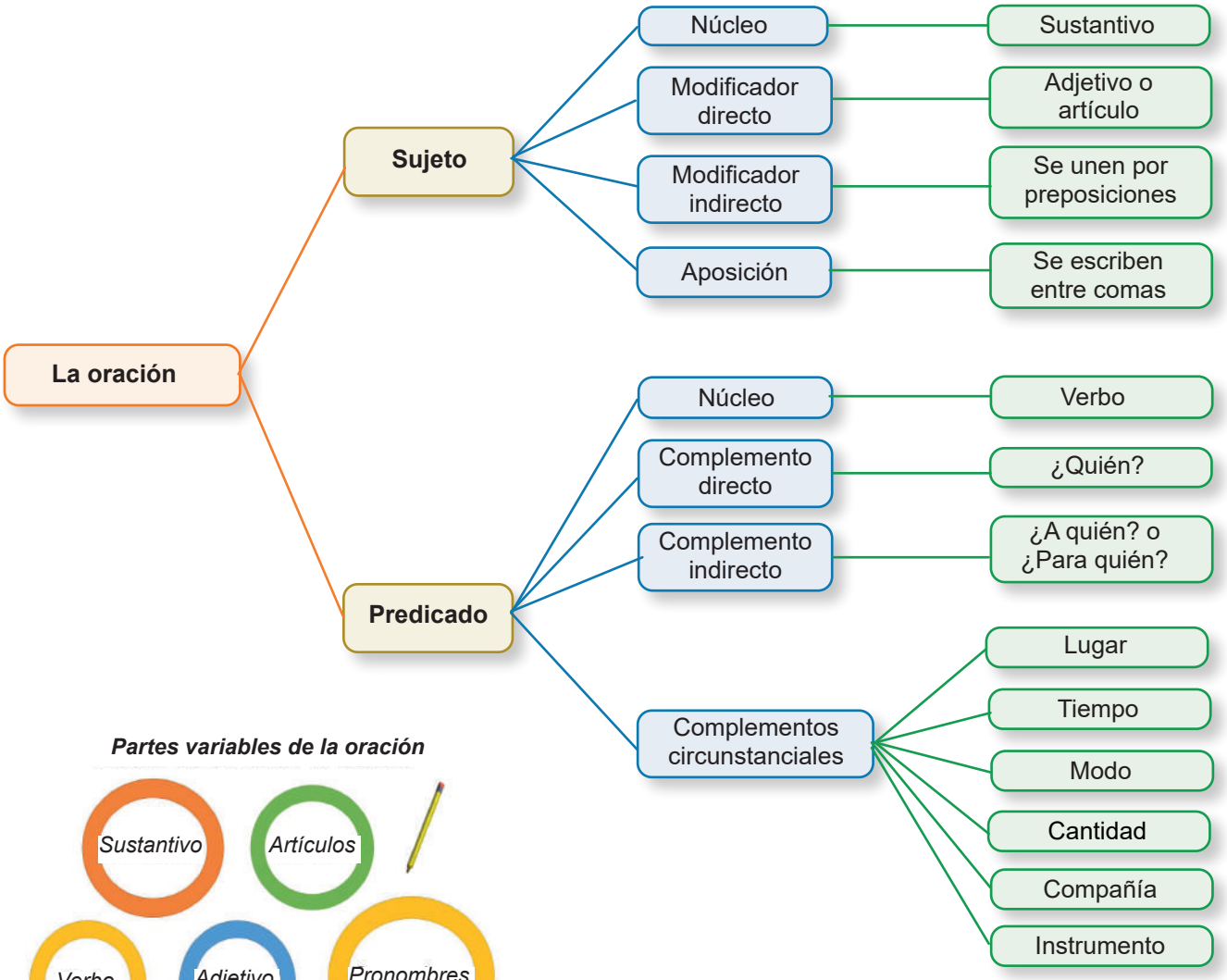
- **Complementos circunstanciales (CC)**, expresan las circunstancias en las que realiza la acción y a su vez se clasifican en:

Tipo de complemento circunstancial	Función	Pregunta para reconocerlo	Ejemplo
Complemento circunstancial de tiempo (CCT)	Expresa el momento en el que sucede la acción.	¿Cuándo? + verbo	***Ayer*** llegaron mis primos.
Complemento circunstancial de lugar (CCL)	Expresa el lugar en el que sucede la acción.	¿Dónde? + verbo	María juega ***en la sala***.
Complemento circunstancial de modo (CCM)	Expresa la manera en la que sucede la acción.	¿Cómo? + verbo	Los jóvenes caminaron ***lentamente***.
Complemento circunstancial de cantidad (CCC)	Expresa la cantidad o intensidad de la acción.	¿Cuánto? + verbo	Te quiero ***mucho.***
Complemento circunstancial de compañía (CCCía)	Expresa con quien se realiza la acción.	¿Con quién? + verbo	Fue ***con su amiga.***
Complemento circunstancial de instrumento (CCI)	Expresa lo que se utiliza para realizar la acción.	¿Con qué? + verbo	Juan cortó el pan ***con un cuchillo.***

Practiquemos:

Realizamos el análisis morfosintáctico de la siguiente oración:
Los maestros de matemática realizarán un taller para los estudiantes, en el auditorio.





Partes variables de la oración

VALORACIÓN

Respondemos:

- ¿Cuál es la importancia de conocer la estructura de la oración?
- ¿Cómo distinguimos la oración simple de la oración compuesta?

Fuente: https://www.pinterest.com.au/pin/696650636082537728/

Realizamos el análisis morfosintáctico de las siguientes oraciones:

- El cielo estrellado iluminaba la fría noche en las montañas de La Paz.
- En la aldea, sonaban alegres las melodías navideñas.

PRODUCCIÓN

Producimos textos:

- Elaboramos, de manera creativa, un formulario que nos ayude a identificar las partes de la oración.

REDACCIÓN Y SINTAXIS

PRÁCTICA

El Príncipe Feliz

Autor: Oscar Wilde (fragmento)

"En lo alto de una columna, sobre la ciudad, se erguía la estatua del Príncipe Feliz. Estaba completamente cubierta de finas láminas de oro y en lugar de ojos tenía dos brillantes zafiros y un gran rubí rojo ardía en la empuñadura de su espada. Era muy admirada.

-Es tan hermoso como una veleta -observó uno de los concejales, que deseaba obtener reputación de tener gustos artísticos-; sólo que no es tan útil -añadió temiendo que la gente pudiera considerarlo poco práctico, lo cual no era cierto.

- ¿Por qué no eres como el Príncipe Feliz? -preguntó una madre sensata a su pequeño hijo, que lloraba por la luna-. El Príncipe Feliz nunca llora por nada.

-Me alegra que haya alguien en el mundo que sea completamente feliz -murmuró un hombre decepcionado al contemplar la maravillosa estatua."

Fuente: https://cultural.edu.pe/eventos/cuentacuentos

Actividad

Leemos el texto y respondemos las preguntas identificando la concordancia con los siguientes ejemplos:

- ¿Cuál es el sujeto y el verbo principal en la oración "En lo alto de una columna, sobre la ciudad, se erguía la estatua del Príncipe Feliz". ¿Cómo se asegura la concordancia entre ellos?
- En la oración "Estaba completamente cubierta de finas láminas de oro", identifica el sujeto y el verbo. ¿Por qué es crucial mantener la concordancia entre ellos?
- ¿Por qué es fundamental mantener una concordancia adecuada en la redacción de textos literarios, especialmente en descripciones y diálogos, como se observa en el fragmento proporcionado?

TEORÍA

Concordancia

Según la RAE: "Es la coincidencia obligada de determinados accidentes gramaticales (género, número y persona) entre distintos elementos variables de la oración".

Fuente: https://www.rae.es/dpd/concordancia

Sintaxis

Según la RAE: "Parte de la gramática que estudia el modo en que se combinan las palabras para formar unidades mayores (sintagmas y oraciones), así como la forma y el significado de tales expresiones complejas"

Fuente: https://www.rae.es/gtg/sintaxis

1. Concordancia entre el sujeto y el verbo

La regla gramatical de concordancia entre el verbo y el sujeto establece que el verbo debe corresponder con el sujeto de la oración en persona y número.

Ejemplos:

María cantó en el colegio.

El sujeto "María" alude a una sola persona, el verbo "cantó" está en singular.

Alejandro habla con su mamá.

El sujeto "Alejandro" alude a una sola persona, el verbo "habla" está en singular.

Los gatos maúllan.

El sujeto "Los gatos" indica pluralidad, el verbo "maullan" está en plural.

Ellos juegan en la cancha.

El sujeto "Ellos" indica pluralidad, el verbo "juegan" está en plural.

2. Casos especiales de concordancia

En ciertas ocasiones no es tan fácil escribir textos de manera concordante, puesto que se duda entre el número del sujeto con el número del verbo principal que se encuentra en el predicado.

A continuación, algunos casos:

2.1. Sujetos compuestos

Si los sujetos son sinónimos o forman una sola idea- verbo deberá ser singular.

Ejemplos:

La dirección y organización estaba a cargo del equipo.
El silencio y la calma envolvía la sala.
La luz y el brillo del amanecer iluminaba el paisaje.

Si los sujetos tienen significados distintos se debe utilizar el verbo en número plural.

Ejemplos:

El perro y el gato juegan en el jardín.
El profesor y los estudiantes discutieron sobre el tema.
El médico y la enfermera prepararon el equipo para la cirugía.

2.2. Concordancia con nombres propios

Si el sujeto es un nombre propio que incluye varias personas se utiliza el verbo en plural.

Ejemplos:

Los **Sánchez** **son** una familia divertida.
Los **Rodríguez** **viajarán** a Europa este verano.
Las **hermanas Martínez** **ganaron** el campeonato de fútbol.

2.3. Sujetos indefinidos

Cuando en el sujeto se usan pronombres indefinidos (alguien, nadie, alguno, alguna) se debe utilizar el verbo en singular.

Ejemplos:

Alguien lanzó un grito de auxilio.
Alguien ha dejado una nota en mi escritorio.
Nadie sabe la respuesta correcta.

2.4. Sujetos colectivos

Cuando el sujeto está constituido por sustantivos colectivos (familia, equipo, etc.) se utiliza el verbo en singular.

Ejemplos:
La orquesta se quedó sin músicos.
La familia está esperando al nuevo miembro.
El público aplaudió al final del espectáculo.

Actividad

En las siguientes oraciones, pintamos el verbo que tiene concordancia con el sujeto:

1. *El conjunto de árboles se **veían/veía** como una hermosa alfombra.*
2. *La familia Pérez **llegará/ llegarán** mañana.*
3. *Ninguno de los asistentes **respondió/respondieron** a la pregunta.*

Otros casos de concordancia

1. *Los títulos de libros, películas, novelas y otras obras similares se consideran singulares y llevan un verbo singular*

   Ejemplo: The Burbs es una película protagonizada por Tom Hanks.

   Ejemplo: Los Vengadores es una película llena de acción.

2. *Algunos sustantivos tienen forma plural pero significado singular y toman verbos singulares (por ejemplo, noticias, matemáticas, física, política, economía).*

   Ejemplo: Dan las noticias a las 6 de la tarde.

   Ejemplo: Las matemáticas son un reto para muchos estudiantes.

Fuente: https://www.hippopng.com/png-qqf3az/

Una de las mejores formas de aprender a redactar con coherencia y sintaxis es practicar la lectura, ya que esta es un proceso complementario a la escritura y facilita el aprendizaje de la gramática.

Si el sustantivo colectivo lleva un complemento en plural, también debe usarse el verbo en plural.

Ejemplos:

La mayoría de los estudiantes aprobaron el examen.

El grupo de amigos fueron al cine.

Un gran número de personas apoyaron la campaña.

2.5. Concordancia con sustantivos de género ambiguo

Sustantivos que pueden tener ambos géneros-concordancia según el contexto.

Ejemplos:

El director (hombre) lideró la reunión con éxito.

La directora (mujer) lideró la reunión con éxito.

El conductor (hombre) llevó a los pasajeros a su destino.

La conductora (mujer) llevó a los pasajeros a su destino.

El estudiante (hombre) entregó su tarea a tiempo.

La estudiante (mujer) entregó su tarea a tiempo.

Importancia de la sintaxis en la redacción

Para escribir un buen texto es necesario saber antes cómo escribir una oración clara y correctamente organizada.

La sintaxis es la parte de la gramática que estudia la manera de combinar y relacionar las palabras con el fin de elaborar secuencias más largas, como los sintagmas y las oraciones. También estudia la función de cada una de estas partes en las construcciones que realizamos.

Toda gran estructura se compone de partes bien elaboradas que encajan correctamente. Por esa razón, para escribir textos claros y que logren transmitir lo que tiene el escritor en mente, es importante saber cómo se componen las oraciones y para qué sirve cada una de sus partes. A continuación, compartimos algunos beneficios que otorgan los conocimientos en sintaxis para una buena redacción.

Cuestión de orden

Ayuda al escritor a seleccionar el orden de presentar la información que brinda dentro de la oración, así como vincular adecuadamente una con la otra si se quiere agrandar la información.

Libertad del idioma

Para cambiar las reglas, hay que saber primero cuáles son. Por ello, para cambiar el orden de las oraciones y crear con el lenguaje hay que entender, primero, cómo se compone una oración y para qué funciona cada una de sus partes.

Intención del lector

Conocer bien la sintaxis logrará, con algo de práctica, manejar el nivel del lenguaje en el texto. De esa manera, se puede saber cómo hacerlo más sencillo y directo o más complejo y exponer ideas más abstractas.

Fuente: https://cdeyc.com/importancia-de-la-sintaxis-en-la-redaccion/

Actividad

Identificamos las incoherencias gramaticales en el siguiente texto y volvemos a copiar, corrigiendo estos errores.

La Tierra está triste

Habían hecho un corrillo en el universo.
- La Tierra tiene muy mala cara - dijo la luna.
- ¡Tienes razón; está muy apagado! - asintió el sol.
- He oído que la gente que vive en ese planeta no la cuida nada bien - dijeron las estrellas.
- ¡Creemos que está enferma! - exclamaron las osas.

Y todos se acercaron al planeta para preguntarles qué le pasaba.
- ¡Hola Tierra! ¿Te encuentras bien? - habló primero la luna.

La Tierra la miró con los ojos llenos de lágrimas y no pudo contestar.
- ¡Nos estás asustando, Tierra! ¿Qué te sucede? - preguntaron de nuevo las estrellas muy preocupada.
- ¡Cuéntanos! - insistieron todos.
- Creo que las personas no son conscientes del daño que se están haciendo - contestó la Tierra, muy afligida.

La luna, el sol, las estrellas y las dos osas la miraron callados esperando que continuara hablando.
- Los hombres están quemando bosques, talando árboles, llenando el mar de basura, exterminando a los animales - dijo sollozando de nuevo la Tierra.
- El calentamiento global está deshelando mis polos. ¿¡Cómo no se dan cuenta!? ¡Están destruyendo la naturaleza! - dijo tapándose la cara, que ahora lucía colorada y febril.

Unos niños que estaban jugando en la calle escucharon la conversación.
- ¡Tierra, Tierra! ¡No llores más, por favor! - gritaron con toda su fuerza para que los oyera.
- ¡Decidme pequeños! - les dijo tragándose las lágrimas.
- ¡Nosotros te vamos a cuidar! ¡No permitiremos que mueras! - prometieron con voz temblorosa.

La Tierra entonces sintió un enorme alivio cuando vio la transparencia de sus ojos; solo esperaba que de adultos no olvidaran su promesa.

Autora: Marisa Alonso Santamaría

VALORACIÓN

Reflexionamos y respondemos

- ¿De qué manera la estructura de un texto influye en su eficacia comunicativa?
- Describe una situación en la que una buena estructura haya facilitado la comprensión de un mensaje.
- ¿Cómo contribuye la sintaxis a la precisión y coherencia de un texto? Proporciona un ejemplo de una oración con buena sintaxis y otra con errores sintácticos.

PRODUCCIÓN

- Escribimos un cuento breve sobre la importancia de la comunicación familiar, empleando la sintaxis y la coherencia en la escritura.
- Luego, socializamos con nuestros compañeros.

TALLER ORTOGRÁFICO

ESCRITURA DE NOMBRES DE INSTITUCIONES Y GRADOS ACADÉMICOS EN DIVERSOS TIPOS DE TEXTOS

Fuente: https://www.freepik.com/free-photo/front-view-young-businesswoman-strict-clothes-black-jacket-holding-huge-white-sign-white-surface_12154706.htm

Actividad

En las siguientes oraciones, escribimos las letras con mayúscula o minúscula, según corresponda:

1. *Las actividades planificadas por las _nidades _ducativas son importantes.*
2. *La respuesta la dio el mencionado _inisterio.*
3. *Ayer fuimos a comer al restaurante _abor _riollo.*
4. *Hoy juega _riente _etrolero en el _tadium _atria.*
5. *Me inscribí a los voluntarios de _istos _ara _ambiar _l _undo.*

1. ¿Cómo escribimos los nombres de instituciones?

Según la Real Academia Española (RAE), los nombres de instituciones se escriben con mayúscula inicial en los siguientes casos:

1.1. En todas las palabras importantes que los componen. Por ejemplo:

Ministerio de Educación

Confederación de Estudiantes de Secundaria de Bolivia

Si los nombres de instituciones presentan artículos, preposiciones o conjunciones, éstas no se escriben con mayúscula.

1.2. Los nombres de instituciones que se forman de estructuras oracionales.

Por ejemplo:

Por un Mundo Libre

Ayuda en Acción

1.3. Cuando se menciona a dos o más instituciones que tienen un sustantivo inicial en común, se pluraliza el sustantivo genérico y se escribe con minúscula, luego se escriben los nombres específicos con mayúscula inicial. Por ejemplo:

Los ministerios de Salud y Educación…

1.4. En los casos de centros culturales, comerciales, gastronómicos o recreativos, se escriben con mayúscula inicial todas las palabras importantes, exceptuando las preposiciones, conjunciones y artículos. Por ejemplo:

La Casa del Camba

1.5. También se escriben con mayúscula los nombres de órdenes religiosas. Por ejemplo:

Compañía de Jesús

1.6. Para denominar a clubes deportivos, se utiliza la mayúscula inicial en todas las palabras que conforman el nombre. Por ejemplo:

Real Tomayapo

2. Excepciones

En los siguientes casos se debe escribir con minúscula, al referirse a instituciones:

2.1. Cuando se utiliza un artículo o adjetivo posesivo antes de mencionar a la institución. Por ejemplo:

Dicha universidad

Mi colegio

2.2. Cuando se mencionan las instituciones de manera general. Por ejemplo:

Se declara feriado en las unidades educativas.

Las asociaciones llegaron a un acuerdo.

2.3. Se utiliza minúscula en el adjetivo calificativo que acompaña el nombre de la institución. Por ejemplo:

Iglesia católica

ESCRITURA DE GRADOS ACADÉMICOS EN DIVERSOS TIPOS DE TEXTOS

1. ¿Qué es el grado académico?

El grado académico es el título que se otorga a una persona al completar un programa de estudios en una institución educativa, como una universidad o una escuela técnica. Los grados académicos son una forma de reconocer y certificar el conocimiento y las habilidades adquiridas por el estudiante en una determinada área de estudio.

Existen diferentes tipos de grados académicos, que varían según el nivel de educación alcanzado:

Fuente: https://lc.cx/BxD1XW

Grado de licenciatura (o grado universitario):

- Es el primer nivel de estudios universitarios. Generalmente, se obtiene tras completar un programa de estudios de entre 3 y 5 años, dependiendo del país y la carrera. Ejemplos incluyen el título de Licenciado o Bachiller en una disciplina específica (por ejemplo, Licenciado en Derecho, Bachiller en Ciencias).

Grado de maestría (o posgrado):

- Este grado se obtiene después de la licenciatura y requiere de estudios más avanzados en una especialidad. Usualmente tiene una duración de 1 a 2 años. Ejemplos son Maestro en Ciencias, Máster en Administración de Empresas (MBA), entre otros.

Grado de doctorado:

- Es el nivel más alto de estudios académicos. Los doctorados requieren de años de investigación, cursos y la defensa de una tesis doctoral. El grado más común es el de Doctor en Filosofía (PhD), aunque hay otros como Doctor en Medicina (MD) o Doctor en Derecho (JD).

Al escribir los grados académicos, es fundamental usar mayúsculas de manera adecuada y no añadir puntos innecesarios entre las abreviaturas, ya que esto puede generar confusión o dar una sensación de informalidad.

Lo adecuado es que los grados se coloquen después del nombre de la persona. Por ejemplo:

Marco Roca, Ingeniero Civil.

Sin embargo, en nuestro medio es común escribir el grado académico antes del nombre y de manera abreviada. Por ejemplo:

Ing. Marco Roca

De acuerdo con la RAE, las mayúsculas se usan principalmente en los casos en que el grado se abrevia y acompaña al nombre de la persona, pero el término completo en una frase o contexto general se escribe en minúscula.

Esto asegura la coherencia con las normas ortográficas del español, donde la tendencia es minimizar el uso de mayúsculas a excepciones específicas.

Género en los títulos académicos

Los títulos académicos pueden tener género gramatical masculino o femenino. Por ejemplo:

La abogada Enríquez se presentó en la oficina.

Cuando se menciona de manera general a un conjunto de profesionales del mismo rubro, se utiliza el número plural y el género masculino. Por ejemplo:

Un importante despacho de abogados se hará cargo del caso.

Se entiende que pueden trabajar en ese despacho tanto abogados varones como abogadas.

Fuente: https://lc.cx/4pR6jB

Importante

Cuando los grados académicos se emplean de manera general se escriben en minúscula.

Ejemplo:

Roxana es profesora.

TALLER DE RAZONAMIENTO VERBAL

VICIOS DE CONSTRUCCIÓN Y CONCORDANCIA

En Bolivia, los problemas de construcción textual suelen observarse en documentos legales, administrativos y periodísticos. Por ejemplo, el uso incorrecto de gerundios es común:

"El gobierno, anunciando medidas que beneficiarán a la población, se reunió con autoridades locales".

Este uso del gerundio es inadecuado porque no expresa una acción simultánea o inmediata.

La forma correcta de escribir esta oración es:

"El gobierno se reunió con autoridades locales para anunciar medidas que beneficien a la población".

Fuente: https://writing.ecu.edu/uwc/revision-strategies/

1. ¿Qué son los vicios de construcción textual?

Los vicios de construcción al redactar textos son errores que dificultan la claridad, coherencia o precisión de un escrito. Algunos de estos errores son:

- Uso equivocado del género en palabras que acompañan al sustantivo.

Ejemplo:

El mantel se manchó con tinta rojo. (Expresión equivocada)

El mantel se manchó con tinta roja. (Expresión correcta)

- Redundancia, repitiendo palabras con ideas similares, de manera innecesaria.

Ejemplo:

"El río desbordó debido a la gran cantidad de agua excesiva".

Estos errores complican la comunicación y pueden generar ambigüedades.

2. Concordancia textual

La concordancia textual es la correspondencia entre los elementos gramaticales de un texto, los cuales deben estar relacionados unos con otros, en género, número, tiempo, etc.

Esta concordancia es fundamental para mantener la relación adecuada entre las partes de una oración (sujeto-verbo y sustantivo-adjetivo).

Ejemplo:

"Las personas que vive en zonas rurales sufren desigualdades". Aquí, el verbo "vive" no concuerda en número con el sujeto plural "personas".

"El grupo de estudiantes estaban en el desfile", donde el verbo "estaban" debería concordar con el núcleo del sujeto singular "grupo".

Estos errores reflejan descuidos en la construcción de ideas y afectan la calidad del texto.

Actividad

En el siguiente texto, pintamos los errores de concordancia. Luego escribimos nuevamente el texto en nuestros cuadernos.

El grupo de estudiantes que participaban en el concurso de ciencias mostraron un gran entusiasmo durante toda la competencia. Cada uno de ellos trajeron sus propios proyectos y se notaba cómo sus habilidades y creatividad estaban siendo demostrados. Los jueces, que eran reconocidos expertos en diferentes áreas, estaban impresionado con las ideas y el esfuerzo de los participantes. Sin embargo, los organizadores no pudieron evitar señalar que el equipo de sonido y las luces no funcionaron como estaba planeados.

La exposición de los proyectos fue un éxito a pesar de los inconvenientes técnicos. Todas las presentaciones incluían explicaciones claras y el público que asistió se mostró interesado en las innovaciones que proponían los jóvenes. La directora de la feria, junto a sus colaboradores, estaba agradecida por el compromiso que cada estudiante y profesor demostraron. Finalmente, los premios fueron entregados en una ceremonia que dejó a todos satisfechos por los resultados obtenidos.

TALLER DE RAZONAMIENTO VERBAL

LA VOZ PASIVA Y ACTIVA

La voz pasiva y la voz activa son dos formas gramaticales que se utilizan para expresar la relación entre el sujeto y el verbo en una oración. Estas voces se utilizan para destacar diferentes elementos de la acción.

Voz activa

En la voz activa, el sujeto realiza la acción expresada por el verbo. Es la estructura más común en el lenguaje cotidiano porque es directa y clara.

Ejemplo:

El carpintero construyó la mesa.

Aquí, el sujeto (el carpintero) realiza la acción (construyó) y el objeto directo (la mesa) recibe esa acción.

Voz pasiva

En la voz pasiva, el sujeto recibe la acción expresada por el verbo. Generalmente se utiliza para enfatizar el objeto o la acción. Suele incluir la forma del verbo "ser" más el participio pasado.

Ejemplo:

La mesa fue construida por el carpintero.

Aquí, el sujeto (la mesa) recibe la acción y el agente (el carpintero) puede mencionarse o no.

La voz pasiva es común en textos formales como reportes o investigaciones científicas, donde el foco está en el resultado más que en el autor de la acción. Sin embargo, abusar de ella puede hacer el texto más pesado y menos dinámico.

Actividad

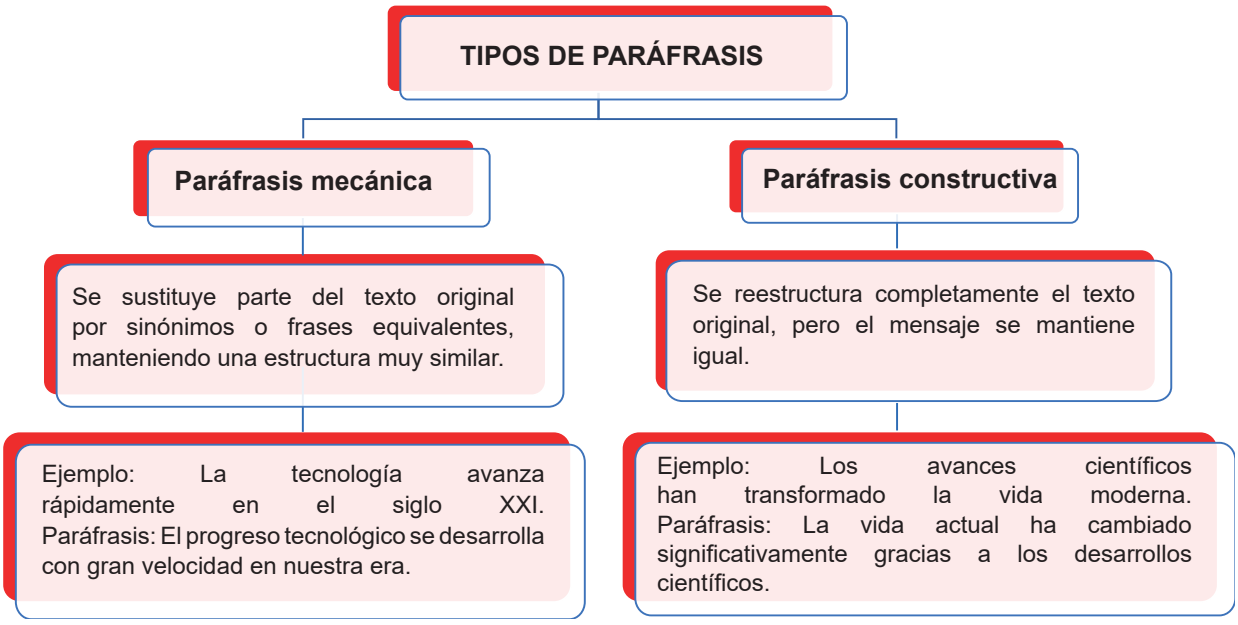
El siguiente párrafo está escrito en voz pasiva. Lo reescribimos cambiándolo a voz activa.

El estudio es considerado una actividad fundamental para el desarrollo personal y profesional. A través del estudio, se adquieren conocimientos que son aplicados en diferentes áreas de la vida. La dedicación al aprendizaje es valorada por la sociedad, ya que permite la formación de ciudadanos críticos y responsables. Además, el acceso a la educación es promovido como un derecho esencial que debe ser garantizado para todos. Los logros académicos son reconocidos como una herramienta clave para superar desigualdades y abrir oportunidades en el ámbito laboral y social.

TALLER DE ESCRITURA

LA PARÁFRASIS

La paráfrasis es una técnica que consiste en expresar con palabras propias una idea o información tomada de otra fuente, conservando su significado original. Su propósito principal es aclarar, resumir o reinterpretar el mensaje original para hacerlo más comprensible o adaptarlo a un contexto específico, evitando copiar las palabras originales.



TIPOS DE INVESTIGACIÓN

PRÁCTICA

Leemos el siguiente fragmento

A finales de los años 40, los médicos notaron un fuerte incremento de las muertes por cáncer de pulmón en Australia, Canadá, Estados Unidos, Japón, Turquía y Reino Unido.

Los investigadores contaban con dos pistas, la polución industrial o el tabaquismo.

Richard Doll fue el estadístico del Consejo de Investigación Médica de Reino Unido que publicó en 1950 un artículo demoledor en British Medical Journal.

Según Doll, había una relación directa entre el cáncer de pulmón y el fumar.

Lea también: ¿Por qué los hombres son más propensos al cáncer de pulmón?

El autor estudió la incidencia del tabaquismo y el cáncer de pulmón en un gran número de pacientes y comparó su experiencia con gente que tenía diferentes tipos de cáncer, lo que los científicos llaman “grupo de control”.

Lo que descubrió lo llevó a dejar de fumar.

Fuente: https://www.bbc.com/mundo/noticias/2015/03/150315_salud_medicina_cinco_descubrimientos_az

Actividad

Respondemos las siguientes preguntas:

- ¿El fragmento presentado pertenecerá al inicio, desarrollo o final de la novela?
- ¿Cuál es el problema que se observa?
- ¿Qué se investigó?
- ¿Quién lo investigo y cuál fue el aporte para el Mundo?

TEORÍA

IN = En
VESTIGARE= Hallar, inquirir, indagar, seguir vestigios. Descubrir o averiguar una cosa

Fuente: https://lc.cx/43lU0X

1. ¿Qué es la Investigación?

Es un “conjunto de procesos sistémicos, críticos, empíricos que se aplican al estudio de un fenómeno” (Hernández, Batista y Fernández, 2010). Dicho de otra forma, es un proceso creativo, que tiene la tarea de recabar datos, hechos y/o tener conocimiento de la realidad, con el propósito de comprenderla, resolverla, transformarla y producir nuevos conocimientos de acuerdo de las necesidades materiales, socioculturales del hombre.

La investigación es una actividad que ha estado siempre con el ser humano, desde sus preguntas iniciales de ¿Quién soy? ¿Qué es? ¿Por qué?

El hombre busca aumentar su conocimiento y en ese proceso de búsqueda encuentra problemas; su tarea, es, para lograr conocimiento consiste en tratar problemas a través de la investigación.

2. Tipos de investigación

2.1. Investigación cuantitativa

Es aquella investigación donde se obtiene y evalúa la información utilizando caracteres estadísticos y matemáticos, donde se trabaja con una gran cantidad de información que proviene de diferentes fuentes para analizar, medir, estimar, cotejar magnitudes y recolectar datos mediante procedimientos técnicos y un lenguaje formal, como el matemático. Los datos, se presentan en forma de gráficos, tablas y estadísticas (circulares, barras, etc.). Estos se pueden recopilar con la ayuda de encuestas o cuestionarios.

a) Finalidad, comprender frecuencias, patrones y promedios, relacionar causa y efecto, establecer proyecciones a partir de los datos y probar o confirmar teorías, hipótesis o suposiciones mediante un análisis estadístico, cuyos resultados se expresan en números o gráficos.

b) Diseño

- **Pregunta de investigación,** se formula una pregunta clara y específica que se responde tras la investigación.
- **Variables,** se definen dos variables relevantes para la pregunta de investigación. Variables independientes y variables dependientes.
- **Hipótesis,** son afirmaciones o posibles respuestas a la pregunta de investigación.
- **Muestreo,** se determina la población objetivo y selecciona una muestra representativa de esa población.
- **Captura de datos,** se la realiza mediante diversos métodos, como encuestas, experimentos y otros.
- **Análisis de datos,** los datos recogidos se analizan mediante métodos y técnicas estadísticas.
- **Resultados y conclusiones,** son conclusiones basadas en el análisis.

c) Técnicas e instrumentos

ENCUESTA
Punto de vista de un público sobre un tema.

CUESTIONARIO
Conjunto de preguntas.

EXPERIMENTO
Procedimiento práctico.

OBSERVACIÓN
Recopilación de información de forma objetiva.

ANÁLISIS DE DATOS
Sistematización de los datos obtenidos.

PRUEBAS PSICOMÉTRICAS
Miden las variables psicológicas.

Ejemplo: "Estudio sobre el impacto del uso de redes sociales en el rendimiento académico de estudiantes universitarios".
El estudio investiga la relación entre el tiempo dedicado a las redes sociales y el rendimiento académico (GPA) de 200 estudiantes universitarios mediante encuestas y análisis estadístico, con el objetivo de determinar si existe una correlación positiva, negativa o nula entre ambas variables.

2.2. Investigación cualitativa

Es un proceso de investigación que está dirigido a un conocimiento profundo de los problemas, proporciona información sobre un tema específico, a través del estudio de comportamientos, emociones y otros aspectos de la psicología humana que están abiertos a la interpretación. Este tipo de investigación no mide, no existe una hipótesis que probar, sino que se interpreta o comprende mejor la realidad de algún elemento determinado, Los datos cualitativos se pueden recopilar en forma de estudios de casos, entrevistas, grupos focales, etc.

Gráfico de barras

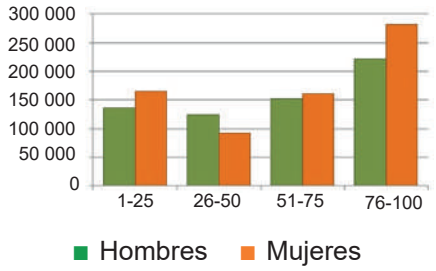


Gráfico circular

Visitas externas

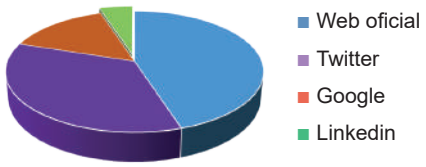
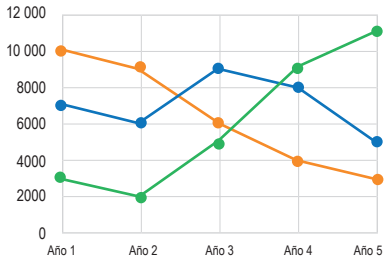


Tabla estadística

Estado Conyugal	Total	Hombre	Mujer
Soltero	163 717	40.1%	31.6%
Casado	132 744	28.6%	29.6%
Unido	107 638	23.3%	23.9%
Separado	25 377	4.4%	6.8%
Viudo	17 349	1.9%	5.7%
Divorciado	9669	1.8%	2.5%

Fuente: Tomado de la página de Instituto Nacional de Estadística y Censos

Gráfico de líneas



Cuestionario

Fuente: https://lc.cx/KXDCTP

Fuente: https://lc.cx/yuAGGH

GUÍA DE ENTREVISTA

DATOS.

Entrevistado: ……..

Entrevistador: ……...

Lugar y fecha: ……...

1.¿Qué redes sociales conoces?
……
……
2. ¿Con que frecuencia en el día utilizas tu celular?
……
……
3. ¿Qué tipo de información o contenido revisas en el internet?
……
……
4. ¿Qué beneficio nos dan las redes sociales?
……
5. ¿Qué aspectos negativos puedes aprender de las redes sociales?
……

Actividad

ENTREVISTA SOBRE SU PROCESO DE FORMACIÓN ACADÉMICA

1. *Nos organizamos en grupos de a tres.*
2. *Realizamos una guía de entrevista.*
3. *Entrevistamos a un maestro de nuestra unidad educativa.*
4. *Trascribimos la entrevista.*
5. *Socializamos la entrevista.*

Fuente: https://lc.cx/igMWYU

a) Finalidad

Comprender cómo las personas experimentan el mundo. Para comprender o explicar el comportamiento, las motivaciones y características de personas de un grupo objetivo, los investigadores optan por la investigación cualitativa.

b) Diseño

- **Preparar y organizar los datos,** se recopilan diversos tipos de datos, ya sean textos, audios grabados, o incluso videos y fotografías.
- **Revisar y explorar los datos,** se examinan los datos en busca de patrones o ideas repetidas que surjan a lo largo de los datos recolectados.
- **Desarrollar un sistema de codificación de datos,** esto incluye la revisión de todas las respuestas obtenidas a lo largo del estudio y su etiquetado con diversos códigos.
- **Presentar los resultados,** la presentación de los resultados del análisis de una investigación cualitativa debe realizarse de forma eficaz, comprensible y apta para la toma de decisiones.

c) Técnicas e instrumentos

ENCUESTA	**OBSERVACIÓN**	**ENTREVISTA**
ESTUDIO DE CASO	**INVESTIGACIÓN DOCUMENTAL**	**DIARIO DE CAMPO**

Ejemplo: “Investigación cualitativa sobre las experiencias de inmigrantes en una nueva comunidad”
La investigación explora las experiencias de 30 inmigrantes en una nueva comunidad, utilizando entrevistas en profundidad y grupos focales para identificar desafíos, estrategias de adaptación y cómo las comunidades receptoras pueden brindar mejor apoyo.

2.3. Investigación descriptiva

Es una investigación que se encarga de describir, puntualizar las características y particularidades de la población o grupo de estudio, así comprender de manera más exacta el fenómeno. Se enfoca en realizar un informe detallado sobre el fenómeno de estudio, sus características y configuración. No le importan ni las causas, ni las consecuencias de este, solamente quiere tener una visión clara para entender su naturaleza.

a) Finalidad

Obtener información y un resultado sobre las variables y naturaleza de un determinado fenómeno describiendo de manera detallada los caracteres e individualidad del mismo.

b) Diseño

- **Análisis de contenido cualitativo,** recoger datos mediante entrevistas, grupos de discusión, observaciones o preguntas abiertas de encuestas, el análisis de contenido cualitativo es una opción popular. Consiste en examinar datos no numéricos para identificar patrones, temas o categorías.
- **Utilización de estadísticas,** para comparación e interpretación de datos procedentes de encuestas o experimentos, las estadísticas descriptivas.

- **Codificación y categorización de datos,** consiste en asignar etiquetas a respuestas o comportamientos específicos para agrupar segmentos similares de datos.
- **Representación visual mediante gráficos y diagramas,** como gráficos, tablas y diagramas pueden simplificar datos complejos, haciéndolos más accesibles y comprensibles.

c) Técnicas

ENCUESTA	OBSERVACIÓN	ENTREVISTA
ESTUDIO DE CASO	ENTREVISTA	GRUPOS DE DISCUSIÓN

2.4. Investigación experimental

Es un proceso de estudio de un fenómeno cuyas variables son manipuladas en condiciones controladas midiendo cualquier cambio en otras variables. Por ejemplo, los estudios de la industria farmacéutica para crear nuevas medicinas.

a) Finalidad

Conocer los cambios que se dan en una variable dependiente al modificar una o varias independientes. Normalmente, un experimento es construido para poder explicar algún tipo de causalidad. La investigación experimental es importante para la sociedad: nos ayuda a mejorar nuestra vida diaria.

b) Diseño

- **Identificación del problema de investigación,** elegir un tema de interés y definir el problema de investigación.
- **Construcción del experimento,** organizar y planificar los materiales e instrumentos aplicativos al fenómeno.
- **Estudio piloto,** esta actividad asegura que el experimento mida lo que debería y que todo esté correctamente configurado.
- **La realización del experimento,** un experimento se lleva a cabo generalmente mediante la manipulación de una variable, llamada variable independiente, afectando al grupo experimental. El efecto que le interesa al investigador, es medido.
- **Análisis y Conclusiones,** son etapas críticas para interpretar los resultados y determinar la validez de las hipótesis planteadas.

¿Qué es una VARIABLE?

Son las distintas características o propiedades de los seres vivos, objetos o fenómenos que tienen la particularidad de sufrir cambios y que pueden observarse, medirse, ser objeto de análisis y controlarse durante el proceso de una investigación.

Existen dos variables en la investigación:

VARIABLE DEPENDIENTE	***VARABLE INDEPENDIENTE***
Es aquella que el investigador controla o manipula de otro modo dentro de un estudio.	*Es aquella que se mide en un experimento y refleja un resultado. Los investigadores no controlan directamente esta variable.*

Ejemplos de variables:

- *Condición socioeconómica de una población.*
- *Lugar de residencia.*
- *Preferencias políticas.*
- *Nivel de educación.*
- *Género.*
- *Edad.*
- *Nivel de radiación.*
- *La Violencia Intrafamiliar.*
- *El enamoramiento.*

VALORACIÓN

Reflexionamos y respondemos:

- ¿Por qué es importante conocer los tipos de investigación?
- ¿Qué tipo de investigación utilizarías para determinar qué red social es la más utilizada?

PRODUCCIÓN

Somos investigadores:

1. Elegimos un tema de investigación de la lista u otro de nuestro contexto:
   - La poca afluencia de los estudiantes a las canchas de las unidades educativas.
   - La adicción de los adolescentes a los juegos en línea.
   - El consumo de comida chatarra en el recreo.
2. Analizamos y optamos por un tipo de investigación.
3. Elegimos correctamente las técnicas e instrumentos de investigación que ayudarán a recabar datos.

ELABORACIÓN DE UN TEXTO CIENTÍFICO

PRÁCTICA

Fragmento del artículo "Enfermedad de Alzheimer".

"La incidencia en estudios de cohortes muestra tasas entre 10 y 15 nuevos casos cada mil personas al año para la aparición de cualquier forma de demencia y entre 5 a 8 para la aparición del alzheimer. Es decir, la mitad de todos los casos nuevos de demencia cada año son pacientes con alzheimer. También hay diferencias de incidencia dependiendo del sexo, ya que se aprecia un riesgo mayor de padecer la enfermedad en las mujeres, en particular entre la población mayor de 85 años".

Fuente: https://www.anafarmex.com.mx/dia-mundial-del-alzheimer/

Actividad

Leemos el texto y respondemos:

- ¿Qué entedemos por ciencia?
- Indicamos los términos desconocidos del fragmento presentado
- ¿El fragmento del texto presentado será parecido a un cuento, novela o guion teatral? ¿Por qué?

TEORÍA

Texto

Es un conjunto de enunciados que permite dar un mensaje coherente y ordenado de manera escrita u oral a través de la palabra. Es también una estructura compuesta por signos con sentido.

Ciencia

Es el conocimiento obtenido mediante la observación y la experimentación objetiva, sistemática y razonada de fenómenos como la naturaleza, la sociedad o el cosmos.

1. ¿Qué es el texto científico?

Es un escrito proveniente de la comunidad científica académica en el que se comparten conceptos, teorías o resultados de investigaciones o descubrimientos científicos. Ejemplo: los artículos científicos, los libros técnicos y las tesis. Por lo tanto, usa un lenguaje técnico y especializado, a la vez que sigue un conjunto de normas académicas definidas.

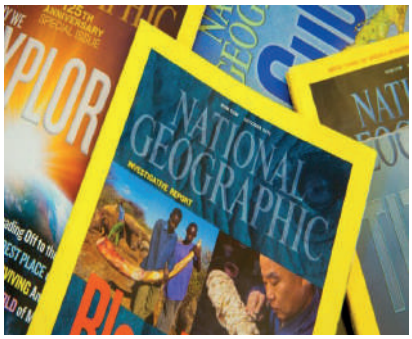
2. Características de un texto científico

- Son precisos, objetivos y rigurosos en su contenido y presentación.
- Usan tecnicismos propios de un área de conocimiento.
- Se basan en hechos y datos que pueden ser comprobados.
- Incluyen bibliografía, citas y referencias de fuentes de autoridad.
- Son textos de tipo descriptivo, no hay lugar para juicios, relatos ni opiniones. Se dedican entera y objetivamente a registrar los detalles de algún experimento o trabajo de campo.
- Suelen ser claros, concisos y universales, comprensible por cualquier individuo capaz de hacerlo.
- Su extensión puede ser muy variada, dependiendo de si se trata de una conferencia breve, un informe de investigación o un libro entero sobre un tema específico.
- Suelen ir acompañados de material de apoyo, como ilustraciones, tablas, gráficos, fotografías, descripciones técnicas o incluso grabaciones.

3. Tipos de textos científicos

Existen muchos tipos de publicaciones científicas, dependiendo de su formato, presentación y contexto. Veamos algunos:

- **Artículo científico,** presenta los resultados de una investigación inédita tras una rigurosa revisión.
- **Ensayo,** es un texto escrito en prosa, relativamente breve y dedicado a un tema en particular relacionado con las ciencias. El autor desarrolla las ideas de forma organizada con un lenguaje técnico, expresando un punto de vista personal.
- **Monografías,** es extenso, completo, detallado y exhaustivo que trata un tema de investigación. Es un trabajo escrito en el que se desarrolla un tema específico de un área determinada. Este texto investigativo destaca por seguir un orden, enfocarse en detallar cada aspecto del contenido y exponer diferentes puntos de vista de expertos para así tener mayor profundidad y exactitud.
- **Tesis,** es un documento académico, un trabajo de investigación por lo general monográfico o investigativo, que consiste en una disertación y comprobación de hipótesis previamente establecidas, para demostrar una capacidad analítica y el manejo de procedimientos de investigación.
- **Informes técnicos,** es un documento escrito que resume un estudio o experimento técnico. Estos informes son comúnmente usados para compartir los resultados de una investigación con otros y para mostrar los detalles y las conclusiones que se han llegado.
- **Conferencias,** aunque estas son orales, es común que se publique un resumen por escrito en una revista. Son cortos y sin mucho material de apoyo.



Fuente: https://goo.su/pKMUZH

4. Estructura de un texto científico

Los textos científicos siguen la siguiente estructura:

- **Título y nombres de los autores,** el título normalmente es directo y específico y en la lista de autores se incluyen a los responsables de la investigación.
- **"Abstract" o resumen,** el "abstract" es un resumen breve pone de relevancia del tema, metodología empleada y resultados obtenidos.
- **Introducción,** es la presentación del texto, en la que se brindan al lector los elementos fundamentales que necesitará para entender la investigación.
- **Contenido o desarrollo,** es el cuerpo principal del texto. Puede consistir en un solo y único bloque de texto o en capítulos sucesivos, siempre y cuando la información se presente de manera lógica y secuencial.
- **Resultados o conclusiones,** se presenta los datos, resultados experimentales o lo que se necesite para el cierre comprensivo del texto.
- **Anexos o figuras,** son el conjunto de materiales de apoyo e ilustración del texto, como gráficos, tablas, fotografías o ilustraciones, según el caso.
- **Bibliografía o referencias,** se cita los libros, revistas, enciclopedias, links u otros medios de donde se recabaron información.

Elementos importantes para escribir un texto científico.

Presentar ideas de manera clara y fluida.

↓

Ser preciso, comunicación directa.

↓

Evitar lenguaje coloquial.

↓

Determinar una extensión y estructura necesaria.

↓

Apegarse a las normas gramaticales.

↓

Planea, escribir, revisar y reescribir.

Fuente: ttps://=Lectura+Y+Redaccion+Dibujo

¿Significado de APA?

Las normas APA, siglas que provienen de la American Psychological Association, son reconocidas y utilizadas en todo el mundo. Existen otras como ISO, IEEE, Chicago o Vancouver, cada una con su propio conjunto de reglas y convenciones.

Recomendación del tipo de letra

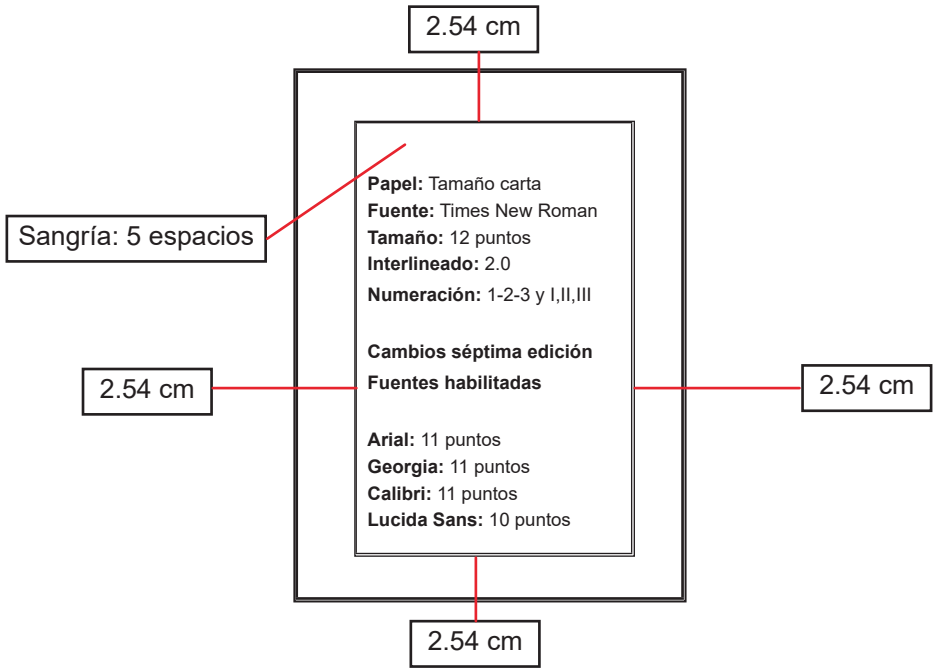
Debes utilizar el mismo tipo y tamaño de fuente en todo el documento, incluso en los títulos y subtítulos, con las siguientes excepciones: imágenes y nota al pie.

5. Normas APA

Las normas APA son reglas para establecerlas de redacción científica y académica, con el objetivo de organizar la información (trabajos académicos, ensayos, monografías, tesis, informes técnicos y otros) de manera clara y coherente.

a) Formato.

TAMAÑO DE PAPEL	Papel tamaño carta (8,5 x 11 pulg. o 21,59 x 27,94)
MÁRGENES	Márgenes de 2,5 cm (1 pulgada) superior, inferior, izquierdo y derecho.
TIPO Y TAMAÑO DE FUENTE	Fuente Times New Roman, tamaño 12. Texto principal, notas al pie, citas y referencias. Títulos en tamaño 14 o 16. Pero también se utiliza: - Arial (tamaño 11) - Georgia (tamaño 11) - Calibri (tamaño 11) - Lucida Sans Unicode (tamaño 11)
INTERLINEADO DE PÁRRAFO	Interlineado doble (2.0), incluyendo el resumen, texto de citas de más de 40 palabras, números de tablas y figuras, títulos y subtítulos y en la lista de referencias. Hay excepciones de 1,5 en algunos casos.



NUMERACIÓN

Número de páginas. Los números de página, a excepción de la portada, se enumeran en la esquina superior derecha.

La portada y las páginas preliminares (resumen, índice, agradecimiento) se cuentan, pero no se escribe la numeración.

b) Citas APA

Cada vez que utilices ideas de otros autores, deberás dar crédito a estas ideas. El acto de acreditar estas palabras es conocido como citas y referencias bibliográficas.

Método de cita

(Autor-Fecha)

Esto significa que, a cada CITA, deberás informar el apellido del autor y el año de publicación de la fuente.

Ejemplo (Mendez Paz, 2009)

- **Tipos de Citas**
- Son dos tipos de citas: las textuales y las parafraseadas.

Citas textuales, se utilizan cuando deseas incluir una parte exacta del texto de una fuente en tu trabajo. Pueden ser cortas (menos de 40 palabras) o largas (más de 40 palabras).

CITA CORTA (menos de 40 palabras)

Se deben incluir entre comillas dobles dentro del texto y se debe indicar el apellido del autor, el año de publicación y el número de página entre paréntesis al final de la cita.

Ejemplo:

"Según Johnson (2019), 'la educación es un factor determinante en el éxito académico' (p. 25)."

CITA LARGA (más de 40 palabras)

Se deben utilizar párrafos separados, sin comillas, con sangría de 0.5 pulgadas y se debe proporcionar el apellido del autor, el año y el número de página.

Ejemplo:

Johnson (2019) señaló lo siguiente:

> En la educación, es esencial tener en cuenta el contexto social y cultural de los estudiantes. Los programas educativos deben adaptarse a las necesidades y experiencias únicas de cada individuo para promover un aprendizaje significativo y equitativo en el aula. (p. 45)

Citas parafraseadas, se utilizan cuando deseas expresar las ideas de otro autor con tus propias palabras. Al parafrasear, es importante reescribir la información de manera original, pero aún así se debe proporcionar el crédito correspondiente al autor original.

¿Por qué es importante el Parafraseo?

El parafraseo de textos es importante porque permite adaptar y comunicar información de manera efectiva a diferentes audiencias. También es una herramienta útil para evitar el plagio y respetar los derechos de autor.

Fuente:https://lc.cx/MK1isl

Citas con dos o más autores

Con 2 autores:
(Suárez y Rodríguez, 2019)
Con 3 autores:
Suponiendo que los autores sean: Sánchez, Ferreira, Hermosillo, Minyang y Velling.
Primera vez en el texto:
Sánchez et al. (2018).
Demás veces: Sánchez et al. (2018)

Recordemos

En ambos casos, tanto en citas textuales como parafraseadas, es importante incluir la referencia completa en la sección de listado de referencias o bibliografía al final del trabajo para que los lectores puedan encontrar la fuente original.

CITA PARAFRASEADA

Se debe incluir el apellido del autor y el año de publicación dentro del texto.

Ejemplo:

Según Smith (2020), la tecnología ha transformado la forma en que interactuamos con el mundo.

Al parafrasear, no es necesario incluir el número de página a menos que estés citando información específica o haciendo referencia a una fuente particular.

No solamente se pueden citar libros, sino también revistas, tesis y otros tipos de fuentes. Esto incluye artículos de revistas académicas, documentos oficiales, entrevistas, sitios web, informes técnicos y cualquier otra fuente que haya contribuido a la investigación y redacción del trabajo.

c) Referencias APA

Las referencias son el listado detallado de todas las fuentes que se utilizaron para recopilar información al escribir un trabajo académico, informe o artículo. Las referencias proporcionan la información necesaria para que el lector pueda consultar las fuentes originales.

Se debe tomar en cuenta cuatro elementos importantes:

- Autor
- Fecha de Publicación
- Título del Trabajo
- Fuente para su Recuperación.

Información de autor — Información de título

Artola, I. Artola, R. (2005). *Croquis de un tatami.* El Camarote Ediciones.

Información de fecha — Información de fuente

No solamente se puede citar libros, sino también revistas, tesis y otros.

LIBRO

Herrera Cáceres, C. y Rosillo Peña, M. (2019). Confort y eficiencia energética en el diseño de edificaciones. Universidad del Valle.

TESIS

Martínez Ribón, J. G. T. (2011) *Propuesta de metodología para la implementación de la filosofía Lean (construcción esbelta) en proyectos de construcción.* [Tesis de Maestría, Universidad Nacional de Colombia].

ARTÍCULO DE UN PERIÓDICO

Carreño, L. (9 de febrero de 2020). *La disputa gremial por los aranceles a las prendas de vestir.* El Espectador. Articulo.

REVISTA

Fuente:MINISTERIO/TESIS.webp

Fuente: RK=2/RS=HAw2nHfXfERylxETEBt2uGW.PDQ-

Página Web

Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura. (1 de octubre de 2018). Nuevos datos revelan que en el mundo uno de cada tres 50 adolescentes sufre acoso escolar.

Leyes y documentos legales

Ley 1060 de 2006. Por la cual se modifican las normas que regulan la impugnación de la paternidad y la maternidad. 26 de julio de 2006. D.O. No. 46341.

Archivos pdf

Rodríguez, R. (2019). Una guía para combatir el Acoso escolar [Archivo PDF].

Canción

Ned, N. (1971). Déjenme Si Estoy Llorando [Canción]. En Si Las Flores Pudieran Hablar. United Artists Records.

¿Por qué son importantes las citas en APA?

Es importante utilizar citas bibliográficas y de documentos al realizar un texto para otorgarle valor, mencionando las fuentes (que deben ser oficiales).
De esta manera, los lectores accederán a esas fuentes primarias y profundizar los temas de su interés.
Por otro lado, esto garantiza el reconocimiento a los autores, de lo contrario, estaríamos incurriendo en plagio, lo cual está legislado.
En Bolivia, la ley que respalda la propiedad intelectual es la Ley N° 1322 del 13 de abril de 1992, "Ley de derechos de autor"

VALORACIÓN

Reflexionamos y respondemos:

- ¿Por qué consideras que es importante realizar textos científicos?
- ¿Estás de acuerdo con tomar en cuenta las normas APA para realizar trabajos? ¿Por qué?

PRODUCCIÓN

Realiza las siguientes actividades:

1. En el cuaderno de apuntes realizamos las REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS de:
   - 5 libros que hayas leído últimamente.
   - Un periódico de tu departamento.
   - Tu canción favorita.
2. Realizamos un ensayo sobre el tema de "Bullyng Cibernético" de dos páginas que contenga lo siguiente:
   - Estructura: introducción, desarrollo y conclusión.
   - Citas bibliográficas.

MÉTODOS, TÉCNICAS E INTRUMENTOS DE INVESTIGACIÓN

PRÁCTICA

Realizamos las siguientes actividades:

1. ¿Qué haré cuando salga bachiller?
   - Ingresar a la universidad.
   - Trabajar.
   - Descansar un año y luego retomar los estudios.
2. ¿Qué parámetros tomas en cuenta para elegir tu carrera?
   - Remuneración económica.
   - Vocación.
   - Consejo de mi familia.
   - Mis amigos estudiarán la misma carrera.
3. Respecto a la elección de carrera:
   - Ya tengo decidida mi carrera.
   - Aun no decidí qué estudiar.
   - Estoy indeciso (a)
4. Escribo el nombre de la carrera que voy a estudiar.

_____

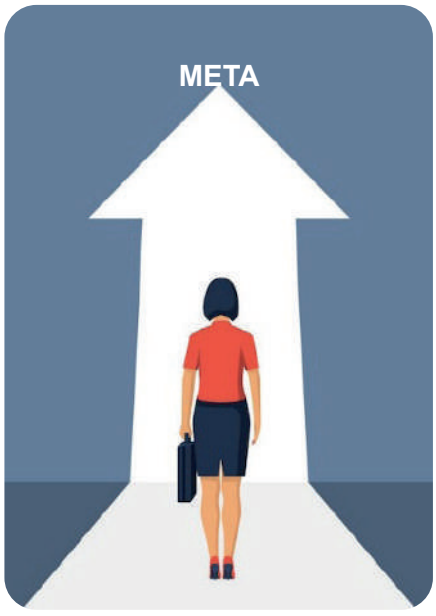
Fuente: https://lc.cx/J_0485

Actividad

Respondemos:

- ¿Qué tipo de instrumento de investigación es el anterior texto?
- ¿Cuál es el objetivo de este instrumento de investigación?
- ¿Qué método de investigación se está usando?

TEORÍA



Fuente: https://lc.cx/5qxlEc

1. ¿Qué son los métodos?

Los métodos son los pasos y procedimientos que debemos seguir de manera sistémática, racional y objetiva en una investigación, para que los resultados sean reconocidos como válidos. Los métodos incluyen herramientas para conseguir la información, como entrevistas, cuestionarios, muestreos, experimentos, etc.

Actúan como guías y direccionan el desarrollo del estudio, estableciendo los recursos y las técnicas que se emplearán y por lo tanto, condicionando las conclusiones.

2. Métodos de investigación

Métodos cuantitativos, asignan valores numéricos a los elementos del fenómeno estudiado.

- Método inductivo
- Método deductivo
- Método experimental
- Método descriptivo
- Método analítico

Métodos cualitativos

- Estudios etnográficos
- Investigación Acción.
- Investigaciones participativas.
- Estudios culturales.

2.1. Métodos de investigación cuantitativos

a) Método experimental

El fin es obtener información mediante una experimentación controlada, de manera que se puedan comprender y eventualmente manipular las variables que determinan un fenómeno, para poder establecer cuáles son sus causas y/o sus efectos.
Ejemplo: un grupo de ingenieros agrónomos estudia la resistencia de una variedad de zanahorias a diversos climas.

Fuente:https://lc.cx/l0PrUp

b) Método inductivo

Estudio realizado a partir de un experimento o una observación particular, donde se generaliza o se considera válido para todo un grupo o especie.
En antropología, por ejemplo, tomar la conducta de una pequeña comunidad como la de toda su etnia y luego se generaliza un comportamiento específico.

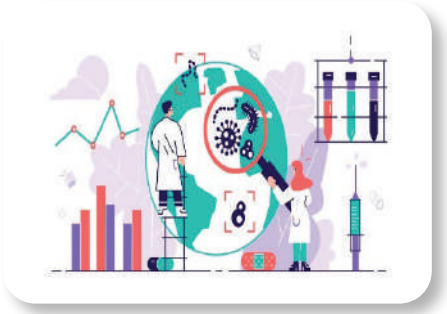
Fuente:i.pinimg.com

c) Método deductivo

A partir de observaciones o principios generales se deducen conductas o procesos de carácter individual.
Por ejemplo: asemejar el comportamiento y la estructura de un átomo con el del sistema solar.

d) Método analítico

Con este método se comparan variables previamente establecidas entre grupos de control y de estudio, llevando rigurosos registros de cómo se dan en la práctica los resultados, que es lo que permitirá que se refute o se acepte las hipótesis de partida.



Fuente: www.lifeder.com

e) Investigación descriptiva

Especifica propiedades, características y rasgos importantes del fenómeno estudiado mediante dinámicas objetivas de observación, análisis y demostración. Por ejemplo: un grupo de sociólogos realiza una encuesta para conocer las características de la situación económica de una población.

Actividad

1. Observa detenidamente el color, de las aulas de tu unidad educativa.
2. Investiga el significado del color de la pared de tu unidad educativa.
3. Contrastando los dos aspectos anteriores, emite una conclusión.

Pasos para realizar un diario de campo

¿Cómo empezar a llevar un diario de campo?

- *Elige el formato adecuado para tu diario de campo.*
- *Establece un horario y una frecuencia para escribir en tu diario de campo.*
- *Define los objetivos y temas a tratar en tu diario de campo.*

¿Qué contenidos incluir en un diario de campo?

- *Registro de observaciones y experiencias.*
- *Análisis y reflexiones personales.*
- *Registro de datos y resultados.*

¿Cómo organizar y estructurar un diario de campo?

- *Divide tu diario de campo en secciones temáticas.*
- *Utiliza subtítulos y etiquetas para facilitar la búsqueda de información.*
- *Incluye índices y tablas de contenido para una mejor organización.*

¿Cómo hacer un diario de campo visualmente atractivo?

- *Utiliza colores, dibujos y elementos gráficos.*
- *Incluye fotografías y vídeos relacionados con tus experiencias.*
- *Experimenta con diferentes estilos de escritura y tipografías.*

2.2. Métodos de investigación cualitativa

a) Método etnográfico

Destinado al estudio de grupos culturalmente definidos, como los pueblos indígenas americanos, aunque estas técnicas también se utilizan para analizar grupos urbanos o regionales.
El método etnográfico incluye la observación directa o trabajo de campo, las entrevistas, cuestionarios, los talleres comunitarios y otros.

b) Investigación acción

Este estudio se enfoca en estudiar problemas que atañen a un grupo o comunidad con el objetivo de que investigadores y participantes intervengan en problemas detectados. Esto tiene como objetivo mejorar la situación de los afectados y generar cambios positivos.

c) Investigación participativa

La metodología participativa concibe a los participantes del proyecto como agentes activos en la construcción del conocimiento y no como agentes pasivos o simples receptores.
Así los participantes contribuyen de forma activa al proceso de enseñar y de aprender, en lugar de recibir pasivamente la información de expertos de afuera, que en ocasiones pueden desconocer o no entender debidamente los temas locales.

3. Técnicas e instrumentos de investigación

Son herramientas de investigación que ayudan a recabar datos del tema investigado. Son procesos e instrumentos que se utilizan al iniciar el estudio de un fenómeno determinado. Estos métodos permiten recopilar, examinar y exponer la información, de esta forma se logra el principal objetivo de toda investigación, que es adquirir nuevos conocimientos.

La elección de la técnica de investigación más adecuada depende del problema que se desea resolver y de los objetivos planteados, motivo por el cual esta elección resulta ser un punto fundamental en todos los procesos investigativos. Entre ellas tenemos:

- Encuesta
- Cuestionario
- Observación
- Diario de campo
- Entrevista
- Técnicas de campo
- Estudio de caso
- Metaanálisis
- Revisión documental
- Test

Técnicas e intrumentos	Características
Encuesta	Es una técnica que recopila información, datos y comentarios por medio de una serie de preguntas específicas. La mayoría de las encuestas se realizan con la intención de hacer suposiciones sobre una población, grupo referencial o muestra representativa.
Cuestionario	Es una técnica de recolección de datos cuantificables que adopta la forma de una serie de preguntas formuladas en un orden determinado. Sirve de instrumento de estudio y está conformado típicamente por una mezcla de preguntas cerradas y abiertas. Esta herramienta se utiliza con fines de investigación que pueden ser tanto cualitativos como cuantitativos.
Test	Son instrumentos estandarizados utilizados para medir de forma rápida una o más características que forman parte de la psique humana como personalidad, inteligencia, atención. Existen diversos tipos como verbales, gráficos, manchas y son utilizados en diversos contextos.
Observación	Consiste en examinar los sucesos o individuos que intervienen en la investigación sin influir en ellos, con la finalidad de registrar datos, actividades o comportamientos relevantes.
Diario de campo	Se trata de un cuaderno o una libreta que recoge los apuntes, dibujos y observaciones de todo tipo que realiza el investigador.
Entrevista	Consiste en estructurar una conversación con los sujetos de interés, enfocándose en los aspectos que nos interesan. Las entrevistas pueden ser rígidas o estructuradas.
Estudio de caso	Consiste en tomar un individuo o una comunidad en particular y estudiarla desde distintas perspectivas, para luego extrapolar los resultados a grupos más grandes. El estudio de caso implica trabajo de campo, elaboración de diagnósticos, entrevistas y encuestas.
Revisión documental	Consiste en recopilar y procesar toda la información previa en torno al objeto de estudio, presente en bibliotecas, centros de documentación y otras instituciones. Actualmente las redes digitales de conocimiento, a través de internet.

Fuente:https://lc.cx/9AWD-v

Fuente:https://lc.cx/LZ3hyU

Fuente:https://lc.cx/QXT6fo

VALORACIÓN

Reflexionamos y respondemos:

- ¿Cuáles de las técnicas para recopilar datos son conocidas en nuestro contexto?
- ¿Cuál de estas técnicas darán datos más relevantes en una investigaciòn cualitativa?

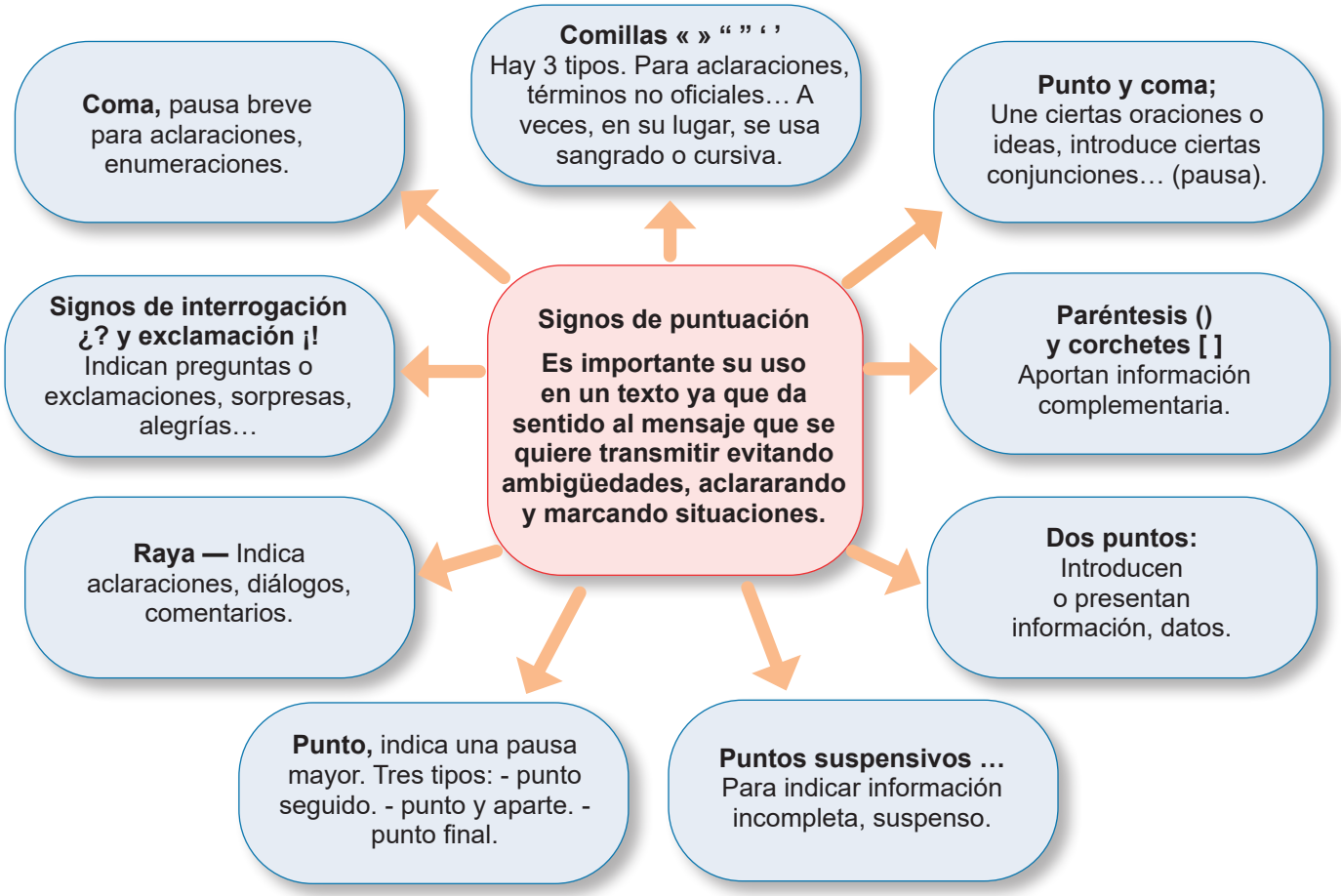
PRODUCCIÓN

Realizamos las siguientes actividades:

- Elaboramos una encuesta para determinar qué juegos en red tienen los compañeros en su celular.
- Escibimos un diario de campo y observamos qué actividades generalmente realizan los compañeros en el recreo.

TALLER ORTOGRÁFICO
SIGNOS DE PUNTUACIÓN, LA ACENTUACIÓN APLICADA A LA PRODUCCIÓN DE TEXTOS CIENTÍFICOS

1. Los Signos de Puntuación



2. La acentuación aplicada a la producción de textos científicos

a) Reglas generales

1

Las palabras agudas (no monosílabas) se acentúan si terminan en n, s o vocal.
Ejemplo:
Dialogó, inglés, andén.

2

Las palabras llanas se acentúan si no terminan en n, s o vocal.
Ejemplo:
Fácil, cárcel, lápiz, pero.

3

Las palabras esdrújulas y sobresdrújulas se acentúan todas.
Ejemplo:
Diálogo, médico, cómetelo.

b) Casos a tomar en cuenta

- Los monosílabos nunca se acentúan: fue, vio, dios. Notar la diferencia entre vio, que es monosílabo y rió, que es bisílabo agudo, luego lleva acento.
- No se acentúan las primeras componentes de las palabras compuestas, salvo que vayan separadas por un guión: asimismo, físico-químico.
- Las palabras en mayúsculas también se acentúan.

TALLER DE RAZONAMIENTO VERBAL

EXTRANJERISMOS Y PRÉSTAMOS LINGÜÍSTICOS

¿Qué son los extranjerismos o préstamos lingüísticos?

Extranjerismos son aquellas palabras de un idioma extranjero o extraño que ha sido incorporada a la lengua de uso local. Entre ellos tenemos:

Arabismos	Palabras procedentes del árabe. Se incorporaron al castellano a lo largo de la Edad Media: aceituna, alcalde, álgebra, arroba, azúcar, gazpacho, guitarra, naranja…	Ejemplo: ajedrez, albañil, albahaca, etc.
Galicismos	Palabras de origen francés. Han estado llegando al español también desde la Edad Media y con especial intensidad, a partir del siglo XVIII:	Ejemplo: boutique, carnet, chef, élite, debut, argot, bricolaje, bulevar, chofer o chófer, complot, corsé, élite o elite, pantalón…
Indigenismos	Voces procedentes de lenguas indígenas de América. Su incorporación se produjo a partir de la llegada de los españoles a tierras americanas.	Ejemplo: alpaca, cacahuete/cacahuate, cacique, caucho, cóndor, guano, jaguar, maraca, papa, ocelote…
Italianismos	Voces procedentes del italiano. Penetraron sobre todo durante el Renacimiento.	Ejemplo: chao, gamba, ópera, forte, adaggio, vendetta, balcón, góndola, libreto, novela, ópera, regata, soneto.
Anglicismos	Voces procedentes del inglés. Su incorporación ha sido masiva a partir del siglo XIX, como consecuencia de la hegemonía política, económica y cultural anglosajona en el mundo contemporáneo.	Por ejemplo: Wi-fi, béisbol (baseball), e-mail, backstage, club, estándar, fútbol/ futbol, líder, sándwich, turista, garaje, etc.
Neologismos	Son palabras nuevas en el vocabulario de una lengua, que surgen en la medida en que aparecen las necesidades lingüísticas.	

Fuente:www.google.com

Actividad

Reflexionamos y respondemos:

- ¿Qué extranjerismos se relacionan con la tecnología?
- ¿Por qué utilizamos extranjerismos?
- ¿Qué palabras provenientes de lenguas indígenas son comunes en nuestro contexto?
- Investigamos y hacemos una lista con 10 neologismos.

TIPOS DE TEXTOS ESCRITOS Y DIGITALES

PRÁCTICA

Reconociendo los tipos más comunes de la violencia digital

Fuente: OpenAI, 2024

La violencia digital se refiere a cualquier tipo de agresión que ocurre a través de medios electrónicos, como internet, redes sociales, mensajes de texto y otras plataformas digitales. Este tipo de violencia puede manifestarse de diversas formas y tiene un impacto significativo en la vida de las personas afectadas.

1. ¿Cuáles son las características más comunes de la violencia digital?

- **Acoso en línea,** se produce cuando una persona recibe mensajes hostiles o amenazas de manera recurrente a través de internet. Esto puede incluir comentarios malintencionados en redes sociales o mensajes privados intimidatorios.
- **Ciberbullying,** consiste en el uso de plataformas digitales para intimidar, humillar o acosar a otra persona. Puede involucrar la difusión de rumores, insultos o contenido degradante.
- **Violación de la privacidad,** ocurre cuando alguien accede a información personal o confidencial sin permiso, como el hackeo de cuentas, la difusión de fotos privadas sin consentimiento o el espionaje en comunicaciones privadas.
- **Sextorsión,** implica la amenaza de divulgar imágenes o videos íntimos de una persona si esta no cumple con las demandas del agresor.
- **Discriminación y exclusión,** incluye la publicación de comentarios o mensajes que perpetúan estereotipos negativos, odio o exclusión basada en género, raza, orientación sexual u otras características personales.

2. ¿Cómo identificar la violencia digital?

- **Contenidos ofensivos,** presta atención a los mensajes, publicaciones o comentarios que sean despectivos, insultantes o que promuevan el odio.
- **Cambios en el comportamiento,** observa cambios en el comportamiento de las personas afectadas, como aislamiento social, ansiedad o miedo al utilizar plataformas digitales.
- **Acceso no autorizado,** detecta signos de acceso no autorizado a cuentas o la difusión no consentida de información personal.
- **Amenazas o chantajes,** identifica cualquier forma de amenaza o chantaje a través de medios digitales.

Actividad

Después de haber leído atentamente, respondemos las siguientes preguntas:

- ¿Qué importancia tienen los medios digitales en la actualidad?
- ¿Cómo podemos aprovechar los medios digitales en la educación?
- ¿Alguna vez fuimos víctimas, testigos o agresores/as de algún tipo de violencia haciendo uso de los medios digitales?

TEORÍA

1. El blog

Es un tipo de página web en la que se publican contenidos cortos con regularidad, sobre uno o varios temas actuales o novedosos, estos contenidos o entradas post se organizan en orden cronológico, los lectores pueden incluir sus propios comentarios en la página; es decir, existe una interacción entre emisor y receptor. Los contenidos en los blogs pueden ser en formatos como: Word, PDF, PPT, también pueden contener vídeos, imágenes, vínculos a páginas concernientes con el tema y otros elementos que enriquezcan la experiencia del lector.

Un blog es la plataforma ideal para crear audiencia, promover una empresa, compartir información o experiencia, es parte integral de la estrategia de comunicación y marketing de todo tipo de organizaciones.

Inicialmente los contenidos de los blogs eran sólo texto, pero con el paso de los años han ido evolucionando de simples textos a un sitio muy completo, con imágenes, vídeos; es decir, una amplia gama de contenido.

Características

- **Digital y multimedia,** son plataformas en línea accesibles desde diversos dispositivos como computadoras, tablets o teléfonos inteligentes. Incorporan distintos formatos de contenido, como texto, imágenes y videos, que enriquecen la experiencia del usuario.
- **Nombre y seudónimo,** suelen tener un nombre específico que puede ser el del creador o un nombre distintivo relacionado con el tema del blog. El creador puede usar un seudónimo para mantener el anonimato.
- **Contenido visual y audiovisual,** además de los textos, los blogs incluyen fotografías, videos y otros elementos multimedia que complementan y enriquecen el contenido escrito.
- **Periodicidad establecida,** tienen una frecuencia de publicación que puede ser diaria, semanal, mensual, etc. Esta periodicidad ayuda a mantener a los lectores comprometidos y a asegurar que el contenido se actualice regularmente.
- **Tema definido,** suelen centrarse en un tema específico o en un conjunto de temas relacionados. Esto ayuda a atraer y retener a una audiencia interesada en esos temas.
- **Contenido original,** suelen ofrecer contenido único y actualizado, que puede abordar temas de interés general, noticias actuales o temas especializados.
- **Tono de comunicación,** el tono del blog puede variar según el público objetivo. Puede ser informal y personal, profesional, técnico, entre otros, dependiendo del estilo del creador y el propósito del blog.

Textos escritos

Son aquellos que se plasman en un soporte físico, como papel y se componen de palabras y frases organizadas para transmitir información, ideas o emociones.

Textos digitales

Son contenidos escritos diseñados para ser leídos en plataformas digitales, como computadoras, teléfonos móviles y tabletas.

¿Quién creo el primer blog?

En 1994, Justin Hall creó el primer blog llamado "Links.net", este estudiante de la Universidad de Swarthmore, compartía en la web enlaces, reflexiones sobre sus intereses. En ese momento el término "blog" aún no existía, pero la estructura básica del sitio quedó sentada para lo que hoy conocemos como Blog.

Fuente: hostinger.ph

Manifiesto

Manifiesto de la juventud
(FRAGMENTO)
Principios generales
Diversidad y tolerancia

La igualdad es la base para promover la diversidad y la tolerancia en las escuelas. La igualdad debe ser un valor que se enseña, se demuestra en el hogar y que se refuerza en las escuelas. Debemos reconocer que todos somos iguales. Nuestras diferencias, incluyendo la cultura, el género, la identidad, la discapacidad, la orientación sexual, la nacionalidad, la raza, el origen étnico, la situación migratoria y la religión, son distintos factores que nos hacen únicos y que es necesario celebrar, evitando que se conviertan en algo que nos divide. Nuestros planes de estudio, los maestros, la sociedad, los medios de comunicación y determinadas instituciones como los gobiernos, tienen la responsabilidad de promover, practicar, enseñar y garantizar que las escuelas sean un espacio seguro e inclusivo para todos. Tienen la responsabilidad de eliminar y prevenir el estigma que nos impide lograr la igualdad en el aula y en el mundo.

Protección para todos los estudiantes

Siguiendo la el principio coexistencia pacífica respetuosa, las escuelas, debido a que son instituciones que pueden facilitar el cambio, deben cuidar, apoyar y proteger a todos los estudiantes, tanto a los que son víctimas de la violencia como a los que adoptan comportamientos violentos, juntamente con los padres y madres, los compañeros y la sociedad en general.

Fuente: www.unicef.org/es/el-manifiesto-de-la-juventud-endviolence

- Interacción con los lectores, la mayoría de los blogs permiten que los lectores dejen comentarios, lo que fomenta la interacción y el diálogo entre el creador del blog y su audiencia.

Leemos atentamente el siguiente manifiesto:

Manifiesto por la PAZ

Vivimos en un mundo donde la sociedad hace mucho que perdió el control, donde la paz se convirtió en odio nadie parece percatarse. Vivimos en un mundo donde la risa de un niño es callada por los golpes de un padre ebrio, donde el llanto sordo de una madre al ver a su hijo, herido de guerra, morir en sus manos es indiferente y donde la gente se fija antes en el color de la piel que en el color de los ojos. Aun así, vivimos en un mundo donde miles de personas luchan cada día contra las injusticias, donde los pequeños detalles de la vida marcan la diferencia y en donde la esperanza siempre aflora en los momentos más duros.

Hoy 30 de enero, día de la paz y de la no violencia os invito a luchar por un mundo mejor. Un mundo donde las diferencias entre los hombres desaparezcan y podamos convivir todos juntos, independientemente de la raza, color, sexo, idioma, religión o ideales. Sabemos que no es algo fácil, pero también sabemos que si caminamos todos juntos en la misma dirección podremos conseguirlo. Hoy os animo a todos a que construyamos la paz: ayudando a los demás, respetando a tu compañero que piensa diferente, defendiendo al débil. Os aseguro que todos esos momentos son un paso más hacia un mundo mejor donde vivir, donde reine la paz.

Fuente: Paula Ceballos Encinas 4° ESO B

Respondemos las siguientes preguntas:

- ¿Qué opinión merece el manifiesto leído?
- ¿Qué acciones se realizan en nuestra unidad educativa para promover la cultura de paz?

2. El manifiesto

Es un documento en el que una persona, grupo o asociación exponen ideas generales, intenciones, motivaciones sobre un tema generalmente de naturaleza política o artística de modo intenso y concluyente. Para Mangone y Waley, el manifiesto “reniega de una realidad” (política, literaria, artística) e intenta combatirla al instaurar una serie de aspectos “novedosos” de la misma. En otras palabras, el manifiesto es una pieza documental mediante la cual se hacen conocer diversas ideas de forma concluyente.

a) **Los manifiestos políticos,** delinean la dirección estratégica como los bocetos de su legislación futura, en caso de ganar apoyo mayoritario en una elección, También en el manifiesto se puede justificar acciones pasadas. Como ejemplo podemos citar a Augusto César Sandino.

b) **Manifiestos en el arte,** a partir de las vanguardias suele llamarse a una expresión reivindicativa que simboliza la voluntad de estilo de un grupo de artistas o de un nuevo movimiento, es decir, se declara los puntos de vista y motivos de un grupo o individuo que inspiran la creación de su arte.

Características del manifiesto:

- **Declaración clara y concisa,** un manifiesto debe expresar de manera directa y comprensible los principios, intenciones o demandas del autor o grupo que lo emite.
- **Objetivos específicos,** debe comunicar claramente los objetivos o cambios que se desean lograr.
- **Relevancia temática,** se enfoca en temas importantes y relevantes para el autor o la entidad que lo emite.
- **Lenguaje persuasivo,** utiliza un lenguaje que busca influir en la opinión pública y generar apoyo o debate.
- **Publicación y difusión,** es un documento destinado a ser conocido por el público, por lo que se distribuye ampliamente para alcanzar a la mayor cantidad de personas posible.
- **Firma,** puede ser firmado por individuos, organizaciones, movimientos o incluso por el Estado, dependiendo del contexto y la naturaleza del manifiesto.
- **Carácter reivindicativo,** a menudo, los manifiestos tienen un tono reivindicativo, buscando promover cambios sociales, políticos, artísticos o ideológicos.

El manifiesto como su primera impresión en 1848

Fuente: freepik.es

¿Qué debemos tomar en cuenta para elaborar un manifiesto?

VALORACIÓN

Respondemos las siguientes preguntas y realicemos la actividad:

- ¿Qué tipo de blogs son los más populares en nuestro medio? ¿Por qué?
- ¿Qué tipo de contenido recomendaríamos a jóvenes de nuestra edad?

PRODUCCIÓN

- Exploremos las paginas digitales que tengan blogs con temas de derecho a vivir en armonía y libre de toda forma de violencia.
- Escribimos un manifiesto que enfoque el respeto y buen trato entre compañeros, sin olvidar la originalidad y la claridad del mensaje para nuestros compañeros de la unidad educativa.

TIPOS DE TEXTOS ORALES Y DIGITALES

PRÁCTICA

Leemos el siguiente discurso:

Queridos estudiantes, hoy les hablaré de ortografía

Fuente: OpenAI, 2024

Hoy quiero dirigirme a ustedes para hablar sobre un aspecto fundamental de nuestra comunicación escrita: la ortografía. Sé que están en una etapa crucial de sus vidas, preparándose para nuevos desafíos académicos. Por eso, es importante que comprendan el valor de escribir correctamente.

La ortografía no es solo una serie de reglas que debemos memorizar, es una herramienta esencial que nos permite expresar nuestras ideas de manera clara y precisa. En un mundo donde la comunicación escrita es omnipresente, desde correos electrónicos hasta trabajos académicos, una buena ortografía puede marcar la diferencia entre ser comprendido o no.

Imaginemos que están redactando su ensayo de admisión a la universidad o su currículum para su primer trabajo. Un texto bien escrito, sin errores ortográficos, no sólo demuestra su dominio del idioma, sino también su atención al detalle y su profesionalismo. Por el contrario, los errores ortográficos pueden dar una impresión negativa, haciendo que sus lectores cuestionen su seriedad y dedicación.

Además, una buena ortografía es un signo de respeto hacia quienes nos leen. Cuando nos esforzamos por escribir correctamente, mostramos que valoramos a nuestros lectores y que nos importa que comprendan nuestro mensaje sin dificultades. Es un acto de cortesía que puede abrir muchas puertas en su futuro académico y profesional.

Ahora, quiero destacar un aspecto crucial que a menudo se pasa por alto: la lectura. Leer con regularidad es una de las mejores maneras de mejorar nuestra ortografía. Al leer, estamos expuestos a la correcta escritura de las palabras, a la estructura de las oraciones y al uso adecuado de la puntuación. Esto nos ayuda a internalizar las normas ortográficas de manera natural y efectiva.

La lectura no sólo enriquece nuestro vocabulario, sino que también nos familiariza con las diferentes formas de expresión y estilos de escritura. Cuanto más leemos, más conscientes somos de los errores ortográficos y gramaticales y más fácil nos resulta evitarlos en nuestra propia escritura.

La ortografía también juega un papel crucial en su desarrollo personal. Al dominar las reglas ortográficas, están fortaleciendo su capacidad de pensamiento crítico y su atención a los detalles. Estas habilidades son valiosas no solo en la escritura, sino en todas las áreas de la vida.

Finalmente, quiero recordarles que la ortografía es una parte importante de nuestra identidad cultural. Cada idioma tiene sus propias normas y peculiaridades que lo hacen único. Al respetar y seguir estas normas, estamos preservando la riqueza y diversidad de nuestra lengua.

En conclusión, la ortografía es mucho más que una serie de reglas. Es una herramienta poderosa que les ayudará a comunicarse de manera efectiva, a mostrar respeto por los demás y a destacar en su vida académica y profesional. Los animo a que valoren y cuiden su ortografía y a que lean mucho, porque en cada palabra bien escrita y en cada libro leído, están construyendo un futuro más brillante.

Muchas gracias

Actividad

Después de haber leído atentamente el discurso, participamos en el aula respondiendo las siguientes preguntas:

- ¿Por qué es importante la buena ortografía?
- ¿Con qué frecuencia leemos por el gusto de hacerlo?
- ¿Qué acciones debemos realizar para mejorar nuestra ortografía?

TEORÍA

1. El discurso

Es un texto preparado con anterioridad, es decir, el tema es razonado y construido por el emisor con un mensaje específico, para transmitirlo a un receptor o a un auditorio, utilizando para ello un código (lenguaje), puede ser oral o escrito (canal). El discurso es el arte de la expresión oral, preparado con anticipación para persuadir o conmover un auditorio.

1.1 Clases de discurso:

Cada uno con características y objetivos específicos. Aquí te presento una clasificación general:

- **Según la estructura,** discurso narrativo, descriptivo, expositivo y argumentativo.
- **Según el tema,** discurso político, religioso, publicitario, empresarial, académico, artístico, etc.
- **Según el canal,** discurso oral y escrito.
- **Según la función del lenguaje,** discurso informativo, expresivo, persuasivo.
- **Según las variaciones del lenguaje,** discurso formal e informal.

Cada tipo de discurso tiene su propio estilo y técnicas específicas para lograr su propósito.

1.2 Elementos del discurso:

- **Emisor,** persona que transmite el mensaje. Es quien elabora y organiza el contenido del discurso.
- **Receptor,** es el público o audiencia a quien va dirigido el discurso. Es importante conocer sus características para adaptar el mensaje.
- **Mensaje,** contenido del discurso. Debe ser claro, coherente y relevante para el receptor.
- **Código,** el lenguaje y los signos utilizados para transmitir el mensaje. Puede ser verbal, no verbal o una combinación de ambos.
- **Canal,** el medio a través del cual se transmite el mensaje. Puede ser oral, escrito, visual, etc.
- **Contexto,** las circunstancias y el entorno en el que se produce el discurso. Incluye factores como el lugar, el momento y la situación social.
- **Propósito,** la intención o el objetivo del discurso. Puede ser informar, persuadir, entretener, etc.

Fuente: https://www.culture.ru/events/2692673/vash-skromnyi-trud-ceny-ne-znaet-knizhnaya-vystavka

Textos orales

Los textos orales son aquellos que se comunican a través de la voz y la escucha. Se utilizan en diversas situaciones.

Textos digitales

Los textos digitales son aquellos que se crean, distribuyen y consumen a través de medios electrónicos.

Fuente: https://lc.cx/K4Akpm

Dato importante

Según la historia, el discurso tiene sus orígenes en Grecia, donde la oratoria era una habilidad muy valorada y apreciada, desarrollada por grandes filósofos y oradores como Sócrates, Platón y Aristóteles.

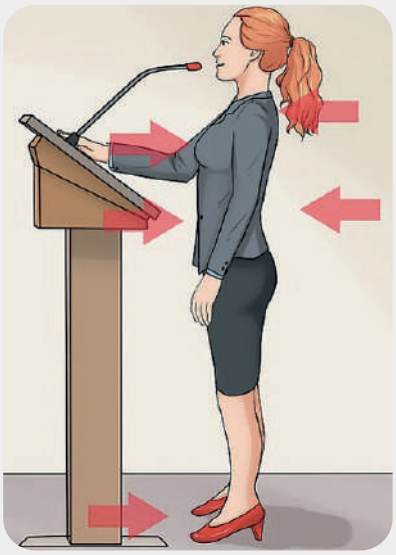
El término "discurso" proviene del latín "discursus", que hace referencia a una exposición prolongada de un pensamiento o ideas que siguen un orden lógico y gramatical, con el fin de conmover o convencer a un auditorio.

¿Qué leguaje utilizar en la expresión académica?

- *Local, es utilizado por un grupo social.*
- *Estándar, permite comunicarnos con eficiencia formalidad*

¿Cómo adoptar una postura de confianza?

- *Coloca ambos pies firmemente en el suelo.*
- *Mantén las piernas separadas, sin abrir las puntas hacia los lados.*
- *Inclina ligeramente el pecho hacia adelante.*
- *Mantén la cabeza erguida, con la mirada al frente.*
- *Relaja las manos a los costados del cuerpo.*



Fuente: cursodeoratoria04.blogspot.com

1.3 Partes del discurso:

Preámbulo o exordio, es la presentación del orador ante el auditorio, trata de captar la atención y simpatía del público.

Proposición, presenta el tema, motivo del discurso; debe ser claro, breve y sencillo.

Exposición o narración, el orador expone en forma ordenada, gradual todos los puntos planificados de su discurso, puede en algún momento refutarse, contradecirse él mismo, sobre el tema que plantea.

Confirmación, demuestra con fundamentos la verdad de lo propuesto, destruye con argumentos válidos todas las ideas contrarias, es la parte principal del discurso en la que prueba que él tiene la razón y la verdad sobre el tema expuesto.

Peroración o epílogo, el orador resume, refuerza las razones expuestas; recomienda que se haga lo que él propone por ser lo más conveniente y verdadero.

El ser humano dispone de dos medios de comunicación fundamentales, la palabra y el cuerpo, que bien utilizados harán posible la expresión de sus ideas de manera clara y precisa.

La voz, el ademán, los gestos y la postura corporal son determinantes en la presentación de un discurso, considerando el cuidado, el contenido y la transmisión de este con un lenguaje y estilo adecuado, con la ayuda visual conveniente, harán una excelente presentación.

2. La exposición académica

Una exposición académica consiste en la presentación oral clara y bien estructurada, generalmente en un contexto educativo, a cerca de un tema específico con la finalidad de informar a un determinado auditorio. Este tipo de exposición permite al presentador demostrar su comprensión y dominio del tema, así como su capacidad para seleccionar y sintetizar información relevante.

2.1 Técnica de la exposición académica

- **Selección de un tema,** se elige un tema que apasione.
- **Adaptación del contenido,** se ajusta el tema a los intereses y la edad de la audiencia, conforme al contexto que el expositor se encuentra.
- **Investigación,** búsqueda información confiable y relevante sobre el tema.

- **Organización de la información,** se priorizan los puntos más importantes para que fluyan naturalmente.
- **Creación del guion,** se estructura la exposición de manera lógica, dando inicio por lo más simple y avanzando hacia conceptos más complejos.
- **Desarrollo del estilo,** es el uso de manera adecuada la entonación, gestos, vocabulario y postura corporal para conectar de manera satisfactoria con el público.

Fuente: https://www.culture.ru/events/3935580/obzor-knig-novogodnie-priklyucheniya?institute=26044

2.2 Estructura de la exposición académica

MOMENTOS

INTRODUCCIÓN
Se expone el tema investigado captando la atención del auditorio.
¿Qué es? ¿Por qué?

DESARROLLO
Se da a conocer toda la información organizada.
Aspectos principales, antecedentes, argumento, analisis crítico y otros.

CIERRE
Se hace un balance de la información dada.
Resumen, conclusión, reflexiones finales y agradecimiento.

Fuente: OpenAI, 2024

Exposición académica

VALORACIÓN

Respondemos las siguientes preguntas:

- ¿Por qué será importante preparar con anticipación una exposición?
- ¿Qué oradores destacados de la historia conocemos?
- ¿Cómo influye el uso de herramientas digitales en la efectividad de un discurso o una exposición académica?

PRODUCCIÓN

Producimos textos. (El discurso y una exposición académica).

Temática: Educación vial en nuestro contexto y la despatriarcalización.

Organizamos a los estudiantes en grupos de tres y mediante un sorteo asignaremos los turnos para que cada grupo presente un producto compuesto por textos orales y digitales, específicamente un discurso y una exposición académica, los cuales serán expuestos y aplicados en aula.

EXPRESIONES ORALES Y ESCRITAS DESDE LA SOCIOLINGÜÍSTICA

PRÁCTICA

Leemos el siguiente cuento:

LOS DOS QUE SOÑARON

El historiador arábigo El Ixaquí refiere este suceso:

Fuente: OpenAI, 2024

Cuentan los hombres dignos de fe (pero sólo Alá es omnisciente y poderoso y misericordioso y no duerme), que hubo en El Cairo un hombre poseedor de riquezas, pero tan magnánimo y liberal que todas las perdió menos la casa de su padre y que se vio forzado a trabajar para ganarse el pan. Trabajó tanto que el sueño lo rindió una noche debajo de una higuera de su jardín y vio en el sueño un hombre empapado que se sacó de la boca una moneda de oro y le dijo: “Tu fortuna está en Persia, en Isfaján; vete a buscarla”. A la madrugada siguiente se despertó y emprendió el largo viaje y afrontó los peligros de los desiertos, de las naves, de los piratas, de los idólatras, de los ríos, de las fieras y de los hombres. Llegó al fin a Isfaján, pero en el recinto de esa ciudad lo sorprendió la noche y se tendió a dormir en el patio de una mezquita. Había, junto a la mezquita, una casa y por el decreto de Dios Todopoderoso, una pandilla de ladrones atravesó la mezquita y se metió en la casa y las personas que dormían se despertaron con el estruendo de los ladrones y pidieron socorro. Los vecinos también gritaron, hasta que el capitán de los serenos de aquel distrito acudió con sus hombres y los bandoleros huyeron por la azotea. El capitán hizo registrar la mezquita y en ella dieron con el hombre de El Cairo y le menudearon tales azotes con varas de bambú que estuvo cerca de la muerte. A los dos días recobró el sentido en la cárcel. El capitán lo mandó buscar y le dijo: “¿Quién eres y cuál es tu patria?”. El otro declaró: “Soy de la ciudad famosa de El Cairo y mi nombre es Mohamed El Magrebí”. El capitán le preguntó: “¿Qué te trajo a Persia?”. El otro optó por la verdad y le dijo: “Un hombre me ordenó en un sueño que viniera a Isfaján, porque ahí estaba mi fortuna. Ya estoy en Isfaján y veo que esa fortuna que prometió deben ser los azotes que tan generosamente me diste”.

Ante semejantes palabras, el capitán se rió hasta descubrir las muelas del juicio y acabó por decirle: “Hombre desatinado y crédulo, tres veces he soñado con una casa en la ciudad de El Cairo en cuyo fondo hay un jardín y en el jardín un reloj de sol y después del reloj de sol una higuera y luego de la higuera una fuente y bajo la fuente un tesoro. No he dado el menor crédito a esa mentira. Tú, sin embargo, engendro de una mula con un demonio, has ido errando de ciudad en ciudad, bajo la sola fe de tu sueño. Que no te vuelva a ver en Isfaján. Toma estas monedas y vete”.

El hombre las tomó y regresó a la patria. Debajo de la fuente de su jardín (que era la del sueño del capitán) desenterró el tesoro. Así Dios le dio bendición y lo recompensó y exaltó. Dios es el Generoso, el Oculto.

(Borges, 1934), del libro de las mil y una noches, noche 351.

Actividad

Después de haber leído atentamente el cuento, respondemos las siguientes preguntas:

- ¿Qué opinamos sobre la actitud del joven que perdió sus riquezas?
- ¿Qué opinión tenemos sobre los sueños, será que nos dan mensajes reales?
- ¿Qué otro cuento de este libro conoces?

TEORÍA

1. La semiología

Es la ciencia que estudia los signos y símbolos, así como la forma en que los humanos los crean y utilizan. Un signo es cualquier cosa que comunique un mensaje, como códigos, lenguas o señales y debe ser interpretado por el receptor. Esto se refiere a las ideas que vinculamos en nuestra mente con distintos aspectos de la realidad.

El propósito de la semiología es examinar cómo los signos afectan a la sociedad. Esto la convierte en una herramienta muy poderosa para investigar el funcionamiento simbólico del poder y la manera en que los medios influyen en nuestra percepción de la realidad.

1.1 Breve historia de la semiología

La semiología tiene sus raíces en los trabajos de dos grandes pensadores: Ferdinand de Saussure y Charles Sanders Peirce.

a) **Ferdinand de Saussure,** lingüista suizo considerado uno de los fundadores de la semiología. Saussure propuso que el signo lingüístico consta de dos componentes: el significante (la forma del signo) y el significado (el concepto que representa). Su trabajo se centró en el análisis de los sistemas de signos dentro del lenguaje. La noción de que el signo lingüístico está compuesto por dos partes; el significado y el sisignificante.

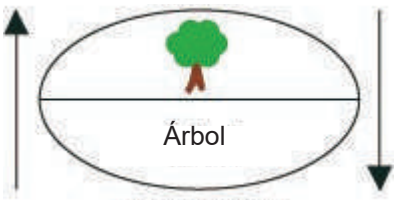


Imagen acústica

b) **Charles Sanders Peirce,** filósofo y lógico estadounidense que desarrolló una teoría de los signos más amplia que la de Saussure. Peirce clasificó los signos en tres categorías: íconos (signos que se asemejan a lo que representan), índices (signos que tienen una conexión directa con su objeto) y símbolos (signos cuya relación con su objeto es arbitraria)

Estos ejemplos ilustran cómo Saussure y Peirce abordaron el estudio de los signos desde perspectivas distintas, con Saussure enfocándose en la estructura del lenguaje y Peirce ampliando la teoría para abarcar diferentes formas de signos.

Ferdinand de Saussure

Fuente: https://lc.cx/bv1VOJ

Ferdinand de Saussure
1857-1913

Lingüista, semiólogo y filósofo suizo cuyas ideas iniciaron el estudio de la lingüística moderna en el siglo XX. Se le conoce como el padre de la "Lingüística estructural".

Charles Sanders Peirce

Charles Sanders Peirce

1839 - 1914

Fuente: https://newstextarea.com/what-is-pragmatism-what-does-it-advocate-webtekno/

SEMIOLOGÍA

Ciencia que estudia todos los modos de comunicación en el seno de la vida social.

SEÑALES

(Convenciones de sistemas abiertos).

Fuente: https://lc.cx/GrzrRR

SEMIÓTICA

Área de la semiología que estudia la comunicación en sistemas cerrados.

SIGNOS

(Convenciones en sistemas cerrados).

Fuente: https://lc.cx/nIuaBc

2. La sociolingüística

La Real Academia Española (RAE) define la sociolingüística como: “Disciplina que estudia las relaciones entre la lengua y la sociedad”. Esta disciplina analiza, estudia y explica las relaciones de la lengua con su uso en diversas situaciones comunicativas que se dan de acuerdo con la edad, sexo, origen, clase social, educación y otros.

2.1 El signo lingüístico

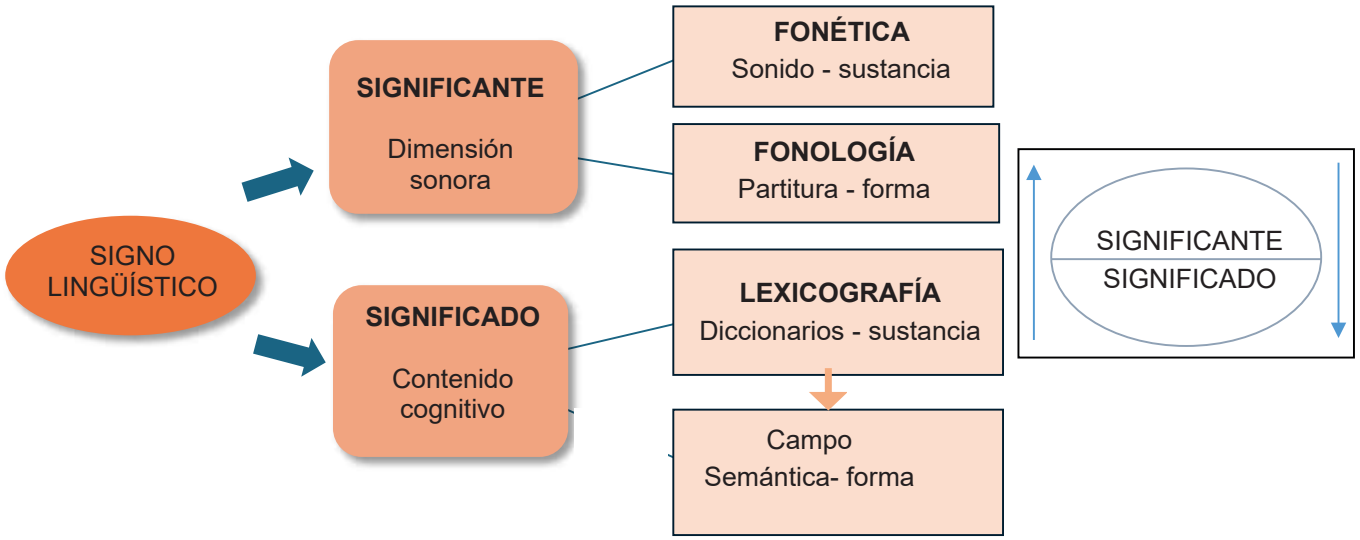
Los seres humanos utilizamos el lenguaje para comunicarnos y para que esto sea posible, utilizamos un sistema organizado, compartido y comprendido por un grupo o comunidad de hablantes. Por lo tanto, el signo lingüístico no es más que la representación de la realidad a través de la palabra o un sonido específico, que reemplaza a la cosa u objeto que existe en la realidad.

El signo lingüístico es la unión inseparable entre el concepto o idea (significado) y una palabra oral o escrita (significante). Por ejemplo, la palabra “celular” es la representación gráfica o signo lingüístico del objeto que vemos en la realidad. Como su nombre lo indica, el signo lingüístico tiene que ver siempre con la palabra oral o escrita. Por todo lo dicho anteriormente deducimos que el signo lingüístico es parte de la semiótica que estudia el sonido y el significado, es una convención cerrada entre significante y significado.

2.2 Partes que componen un signo lingüístico

a) **Significante,** es la forma del signo, es decir, la imagen mental que tenemos del sonido o la imagen visual que representa el signo. Por ejemplo, la secuencia de sonidos “lápiz” o la imagen de un lápiz.

b) **Significado,** es el concepto o la idea que el signo representa. En el caso del ejemplo anterior, el significado sería la idea de un lápiz, con todas sus características y demás asociaciones.



2.3 Características del signo lingüístico

- **Biplanaridad,** el signo lingüístico tiene dos planos: el plano de la expresión (significante) y el plano del contenido (significado).
- **Oralidad,** el signo lingüístico en principalmente sonoro, es decir, oral. La escritura es desarrollada en algunas lenguas en un momento avanzado de su evolución.
- **Arbitrariedad,** es la relación entre significante y significado es arbitraria, es decir, no hay una conexión natural entre ellos, sino que esta relación fue creada por el ser humano. Por eso para una misma cosa hay palabras distintas en distintos idiomas. Por ejemplo, perro- can, etc.
- **Linealidad,** el significante se desarrolla en el tiempo de manera lineal, es decir, es una cadena de sonidos; especialmente en el lenguaje hablado. Esto significa que los sonidos se producen uno tras otro en una secuencia temporal. No pueden ser percibidos simultáneamente.
- **Doble articulación,** al ser articulado puede descomponerse en partes más pequeñas. Si tomamos a la palabra como signo lingüístico básico, vemos que posee doble articulación: Primera articulación: MONEMAS GAT- IT-O-S Segunda articulación: FONEMAS /G-A-T-I-T-O-S/.
- **Inmutabilidad y mutabilidad,** los signos lingüísticos son inmutables en el sentido de que los hablantes no pueden cambiar su significado o forma de manera individual y a capricho imponiendo su opinión. Sin embargo, son mutables a lo largo del tiempo, ya que las lenguas evolucionan y cambian, por eso es difícil comprender la manera de hablar de siglos pasados.
- **Convencionalidad,** quiere decir que para que exista la relación entre significante y significado debe existir una convención (acuerdo) entre los hablantes de una lengua.

VALORACIÓN

Respondemos las siguientes preguntas:

- ¿Será que al oír un signo lingüístico (significante) todos tenemos el mismo concepto (significado)?
- ¿De qué manera nos comunicamos a través del lenguaje verbal y escrito?

PRODUCCIÓN

Producimos textos digitales orales. (El discurso y una exposición académica).

- Con la ayuda de un medio tecnológico buscamos diferentes significantes que poseen las mismas ideas.
- Ahora que conocemos nuevos significantes elaboremos un relato utilizando los mismos.

EXPOSICIÓN ACADÉMICA Y ORATORIA

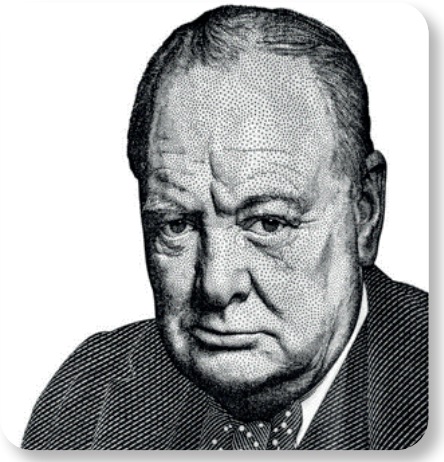
PRÁCTICA

Leemos atentamente el siguiente texto:

"Esta fue su hora más Gloriosa"

Autor: Winston Churchill

"Lo que el general Weygand ha llamado la Batalla de Francia ha terminado... la Batalla de Gran Bretaña está a punto de comenzar. De esta batalla depende la supervivencia de la civilización cristiana. De ella depende nuestro propio modo de vida británico y la continuidad de nuestras instituciones e Imperio. Toda la furia y el poder del enemigo pronto se cernirán sobre nosotros. Hitler sabe que tendrá que derrotarnos en esta isla o perder la guerra. Si podemos hacerle frente, toda Europa podrá ser liberada y la vida del mundo ascenderá hacia tierras elevadas y bañadas por el sol. Pero si fallamos, entonces todo el mundo, incluidos los Estados Unidos, e incluyendo todo lo que hemos conocido y cuidado, se hundirá en el abismo de una nueva era oscura que se torna más siniestra y quizás más extensa, al calor de una ciencia envilecida. Por lo tanto, aprestémonos a cumplir con nuestros deberes y asumamos que, si el Imperio británico y su Mancomunidad duran mil años, los hombres todavía dirán: "esta fue hora más gloriosa". (Churchill, 1940).



Fuente: https://lc.cx/c33ku7

Winston Churchill fue un orador excepcional, conocido por sus discursos inspiradores durante la Segunda Guerra Mundial. Su capacidad para motivar y unir a la gente en tiempos de crisis es un testimonio de su destreza retórica.

Actividad

Después de haber leído atentamente el discurso, respondemos las siguientes preguntas:

- ¿Qué es lo que Chuchill expresa en su discurso?
- ¿Quién fue Hitler durante la Segunda Guerra Mundial?

TEORÍA

¿Qué es la oratoria?

Es el arte de hablar en público de forma elocuente y persuasiva. Es una disciplina que implica la capacidad de comunicar ideas de forma clara, convincente y atractiva, capturando la atención del público y transmitiendo un mensaje con eficacia. En la oratoria, no sólo se considera el contenido del discurso, sino también la forma en que se presenta: el tono de voz, la postura, el lenguaje corporal y la interacción con la audiencia son elementos clave.

1. Oratoria

La forma más grandiosa de la expresión oral se logra cuando el hombre, sólo con la palabra, domina a la muchedumbre, la persuade, arrastra o paraliza. La oratoria se dirige a la inteligencia, la voluntad y el sentimiento del hombre. La verdadera oratoria no es para manipular a la multitud, sino para defender la verdad.

Este afán de convencer es tan antiguo como la humanidad. Los primeros que cultivaron la oratoria fueron los sicilianos; luego en Grecia y Roma, donde filósofos y líderes políticos desarrollaron técnicas y reglas que aún hoy se estudian. aquí encontramos grandes oradores como Sócrates, Marco Tulio Cicerón y Demóstenes, llamado el "Padre de la oratoria".

2. Características principales de un buen orador

- Elocuencia, es la habilidad de expresarse de manera fluida y persuasiva y correcto uso del idioma.
- Conocimiento del tema, un orador debe estar bien informado sobre el tema que va a tratar. Esto le permite responder a preguntas, manejar objeciones y hablar con mayor seguridad.
- Confianza, no temer al público.
- Claridad, transmitir el mensaje de forma comprensible y directa.
- Empatía con la audiencia, es importante que el orador entienda a su público, sus intereses, necesidades y preocupaciones. Un buen orador adapta su discurso para conectar mejor con su audiencia y hacer que el mensaje sea más relevante.
- Persuasión, convencer a la audiencia sobre un punto de vista o acción.
- Discernimiento, capacidad de diferenciar la verdad, el bien del mal.
- Estructura, organizar el discurso en una introducción, desarrollo y conclusión.
- Uso efectivo de la voz, un orador hábil maneja bien el tono, volumen y ritmo de su voz. Sabe cuándo hacer pausas para enfatizar puntos importantes y cómo variar su entonación para mantener el interés del público.
- Lenguaje Corporal, uso de gestos, postura y contacto visual para reforzar el mensaje.
- Pasión y entusiasmo, la pasión por el tema que se está tratando es contagiosa. Un orador que muestra entusiasmo y convicción en lo que dice es más probable que inspire y motive a su audiencia.
- Capacidad de improvisación, a veces, los oradores enfrentan situaciones inesperadas, como preguntas difíciles o problemas técnicos. Un buen orador es capaz de adaptarse y manejar estas situaciones con calma y eficacia

3. Clases de oratoria

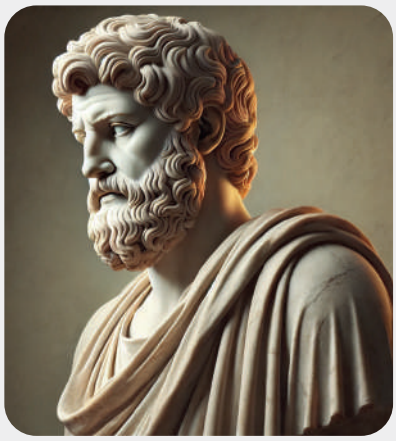
3.1 Oratoria política, trata de discursos concernientes al gobierno, expone sobre los problemas de Estado, esta oratoria se caracteriza por su vehemencia y apasionamiento. Tradicionalmente se divide en:

a) Parlamentaria, comprende los discursos pronunciados en las Cámaras Legislativas, consejos Deliberantes, etc.

b) Popular, discursos pronunciados en reuniones públicas.

Sobresalen como oradores políticos: Cicerón, Sócrates, Fidel Castro, Hitler, en Bolivia Mariano Baptista Gumucio conocido como el príncipe de la oratoria.

Demóstenes



Fuente: OpenAI, 2024

¿Quién es Demóstenes?

Uno de los más grandes oradores y políticos de la antigua Grecia. Su vida y obra son un testimonio de la perseverancia y la habilidad retórica.

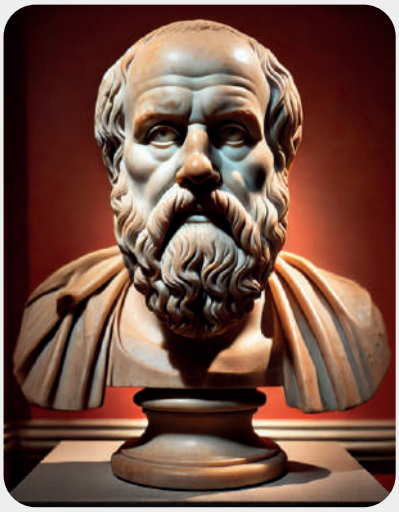
Actividad

Observamos las siguientes imágenes y participamos en el aula describiendo las características.

Fuente: https://lc.cx/pA9Lpf

Fuente: https://lc.cx/eMG-Wt

Sócrates



Fuente: OpenAI, 2024

Sócrates fundador de una escuela de oratoria en Atenas.

Poseía una profunda comprensión de la verdadera misión de un orador. Este debía ser un hombre educado, solo así garantizaría el progreso del estado, siendo Demóstenes el mejor en este arte.

Actividad

¿Quiénes eran los logógrafos?

3.2 Oratoria forense, son los discursos pronunciados en los tribunales de justicia, con el fin de obtener un fallo que absuelva o condene a un procesado. Pretende influir no sólo en el sentimiento sino también en la inteligencia de los jueces. Representantes son Demóstenes; en Bolivia el doctor Pantaleón Dalence.

3.3 Oratoria social, es aquella que se desarrolla en determinados ámbitos, en donde el ser humano participa de diferentes actos sociales con el fin de convivencia.

3.4 Oratoria pedagógica, este tipo de oratoria busca transmitir la cultura mediante la palabra hablada, es decir, aquella mediante la cual se transmite conocimientos. Es la llamada oratoria didáctica o académica.

3.5 Oratoria artística, se caracteriza por su enfoque estético y expresivo. Busca deleitar y emocionar a la audiencia mediante el uso de recursos literarios como la metáfora, la aliteración y el ritmo. Los discursos en este estilo pueden incluir poesía, narración y ensayos que buscan inspirar y provocar reflexiones profundas en los oyentes.

3.6 Oratoria empresarial, se centra en la claridad, la precisión y la efectividad comunicativa dentro del contexto de los negocios. Su objetivo principal es informar, persuadir y motivar a una audiencia que puede incluir empleados, inversores o socios comerciales. Este tipo de oratoria se caracteriza por ser directa y profesional, utilizando datos y argumentos sólidos para respaldar sus puntos.

4. Etapas de la oratoria:

- Preparación: Elige el tema, investiga y define tu objetivo.
- Organización: Estructura el discurso en introducción, cuerpo y conclusión.
- Redacción: Escribe y revisa tu discurso.
- Ensayo: Practica el discurso.
- Ejecución: Presenta con confianza, utilizando técnicas de oratoria.
- Evaluación: Reflexiona y solicita retroalimentación para mejorar.

5. La exposición académica

Es la presentación y desarrollo oral de un tema previamente preparado, con la finalidad de compartir conocimientos o demostrar la habilidad en el manejo de contenidos específicos. La exposición académica no es una simple presentación del tema, sino que es una propuesta con análisis crítico y racional, además su correcta exposición abre la posibilidad de un escenario adecuado para que el tema expuesto llegue a cumplir su cometido.

La exposición al ser un evento público debe contar con más cualidades que la simple elocuencia, sino considerar otros aspectos que la enriquezcan.

5.1 La forma de la exposición

a) **Simple,** es una exposición meramente informativa a cerca de un determinado tema o información de interés.

b) **Compleja,** esta forma de exposición plantea un problema o una pregunta y en base a ella se plantea las posibles soluciones o respuestas bien estructuradas y con fundamento científico.

5.2 Condiciones

- **Duración,** idealmente, debe durar entre 15 y 20 minutos para mantener al auditorio interesado sin causar cansancio. Estructura tu exposición en introducción, desarrollo y conclusión.
- **Tono de voz,** modula tu voz para mantener la atención del público. Asegúrate de que sea clara y adecuada para el contenido que estás presentando.
- **Expresión corporal,** usa el lenguaje corporal, movimientos y gestos para reforzar tu mensaje y hacerlo más efectivo.
- **Coherencia expositiva,** organiza la información de manera secuencial y lógica. Evita muletillas y redundancias para mantener la credibilidad.
- **Apoyo audiovisual,** utiliza elementos visuales como complemento para mejorar la claridad de tu exposición, eligiendo solo lo más relevante.

5.3 Instrucciones importantes

No se debe olvidar que en la exposición es importante utilizar las terminologías correctas para evitar ambigüedades; dar el énfasis correspondiente a los puntos más relevantes; no perder el hilo del discurso y evitar distracciones.

TIPS PARA EXPOSICIÓN ACADÉMICA.

- Definición y caracteristicas
- Establecer los objetivos
- Organiza mediante una estructura
- Manejo de recursos visuales
- Realizar prácticas previas
- Elemento verbal y no verbal

VALORACIÓN

Respondemos las siguientes preguntas:

- ¿Por qué es importante la oratoria?
- ¿Qué oradores de nuestra comunidad destacan?
- ¿Has tenido la oportunidad de pronunciar algún discurso en un contexto social?
- Ahora que conocemos las características de la oratoria, ¿cómo podriamos mejorar nuestros discursos?

PRODUCCIÓN

Nos organizamos en grupos de dos estudiantes para llevar a cabo las siguientes actividades:

- Preparamos un discurso sobre la importancia del valor de la familia, abarcando desde la influencia de nuestros ancestros hasta el papel crucial del cinturón de seguridad en la protección de nuestros seres queridos.
- Desarrollamos una presentación sobre la biografía del considerado padre de la oratoria, destacando sus contribuciones y legado en el arte de hablar en público.

TALLER ORTOGRÁFICO

USO CORRECTO DE LETRAS EN TEXTOS EXPOSITIVOS ACADÉMICOS

¿Qué son las mayúsculas?

Las **mayúsculas** son letras de mayor tamaño que las minúsculas y se usan para destacar ciertas palabras u oraciones. Aquí están las principales reglas para su uso:

- Inicio de frases, se usa mayúscula al comenzar un escrito o después de un punto seguido.
- Nombres propios, incluye nombres de personas, lugares geográficos, títulos de obras y después de signos de interrogación y admiración.
- Números romanos, se escriben con mayúsculas.
- Reglas de acentuación, las mayúsculas también deben seguir las reglas de acentuación. Ejemplos: Álvaro, África.
- Dígrafo, en palabras con dígrafos como ll, ch, gu y qu, solo la primera letra se escribe en mayúscula. Ejemplos: Guerrero, Llerena.
- Nombres de instituciones, los nombres de instituciones, leyes y organismos se escriben con mayúscula inicial. Ejemplos: Ministerio de Educación, Constitución Política del Estado.
- Títulos, la primera palabra del título lleva mayúscula, así como cualquier nombre propio. Ejemplo: El cantar de Roldán.
- Días de la semana, meses y estaciones, se escriben en minúscula, excepto en fechas históricas. Ejemplo: 12 de octubre.
- Sobrenombres, se escriben con mayúscula. Ejemplo: Alfonso el Sabio.
- Abreviaturas y siglas, la primera letra de una abreviatura va en mayúscula y las siglas se leen por separado (e.g., ADN) o como una palabra (e.g., ONU).
- Al principio de una cita, después de dos puntos. Ejemplo, ella dijo: “Ya estoy harta”.

Actividad

1. **Ya habiendo repasado el uso de las mayúsculas, escribimos un relato corto utilizando la mayor cantidad de casos estudiados.**

---

2. Para realizar una buena redacción también será importante repasar la acentuación de palabras: agudas, graves, esdrújulas y sobreesdrújulas; después de recordar, leemos el siguiente grupo de palabras y las clasificamos por el lugar del acento: amor, canción, técnica, ciencia, marco, teórico, contextual, jamás, ejército, sofá, música, calidez, recuérdamelo, árbol, relato, ángeles, sílabas, fósil, después, recuérdamelo, etc.

Clasificamos

Sobreesdrújulas	Esdrújulas	Graves	Agudas

Encontraremos aquí algunos conectores textuales.

Tipo de relación	Conectores lógicos
Enlazar ideas similares o añadir una nueva idea	Otra vez, de nuevo, también, y, igualmente, de igual importancia, asimismo, además, por otra parte, de la misma forma, al lado de, etc.
Limitar o contradecir una idea	Aunque, pero, a la inversa, recíprocamente, a pesar de, no obstante, al contrario, por otra parte, de otra manera, hasta ahora, etc.
Indicar tiempo o lugar	Sobre, a través de, después, antes, a la vez, por encima de, eventualmente, finalmente, entonces, alrededor de, etc.
Señalar las relaciones causa-efecto	Por tanto, por lo tanto, por lo que, porque, pues, con que, por consiguiente, luego, tanto…que.
Indicar un ejemplo, resumen o conclusión	Por ejemplo, de hecho, en otras palabras, esto es, mejor dicho, es decir, en conclusión, en resumen, para concluir, en general, etc.
Marcar la similitud o el contraste	De la misma forma, de la misma manera, de forma similar, de igual forma, al contrario, después de todo, en cambio, por el contrario, etc.

TALLER DE ESCRITURA

ERRORES COMUNES EN EL USO DEL LENGUAJE

PRÁCTICA

Detectan 500 errores ortográficos en nombres de calles y señales viales

Ejemplo del uso inadecuado de la ortografía.

Fuente: https://acortar.link/hBLcDP.

Estudiantes, bajo la dirección del educador Alberto Santelices, fueron a la 'caza' de los errores y encontraron cerca de un millar de palabras mal escritas, especialmente sin la debida tilde. Encontraron apoyo de la Alcaldía para las correcciones.

"Así como el covid afecta al cuerpo, la mala ortografía afecta el alma", dice el educador Alberto Santelices Salomón, quien, junto a un grupo de estudiantes, realizó una investigación en la señalética de Santa Cruz de la Sierra y encontró 500 errores ortográficos que están plasmados en los nombres de calles y señales viales. La mayoría está relacionada con la falta de tilde, por lo que el educador y sus estudiantes solicitaron al Concejo Municipal que instruya que se hagan las correcciones. Vecinos y expertos en educación apoyan la iniciativa. ir a la 'caza' de las palabras mal escritas en la vía pública. Lo que más encontraron fue falta de tilde en las mayúsculas, pero también hay minúsculas sin tilde.

Actividad

Reflexionamos sobre la necesidad del buen uso del leguaje, respondiendo las siguientes preguntas:

- ¿Qué opinión tenemos sobre la actividad planteada por el profesor del artículo anterior?
- ¿Cuál es la importancia del buen uso del lenguaje?
- ¿Cómo influyen las redes sociales en el uso incorrecto del lenguaje?

Revisamos las redes sociales y buscamos 10 errores en el uso del lenguaje, los copiamos en una tabla y los corregimos.

TEORÍA

El uso de la lengua castellana, rica en matices y complejidades, suele generar numerosas dudas tanto entre quienes la tienen como primera lengua, como entre quienes la aprenden como segunda lengua. Estas inquietudes abarcan aspectos como la ortografía, la gramática, el uso adecuado de ciertas palabras o expresiones y la construcción de oraciones claras y coherentes.

La evolución constante del idioma, influida por factores culturales, tecnológicos y sociales, también contribuye a que surjan preguntas sobre qué es correcto o aceptable en distintos contextos. Reflexionar sobre estas dudas no solo enriquece nuestro conocimiento del idioma, sino que también fomenta una comunicación más efectiva y consciente. Las redes sociales han transformado la forma en que nos comunicamos, pero también han contribuido al mal uso del lenguaje en diversos aspectos. La inmediatez de estas plataformas promueve la escritura rápida, lo que lleva a errores ortográficos, abreviaturas excesivas y una gramática descuidada. Además, el uso de modismos, anglicismos y neologismos, muchas veces sin un contexto adecuado, puede distorsionar el significado de palabras y expresiones.

Este fenómeno, aunque refleja la creatividad y la adaptabilidad del lenguaje, también genera preocupación por la pérdida de normas básicas que garantizan la claridad y precisión en la comunicación escrita. Sin embargo, las redes también pueden ser una herramienta para fomentar el aprendizaje lingüístico si se utilizan de manera consciente y educativa.

A continuación, un ejemplo de las palabras y expresiones más comunes con mal uso del lenguaje, en nuestro contexto y sus respectivas correcciones:

Expresión equivocada	Corrección	Explicación
Espero que **haiga** venido.	Espero que **haya** venido.	La forma correcta del verbo haber es haya.
Estamos **preveyendo** la organización del evento.	Estamos **previendo** la organización del evento.	Previendo es el gerundio del verbo prever.
Haber si vienes	**A ver** si vienes.	"A ver" se usa para introducir una idea o consulta, mientras que "haber" es un verbo.
Valla a casa	**Vaya** a casa.	"Vaya" es el verbo correcto; "valla" se refiere a una cerca o barrera.
Porqué no vienes	¿**Por qué** no vienes?	"¿Por qué?" (dos palabras) se utiliza para preguntar; porque es una conjunción.
La calor es intensa.	**El** calor es intenso.	Calor es un sustantivo con género masculino.
Andé por la plaza.	**Anduve** por la plaza.	La forma correcta del verbo andar en pretérito es anduve.
Ayer **hubieron** lluvias.	Ayer **hubo** lluvia.	"Hubo" es la forma correcta en construcciones impersonales del verbo haber.
Este es el **más** mejor.	Este es el mejor.	"Más mejor" es redundante; mejor ya es un superlativo relativo.
Trajistes tu libro.	**Trajiste** tu libro.	No se añade "s" al final de la segunda persona singular en pasado.
Te **hecho** de menos.	Te **echo** de menos.	"Echo" (del verbo echar) no lleva "h".
Está **media** confundida.	Está **medio** confundida.	El adverbio medio no varía en género.
Me gustaría que me **prestes** atención.	Me gustaría que me **prestaras** atención.	El verbo prestar debe conjugarse en imperfecto del subjuntivo, no en presente.
La noticia ya **está** publicada hace mucho.	La noticia ya **fue** publicada hace mucho.	La acción ya ocurrió, por lo que debe usarse el pretérito perfecto.

Estas expresiones son comunes en el habla coloquial, en nuestro contexto; pero corregirlas favorece una comunicación más precisa y formal.

Un lenguaje adecuado permite evitar malentendidos, mejora la comprensión mutua y fortalece las relaciones interpersonales. Además, el dominio del lenguaje es clave para la persuasión, la argumentación y la toma de decisiones informadas, aspectos fundamentales en el mundo académico, laboral y social. Por lo tanto, el buen uso del lenguaje no solo es una herramienta de comunicación, sino también un reflejo de nuestra capacidad para interactuar de manera efectiva con los demás.

BIBLIOGRAFÍA

ÁREA: LENGUA CASTELLANA

Bolivia, A. C. (25 de enero de 2009). *Consitución Política del Estado.* La Paz: Imprenta del Estado Plurinacional de Bolivia.

Borges, J. L. (1934). *Historia de los dos que soñaron.* Argentina.

Churchill, W. (13 de mayo de 1940). *DISCURSOS DE WINSTON CHURCHILL DURANTE LA BATALLA DE FRANCIA (1940).* Obtenido de DISCURSOS DE WINSTON CHURCHILL DURANTE LA BATALLA DE FRANCIA (1940): https://www.uria.com/documentos/galerias/5158/documento/9317/20200427_Churchill.pdf?id=9317

IPELC, I. P. (2022-2023). *MEMORIA DE GESTIÓN* octubre 2022 | diciembre 2023. Santa Cruz: Impresión: SmartPrint Srl.

Ministerio de Educación (2024). *Texto de aprendizaje: Educación Secundaria Comunitaria Productiva.* Subsistema de Educación Regular, 6to. Año. La Paz, Bolivia.

ÁREA DE SABERES Y CONOCIMIENTOS

Matemática

SEXTO AÑO DE ESCOLARIDAD

EDUCACIÓN SECUNDARIA
COMUNITARIA PRODUCTIVA

GEOMETRÍA ANALÍTICA, LA LÍNEA RECTA

PRÁCTICA

En nuestra vida cotidiana, la ubicación de puntos en el plano no es solo un concepto de la matemática teórica, sino que tiene aplicaciones prácticas en la vida diaria; por ejemplo, si deseas dirigirte a un lugar específico, necesitas conocer la dirección, entre qué calles se encuentra, cuáles son paralelas o perpendiculares, e incluso las intersecciones entre calles pueden orientarte para ubicar una dirección en particular. También podemos observar este concepto en el diseño de casas, techos, ventanas y más.

Fuente: OpenAI, 2024

Actividad

De acuerdo a la lectura y la imagen, realizamos las siguiente actividades:

- En la imagen identificamos las figuras planas geométricas.
- Ahora identificamos los cuerpos geométricos que intervienen en la imagen.
- En qué situaciones de la imagen identificamos líneas rectas, líneas paralelas, perpendiculares e intersección de rectas.
- Describimos los diferentes tipos de líneas que se tiene en geometría.
- Mencionamos en qué otros campos se utiliza la línea recta.
- Dibujamos un croquis detallado de tu unidad educativa, resaltando los lugares de diversión o deportes.

TEORÍA

Antecedentes y origen de la línea recta

- *Es uno de los elementos geométricos fundamentales, junto al punto y al plano. Su definición solo es posible a partir de la descripción de las características de otros elementos similares.*
- *Una línea puede ser una sucesión infinita de puntos conectados entre sí o la trayectoria de un solo punto que se mueve a través de un plano o del espacio. Las líneas pueden existir en dos dimensiones (plano), en tres dimensiones (espacio) o en más dimensiones.*
- *René Descartes, cuyo tratado "El Discurso del Método", publicado en 1637, hizo conexión entre la geometría y el álgebra al demostrar cómo aplicar los métodos de una disciplina en la otra. Éste fundamento daría paso a lo que se conoce hoy en día como geometría analítica, rama de la matemática que fusiona el estudio de la Geometría Euclidiana con el álgebra, en el análisis de las líneas y figuras por medio de expresiones algebraicas.*

1. Definición y antecedentes

Toda línea está formada por puntos, que son la unidad gráfica más simple. Al colocar varios puntos juntos, se crea un trazo continúo llamado línea. Si los puntos mantienen una dirección constante, resultan en una línea recta. La recta se extiende indefinidamente en ambos sentidos.

En geometría euclidiana, la línea recta es la distancia más corta entre dos puntos. Se puede definir una recta como el conjunto de puntos ubicados a lo largo de la intersección de dos planos.

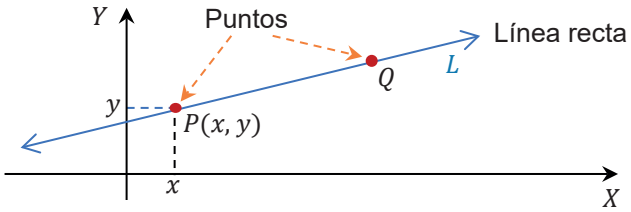
En matemáticas, se puede decir que una línea recta es un lugar geométrico, lo que significa que todos los puntos que la forman cumplen con las mismas condiciones. En este caso, la condición es que la pendiente entre cualquier par de puntos en la recta siempre es la misma.

Una de las características principales de una recta es su pendiente, la cual permite determinar su ángulo de inclinación.

Desde el punto de vista analítico, una línea recta es una ecuación lineal o de primer grado con dos variables. La representación gráfica de este lugar geométrico, cuya ecuación es de primer grado en dos variables, es una línea recta.

La línea recta:

Analíticamente es una ecuación lineal en dos variables x, y. Queda determinada completamente si se conocen: un punto y su pendiente, dos puntos, su ordenada y su pendiente, los puntos de intersección con los ejes cartesianos.



1. Ecuaciones de la recta

Una línea recta L queda determinada si se conocen por lo general dos condiciones:

a) Un punto y su pendiente
b) Dos puntos
c) Su ordenada y su pendiente
d) Los puntos de intersección con los ejes coordenados

Toda línea recta debe estar escrita de forma general, vale decir:

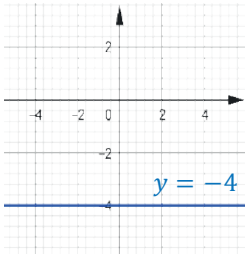
$$L: \quad Ax + By + C = 0$$

Ahora veamos cómo se grafican las rectas en el plano cartesiano.

Ejemplo:

$$y + 4 = 0 \implies y = -4$$

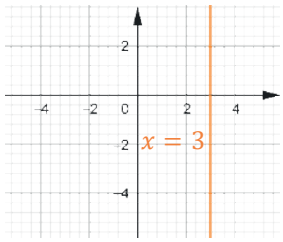
Analizando la pendiente de esta recta, se concluye que es nula por lo tanto la gráfica será paralela al eje *"X"*.



Ejemplo:

$$x - 3 = 0 \implies x = 3$$

Vemos que la pendiente de esta recta no está definida, es infinita, por lo tanto, la gráfica será paralela al eje *"Y"*.

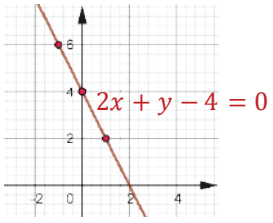


Ejemplo:

$$2x + y - 4 = 0$$

Utilizando tablas:

x	$y=-2x+4$
-1	$-2(-1) + 4 = 2 + 4 = 6$
0	$-2(0) + 4 = 0 + 4 = 4$
1	$-2(1) + 4 = -2 + 4 = 2$



Ejemplo:

Aplicamos el método del tapado:
Tapamos el valor de x:

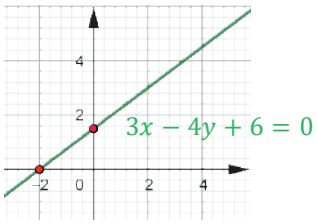
$$3x - 4y = -6$$

$$\Rightarrow y = \frac{-6}{-4} = \frac{3}{2} = 1{,}5$$

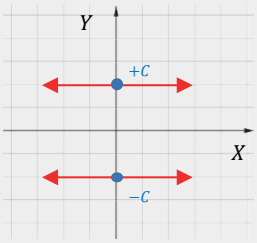
Tapamos el valor de y:

$$3x - 4y = -6$$

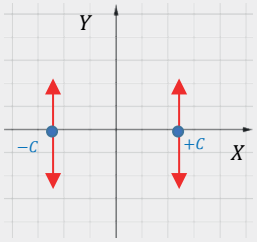
$$\Rightarrow \quad x = \frac{-6}{3} = -2$$



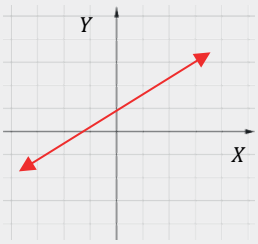
***Pendiente nula**, cuando la recta es paralela al eje "X", es decir $m = 0$ y su ecuación es: $y \pm C = 0$*



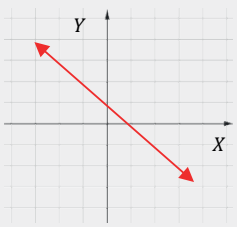
***Pendiente no definida**, cuando la recta es paralela al eje "Y", es decir $m = \infty$ y su ecuación es: $x \pm C = 0$*



***Pendiente positiva**, cuando la recta es diagonal y pasa por el I y III cuadrante, es decir $m = +y$. Su ecuación es: $Ax - By + C = 0$*



***Pendiente negativa**, cuando la recta es diagonal y pasa por el II y IV cuadrante, es decir $m = -y$. Su ecuación es: $Ax + By + C = 0$*



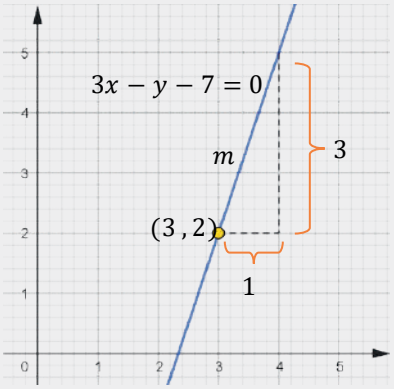
Actividad

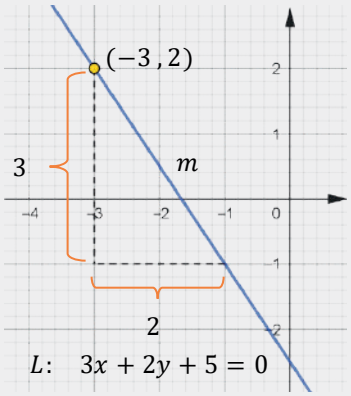
Graficamos en el plano cartesiano las siguientes rectas:

1) $y + 1 = 0$
2) $2x + 3y + 6 = 0$
3) $x - 2 = 0$
4) $3x - 3y + 1 = 0$
5) $3y - 5 = 0$
6) $x - y = 0$
7) $2x + 7 = 0$
8) $x - 4y - 4 = 0$
9) $x + y = 0$
10) $5x + y - 5 = 0$
11) $x - 2y + 2 = 0$
12) $8x + 5y - 10 = 0$

Trazando la recta: punto - pendiente

Se localiza el punto $P(3\ ,\ 2)$ en el plano. A partir de este punto, se avanza 1 unidad hacia la derecha, después 3 unidades hacia arriba. En seguida, se procede a trazar la recta que pasa por el punto dado.



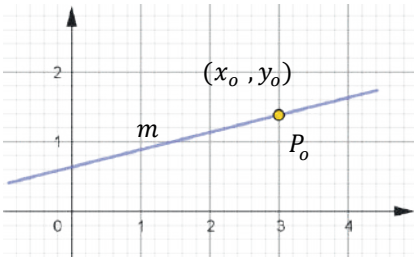


a) Ecuación de la recta: punto pendiente

La ecuación ordinaria de la recta L, queda determinada si se conocen la pendiente de la recta y las coordenadas de un punto por donde pasa la misma, para tal caso el punto $P_0(x_0\ ,y_0)$ y la pendiente m generan la ecuación:

$$y - y_0 = m(x - x_0)$$

Analíticamente la ecuación de la recta lineal está determinada y ordenada de la siguiente manera $Ax + By + C = 0$, donde la variable x debe ser positiva.



Ejemplo:

Hallamos la ecuación de recta que pasa por el punto $P(3, 2)$ con pendiente 3.

$$\begin{aligned} P_o\,(3,2)\ \text{ y }\ m = 3 \quad &\Rightarrow \quad y - y_o = m(x - x_o) \\ y - 2 = 3(x - 3) \ &\Rightarrow y - 2 = 3x - 9 \\ &\Rightarrow 0 = 3x - 9 - y + 2 \\ &\Rightarrow \ L:\ \ 3x - y - 7 = 0 \end{aligned}$$

Ejemplo:

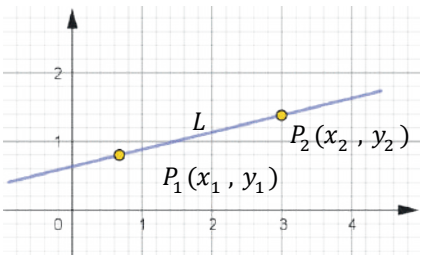
Encontramos la ecuación de recta que pasa por el punto $P(-3\ ,\ 2)$ con pendiente $-3/2$.

$$\begin{aligned} P_o\,(-3,2)\ \text{ y }\ m = -\frac{3}{2} \quad &\Rightarrow \quad y - y_o = m(x - x_o) \\ y - 2 = -\frac{3}{2}\big(x - (-3)\big) \ &\Rightarrow 2(y - 2) = -3(x + 3) \\ &\Rightarrow 2y - 4 = -3x - 9 \\ &\Rightarrow 2y - 4 + 3x + 9 = 0 \\ &\Rightarrow \ L:\ \ 3x + 2y + 5 = 0 \end{aligned}$$

b) Ecuación de la recta que pasa por dos puntos

Esta ecuación hace referencia al quinto postulado de Euclides, que aparece en el libro "Los Elementos": dos puntos determinan una recta.
La recta L que pasa por los puntos $P_1(x_1\ ,y_1)$ y $P_2(x_2\ ,y_2)$ tiene por ecuación:

$$y - y_1 = \left(\frac{y_2 - y_1}{x_2 - x_1}\right)\cdot(x - x_1) \qquad \text{V} \qquad \frac{x - x_1}{y - y_1} = \frac{x_2 - x_1}{y_2 - y_1}$$



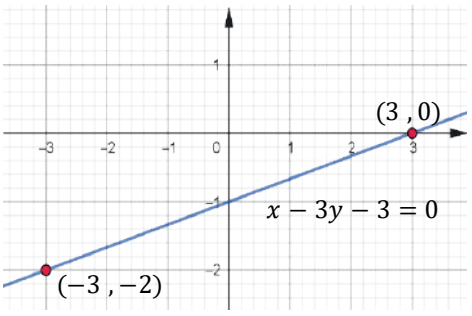
Ejemplo:

Calculamos la ecuación de la recta que atraviesa los siguientes puntos:

$$\begin{aligned} &P_1\,(3\ ,0);\ P_2(-3\ ,-2) \\ &x_1 = 3, y_1 = 0 \\ &x_2 = -3, y_2 = -2 \end{aligned} \quad \Rightarrow \quad \frac{x - x_1}{y - y_1} = \frac{x_2 - x_1}{y_2 - y_1} \quad \Rightarrow \quad \frac{x - 3}{y} = \frac{-6}{-2} = 3$$

$$\Rightarrow \quad \frac{x - 3}{y - 0} = \frac{-3 - 3}{-2 - 0}$$

$$\Rightarrow \quad L:\ \ x - 3y - 3 = 0$$

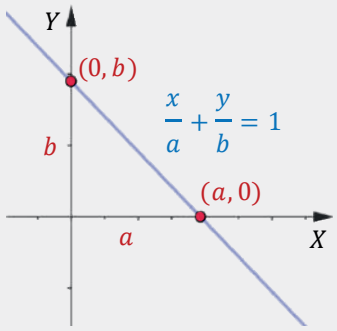


c) Ecuación de la recta abscisa - ordenada en el origen

Sean $\boldsymbol{a \neq 0}$ y $\boldsymbol{b \neq 0}$, los segmentos de una recta determinada sobre los ejes "X" e "Y", es decir, $\boldsymbol{a}$ y $\boldsymbol{b}$ son las intersecciones con los ejes coordenados, entonces $P_1(a, 0)$ y $P_2(0, b)$ son dos puntos que pertenecen a la recta, $\boldsymbol{a}$ es la abscisa en el origen y $\boldsymbol{b}$ es la ordenada en el origen. Entonces la ecuación de la recta se reduce a:

$$P_1(a,0) \text{ y } P_2(0,b) \implies \frac{x}{a}+\frac{y}{b}=1$$

Abscisa y ordenada en el origen



Ejemplo:

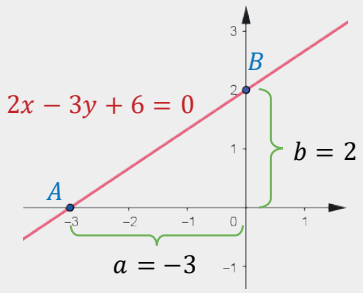
Determinamos la ecuación de la recta cuya abscisa en el origen es 3 y la ordenada es 2:

$$a=3,\ b=2 \Rightarrow \frac{x}{a}+\frac{y}{b}=1 \Rightarrow \frac{x}{3}+\frac{y}{2}=1 \quad // \cdot 6$$

$$\Rightarrow 6\cdot\frac{x}{3}+6\cdot\frac{y}{2}=6\cdot 1$$

$$\Rightarrow 2x+3y=6$$

$$\Rightarrow L: 2x+3y-6=0$$



Ejemplo:

Encontramos los puntos de intersección de la recta $L: 2x-3y+6=0$ con los ejes cartesianos:

$$L: 2x-3y+6=0 \Rightarrow 2x-3y+6=0$$

$$\Rightarrow 2x-3y=-6 \quad // \quad \div -6$$

$$\frac{x}{-3}+\frac{y}{2}=1 \Rightarrow \text{A}(-3,0);\quad \text{B}(0,2)$$

d) Forma general de la ecuación de una recta

La ecuación de una recta en su forma general, viene expresada en la siguiente expresión, donde $A\neq 0$, $B\neq 0$ y C pertenecen a los números reales.

$$Ax+By+C=0 \Rightarrow y=-\frac{A}{B}x-\frac{C}{B}$$

Toma la forma $y=mx+b$ donde la pendiente m y la ordenada b son: $m=-\frac{A}{B}$ y $b=-\frac{C}{B}$

Actividad

Escribimos la ecuación de la recta que pasa por el punto y pendiente dada:

1) $P_o(2,3)$ y $m=-1$
2) $P_o(4,0)$ y $m=4$
3) $P_o(0,4)$ y $m=\frac{3}{4}$
4) $P_o(-1,2)$ y $m=-\frac{1}{5}$
5) $P_o(-2,2)$ y $m=0$
6) $P_o(-3,7)$ y $m=0.6$
7) $P_o(0,-3)$ y $m=7$
8) $P_o(-1,5)$ y $m=-1.5$
9) $P_o(0,0)$ y $m=2$

Determinamos la ecuación de la recta que pasa por los siguientes puntos:

10) $P_1(-5,3);\ P_2(3,6)$
11) $P_1(-3,3);\ P_2(-2,1)$
12) $P_1(0,-3);\ P_2(-1,1)$
13) $P_1(2,-5);\ P_2(-4,3)$
14) $P_1(3,2);\ P_2(0,-1)$
15) $P_1(0,-3);\ P_2(-1,1)$
16) $P(0,1);\ Q(-3,0)$
17) $P(1,5);\ Q(2,-3)$
18) $P(-1,-5);\ Q(2,-3)$

Determinamos la ecuación de la recta que pasa por los puntos:

19) $P_1(2,0);\ P_2(0,2)$
20) $P(-3,0);\ Q(0,-1)$
21) $A(1,0);\ B(0,-3)$
22) $A(0,4);\ B(2,0)$

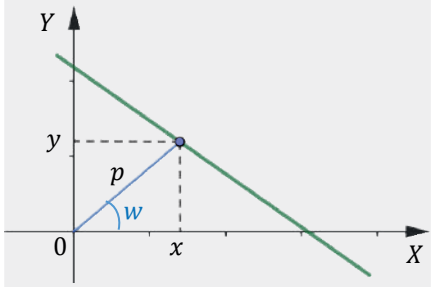
Buscamos la ecuación de la recta si:

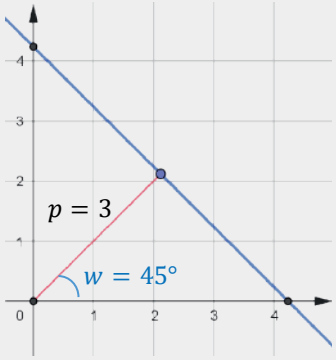
23) Si la abscisa en el origen es 4 y su ordenada es 5.
24) Si la ordenada en el origen es -2 y su abscisa es 7.

Hallamos las intersecciones de las siguientes rectas con los ejes cartesianos:

25) $L:\ x+2y-4=0$
26) $L:\ 3x-4y-8=0$
27) $L:\ x-y+1=0$

Recta normal





e) Forma normal de la ecuación de una recta

Una recta también queda determinada si se conocen la longitud de la perpendicular a ella trazada desde el origen y el ángulo que dicha perpendicular forma con el eje "X".

La distancia p (parámetro) se considera siempre positiva cualquiera sea la posición de la recta.

El ángulo w es el ángulo formado por el semieje positivo "X" y p.

$$0°\leq w\leq 360°$$
$$x\cos w+y\operatorname{sen} w-p=0$$

Ejemplo:

Hallamos la ecuación de la recta que dista 3 unidades del origen, si la recta normal tiene un ángulo de inclinación de $\frac{\pi}{4}$.

$$\left.\begin{array}{l}\omega=\frac{\pi}{4}=45°\\ p=3\end{array}\right\}\Rightarrow \cos\omega+y\operatorname{sen}\omega-p=0$$
$$\cos 45°+y\operatorname{sen}45°-3=0$$
$$x\cdot\frac{\sqrt{2}}{2}+y\cdot\frac{\sqrt{2}}{2}-3=0 \quad /\!/\cdot 2$$
$$\Rightarrow L:\ \sqrt{2}x+\sqrt{2}y-6=0$$

Actividad

Encontramos las ecuaciones de la recta si cumplen las siguientes condiciones:

1) Dista 4 unidades del origen y tiene un ángulo de $60°$

2) Dista 6 unidades del origen y tiene un ángulo de $\frac{5\pi}{6}$

3) $p=2,\ w=30°$

4) $p=5,\ w=\frac{7\pi}{6}$

Determinamos la ecuación general de la recta si se tiene la ecuación normal de:

5) $x\cos 45°-\operatorname{sen}45°+2=0$

6) $x\cos 225°+\operatorname{sen}225°-\sqrt{2}=0$

7) $x\cos\frac{2\pi}{3}-\operatorname{sen}\frac{2\pi}{3}-3=0$

8) $x\cos\frac{5\pi}{4}-\operatorname{sen}\frac{5\pi}{4}+1=0$

VALORACIÓN

Una manera de determinar una recta es conociendo su pendiente (o ángulo de inclinación) y un punto de ella. La línea recta es el lugar geométrico de todos los puntos del plano tales que tomados dos puntos diferentes cualesquiera, el valor de la pendiente "m", es el más aplicable en la construcción, edificación de viviendas o edificios, donde se debe tomar en cuenta las condiciones del medio ambiente de la zona donde se construirá el edificio o vivienda.

- ¿Cómo se emplea el concepto de pendiente en los techos de las viviendas?
- ¿En qué situaciones de la vida se utilizan las rectas y sus pendientes como una herramienta importante para la solución de problemas?
- ¿Cómo se calcula la pendiente en un techo?

Fuente: OpenAI, 2024

PRODUCCIÓN

- Investigamos y elaboramos un informe sobre la aplicación de la línea recta en construcciones.
- Para modelizar tu investigación, utilizamos GeoGebra como herramienta gráfica y analítica.
- Investigamos sobre el diseño y construcción de rampas para sillas de ruedas en los ingresos a instituciones públicas o privadas, por ejemplo, entidades financieras, etc. ¿Cuál debe ser la inclinación mínima o máxima de la recta para que el usuario pueda ingresar al recinto?

APLICACIONES DE LA LÍNEA RECTA

PRÁCTICA

Las señoritas y los jóvenes de la promoción, están realizando el aseo de su curso, para lo cual están llenando agua de un grifo. Llenan agua en un recipiente de forma cilíndrica, de aproximadamente 80 litros, se midieron los niveles el agua en determinados intervalos de tiempo, los datos recolectados se muestran en la siguiente tabla, el tiempo inicial es cuando el nivel estaba a 20 centímetros.

Tiempo (x) (minutos)	Nivel (y) (centímetros)
0	20
2	29
4	38

Fuente: OpenAI, 2024

Actividad

Respondemos las siguientes preguntas:

- ¿Qué modelo matemático o ecuación nos permite predecir el nivel del agua en cualquier tiempo?
- ¿Cuál será el nivel de agua en el tanque a los 12 minutos?
- ¿Cuánto tiempo se tardará en llenar un recipiente cilíndrico de 80 cm de altura?
- Pasados los 7 minutos, ¿cuál será el nivel de agua?

TEORÍA

1. Posición relativa de las rectas

a) Rectas secantes

Dos rectas L_1 y L_2 son secantes, cuando ambas tienen un punto en común. Es decir, las dos rectas se cruzan o se intersectan. Ese punto en común se halla resolviendo el sistema de ecuaciones por cualquier método.

$$\begin{cases} L_1: & ax + by = c \\ L_2: & dx + ey = f \end{cases}$$

Ejemplo:

Encontramos el punto de intersección de las siguientes rectas:

$L_1: 2x + 4y - 16 = 0$ y $L_2: 3x - 4y + 6 = 0$

$$L_1: \ 2x + 4y = 16$$
$$L_2: \ 3x - 4y = -6$$

Resolviendo por reducción:

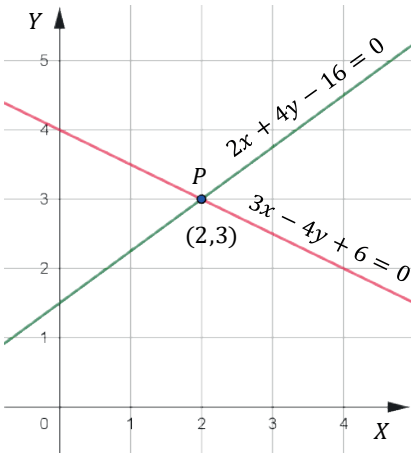
$$\begin{array}{r} 2x + 4y = 16 \\ +\ 3x - 4y = -6 \\ \hline 5x = 10 \ \Rightarrow \ x = 2 \end{array}$$

En la primera ecuación: (L_1)

$$2(2) + 4y = 16 \ \Rightarrow \ 4y = 12 \ \Rightarrow \ y = 3$$

Punto de intersección:

$$P(2\,,\,3)$$

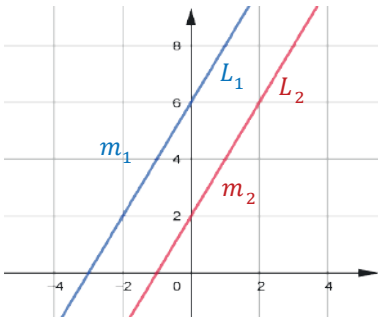


b) Rectas paralelas

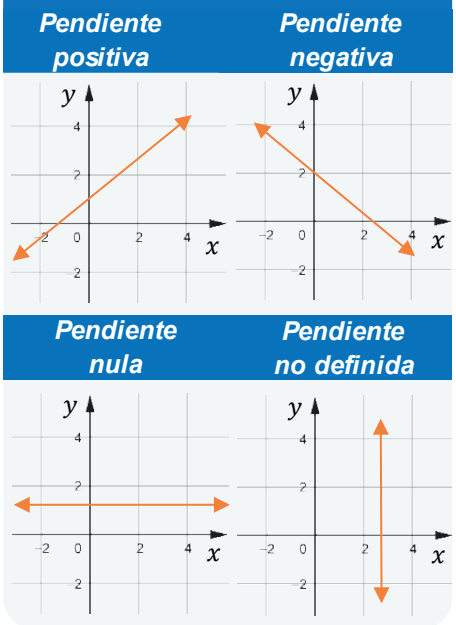
Dos rectas L_1 y L_2 son paralelas, si sus pendientes son iguales, vale decir:

$$L_1 \parallel L_2 \ \Rightarrow \ m_1 = m_2$$

(ver gráfica a la derecha)



Pendiente de una recta



Rectas paralelas

Para encontrar la recta L_2 que pase por el punto $P_0(x_0, y_0)$ paralela a $L_1: Ax + By + C = 0$:

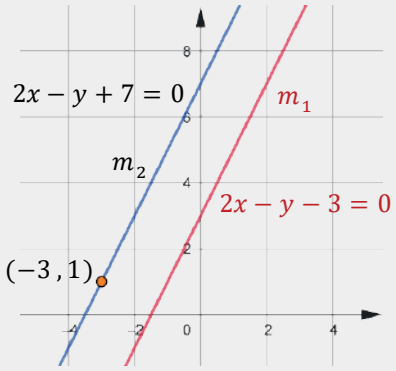
- *Hallamos la pendiente m_1 de L_1 y aplicamos la condición de paralelismo:*

$$m_1 = -\frac{A}{B} \qquad m_2 = m_1$$

- *Reemplazamos la pendiente y el punto en la ecuación:*

$$y - y_0 = m_2(x - x_0)$$

Gráfica



Rectas perpendiculares

Para encontrar la recta L_2 que pase por el punto $P_0\ (x_0\,,\ y_0)$ perpendicular a L_1:

$$Ax + By + C = 0:$$

- *Hallamos la pendiente m_1 de L_1 y aplicamos la condición de perpendicular:*

$$m_1 = -\frac{A}{B} \qquad m_2 = -\frac{1}{m_1}$$

- *Reemplazamos la pendiente y el punto en la ecuación:*

$$y - y_0 = m_2(x - x_0)$$

Ejemplo:

Hallamos la ecuación de la recta que pase por el punto $P(-3\,,\,1)$ y sea paralela a $L_1: 2x - y - 3 = 0$

$$\underset{A}{2}x - \underset{B}{1}y \underset{C}{-3} = 0 \ \Rightarrow\ m = -\frac{A}{B} \ \Rightarrow\ m_1 = -\frac{2}{-1} = 2$$

Condición de paralelismo: $\quad m_1 = m_2 \ \Rightarrow\ m_2 = 2$

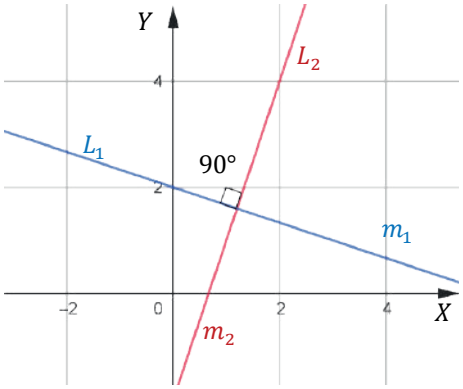
$$P_o\left(\underset{x_0}{-3}\,,\,\underset{y_0}{1}\right) \ \Rightarrow\ y - y_o = m_2(x - x_o) \ \Rightarrow\ y - 1 = 2\big(x - (-3)\big)$$

$$\Rightarrow y - 1 = 2x + 6$$
$$\Rightarrow 0 = 2x + 6 - y + 1$$
$$\Rightarrow L_2:\ \ 2x - y + 7 = 0$$

c) Rectas perpendiculares

Dos rectas L_1 y L_2 son perpendiculares si sus pendientes son inversamente proporcionales.

$$L_1 \perp L_2 \quad \Leftrightarrow \quad \boxed{m_2 = -\frac{1}{m_1}}$$



Ejemplo:

Hallamos la ecuación de la recta que pase por el punto $P(-1\,,\,2)$ y sea perpendicular a $L_1: 2x - y - 3 = 0$.

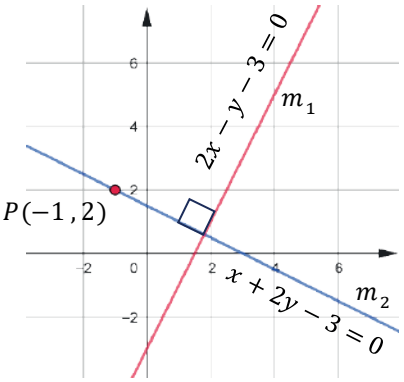
$$\underset{A}{2}x - \underset{B}{1}y \underset{C}{-3} = 0 \ \Rightarrow\ m = -\frac{A}{B} \ \Rightarrow\ m_1 = -\frac{2}{-1} = 2$$

Condición de perpendicularidad:

$$m_2 = -\frac{1}{m_1} \ \Rightarrow\ m_2 = -\frac{1}{2}$$

$$P_o\left(\underset{x_0}{-1}\,,\,\underset{y_0}{2}\right) \ \Rightarrow\ y - y_o = m_2(x - x_o) \ \Rightarrow\ y - 2 = -\frac{1}{2}\big(x - (-1)\big)$$

$$2y - 4 = -x - 1$$
$$2y - 4 + x + 1 = 0$$
$$\Rightarrow L_2: x + 2y - 3 = 0$$



Actividad

Determinamos el punto de intersección de las siguientes rectas:

1) $x - 2y - 4 = 0;\ 2x + 3y - 1 = 0$

2) $x + 5y - 15 = 0;\ 2x - y + 3 = 0$

3) $x - 2y - 1 = 0;\ 3x + y - 3 = 0$

4) $2x + y - 6 = 0;\ 3x - y - 4 = 0$

Encontramos la recta L_2 que pasa por el punto dado y sea paralela a la recta L_1:

5) $P(-1\,,1)$ y $L_1:\ x - y + 5 = 0$

6) $P(0\,,-2)$ y $L_1:\ x + y + 1 = 0$

7) $P(3\,,0)$ y $L_1:\ x - 2y + 6 = 0$

8) $P(-2\,,2)$ y $L_1:\ x + y - 3 = 0$

Hallamos la recta L_2 que pasa por el punto dado y sea perpendicular a la recta L_1:

1) $P(3,2)\,;L_1:\ 3x - y + 1 = 0$

2) $P(3,0)\,;L_1:\ 2x - 2y + 5 = 0$

3) $P(-1,1)\,;L_1:\ x - y + 5 = 0$

4) $P(-2,2)\,;L_1:\ x + 3y - 3 = 0$

5) $P(0,2)\,;L_1:\ x + y + 1 = 0$

6) $P(2,-1)\,;L_1:\ x + 2y - 4 = 0$

2. Aplicaciones de la recta en su forma normal

Una recta escrita en su forma:
General es: $Ax + By + C = 0$
Normal es: $x\cos\omega + y\,\text{sen}\,\omega - p = 0$
Sus coeficientes proporcionales, vale decir:

$$\left.\begin{array}{l}\cos\omega = kA\\ \text{sen}\,\omega = kB\\ -p = kC\end{array}\right\} \Rightarrow \quad \frac{\cos\omega}{A} = \frac{\text{sen}\,\omega}{B} = -\frac{p}{C} = k$$

$$cos^2\,\omega + sen^2\omega = k^2(A^2 + B^2) \Rightarrow 1 = k^2(A^2 + B^2)$$

$$\Rightarrow \quad k = \frac{1}{\pm\sqrt{A^2 + B^2}}$$

$$\Rightarrow \frac{A}{\pm\sqrt{A^2 + B^2}}x + \frac{B}{\pm\sqrt{A^2 + B^2}}y + \frac{C}{\pm\sqrt{A^2 + B^2}} = 0$$

Ejemplo:

Encontramos la ecuación de la recta cuya distancia al origen es nueve medios y el ángulo de inclinación de la normal es $30°$:

$$p = \frac{9}{2}, \qquad \omega = 30° \quad \Rightarrow \quad x\cos\omega + y\,\text{sen}\,\omega - p = 0$$

$$\Rightarrow x\cos 30° + y\,\text{sen}\,30° - \frac{9}{2} = 0$$

$$\Rightarrow 2x\cos 30° + 2y\,\text{sen}\,30° - 9 = 0$$

Signo del radical

El signo que precede al radical se coloca de la siguiente manera:

$$\begin{cases} Contrario\ a\ C \\ Igual\ a \begin{cases} B \\ C \end{cases} \end{cases}$$

$$si: \begin{cases} C = 0 \\ B = 0; \quad C = 0 \\ A \neq 0; \quad C = B = 0 \end{cases}$$

Tomar nota

El S.I. y la I.S.O. en su norma 80 000 admiten actualmente dos símbolos como separadores de los números decimales: la coma "," y el punto "."

Por otro lado, la ASALE en las normas ortográficas recomienda utilizar el punto decimal "."

Tomando en cuenta estos aspectos, se utilizará el ***punto decimal*** *como separador.*

Ejemplo

3.14 ; 0.71 ; -0.5 ; -0.11 ...

Fuente: Sistema Internacional de unidades

Ejemplo:

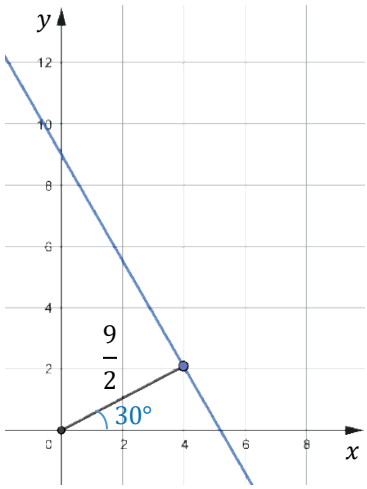
Reducimos la ecuación de la recta a su forma normal: $L: x + 2y - 7 = 0$

$$\left.\begin{array}{l}A = 1\\ B = 2\\ C = -7\end{array}\right\} \Rightarrow \quad \frac{1}{\sqrt{1^2 + 2^2}}x + \frac{2}{\sqrt{1^2 + 2^2}}y - \frac{7}{\sqrt{1^2 + 2^2}} = 0$$

$$\frac{1}{\sqrt{5}}x + \frac{2}{\sqrt{5}}y - \frac{7}{\sqrt{5}} = 0 \qquad /\!/ \cdot\sqrt{5}$$

$$\Rightarrow \cos\omega = \tfrac{1}{\sqrt{5}}; \ \text{sen}\,\omega = \tfrac{2}{\sqrt{5}}; \ -p = -\tfrac{7}{\sqrt{5}}$$

$$\omega = 63°26'6"; x\,cos(63°26'6") + ysen(63°26'6") + \tfrac{7}{\sqrt{5}} = 0$$



Actividad

Reducimos las siguientes ecuaciones a su forma normal:

1) $4x + 2y - 3 = 0$ **3)** $7x + 12y + 8 = 0$ **5)** $3x - 4y - 5 = 0$

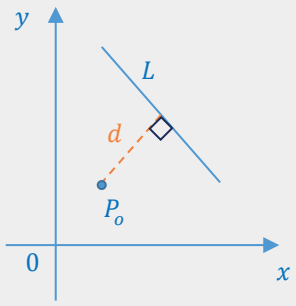
2) $x + 3y - 2 = 0$ **4)** $2x + 2y - 3 = 0$ **6)** $x + 3y - \sqrt{3} = 0$

7) Determinamos la ecuación de la recta normal cuya distancia al origen es 5 y tiene un ángulo de inclinación de la normal de 60º.

8) Encontramos la ecuación de la recta normal cuya distancia al origen es -2 y tiene un ángulo de inclinación de la normal de 53º.

9) Hallamos la ecuación de la recta normal cuya distancia al origen es 1 y tiene un ángulo de inclinación de la normal de 37º.

Distancia de un punto a una recta



3. Distancia de un punto a una recta

La distancia de un punto $P_0(x_0, y_0)$ a una recta dada por la ecuación $Ax + By + C = 0$ se puede calcular sustituyendo las coordenadas del punto en la ecuación de la recta en su forma normal.

$$d = \left|\frac{Ax_o \pm By_o \pm C}{\sqrt{A^2 + B^2}}\right|$$

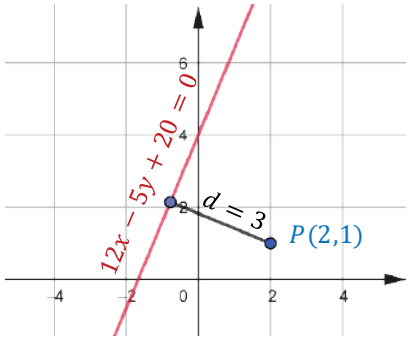
Ejemplo:

Encontramos la distancia del $P(2,1)$ a la recta $12x - 5y + 20 = 0$ (Ver gráfica a la derecha).

$$P_0\underset{x_0}{(2}, \underset{y_0}{1)}; \ \underset{A}{12}x \ \underset{B}{-5}\,y + \underset{C}{20} = 0 \quad \Rightarrow \quad d = \left|\frac{12(2) - 5(1) + 20}{-\sqrt{12^2 + (-5)^2}}\right|$$

$$= \left|\frac{24 - 5 + 20}{-\sqrt{169}}\right|$$

$$\Rightarrow \quad d = \left|\frac{39}{-13}\right| = 3$$



Ejemplo:

La distancia del punto P a la recta $4x + 3y + 1 = 0$ es 4. Si la ordenada de P es 3, determinamos la abscisa (Ver gráfica a la derecha).

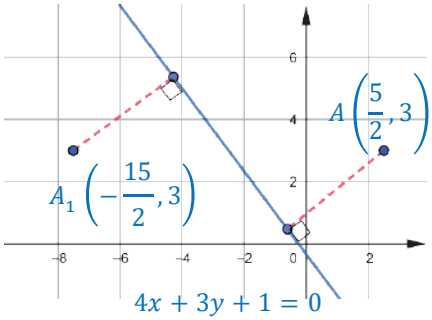
$$P_0\underset{x_0}{(x}, \underset{y_0}{3)}; \quad d = 4 \quad \Rightarrow \quad 4 = \left|\frac{4(x) + 3(3) + 1}{\pm\sqrt{4^2 + 3^2}}\right|$$

$$\underset{A}{4}x \ \underset{B}{+3}\,y + \underset{C}{1} = 0$$

$$= \left|\frac{4x + 9 + 1}{\pm\sqrt{25}}\right| = \frac{4x + 10}{\pm 5}$$

De donde:

$$\pm 20 = 4x + 10 \Rightarrow \begin{cases} x_1 = \dfrac{+20 - 10}{4} = \dfrac{5}{2} \quad \Rightarrow \quad x_1 = \dfrac{5}{2} \\ x_2 = \dfrac{-20 - 10}{4} = -\dfrac{30}{4} \quad \Rightarrow \quad x_2 = -\dfrac{15}{2} \end{cases}$$



Por tanto:

$$P_o\left(\frac{5}{2}, 3\right) \quad \text{y} \quad P_o\left(-\frac{15}{2}, 3\right)$$

Actividad

Calculamos la distancia de los puntos a las rectas:

1) $P_o(2, 3)$ y L: $3x - 4y + 5 = 0$
2) $P_o(1, 1)$ y L: $x - y - 5 = 0$
3) $P_o(0, 2)$ y L: $x - y + 1 = 0$
4) $P_o(3, 2)$ y L: $x + y - 10 = 0$
5) $P_o(-4, 0)$ y L: $2x - y + 3 = 0$
6) $P_o(-2, -2)$ y L: $12x + 5y - 5 = 0$
7) La distancia del punto P a la recta $3x - 4y - 3 = 0$ es 4. Si la ordenada de P es 5, halla la abscisa.
8) La distancia del punto P a la recta $4x + 3y - 1 = 0$ es 4. Si la abscisa de P es -3, halla la ordenada.
9) La distancia del punto P a la recta $5x + 12y - 1 = 0$ es 4. Si la ordenada de P es 2, halla la abscisa.

4. Distancia entre rectas paralelas

Para encontrar la distancia entre dos rectas paralelas, se determina las constantes de las dos rectas, a los cuales llamaremos C_1 y C_2. La fórmula que nos ayuda a encontrar el valor de la distancia es:

$$d = \left| \frac{C_2 - C_1}{\sqrt{A^2 + B^2}} \right|$$

Ejemplo:

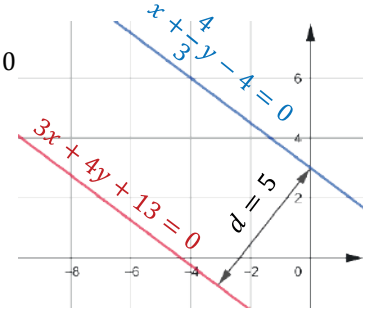
Determinamos la distancia entre las rectas:

$L_1: 3x + 4y + 13 = 0 \qquad L_2: 3x + 4y - 12 = 0$

$\Rightarrow \quad C_1 = 13; \quad C_2 = -12$

$$d = \left| \frac{-12 - 13}{\sqrt{3^2 + 4^2}} \right| = \left| \frac{-25}{\sqrt{25}} \right| = \frac{25}{5} = 5$$

$$\Rightarrow \quad d = 5 \text{ u}$$



Ejemplo:

Hallamos la distancia entre las rectas:

$$L_1: \ x+4y-24=0 \quad \text{y} \quad L_2: \ x+4y-8=0$$

$$\Rightarrow \quad C_1 = -24; \quad C_2 = -8$$

$$d = \left| \frac{-8 - (-24)}{\sqrt{1^2 + 4^2}} \right| = \left| \frac{-8 + 24}{\sqrt{17}} \right| = \frac{16}{\sqrt{17}} = 3.88 \Rightarrow d = 3.88 \text{ u}$$

Ejemplo:

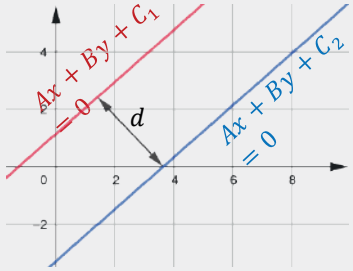
Encontramos la distancia entre las rectas:

$$L_1: \ x-2y+1=0 \quad \text{y} \quad L_2: \ x-2y-3=0$$

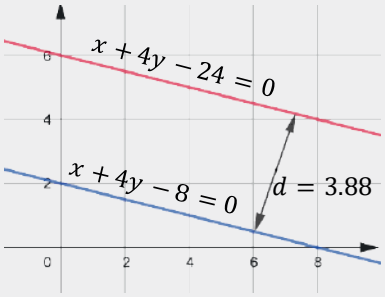
$$\Rightarrow \quad C_1 = 1; \qquad C_2 = -3$$

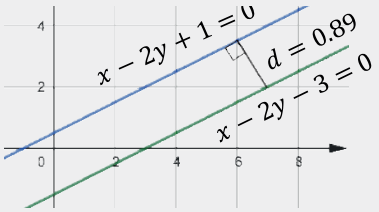
$$d = \left| \frac{-3 - (-1)}{\sqrt{1^2 + (-2)^2}} \right| = \left| \frac{-3 + 1}{\sqrt{5}} \right| = \frac{-2}{\sqrt{5}} = 0.89 \Rightarrow d = 0.89 \text{ u}$$

Distancia entre dos rectas paralelas



Gráficos





Ejemplo:

Hallamos el valor de k para que la distancia entre las rectas $3x + 4y - 3 = 0$ y $3x + 4y + k = 0$ sea igual a 3 unidades.

$C_1 = -3$, $C_2 = k$, $d = 3$

$$3 = \left| \frac{k - (-3)}{\pm\sqrt{3^2 + 4^2}} \right| = \left| \frac{k + 3}{\pm\sqrt{25}} \right| = \frac{k + 3}{\pm 5}$$

$$\Rightarrow \pm 15 = k + 3 \quad \Rightarrow k = -3 \pm 15$$

$$\Rightarrow k = -3 + 15 = 12; \quad k = -3 - 15 = -18$$

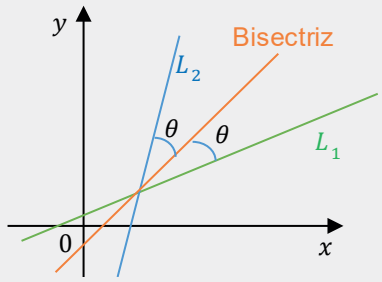
$$\Rightarrow k = 12; \qquad k = -18$$

Actividad

Determinamos la distancia entre las siguientes rectas:

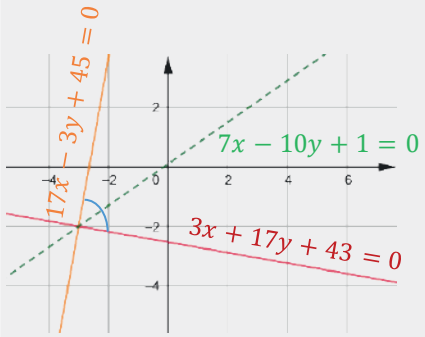
1) $3x + 4y - 2 = 0$ y $3x + 4y + 4 = 0$
2) $5x + 12y - 10 = 0$ y $5x + 12y + 2 = 0$
3) $x + y - 5 = 0$ y $x + y - 1 = 0$
4) $3x - 4y - 3 = 0$ y $3x - 4y + 4 = 0$
5) $2x - y + 4 = 0$ y $2x - y - 4 = 0$
6) $6x + 8y - 15 = 0$ y $6x + 8y + 5 = 0$
7) $3x - y - 6 = 0$ y $3x - y + 3 = 0$
8) $x - y + 4 = 0$ y $x - y - 5 = 0$
9) Hallamos el valor de k para que la distancia entre las rectas $4x - 3y - k = 0$ y $4x - 3y + 6 = 0$ sea igual a 4 unidades.

Bisectriz de ángulos



Fuente: OpenAI, 2024

Gráfica



5. Ecuación de las bisectrices de los ángulos suplementarios de dos rectas que se cortan

Sean L_1 y L_2 dos rectas que se cortan, donde:

$$L_1: A_1x + B_1y + C_1 = 0 \quad \text{y} \quad L_2: A_2x + B_2y + C_2 = 0$$

Sus bisectrices son L_3 y L_4 cuyas ecuaciones están dadas por la condición:

$$|d_1| = |d_2|$$

De la cual se obtiene la siguiente expresión:

$$\left|\frac{A_1x \pm B_1y \pm C_1}{\pm\sqrt{A_1^{\,2} + B_1^{\,2}}}\right| = \left|\frac{A_2x \pm B_2y \pm C_2}{\pm\sqrt{A_2^{\,2} + B_2^{\,2}}}\right|$$

Los signos de las distancias se eligen de la siguiente manera:

- Las distancias son positivas si para un punto cualquiera $P(x, y)$ sobre la bisectriz, el origen y dicho punto se encuentran en regiones opuestas.
- Si para un punto cualquiera $P(x, y)$ sobre la bisectriz, el origen y dicho punto se encuentran en la misma región, se usa el signo negativo para indicar el sentido.

Los signos del radical se consideran de la siguiente manera:

- Si $C \neq 0$, el radical tendrá signo opuesto al de "C"
- Si $C = 0$, el signo del radical es igual al de "B"
- Si $C = B = 0$, el signo del radical es igual signo al de "A"

Ejemplo:

Encontramos las ecuaciones de las bisectrices de los ángulos suplementarios formados por las rectas:

$$L_1: \underset{A_1}{17x} - \underset{B_1}{3y} + \underset{C_1}{45} = 0 \qquad L_2: \underset{A_2}{3x} + \underset{B_2}{17y} + \underset{C_2}{43} = 0$$

$$d_1 = d_2 \qquad d_1 = -d_2$$

$$\frac{17x - 3y + 45}{\sqrt{17^2 + (-3)^2}} = \frac{3x + 17y + 43}{\sqrt{3^2 + 17^2}} \qquad \frac{17x - 3y + 45}{\sqrt{17^2 + (-3)^2}} = -\frac{3x + 17y + 43}{\sqrt{3^2 + 17^2}}$$

$$\frac{17x - 3y + 45}{\sqrt{298}} = \frac{3x + 17y + 43}{\sqrt{298}} \qquad \frac{17x - 3y + 45}{\sqrt{298}} = -\frac{3x + 17y + 43}{\sqrt{298}}$$

$$17x - 3y + 45 = 3x + 17y + 43 \qquad 17x - 3y + 45 = -3x - 17y - 43$$

$$14x - 20y + 2 = 0 \quad //\div 2 \qquad 20x + 14y + 88 = 0 \quad //\div 2$$

$$L_3: 7x - 10y + 1 = 0 \qquad L_4: 10x + 7y + 44 = 0$$

Así L_3 y L_4 son las bisectrices de los ángulos suplementarios.

Actividad

Encontramos las ecuaciones de las bisectrices si tenemos las siguientes rectas:

1)	$L_1: 3x - 4y + 5 = 0$	y	$L_2: 6x + 8y + 1 = 0$
2)	$L_1: 3x + 4y - 8 = 0$	y	$L_2: 12x - 5y - 15 = 0$
3)	$L_1: 4x - 3y + 9 = 0$	y	$L_2: 12x + 5y - 7 = 0$
4)	$L_1: 3x + 2y - 2 = 0$	y	$L_2: 2x - 3y + 1 = 0$
5)	$L_1: 5x + y - 6 = 0$	y	$L_2: x + 5y + 10 = 0$

6. Resolución de problemas aplicados al contexto y la tecnología

Problema:

Julio compró una laptop (computadora personal) al precio de Bs 4200, se estima que el valor de depreciación es de Bs 450 al cabo de 5 años. Si se considera una depreciación lineal.

Fuente: OpenAI, 2024

Encuentre una ecuación que exprese el valor de la laptop en función del tiempo.

$$(T_1, V_1) = (0, 4200) \text{ y } (T_2, V_2) = (5, 450)$$

Aplicamos la ecuación que pasa por dos puntos:

$$\frac{x - x_1}{y - y_1} = \frac{x_2 - x_1}{y_2 - y_1} \Rightarrow \frac{x - 0}{y - 4200} = \frac{5 - 0}{450 - 4200} = \frac{5}{-3750} = -\frac{1}{750}$$

$$750x = -(y - 4200)$$

$$750x = -y + 4200$$

$$y = 4200 - 750x$$

Problema:

Si la temperatura en la ciudad de Cochabamba es de $24\,°C$ y la temperatura a una altitud de 1 km es de $18\,°C$, exprese la temperatura $T(°C)$ en términos de la altitud "h" (km). Suponga que su relación es lineal. ¿Cuál es la temperatura a 12 km?

Fuente: OpenAI, 2024

$$(T_1, h_1) = (0, 24) \text{ y } (T_2, h_2) = (1, 18)$$

Aplicamos la ecuación que pasa por dos puntos:

$$\frac{x - x_1}{y - y_1} = \frac{x_2 - x_1}{y_2 - y_1} \Rightarrow \frac{x - 0}{y - 24} = \frac{1 - 0}{18 - 24} = \frac{1}{-6} = -\frac{1}{6}$$

$$6x = -(y - 24)$$

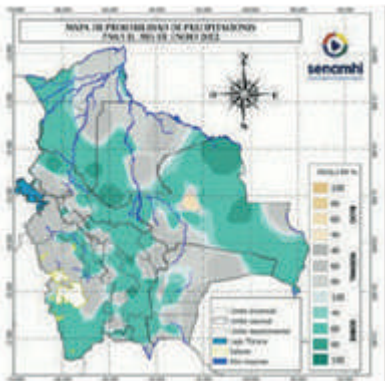
$$6x = -y + 24$$

$$y = 24 - 6x$$

Así la temperatura será: $T = 24 - 6(12) = 24 - 72 = -48\,°C$

VALORACIÓN

En la vida cotidiana, cuando se identifican relaciones entre dos variables que pueden representarse como una línea recta, es posible usar modelos algebraicos y gráficos para entender situaciones donde una variable cambia en relación con la otra. Estos modelos son útiles para analizar la razón de cambio entre las variables.



Fuente: https://observatorioagro.gob.bo/wp-content/uploads/2021/11/1-boletin_agroclimatico_ENERO.pdf

Según los pronósticos del Servicio Meteorológico (Senamhi), la información proporcionada acerca de la temperatura indica que la misma irá en aumento con el trascurrir de los días, haciendo que la temperatura incremente en $0.30\,°C$.

- ¿Cómo se emplea el concepto de pendiente en la vida diaria?
- ¿Puedes determinar la ecuación pendiente – ordenada al origen que modela esta situación?

PRODUCCIÓN

- Indagamos en qué áreas se utiliza el modelo lineal como integración de contenido con el área de matemática.
- Investigamos y construimos un modelo lineal matemático, que nos permita conocer la depreciación de los aparatos electrónicos que tenemos en casa.
- Construimos un papelógrafo para nuestra exposición referido a la depreciación de los aparatos electrónicos.
- Para modelizar la investigación, utilizaremos la aplicación matemática GeoGebra.

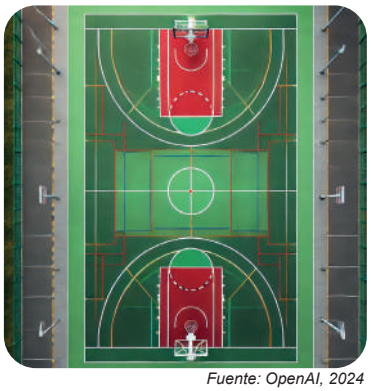
LA CIRCUNFERENCIA

PRÁCTICA

En nuestra comunidad, como en el barrio, calle o avenida, podemos observar objetos y figuras que se representan con circunferencias. La circunferencia es uno de los elementos geométricos más importantes en nuestro entorno.

Así tenemos varios ejemplos que pueden ilustrar como la circunferencia está inmerso en nuestro contexto, el aro del tablero de baloncesto, el centro de la cancha de fútbol o del centro de la cancha de futsal, la forma que tienen algunos relojes.

Del mismo modo, se puede citar como un objeto importante a la rueda, cuyo invento revolucionó el desarrollo tecnológico.



Fuente: OpenAI, 2024

Actividad

Tomando en cuenta la lectura anterior, respondemos las siguientes preguntas:

- ¿Cita algunos objetos tecnológicos que toman la forma de circunferencia en la actualidad?
- Cita y enumera los objetos circunferenciales que existe en tu casa
- ¿Qué elementos tiene la circunferencia?

TEORÍA

Pata pata

Fuente: OpenAI, 2024

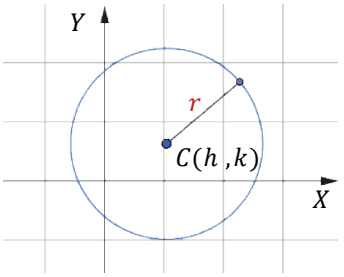
Juego tradicional

Si te diste cuenta, en el juego de la pata pata, la pelota que está en el extremo describe una circunferencia en su trayectoria, mientras que la cuerda que lo sostiene cumple el papel de radio.

Pero el juego consiste en atarse el pata pata a uno de los tobillos y saltar haciéndola pasar por debajo de la otra pierna. Este juego permite a niños, niñas, jóvenes y señoritas a fortalecer las piernas, pero también beneficia al desarrollo físico y motriz.

1. Definición

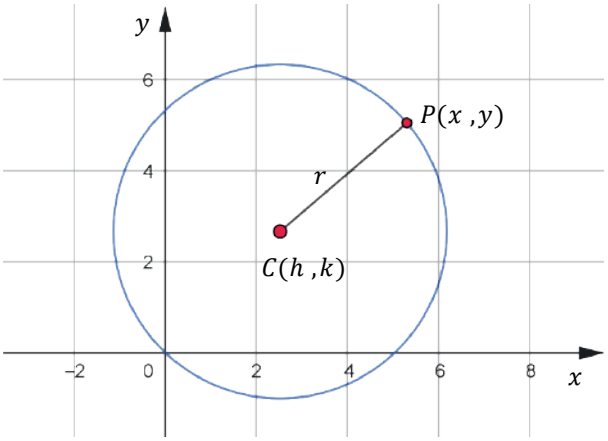
La circunferencia es un conjunto de puntos que están a la misma distancia de un punto fijo llamado centro. Esa distancia constante es el radio.



2. Elementos

Los elementos de la circunferencia son: el centro, cuyas coordenadas son $C(h\,,k)$, el radio r y el conjunto de puntos que es representado por $P(x\,,y)$

.



3. Ecuaciones de la circunferencia

Ecuación canónica

Si el centro de la circunferencia se ubica sobre el origen de coordenadas rectangulares, la ecuación de la circunferencia es:

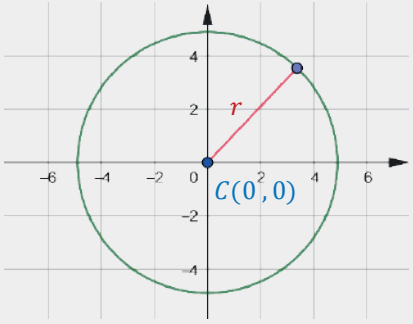
$$x^2 + y^2 = r^2$$

Si el radio es positivo, la circunferencia es real.

Si el radio es negativo, la circunferencia es imaginaria.

Si el radio es nulo, igual a cero, la circunferencia se reduce a un punto en el plano cartesiano.

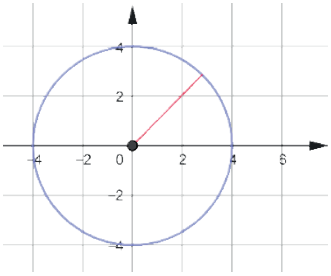
Circunferencia con centro en el origen



$$x^2 + y^2 = r^2$$

Ejemplo:

Graficamos la siguiente circunferencia:

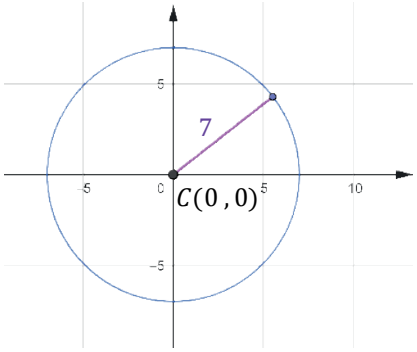


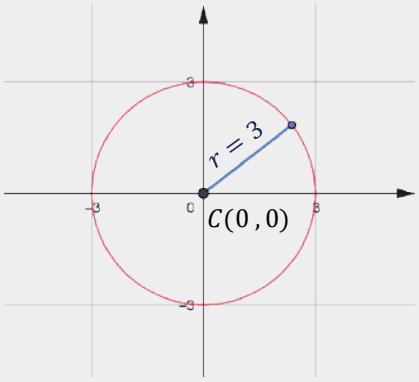
Ejemplo:

Determinamos gráfica y analíticamente la ecuación de la circunferencia que tiene centro en el origen y radio 7 unidades.

$$C(0,0);\ \ r = 7 \ \Rightarrow\ x^2 + y^2 = r^2 \ \Rightarrow\ x^2 + y^2 = 7^2$$
$$\Rightarrow\ x^2 + y^2 = 49$$

Gráficamente





Ejemplo:

Determinamos, tanto gráficamente como de forma analítica, la ecuación de la circunferencia con centro en el origen y un radio de 3 unidades.

$$C(0,0);\ \ r = 3 \ \Rightarrow\ x^2 + y^2 = r^2 \Rightarrow\ x^2 + y^2 = 3^2$$
$$\Rightarrow\ x^2 + y^2 = 9$$

Actividad

Graficamos las siguientes circunferencias:

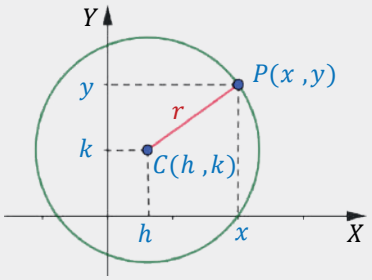
1) $x^2 + y^2 = 4$
2) $x^2 + y^2 = 1$
3) $x^2 + y^2 = 8$
4) $x^2 + y^2 = 36$
5) $x^2 + y^2 = 7$
6) $x^2 + y^2 - 10 = 0$
7) $x^2 + y^2 = 25$
8) $x^2 + y^2 = \sqrt{6}$
9) $x^2 + y^2 - \sqrt{5} = 0$

Determinamos la ecuación canónica de la circunferencia si el radio es:

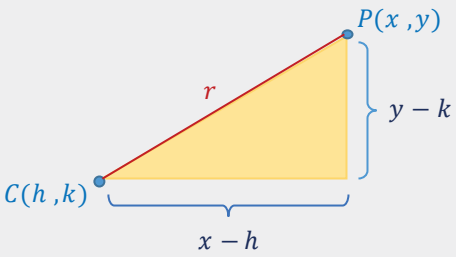
10) $r = 1$
11) $r = 11$
12) $r = 1{,}5$
13) $r = \sqrt{15}$

Construcción

Siendo C el centro y P un punto del plano cartesiano y r es la distancia entre ambos puntos.



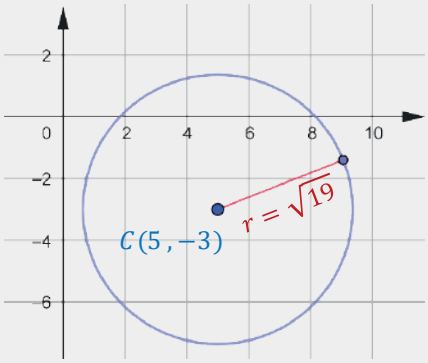
Se puede deducir que:



Al que se aplica el Teorema de Pitágoras:

$$(x-h)^2+(y-h)^2=r^2$$

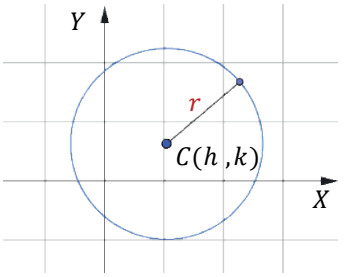
Gráfico



a) Ecuación ordinaria o ecuación principal

La ecuación ordinaria de la circunferencia es aquella donde el centro cambia de posición $C(h,k)$ y tiene la forma:

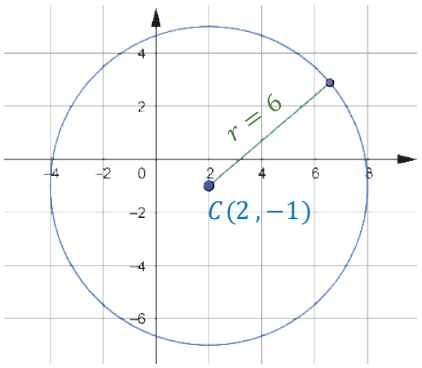
$$(x-h)^2+(y-k)^2=r^2$$



Ejemplo:

Encontramos gráfica y analíticamente la ecuación de la circunferencia de centro en $C\,(2,-1)$ y radio 6.

$$C\left(\underset{h}{2},\underset{k}{-1}\right);\ r=6 \quad \Rightarrow \quad (x-h)^2+(y-k)^2=r^2$$
$$\Rightarrow (x-2)^2+[y-(-1)]^2=6^2$$
$$\Rightarrow \quad (x-2)^2+(y+1)^2=36$$



Ejemplo:

Hallamos gráfica y analíticamente la ecuación de la circunferencia de centro en $C(5,-3)$ y radio $r=\sqrt{19}$.

$$C\left(\underset{h}{5},\underset{k}{-3}\right);\ r=\sqrt{19} \quad \Rightarrow \quad (x-h)^2+(y-k)^2=r^2$$
$$\Rightarrow (x-5)^2+[y-(-3)]^2=\left(\sqrt{19}\right)^2$$
$$\Rightarrow \quad (x-5)^2+(y+3)^2=19$$

Actividad

Encontramos gráfica y analíticamente la ecuación de las siguientes circunferencias:

1) $(x-1)^2+(y-1)^2=4$

2) $(x+2)^2+(y-2)^2=9$

3) $(x-3)^2+(y+4)^2=16$

4) $x^2+(y-3)^2=10$

5) $(x+2)^2+y^2=9$

6) $(x+5)^2+(y+2)^2=12$

Representamos gráficamente las siguientes circunferencias:

7) $C(2\,,2)$ y $r=2$

8) $C(-3\,,4)$ y $r=4$

9) $C(3\,,-4)$ y $r=3$

10) $C(0\,,-3)$ y $r=5$

11) $C(2\,,0)$ y $r=6$

12) $C(-1\,,-2)$ y $r=\sqrt{7}$

b) Ecuación general de la circunferencia

Dada la ecuación principal u ordinaria $(x-h)^2+(y-k)^2=r^2$, al ser desarrollada encontramos su ecuación general:

$$x^2 + y^2 + Dx + Ey + F = 0$$

Ejemplo:

Encontramos gráfica y analíticamente la ecuación general de la circunferencia de centro en $C(2\,,6)$ y radio $r = 4$

$$C\left(\underset{h}{2}\,,\underset{k}{6}\right);\ r = 4 \ \Rightarrow\ (x-h)^2 + (y-k)^2 = r^2$$
$$\Rightarrow (x-2)^2+(y-6)^2 = 4^2$$
$$\Rightarrow x^2 - 4x + 4 + y^2 - 12y + 36 = 16$$
$$\Rightarrow x^2 + y^2 - 4x - 12y + 24 = 0$$

Ejemplo:

Hallamos gráfica y analíticamente la ecuación general de la circunferencia de centro en $C(3\,,\text{-}5)$ y radio $r = 4$

$$C\left(\underset{h}{3}\,,\underset{k}{-5}\right);\ r = 4 \ \Rightarrow\ (x-h)^2 + (y-k)^2 = r^2$$
$$\Rightarrow (x-3)^2 +(y+5)^2 = 4^2$$
$$\Rightarrow x^2 - 6x + 9 + y^2 + 10y + 25 = 16$$
$$\Rightarrow x^2 + y^2 - 6x + 10y + 18 = 0$$

Ejemplo:

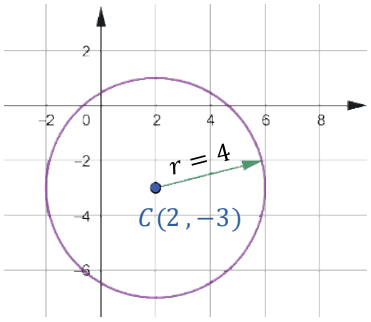
Determinamos el centro y el radio de la circunferencia:

$$x^2 + y^2 - 4x + 6y - 3 = 0$$

$C = ?$
$r = ?$

$$x^2 - 4x + y^2 + 6y = 3$$
$$x^2 - 4x + 4 + y^2 + 6y + 9 = 3 + 4 + 9$$
$$(x-2)^2 + (y+3)^2 = 16 = 4^2$$
$$(x-2)^2 + (y+3)^2 = 4^2$$

De donde: $C(2\,,-3)$ y $r = 4$



Relación entre la ecuación ordinaria y la general

$$h = -\frac{D}{2} \ \wedge\ k = -\frac{E}{2}$$

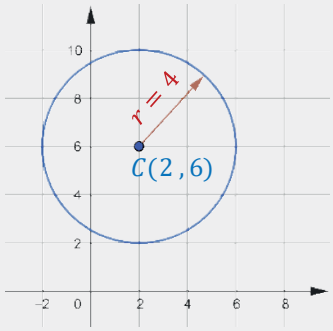
$$r = \frac{\sqrt{D^2 + E^2 - 4F}}{2}$$

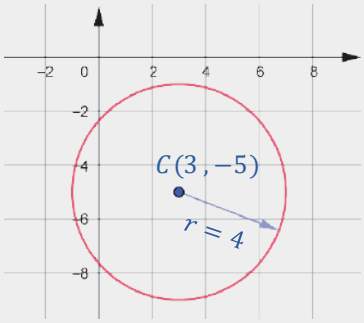
$r > 0,\ C\left(-\frac{D}{2}, -\frac{E}{2}\right)$

Si $r = 0$, la circunferencia es un punto.

Si $r < 0$, la circunferencia no existe.

Trazado de la circunferencia





Actividad

Encontramos gráfica y analíticamente la ecuación general de la circunferencia:

1) $C(4\,,3)$ y $r = 3$
2) $C(0\,,-2)$ y $r = 3$
3) $C(3\,,0)$ y $r = 6$
4) $C(1\,,-1)$ y $r = 5$
5) $C(3\,,-1)$ y $r = 1$
6) $C(3\,,-3)$ y $r = \sqrt{7}$
7) $C(5\,,4)$ y $r = 4$
8) $C(-5\,,-2)$ y $r = 4$
9) $C(-4\,,-2)$ y $r = \sqrt{5}$

Determinamos el centro y el radio de las siguientes circunferencias:

1) $x^2 + y^2 + 2x - 4y - 20 = 0$
2) $x^2 + y^2 - 6x - 8y - 12 = 0$
3) $x^2 + y^2 + 2x + 6y - 15 = 0$
4) $x^2 + y^2 + 10x - 4y + 4 = 0$

Centro y punto conocido

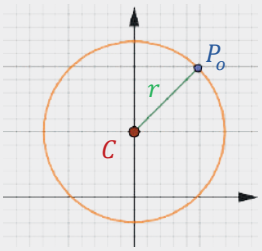
Debemos seguir los siguientes pasos:

- *Hallamos el radio de la circunferencia con el centro y el punto.*

$$r^2=(x_0-h)^2+(y_0-k)^2$$

- *Con el radio y el centro sustituimos en la ecuación ordinaria.*

$$(x-h)^2+(y-k)^2=r^2$$



Circunferencia con diámetro conociendo sus extremos

Debemos seguir los siguientes pasos:
Encontramos el centro con el punto medio de un segmento.

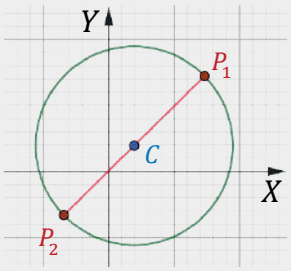
$$C(h\,,k)=\left(\frac{x_1+x_2}{2},\frac{y_1+y_2}{2}\right)$$

Seguidamente hallamos el radio de la circunferencia con el centro y uno de los puntos.

$$r^2=(x_1-h)^2+(y_1-k)^2$$

Con el radio y el centro sustituimos en la ecuación ordinaria.

$$(x-h)^2+(y-k)^2=r^2$$



4. Circunferencia con centro conocido y pasa por un punto

Conocido el centro y un punto sobre la circunferencia, se puede hallar la ecuación ordinaria y general de la misma es decir:

$$C(h\,,k);\ P_0(x_0\,,y_0)\ \Rightarrow\ r^2=(x_o-h)^2+(y_o-k)^2$$

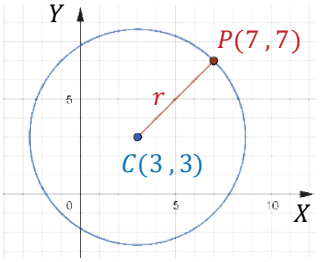
Ejemplo:

Encontramos gráfica y analíticamente la ecuación general de la circunferencia de centro en $C(3\,,3)$ y que pasa por el punto $P(7\,,7)$.

$$\left.\begin{array}{l} C\left(\underset{h}{3},\underset{k}{3}\right);\ P_0\left(\underset{x_0}{7},\underset{y_0}{7}\right) \\ r^2=(x_0-h)^2+(y_0-k)^2 \end{array}\right\} \Rightarrow \begin{array}{l} r^2=(7-3)^2+(7-3)^2 \\ =4^2+4^2=16+16=32 \end{array}$$

De donde:

$$(x-h)^2+(y-k)^2=r^2$$
$$\Rightarrow (x-3)^2+(y-3)^2=32$$
$$\Rightarrow x^2-6x+9+y^2-6y+9-32=0$$
$$\Rightarrow x^2+y^2-6x-6y-14=0$$



5. Circunferencia con diámetro conocido sus extremos

Conocidas las coordenadas del diámetro de la circunferencia, podemos determinar la ecuación ordinaria y general de la circunferencia con las siguientes ecuaciones:

Diámetro entre los puntos: $P_1(x_1\,,y_1)$ y $P_2(x_2\,,y_2)$

Centro: $C(h\,,k)=\left(\frac{x_1+x_2}{2},\frac{y_1+y_2}{2}\right)$

Radio: $r^2=(x_1-h)^2+(y_1-k)^2$

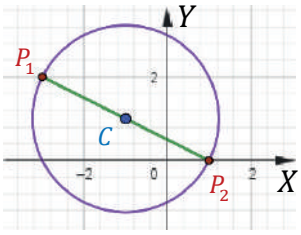
Ejemplo:

Hallamos gráfica y analíticamente la ecuación general de la circunferencia, si los puntos extremos de su diámetro son:

$$P_1\left(\underset{x_1}{-3}\,,\underset{y_1}{2}\right)\ \text{y}\ P_2\left(\underset{x_2}{1}\,,\underset{y_2}{0}\right)\Longrightarrow C=\left(\frac{-3+1}{2}\,,\frac{2+0}{2}\right)=\left(\frac{-2}{2}\,,\frac{2}{2}\right)=\left(\underset{h}{-1}\,,\underset{k}{1}\right)$$

En la ecuación principal:

$$r^2=(-3+1)^2+(2-1)^2=4+1=5$$
$$(x+1)^2+(y-1)^2=5$$
$$x^2+2x+1+y^2-2y+1-5=0$$
$$x^2+y^2+2x-2y-3=0$$



Actividad

Hallamos la ecuación de la circunferencia, si se dan los extremos de su diámetro.

1) $C(3\,,2)$ y $P_o(1\,,-1)$
2) $C(0\,,-2)$ y $P_o(1\,,2)$
3) $C(3\,,0)$ y $P_o(3\,,-1)$
4) $C(4\,,-2)$ y $P_o(2\,,2)$
5) $C(-2\,,3)$ y $P_o(3\,,-3)$
6) $C(-1\,,2)$ y $P_o(-3\,,3)$

Determinamos la ecuación de la circunferencia, si se da el centro un punto de la misma.

7) $P(3\,,4)$ y $Q(-1\,,-2)$
8) $P(-2\,,2)$ y $Q(4\,,-2)$
9) $P(1\,,1)$ y $Q(-3\,,-5)$
10) $A(3\,,0)$ y $B(1\,,2)$
11) $A(1\,,-2)$ y $B(5\,,6)$
12) $A(0\,,0)$ y $B(-2\,,4)$

Ejemplo:

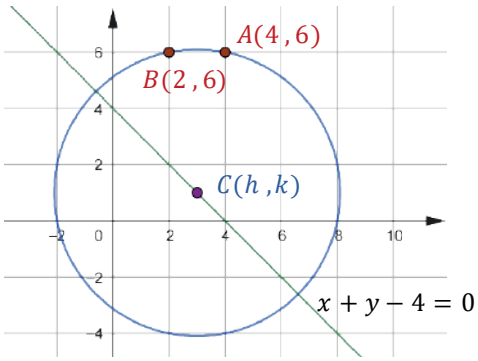
Encontramos la ecuación de la circunferencia con centro en la recta $L: x + y - 4 = 0$ y que pasa por los puntos $A(4\,,6); B(2\,,6)$.

El centro está en la recta:

$$x + y - 4 = 0 \Rightarrow h + k = 4$$

$$A\binom{4}{x}\binom{6}{y} \Rightarrow (4-h)^2 + (6-k)^2 = r^2$$

$$B\binom{2}{x}\binom{6}{y} \Rightarrow (2-h)^2 + (6-k)^2 = r^2$$



Igualando los radios:

$$r^2 = r^2 \Rightarrow (4-h)^2 + (6-k)^2 = (2-h)^2 + (6-k)^2$$
$$\Rightarrow 16 - 8h + h^2 = 4 - 4h + h^2$$
$$\Rightarrow 16 - 4 = -4h + 8h$$
$$4h = 12$$
$$h = \frac{12}{4} = 3$$
$$h = 3$$

$$h + k = 4$$
$$3 + k = 4$$
$$k = 1$$

de donde, el centro es: $C(3\,,1)$

$$r^2 = (2-3)^2 + (6-1)^2 = (-1)^2 + 5^2 = 1 + 25 = 26 \Rightarrow r^2 = 26$$

Centro y radio en la ecuación ordinaria:

$$(x-h)^2 + (y-k)^2 = r^2 \quad \Rightarrow \quad (x-3)^2 + (y-1)^2 = 26$$

Actividad

Resolvemos los siguientes ejercicios:

1) Escribimos la ecuación de la circunferencia con centro en la recta $x - 3y - 11 = 0$ y que pasa por los puntos $A(2\,,3); B(-1\,,1)$.
2) Halla la ecuación de la circunferencia con centro en la recta $x - 2y + 9 = 0$ y que pasa por los puntos $P(1\,,-4); Q(5\,,2)$.
3) Determinamos la ecuación general de aquella circunferencia cuyo centro está sobre el eje vertical y que pasa por los puntos $A(3\,,3); B(5\,,-5)$.

VALORACIÓN

En clase, establece un diálogo y debate con tus compañeras y compañeros sobre la importancia del uso de la circunferencia en los ámbitos de la producción, tecnología y científico, respondiendo a las siguientes preguntas:

- ¿Qué problemas de nuestro contexto se pueden resolver con las ecuaciones de la circunferencia?
- ¿Por qué es importante la circunferencia en el avance productivo, tecnológico y científico?
- Sobre la imagen de la derecha, investiga un poco más acerca de los círculos en los cultivos, será misterio, realidad o fantasía.

Fuente: OpenAI, 2024

PRODUCCIÓN

Organizamos una jornada para pintar algunos lugares de nuestro patio y campos deportivos de nuestra unidad educativa, debemos ser creativos a la hora de pintar las áreas circulares, con solo una cuerda, brocha y pintura.

APLICACIONES DE LA CIRCUNFERENCIA

PRÁCTICA

El invento de la rueda ha sido fundamental para la modernidad, debido a su impacto en el transporte y la mecánica. La rueda facilitó el movimiento de cargas pesadas y la movilidad humana, transformando las formas de comercio, exploración y conquista. La invención de la rueda dio inicio e impulso al desarrollo tecnológico y la industrialización, este invento revolucionó la historia del ser humano.

Resulta que la rueda tiene la forma de una circunferencia, una forma común en muchos objetos, como los CD, DVD, relojes de pared, llantas de automóviles y motos y en la fabricación de monedas. En estos objetos, se requiere una gran precisión para su correcto funcionamiento y tratamiento de datos.

Fuente: OpenAI, 2024

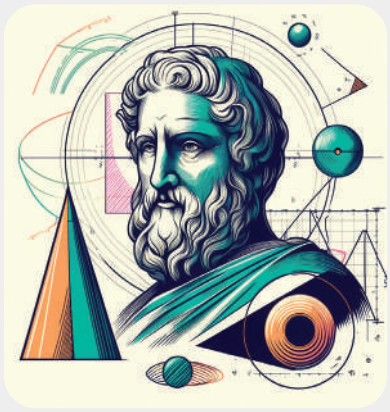
Actividad

Analizamos la lectura para responder las siguientes preguntas:

- ¿Cuáles son los elementos básicos de una circunferencia?
- ¿La circunferencia es representada por alguna ecuación algebraica en particular?
- En Uyuni se encuentra el "Cementerio de trenes", ¿sabías que fueron construidos utilizando circunferencias proporcionales?. Investigamos para corroborar esta afirmación.

TEORÍA

Apolonio de Pérgamo



Fuente: OpenAI, 2024

(262 – 190 a. C)
Matemático estudioso de las secciones cónicas, resolvió la ecuación general de segundo grado utilizando geometría cónica. Demostró que, a partir de un único cono, pueden obtenerse los tres tipos de secciones variando la inclinación del plano que corta el cono.

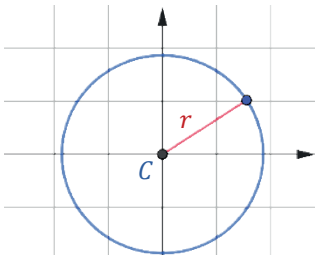
1. Memoria de ecuaciones y relaciones

La circunferencia se define como el conjunto de puntos que están a la misma distancia de un punto fijo, llamado centro.

Existen dos situaciones en la que la circunferencia puede estar ubicado en el plano cartesiano:

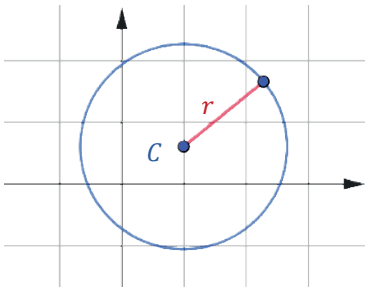
Cuando el centro es ubicado en el origen.

Centro: $C(0\,,0)$
Radio: r
Ecuación principal: $x^2 + y^2 = r^2$
Ecuación general: $x^2 + y^2 + F = 0$



Cuando su centro está ubicado en cualquier punto del plano.

Centro: $C(h\,,k)$
Radio: r
Ecuación principal: $(x-h)^2 + (y-k)^2 = r^2$
Ecuación general: $x^2 + y^2 + Dx + Ey + F = 0$



2. Circunferencia que pasa por tres puntos

Si conocemos tres puntos de la circunferencia, podemos encontrar su ecuación ordinaria y general. Para ello debemos reemplazar los tres puntos en la ecuación general para así formar un sistema de tres ecuaciones con tres incógnitas. Al resolverla, se encuentran los coeficientes de la ecuación general.

Ejemplo:

Encontramos la ecuación general de la circunferencia que pasa por los puntos: $A(1\,,1)$; $B(1\,,5)$ y $C(7\,,5)$

Paso 1: Reemplazamos las coordenadas de cada punto en la ecuación general de la circunferencia:

$$A\underset{x\ y}{(1\,,1)} \Rightarrow 1^2+1^2+D(1)+E(1)+F=0$$
$$1+1+D+E+F=0 \Rightarrow D+E+F=-2 \quad (1)$$
$$B\underset{x\ y}{(1\,,5)} \Rightarrow 1^2+5^2+D(1)+E(5)+F=0$$
$$1+25+D+5E+F=0 \Rightarrow D+5E+F=-26 \quad (2)$$
$$C\underset{x\ y}{(7\,,5)} \Rightarrow 7^2+5^2+D(7)+E(5)+F=0$$
$$49+25+7D+5E+F=0 \Rightarrow 7D+5E+F=-74 \quad (3)$$

Paso 2: Escribimos el sistema de tres ecuaciones con tres variables y lo resolvemos por el método que más nos convenga:

$$\begin{cases} D+E+F=-2 & (1)\\ D+5E+F=-26 & (2)\\ 7D+5E+F=-74 & (3)\end{cases}$$

$(1)-(2)$:

$$\begin{cases} D+E+F=-2\\ -D-5E-F=26\end{cases}$$
$$-4E=24$$
$$E=\frac{24}{-4}=-6$$
$$E=-6$$

$(2)-(3)$:

$$\begin{cases} D+5E+F=-26\\ -7D-5E-F=74\end{cases}$$
$$-6D=48$$
$$D=\frac{48}{-6}=-8$$
$$D=-8$$

Paso 3: Así, la ecuación general de la circunferencia es:

$$x^2+y^2+Dx+Ey+F=0 \Rightarrow x^2+y^2-8x-6y+12=0$$

Paso 4: Para trazar la circunferencia, utilizamos el método de completar cuadrados:

$$x^2+y^2-8x-6y+12=0 \Rightarrow x^2-8x+16+y^2-6y+9=-12+16+9$$
$$\Rightarrow (x-4)^2+(y-3)^2=13$$

Centro y la radio de la circunferencia:

$$C(4\,,3);\quad r=\sqrt{13}$$

Resolviendo el sistema con calculadora

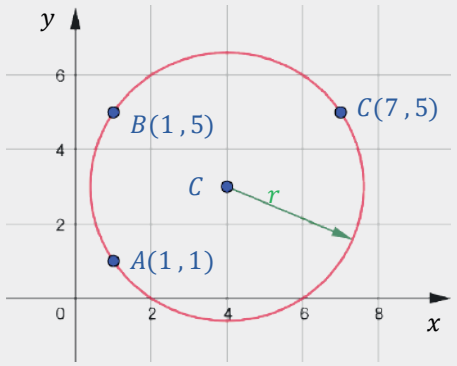
En la calculadora apretamos:
MODE, EQN, 5
Opción 2
Introducimos los coeficientes de las incógnitas:

Ec1: 1 EXE(=); 1 EXE; 1 EXE; -2 EXE
Ec2: 1 EXE(=); 5 EXE; 1 EXE; -26 EXE
Ec3: 7 EXE(=); 5 EXE; 1 EXE; -74 EXE

Los resultados nos saldrán de la siguiente manera:

$x=-8 \Rightarrow D=-8$
$y=-6 \Rightarrow E=-6$
$z=12 \Rightarrow F=12$

Gráficamente



Actividad

Determinamos la ecuación de la circunferencia, si nos dan los siguientes puntos:

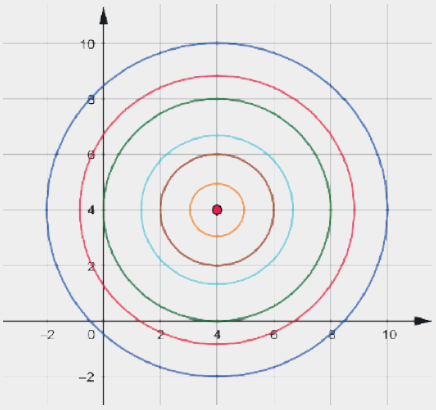
1) $A(-1\,,1);\ B(4\,,6);\ C(7\,,3)$
2) $A(-3\,,-1);\ B(1\,,-4);\ C(7\,,4)$
3) $A(1\,,1);\ B(1\,,5);\ C(7\,,5)$
4) $P(-3\,,3);\ Q(6\,,0);\ R(5\,,7)$
5) $A(2\,,2);\ B(6\,,0);\ C(8\,,4)$
6) $P(2\,,0);\ Q(4\,,0);\ R(2\,,4)$
7) $A(1\,,4);\ B(1\,,-2);\ C(4\,,1)$
8) $P(6\,,2);\ Q(8\,,-2);\ R(3\,,-7)$

Monedas del Estado Plurinacional de Bolivia

Observa la moneda de Bs 5.

Podemos ver varias circunferencias, pero todas tienen el mismo centro:

Resulta que las circunferencias describen una familia de circunferencias concéntricas.



3. Familia de circunferencias

Una familia de circunferencias es el conjunto de circunferencias que cumplen la condición, de tener el mismo centro pero distinto radio:

$$(x-h)^2+(y-k)^2=p^2$$

Donde p es el parámetro y siempre será positivo.

Ejemplo:

Representamos gráficamente la familia de circunferencias con centro en el punto $(3,-2)$ y radio $p=1,2,3$

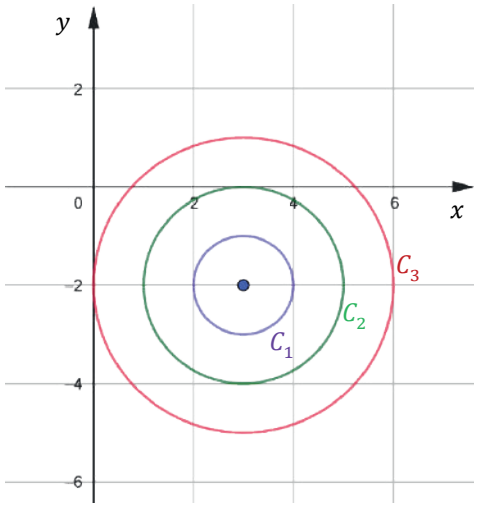
La familia de circunferencias es el conjunto de circunferencias concéntricas, sus ecuaciones principales serán:

$$(x-h)^2+(y-k)^2=p^2$$
$$C_1:(x-3)^2+(y+2)^2=1^2$$
$$C_2:(x-3)^2+(y+2)^2=2^2$$
$$C_3:(x-3)^2+(y+2)^2=3^2$$

Además, sus ecuaciones generales serán:

$$C_1:x^2+y^2-6x+4y+12=0$$
$$C_2:x^2+y^2-6x+4y+9=0$$
$$C_3:x^2+y^2-6x+4y+4=0$$

Trazando las gráficas correspondientes:



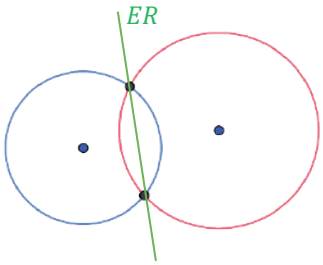
Actividad

Determinamos gráfica y analíticamente la familia de circunferencias de los siguientes datos:

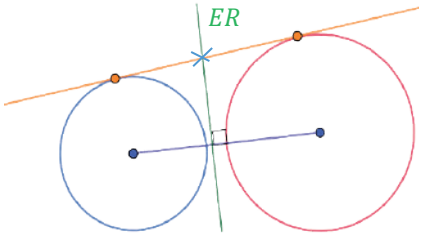
1) $C(3,-2);\ p=2,3$
2) $C(0,2);\ p=2,3,4$
3) $C(1,3);\ p=1,2,3$
4) $C(-2,0);\ p=2,3,4$
5) $C(-1,-1);\ p=1,2,3$
6) $C(4,-2);\ p=5,6$
7) Centro en la intersección de las rectas: $x-4y+3=0;\ 2x+3y-5=0$
8) Centro en el punto medio del segmento: $A(-3,3);\ B(3,-5)$
9) Centro en el punto medio del segmento: $P(2,4);\ Q(-4,-2)$

4. Eje radical entre circunferencias

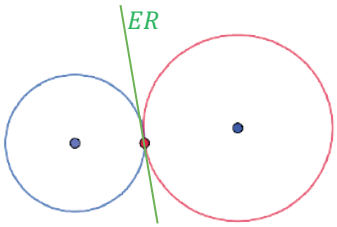
Se refiere a determinar la posición relativa entre dos circunferencias, si las circunferencias son secantes, el eje radical pasa por los puntos de intersección de dos circunferencias y la distancia entre los centros es menor a la suma de los radios.

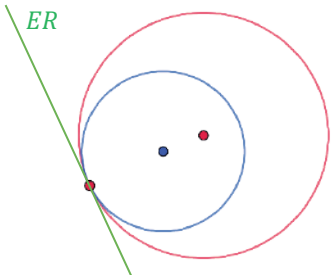


Si las circunferencias son exteriores, el eje radical se obtiene uniendo los puntos medios de los segmentos formados por los puntos de contacto de las tangentes a las circunferencias.



Si las circunferencias son tangentes exteriores o interiores, el eje radical es la tangente común a ambas circunferencias y es perpendicular al segmento que forman los centros.





Ejemplo

Encontremos la posición relativa entre las circunferencias:

$$C_1:\ x^2+y^2-2x+16y=0$$

$$C_2:\ x^2+y^2-6x-4y=0$$

Para saber la posición debemos resolver el sistema de ecuaciones:

$$\begin{cases} x^2+y^2-2x+16y=0 & \cdot 1 \\ x^2+y^2-6x-4y=0 & \cdot -1 \end{cases}$$

$$4x+20y=0$$
$$x=-5y$$

Sustituyendo en la primera ecuación:

$$(-5y)^2+y^2-2(-5y)+16y=0$$
$$25y^2+y^2+10y+16y=0$$
$$26y^2+26y=0$$
$$26y(y+1)=0$$
$$y_1=0 \qquad y_2=-1$$

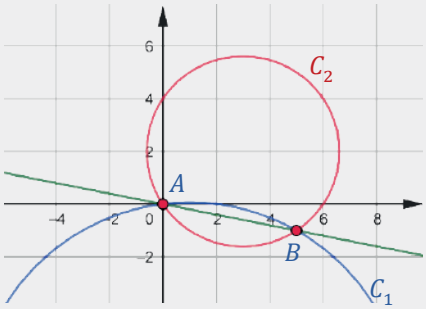
Reemplazando para el valor de x:

$x_1=-5(0)=0$ | $x_2=-5(-1)=5$

$x_1=0$ | $x_2=5$

Las dos circunferencias se intersectan en dos puntos:

$A(0\,,0);\ B(5\,,-1)$



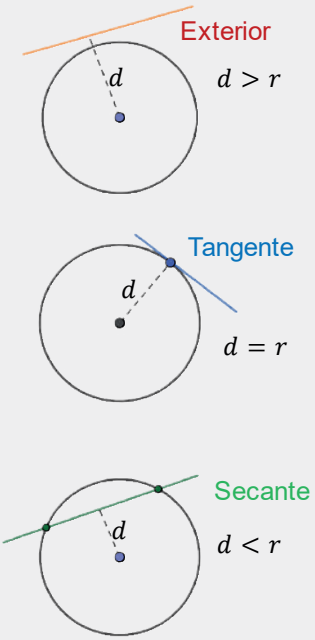
Actividad

Determinamos graficando la posición relativa de las circunferencias:

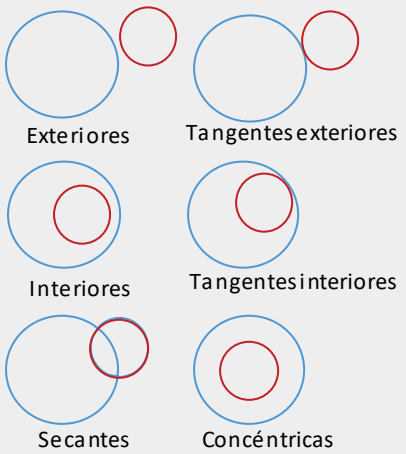
1) $x^2+y^2=4;\ x^2+y^2=25$
2) $x^2+y^2-2y=4;\ x^2+y^2-2x=17$
3) $x^2+y^2+4x-6y-10=0;\ x^2+y^2+2x-2y-12=0$
4) $x^2+y^2-2x-4y-12=0;\ x^2+y^2+4x+6y-1=0$
5) $(x-2)^2+(y-1)^2=9;\ (x-1)^2+(y-2)^2=16$
6) $x^2+y^2=1;\ x^2+y^2-10x+25=0$
7) $(x+3)^2+(y-2)^2=15;\ (x-1)^2+(y+2)^2=10$
8) $(x+1)^2+(y+1)^2=9;\ (x-1)^2+(y-2)^2=16$

Fuente: https://www.dreamstime.com/stock-photography-concentric-rings-image14650452

Posición relativa de la circunferencia respecto a una recta

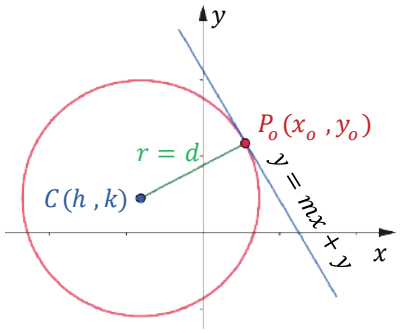


Posición relativa de la circunferencia con otra circunferencia



5. Tangente a una circunferencia

Una tangente a un círculo es una línea recta que toca el círculo en un solo punto, llamado punto de tangencia. Esta línea es siempre perpendicular al radio que pasa por ese punto.



Ejemplo:

Hallamos gráfica y analíticamente la ecuación general de la circunferencia cuyo centro es el punto $(5, 2)$ y es tangente a la recta $3x + 2y - 6 = 0$.

Encontramos primeramente la distancia del centro a la recta:

$C\left(\underset{h}{5}, \underset{k}{2}\right)$ $\qquad$ $\underset{A}{3}x + \underset{B}{2}y \underset{C}{-6} = 0$

$$r = d = \left|\frac{Ah + Bk + C}{\sqrt{A^2 + B^2}}\right|$$

$$r = \left|\frac{3(5) + 2(2) - 6}{\sqrt{3^2 + 2^2}}\right| = \left|\frac{15 + 4 - 6}{\sqrt{13}}\right|$$

$$= \left|\frac{13}{\sqrt{13}} \cdot \frac{\sqrt{13}}{\sqrt{13}}\right| = \left|\frac{13\sqrt{13}}{13}\right| = \sqrt{13}$$

$$\Rightarrow \quad r = \sqrt{13}$$

En la ecuación ordinaria:

$$(x - h)^2 + (y - k)^2 = r^2$$

$$(x - 5)^2 + (y - 2)^2 = \sqrt{13}^2$$

$$(x - 5)^2 + (y - 2)^2 = 13$$

Desarrollamos la ecuación ordinaria para encontrar la ecuación general de la circunferencia:

$$x^2 - 10x + 25 + y^2 - 4y + 4 = 13$$

$$x^2 - 10x + 25 + y^2 - 4y + 4 - 13 = 0$$

$$x^2 + y^2 - 10x - 4y + 16 = 0$$

Actividad

Encontramos la ecuación de la circunferencia con centro "C" y que es tangente a la recta dada:

1) $C(2, 2)$ y $L: 3x + 4y - 4 = 0$

2) $C(-2, 4)$ y $L: 12x - 5y + 5 = 0$

3) $C(0, 3)$ y $L: x + y - 2 = 0$

4) $C(3, 3)$ y $L: x + 5y - 10 = 0$

5) $C(4, 0)$ y $L: x - y + 3 = 0$

6) $C(-4, -5)$ y $L: 2x + 2y - 5 = 0$

7) $C(-1, -1)$ y $L: 4x - 3y - 6 = 0$

8) $C(-3, 5)$ y $L: y = 3x - 3$

9) $C(3, -2)$ y $L: 5x + 12y - 4 = 0$

10) $C(0, 0)$ y $L: 3x - 2y + 6 = 0$

6. Aplicaciones

Problema:

Resolvamos la siguiente pregunta, ¿cuál es el lugar geométrico que describe la trayectoria de un avión que sobrevuela una ciudad en una distancia constante de 4 km de la torre de control del aeropuerto local, esperando instrucciones para aterrizar?

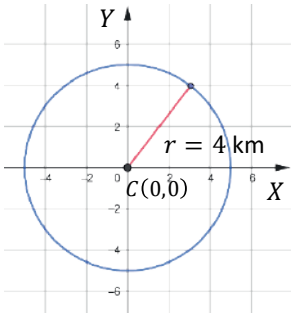
Solución:

Para resolver el problema, debemos tener una vista superior del avión que describe una trayectoria en el plano cartesiano, haciendo que la torre de control se sitúe en el origen del plano y tomando como radio a los 4 km.
De este modo tenemos los siguientes datos:

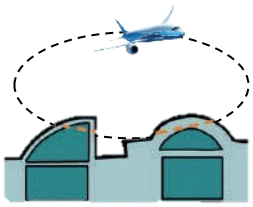
$C(0\,,0)$
$r = 4$

$x^2 + y^2 = r^2$
$x^2 + y^2 = 4^2$
$x^2 + y^2 = 16$

Es la ecuación de la trayectoria del avión.



Vista frontal



Vista superior

Actividad

Resolvemos los siguientes problemas:

1) El servicio sismológico nacional, detectó un sismo con origen en una localidad del país a 8 km hacia al Norte y 10 km hacia el Oeste de la localidad, con un radio de afectación de 12 km. ¿Cuál es la ecuación del área afectada?

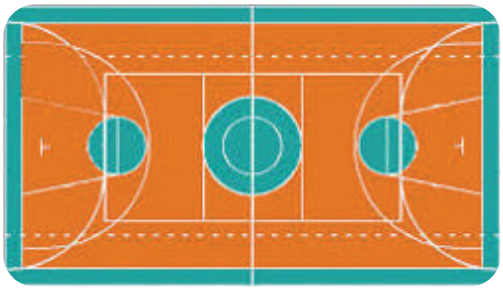
2) Una fuga de agua se produce en una zona de la ciudad, que está a 3 km al Este y 5 km al Norte del centro de la ciudad. La fuga produjo una inundación de la zona de un radio de 9 km a la redonda. ¿Cuál es la ecuación del área inundada?

3) En la pregunta 2), si la casa de Aneth se encuentra a 7 km al Este y 8 km al Sur del centro ¿afectó la fuga de agua a la casa de Aneth?

VALORACIÓN

Un área en especial que utiliza algunos principios geométricos es el deporte, diferentes disciplinas deportivas para su efecto a la circunferencia como elemento principal en el desarrollo del juego.
Las formas circulares que se utilizan siempre se pueden expresar algebraicamente.

- Describimos y enumeramos, ¿en qué disciplinas deportivas utilizan o aplican la circunferencia?
- Desde tu punto de vista, ¿por qué es importante el uso de la circunferencia en diferentes ámbitos, rubros, profesiones, etc.?



Fuente: OpenAI, 2024

PRODUCCIÓN

El Hombre de Vitruvio, es una famosa obra de Leonardo da Vinci, elaborada alrededor del año 1490. En la imagen se observa una figura masculina en dos posiciones de brazos y piernas e inscrita en una circunferencia y un cuadrado. Se trata de un estudio de las proporciones del cuerpo humano, las proporciones descritas:

- El rostro desde la barbilla hasta la parte más alta de la frente, donde comienzan las raíces del cabello, mide una décima parte de la altura total.
- El pie equivale a una sexta parte de la altura del cuerpo.
- La frente mide la tercera parte del rostro.

Verificamos estos datos midiendo tu propio cuerpo. Descubrimos las proporciones del Hombre de Vitruvio.

Fuente: OpenAI, 2024

LA PARÁBOLA

PRÁCTICA

Las comunidades rurales en el Estado Plurinacional de Bolivia tenían escaso acceso a vías y medios de comunicación como el Internet, hasta que se instalaron antenas parabólicas satelitales para aumentar la cobertura de Internet y de este modo reducir el costo de este tipo de servicios.
Rider es uno de los ingenieros en telecomunicaciones que propiciaron este hecho, instalando las antenas, ubicando eficientemente los aparatos de recepción LNB (Low Noise Block) para que la antena reciba señal satelital, la señal proviene del Satélite Túpac Katari, en cierta ubicación.
Para este tipo de instalaciones se requiere de saberes y conocimientos de geometría analítica para establecer sus cálculos.

Fuente: OpenAI, 2024

Actividad

Analizamos la lectura anterior y respondemos las siguientes preguntas:

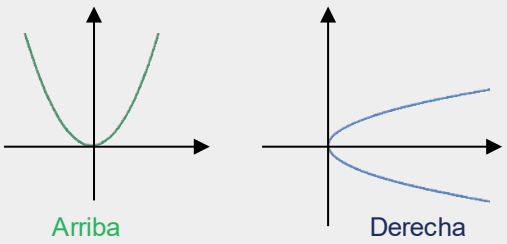
- En tu opinión, para este tipo de señales o emisiones satelitales, ¿por qué crees que se utiliza la parábola?, por ejemplo, ¿por qué no se utiliza la circunferencia?
- ¿Cómo funcionan las antenas parabólicas que se instalaron en las comunidades?
- ¿Qué tipo de cálculos tuvo que hacer Rider para establecer el lugar en que debe ubicarse el LNB?
- ¿Hacia dónde y por qué están direccionadas las antenas parabólicas?

TEORÍA

Posición de la parábola

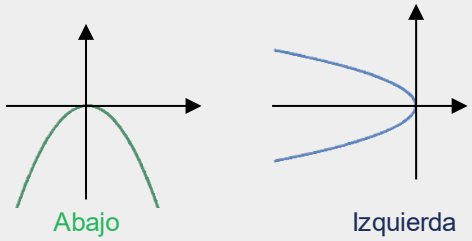
Parábolas positivas

Las parábolas pueden ser verticales u horizontales, se abren hacia arriba o hacia la derecha, estas posiciones dependen del foco y de la directriz.



Parábolas negativas

Las parábolas pueden ser verticales u horizontales, se abren hacia abajo o hacia la izquierda, estas posiciones dependen del foco y de la directriz.



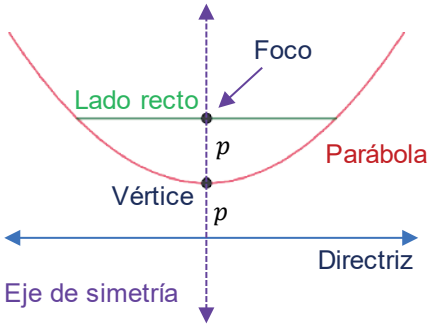
1. Definición de la parábola

Es el lugar geométrico donde se encuentran los puntos del plano, que equidistan de un punto fijo, denominado foco y de una recta de nombre directriz.

2. Elementos

Los elementos de la parábola son:

- **El eje de simetría o eje focal**, es la recta que contiene al foco y al vértice, las dos ramas de la parábola son simétricas respecto a este eje.
- El vértice V, es el punto donde la parábola se cruza con el eje de simetría. Además, el vértice está situado a la misma distancia entre el foco y la directriz.
- El foco F es un punto que se encuentra en el eje de simetría. La distancia entre el foco y el vértice es igual a la distancia entre el vértice y la directriz.
- La directriz D, es una recta perpendicular al eje de simetría, su distancia al vértice es igual a la distancia entre el foco y el vértice.
- El lado recto LR, es la cuerda que pasa por el foco y es perpendicular al eje de simetría. Su longitud es 4 veces la distancia del vértice al foco.



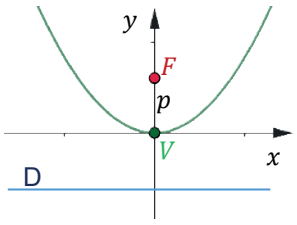
3. Ecuaciones de la parábola

a) Parábolas verticales

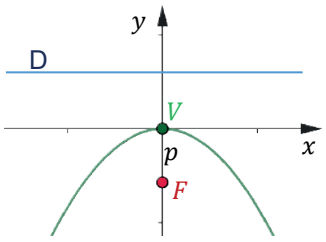
Las parábolas verticales se caracterizan por tener el eje focal paralelo al eje vertical. Cuando el vértice está en el origen $V(0,0)$, la ecuación ordinaria o principal es:

$$V(0,0) \quad x^2 = \pm 4py$$

Una parábola es vertical y positiva si sus ramas se abren hacia arriba y será vertical y negativa si sus ramas se abren hacia abajo, sus ecuaciones correspondientes son:



$x^2 = 4py$



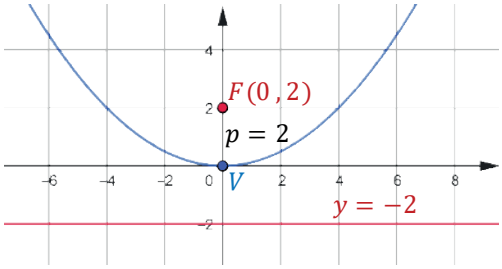
$x^2 = -4py$

Ejemplo:

Encontramos la ecuación de la parábola de foco en el punto $(0,2)$ además hallaremos su directriz y el lado recto.
Graficando los datos, nos damos cuenta que la parábola se abre hacia arriba, el valor de $p = 2$.

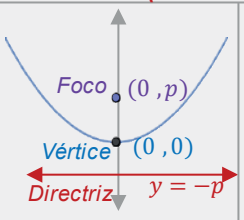
$$x^2 = 4py$$
$$x^2 = 4(2)y$$
$$x^2 = 8y$$

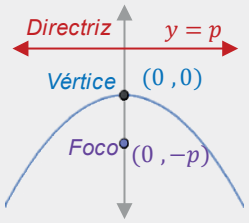
Directriz:	$D: y = -p$	$D: y = -2$
Lado recto:	$LR = 4p$	$LR = 8$



Formulario

EJE FOCAL PARALELO AL EJE "Y" (EJE VERTICAL)





Vértice: $V(0,0)$	Vértice: $V(0,0)$
Ecuación: $x^2 = 4py$	Ecuación: $x^2 = -4py$
Ecuación general: $x^2 + Ey = 0$	Ecuación general: $x^2 + Ey = 0$
Foco: $F(0,p)$	Foco: $F(0,-p)$
Directriz: $y = -p$	Directriz: $y = p$
Lado recto: $LR = 4p$	Lado recto: $LR = 4p$
Parámetro: $p = -\frac{E}{4}$	Parámetro: $p = -\frac{E}{4}$

Deporte parabólico

En el baloncesto, golf, fútbol y otros deportes, la trayectoria que describe la pelota cuando es lanzada con un determinado ángulo tiene una trayectoria parabólica.

Actividad

Graficamos las siguientes parábolas:

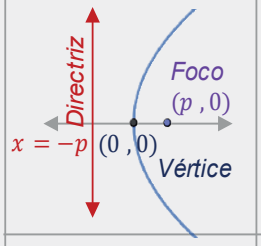
1) $x^2 = 4y$
2) $x^2 = -12y$
3) $x^2 + 8y = 0$
4) $x^2 = -y$
5) $x^2 + 2y = 0$
6) $x^2 - 10y = 0$

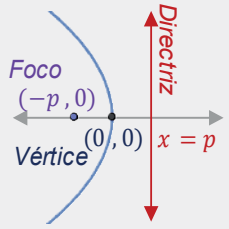
Encontramos gráfica y analíticamente las ecuaciones de las siguientes parábolas:

7) $V(0,0);\ F(0,3)$
8) $V(0,0);\ F(0,2)$
9) $V(0,0); F(0,-2)$
10) $V(0,0);\ D: y = 4$
11) $V(0,0);\ D: y = -2$
12) $V(0,0);\ D: y = -1$
13) $V(0,0); F(0,-4)$
14) $V(0,0);\ F(0,-5)$
15) $V(0,0);\ D: y - 5 = 0$

Formulario

EJE FOCAL PARALELO AL EJE "X" (EJE HORIZONTAL)

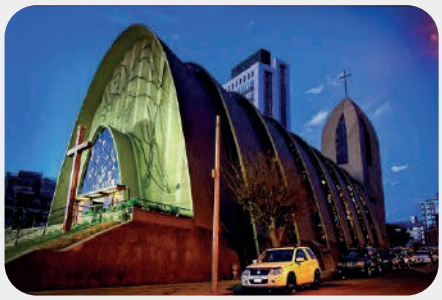




Vértice: $V(0,0)$	Vértice: $V(0,0)$
Ecuación: $y^2=4px$	Ecuación: $y^2=-4px$
Ecuación general: $y^2+Dx=0$	Ecuación general: $y^2+Dx=0$
Foco: $F(p\ ,0)$	Foco: $F(-p\ ,-0)$
Directriz: $x=-p$	Directriz: $x=p$
Lado recto: $LR=4p$	Lado recto: $LR=4p$
Parámetro: $p=-\frac{D}{4}$	Parámetro: $p=-\frac{D}{4}$

Parroquia San Miguel

Ubicada en la ciudad de La Paz, esta construcción tiene su estructura en forma de arco parabólico.



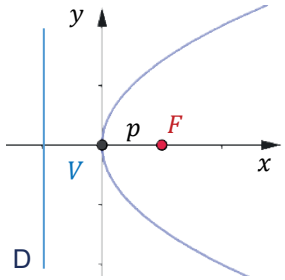
Fuente: https://www.bolivia.com/vida-sana/noticias/oracion-para-alejar-el-mal-san-miguel-arcangel-374289

b) Parábolas horizontales

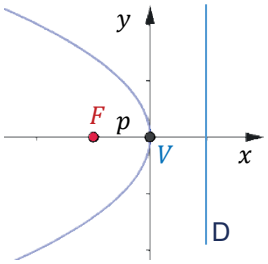
Las parábolas verticales se caracterizan por tener el eje focal paralelo al eje horizontal. Cuando el vértice está en el origen $V(0\ ,0)$, la ecuación ordinaria o principal es:

$$y^2=\pm 4px$$

Una parábola es horizontal y positiva si sus ramas se abren hacia la derecha y será vertical y negativa si sus ramas se abren hacia la izquierda, sus ecuaciones correspondientes son:



$y^2=4px$



$y^2=-4px$

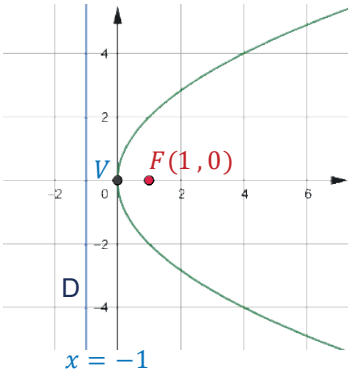
Ejemplo:

Hallamos la ecuación de la parábola de foco en el punto $(1\ ,0)$ además encontraremos su directriz y el lado recto.

Graficando los datos, nos damos cuenta que la parábola se abre hacia la derecha, el valor de $p=1$:

$$y^2=4px$$
$$y^2=4(1)x$$
$$y^2=4x$$

Directriz:	$D: x=-p$	$D: x=-1$
Lado recto:	$LR=4p$	$LR=4$



$x=-1$

Actividad

Graficamos las siguientes parábolas:

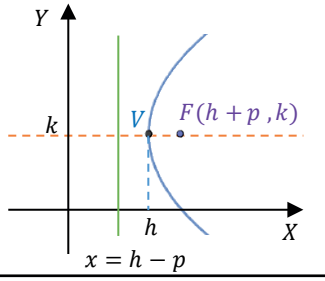
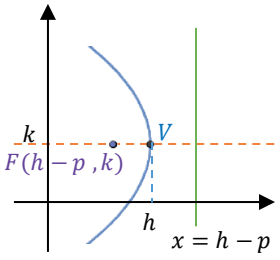
1) $y^2=4x$
2) $y^2=12x$
3) $y^2-8x=0$
4) $y^2=x$
5) $y^2-2x=0$
6) $y^2+10x=0$

Encontramos gráfica y analíticamente las ecuaciones de las siguientes parábolas:

7) $V(0\ ,0);\ F(2,0)$
8) $V(0\ ,0);\ F(-3,0)$
9) $V(0\ ,0);\ F(-2,0)$
10) $V(0\ ,0);\ D: x=-4$
11) $V(0\ ,0);\ D: x=2$
12) $V(0\ ,0);\ D: x=1$
13) $V(0\ ,0);\ F(4,0)$
14) $V(0\ ,0);\ F(5,0)$
15) $V(0\ ,0);\ D: x-5=0$

c) Parábolas con vértice fuera del origen

Son parábolas que tienen el vértice en un punto distinto del origen, vale decir que su vértice está en: $V(h\,,k)$
Sus ecuaciones, sus elementos y su grafica serían:

<table>
<tr><th colspan="3">EJE FOCAL “X”</th><th colspan="3">EJE FOCAL “Y”</th></tr>
<tr><th colspan="3">EJE FOCAL PARALELO AL EJE “X”</th><th colspan="3">EJE FOCAL PARALELO AL EJE “Y”</th></tr>
<tr><th colspan="3">EJE HORIZONTAL</th><th colspan="3">EJE VERTICAL</th></tr>
<tr><th colspan="3">PARÁBOLA HORIZONTAL</th><th colspan="3">PARÁBOLA VERTICAL</th></tr>
<tr><td colspan="3"> 
</td><td colspan="3"> 
</td></tr>
<tr><td colspan="3">Vértice:
$V(h\,,k)$</td><td colspan="3">Vértice:
$V(h\,,k)$</td></tr>
<tr><td colspan="3">Ecuación:
$(y-k)^2 = 4p(x-h)$</td><td colspan="3">Ecuación:
$(y-k)^2 = -4p(x-h)$</td></tr>
<tr><td colspan="3">Ecuación general:
$y^2 + Dx + Ey + F = 0$</td><td colspan="3">Ecuación general:
$y^2 + Dx + Ey + F = 0$</td></tr>
<tr><td colspan="3">Foco:
$F(h+p\,,k)$</td><td colspan="3">Foco:
$F(h-p\,,k)$</td></tr>
<tr><td colspan="3">Directriz:
$x = h - p$</td><td colspan="3">Directriz:
$x = h + p$</td></tr>
<tr><td colspan="3">Lado recto:
$LR = 4p$</td><td colspan="3">Lado recto:
$LR = 4p$</td></tr>
<tr><td>$p = -\frac{D}{4}$</td><td>$k = -\frac{E}{2}$</td><td>$h = -\frac{F-k^2}{4p}$</td><td>$p = -\frac{E}{4}$</td><td>$h = -\frac{D}{2}$</td><td>$k = -\frac{F-h^2}{4p}$</td></tr>
</table>

Para resolver cualquier ejercicio relacionado a la parábola, debemos tomar en cuenta la posición de la misma en el plano cartesiano, hay ciertas palabras o enunciados que nos pueden guiar para poder identificar su posición, por ejemplo:

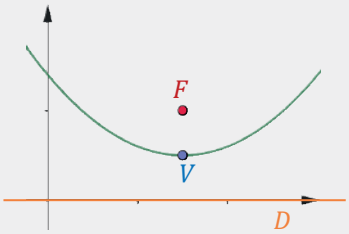
- Parábola horizontal, eje horizontal, eje focal paralelo al eje “X”, o eje focal “Y”, estos enunciados nos permiten identificar que la parábola se abre hacia la derecha si es positiva o hacia la izquierda si es negativa.

- Parábola vertical, eje vertical, eje focal paralelo al eje “Y”, o simplemente eje focal “Y”, estos enunciados nos permiten identificar que la parábola se abre hacia arriba si es positiva o hacia abajo si es negativa.

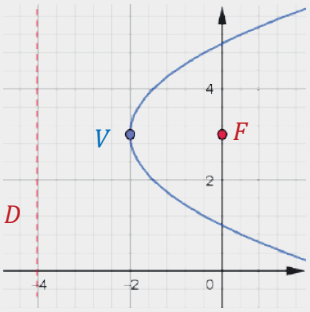
Actividad

En las siguientes parábolas, identificamos el vértice, el foco, el parámetro, la directriz y el LR **(Lado recto):**

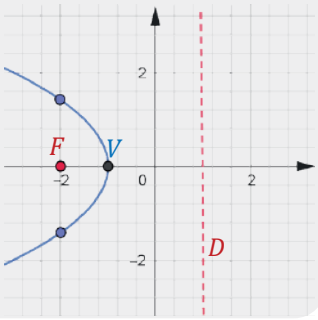
1)



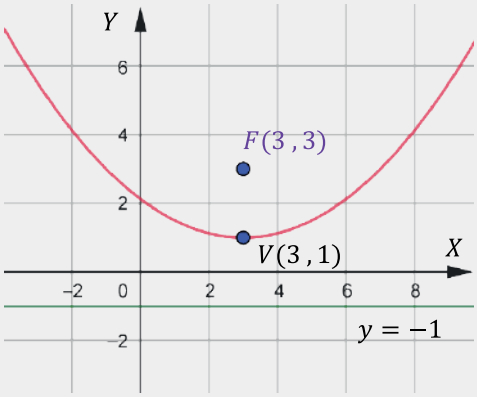
2)

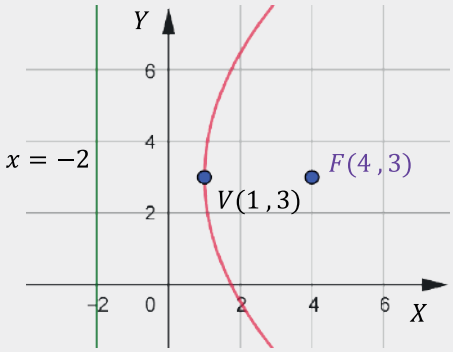


3)

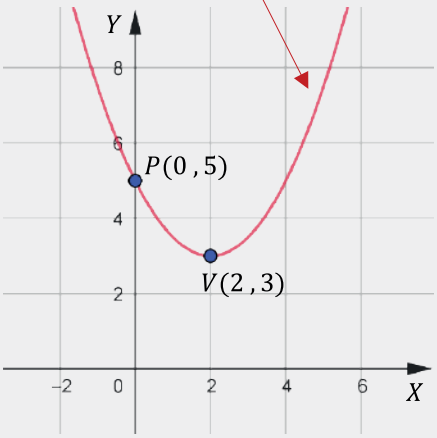


Gráficas





$x^2 - 4x - 2y + 10 = 0$



Ejemplo:

Determinamos gráfica y analíticamente la ecuación de la parábola de vértice en el punto $V(3\,,1)$ y cuyo foco está en el punto $F(3\,,3)$

Lo primero que haremos es graficar los datos del ejercicio, se ve que la parábola se abre hacia arriba, entonces la ecuación será:

$V\left(\underset{h}{3}\,,\underset{k}{1}\right)$ $\qquad (x-h)^2 = 4p(y-k)$

$F(3\,,3)$ $\qquad (x-3)^2 = 4(2)(y-1)$

$p = 3 - 1 = 2$ $\qquad x^2 - 6x + 9 = 8y - 8$

$p = 2$ $\qquad x^2 - 6x + 9 - 8y + 8 = 0$

Ecuación de la parábola: $x^2 - 6x - 8y + 17 = 0$

Ejemplo:

Hallamos gráfica y analíticamente la ecuación de la parábola de vértice en el punto $V(1,3)$ y cuya directriz es la recta $x+2=0$.

Graficamos los datos del ejercicio, se nota que la parábola se abre hacia la derecha, entonces la ecuación será:

$V\left(\underset{h}{1}\,,\underset{k}{3}\right)$ $\qquad (y-k)^2 = 4p(x-h)$

$D: x = -2$ $\qquad (y-3)^2 = 4(3)(x-1)$

$p = 1 - (-2) = 1 + 2 = 3$ $\qquad y^2 - 6y + 9 = 12x - 12$

$p = 3$ $\qquad y^2 - 6y + 9 - 12x + 12 = 0$

Ecuación de la parábola: $y^2 - 6y - 12x + 21 = 0$

Ejemplo:

Encontramos gráfica y analíticamente la ecuación de la parábola de vértice en el punto $V(2,3)$ y que pasa por el punto $P(0,5)$

$(x-h)^2 = 4p(y-k)$ $\qquad (x-h)^2 = 4p(y-k)$

$V\left(\underset{h}{2}\,,\underset{k}{3}\right)$ $\quad (0-2)^2 = 4p(5-3)$ $\qquad (x-2)^2 = 4\left(\frac{1}{2}\right)(y-3)$

$P\left(\underset{x}{0}\,,\underset{y}{5}\right)$ $\quad (-2)^2 = 4p(2)$ $\qquad x^2 - 4x + 4 = 2y - 6$

$4 = 8p$ $\qquad x^2 - 4x + 4 - 2y + 6 = 0$

$p = \frac{4}{8} = \frac{1}{2}$ $\qquad x^2 - 4x - 2y + 10 = 0$

Actividad

Resolvemos los siguientes ejercicios tomando en cuenta los datos que se dan:

1) $V(2\,,2);\ F(4\,,2)$

2) $V(3\,,1);\ F(3\,,3)$

3) $V(4\,,0);\ F(1\,,0)$

4) $V(3\,,2);\ F(3\,,-2)$

5) Eje horizontal: $V(2\,,0);\ P(-2\,,3)$

6) Eje vertical: $V(1\,,1);\ P(-1\,,4)$

7) $V(-1\,,-1);\ D: y - 2 = 0$

8) $V(3\,,2);\ D: x - 4 = 0$

9) $V(-3\,,-3);\ D: x + 1 = 0$

10) $V(0\,,-3);\ D: y + 3 = 0$

11) Eje vertical: $V(-1\,,2);\ P(-2\,,4)$

12) Eje horizontal: $V(-2\,,2);\ P(2\,,-4)$

4. Ecuación general de la parábola

Las ecuaciones de la parábola se identifican de acuerdo al eje de simetría.

Eje de simetría vertical o paralelo al eje "Y"	Eje de simetría horizontal o paralelo al eje "X"
$x^2 + Dx + Ey + F = 0$	$y^2 + Dx + Ey + F = 0$

Ejemplo:

Encontramos la ecuación canónica, el vértice, el foco y la directriz de la parábola $y^2 - 6y - 4x + 17 = 0$.
Encontramos la ecuación canónica:

$$y^2 - 6y = 4x - 17$$
$$y^2 - 6y + 9 = 4x - 17 + 9$$
$$(y-3)^2 = 4x - 8$$
$$(y-3)^2 = 4(x-2)$$

Parámetro: $4p = 4 \implies p = 1$
Vértice: $V(2\,,3)$ Foco: $F(h+p\,,k) = (2+1\,,3) = (3\,,3)$
Directriz: $D\colon x = h - p \implies D\colon x = 2 - 1 \implies D\colon x = 1$
Lado Recto: $LR = 4p \implies LR = 4(1) \implies LR = 4$

Ejemplo:

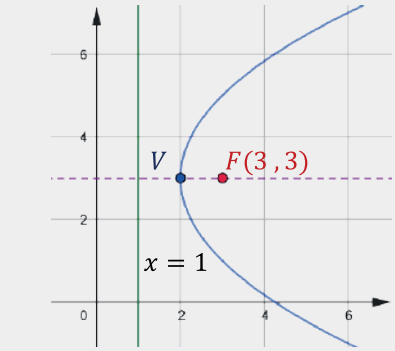
Encontramos la ecuación canónica, el vértice, el foco y la directriz de la parábola $x^2 - 4x - 8y - 4 = 0$.

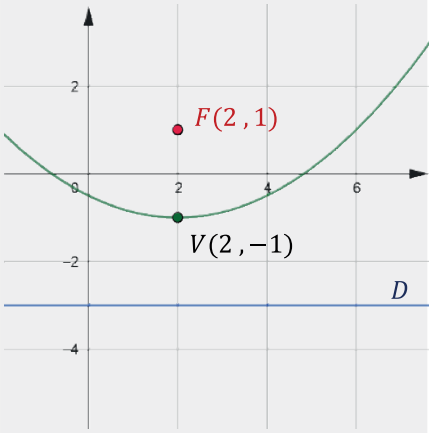
Encontramos la ecuación canónica:

$$x^2 - 4x = 8y + 4$$
$$x^2 - 4x + 4 = 8y + 4 + 4$$
$$(x-2)^2 = 8y + 8$$
$$(x-2)^2 = 8(y+1)$$

Parámetro: $4p = 8 \implies p = 2$
Vértice: $V(2\,,-1)$ Foco: $F(h\,,k+p) = (2\,,-1+2) = (2\,,1)$
Directriz: $D\colon y = k - p \implies D\colon y = -1 - 2 \implies D\colon y = -3$
Lado Recto: $LR = 4p \implies LR = 4(2) \implies LR = 8$

Gráficas





Deporte parabólico

En el deporte de baloncesto, se puede evidenciar más claramente y con mucha frecuencia la trayectoria parabólica.

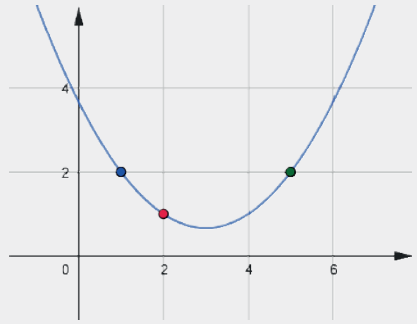
Fuente: OpenAI, 2024

Actividad

Determinamos la gráfica, la ecuación canónica y los elementos de las siguientes parábolas:

1) $x^2 - 6x - 8y + 25 = 0$
2) $x^2 - 4x - 2y + 10 = 0$
3) $x^2 - 4x - 4y = 0$
4) $x^2 - 6x + 16y - 23 = 0$
5) $x^2 - 8x - 8y + 24 = 0$
6) $x^2 - 4x - 18y + 40 = 0$
7) $y^2 - 12x - 4y + 88 = 0$
8) $y^2 - 8x + 2y + 9 = 0$
9) $y^2 - 12x - 6y - 21 = 0$
10) $y^2 - 8x - 6y + 33 = 0$
11) $y^2 - 20x - 6y + 9 = 0$
12) $y^2 + 12x - 12y = 0$

Parábola que pasa por tres puntos



5. Parábola que pasa por tres puntos

Si se conocen tres puntos de la parábola, sea vertical u horizontal, es posible encontrar su ecuación resolviendo un sistema de ecuaciones de 3×3.

Ejemplo:

Hallamos la ecuación general de la parábola de eje focal paralelo al eje "Y", si pasa por los puntos: $A\,(1\,,2)$; $B\,(2\,,1)$; $C(5\,,2)$
Eje focal paralelo a "Y": $x^2+Dx+Ey+F=0$

$$A\binom{1}{x}\binom{2}{y} \Rightarrow 1^2+D(1)+E(2)+F=0 \;\Rightarrow\; D+2E+F=-1$$

$$B\binom{2}{x}\binom{1}{y} \Rightarrow 2^2+D(2)+E(1)+F=0 \;\Rightarrow\; 2D+E+F=-4$$

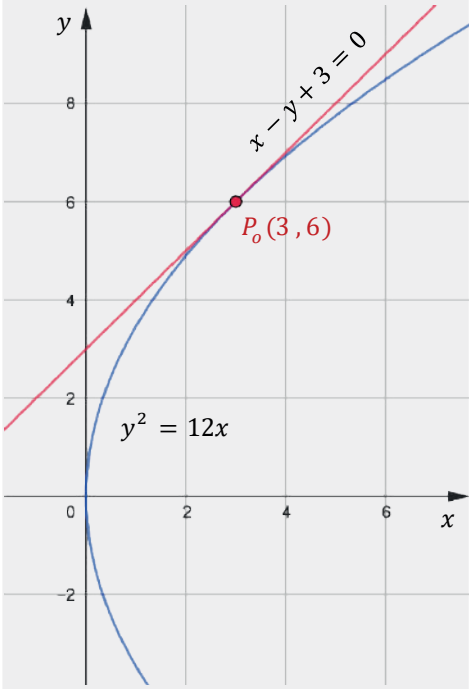
$$C\binom{5}{x}\binom{2}{y} \Rightarrow 5^2+D(5)+E(2)+F=0 \Rightarrow 5D+2E+F=-25$$

Resolviendo el sistema de ecuaciones encontramos los siguientes valores:
$D=-6;\quad E=-3;\qquad F=11$

La ecuación buscada es:

$$x^2-6x-3y+11=0$$

Gráfica



6. Tangente a una parábola

La recta tangente a una parábola en el punto $(x_0\,,\ y_0\,)$ se determina según la posición de la parábola, esta puede ser:

Horizontal: $$y-y_0=\frac{y_0-k}{2(x_0-h)}(x-x_0)$$

Vertical: $$y-y_0=\frac{2(y_0-k)}{x_0-h}(x-x_0)$$

Ejemplo:

Hallamos la ecuación de la recta tangente a la parábola $y^2=12x$ en el punto $(3\,,6)$.

La parábola es horizontal y positiva.
Utilizando la ecuación de la recta tangente a una parábola:

$P_0\binom{3}{x_0}\binom{6}{y_0}$ | $y-y_0=\frac{y_0-k}{2(x_0-h)}(x-x_0)$

$V\binom{0}{h}\binom{0}{k}$ | $y-6=\frac{6-0}{2(3-0)}(x-3)$

$p=3$ | $y-6=\frac{6}{6}(x-3)$

$$y-6=x-3$$

Es la recta tangente pedida es: $x-y+3=0$

Actividad

Escribimos la ecuación de la parábola que pasa por los puntos y cuyo eje de simetría es:

1) $A(0\,,0)$; $B(8\,,-4)$; $C(3\,,1)$ y eje focal "X".
2) $A(-2\,,1)$; $B(1\,,2)$; $C(-1\,,3)$ y eje focal "X".
3) $P(3\,,3)$; $Q(6\,,5)$; $R(6\,,-3)$ y eje focal "X".
4) $P(4\,,5)$; $Q(-2\,,11)$; $R(-4\,,21)$ y eje focal "Y".

Determinamos la ecuación de la recta que es tangente a la parábola en el punto dado:

5) $x^2=8y$ en el punto $P(4\,,2)$
6) $x^2-4x-2y+10=0$ en el punto $P(4\,,5)$
7) $y^2-4x-6y+17=0$ en el punto $P(3\,,5)$
8) $x^2-8x-8y+24=0$ en el punto $P(8\,,-3)$

7. Aplicaciones

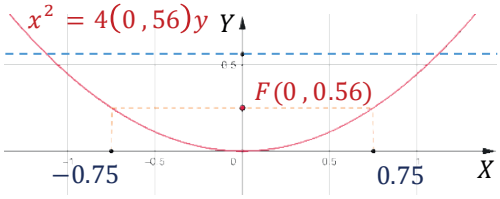
Problema:

Fuente: OpenAI, 2024

Una antena parabólica satelital tiene un diámetro de 1.5 m, su profundidad es de 25 cm, ¿a qué altura se debe colocar el receptor? (habitualmente el receptor de señal lleva las siglas LNB).

Cuando una onda emana del LNB (foco) y choca con la superficie de la antena parabólica, esta se refleja en paralelo con un eje vertical. Así es como emiten señal las antenas parabólicas.

Se construye una parábola con vértice en el origen y eje de simetría vertical. El diámetro de la antena es de 1.5 metros y su fondo es de 25 centímetros. Como la parábola es simétrica, pasará por los puntos $(-0.75\,,\,0.25)$ y $(0.75\,,\,0.25)$.
Utilizando la ecuación de parábola vertical con vértice en el origen y reemplazando uno de los puntos en la misma, determinamos el parámetro fijo que representa el lugar en que se debe colocar el LBN.



$$x^2 = 4py \quad \Rightarrow \quad (-0.75)^2 = 4p(0.25)$$
$$\Rightarrow \quad p = 0.56$$

Así, las coordenadas del foco se dan por $(0\,,\,0.56)$

De este modo, la altura a que se debe colocar el receptor o LNB es de 56 centímetros del vértice de la antena parabólica.

Actividad

Resolvemos los siguientes problemas:

1) Dos torres sostienen un puente colgante, cuya altura es de 24 metros. Si las torres se separan por 36 metros y el puntal más corto mide 6 metros, ¿cuál es la altura de un puntal que se encuentra a 6 metros del centro del puente?

2) Una antena parabólica tiene 3 m de ancho, en la parte donde está situado su aparato receptor, ¿a qué distancia del fondo de la antena estará colocado el receptor de señal?

VALORACIÓN

Fuente: OpenAI, 2024

Las zonas rurales y muy alejadas de nuestro país, para tener acceso al servicio de internet y de telefonía, recurren a la señal satelital para poderse comunicar con el resto del país y el mundo. Para ello, el gobierno instaló antenas parabólicas satelitales cuyo funcionamiento parte de la forma parabólica que tiene esta y que identificando el foco de la forma parabólica de la antena se provee de señal satelital a toda una comunidad.

- ¿Conoces estas antenas parabólicas y su funcionamiento?
- Conversamos con compañeros de clase sobre la importancia del servicio que nos brindan las antenas parabólicas, ya que mediante estas señales se puede establecer comunicación entre distintas regiones del país y el mundo.

PRODUCCIÓN

- En equipos o grupos, analiza críticamente porque es importante el uso de la parábola para emitir diversos tipos de señales, ¿qué pasaría si utilizamos una circunferencia?
- Tomando en cuenta el análisis anterior, deben indagar por grupos de trabajo comunitario sobre los beneficios de las propiedades de la parábola, su importancia y su aplicabilidad.
- Recortamos del periódico o revistas, objetos productivos, culturales, económicos o tecnológicos donde se utiliza o se ha utilizado la parábola. Por ejemplo, las aguas danzantes del parque de la familia de la ciudad de Cochabamba.
- Investiga de forma individual, ¿por qué el diseño de puentes debe tener forma parabólica, ya sea en la parte superior o inferior? Debate con las investigaciones de tus otros compañeros, compara y analiza.

REFORZANDO MIS APRENDIZAJES

LA LÍNEA RECTA

Ecuación punto pendiente

1) Determina gráfica y analíticamente la ecuación de la recta, si pasa por el punto y de pendiente conocidos:

a) $P(2\,,3);\ m=-1$
b) $Q(-3\,,0);\ m=2$
c) $R(2\,,-2);\ m=\frac{3}{4}$
d) $P(-6\,,-2);\ m=-\frac{2}{5}$
e) $P(-2\,,-3);\ m=0.25$
f) $P(0\,,4);\ m=5$

Recta que pasa por dos puntos

2) Encuentra gráfica y analíticamente la ecuación de la recta, si pasa por los puntos dados:

a) $A(3\,,-3);\ B(0\,,-2)$
b) $A(5\,,3);\ B(-2\,,-4)$
c) $A(4\,,2);\ B(0\,,-5)$
d) $A(2\,,-5);\ B(-4\,,\ 3)$
e) $A(-3\,,3);\ B(2\,,-1)$
f) $M(4\,,-1);\ N(-2\,,3)$
g) $P(0\,,1)$ y $Q(-3\,,0)$
h) $P(3\,,-4)$ y $Q(-2\,,-5)$
i) $R(0\,,-2)$ y $S(-5\,,5)$

Recta abscisa y ordenada en el origen

3) Halla gráfica y analíticamente la ecuación de la recta, si tiene abscisa y ordenada en el origen:

a) $a=4;\quad b=2$
b) $a=-2;\quad b=3$
c) $a=3;\quad b=1$
d) $a=5;\quad b=-4$

4) Encuentra gráfica y analíticamente la ecuación de la recta, si tiene ordenada en el origen y su pendiente:

a) $b=2;\quad m=-3$
b) $b=3;\quad m=4$
c) $b=3;\quad m=-\frac{1}{2}$
d) $b=\frac{1}{2};\quad m=\frac{3}{4}$

Ecuación general de la recta

5) Traza la gráfica y encuentra la pendiente y la ordenada de las siguientes rectas:

a) $2x+y-6=0$
b) $x+3y-4=0$
c) $2x+2y-7=0$
d) $x+2y-4=0$
e) $x+y-5=0$
f) $3x-4y-8=0$

APLICACIONES DE LA LÍNEA RECTA

Distancia de un punto a una recta

1) Determina gráfica y analíticamente la distancia del punto a la recta:

a) $P(3\,,5);\ x+2y-1=0$
b) $P(-2\,,3);\ 3x-y+5=0$
c) $P(0\,,4);\ 12x-5y-6=0$
d) $P(3\,,-2);\ x+3y-3=0$
e) $P(1\,,1);\ 4x-y-4=0$
f) $P(3\,,0);\ 3x-4y-4=0$

Distancia entre rectas paralelas

2) Encuentra gráfica y analíticamente la distancia entre las siguientes rectas:

a) $12x+5y-10=0$ y $12x+5y+6=0$
b) $6x+8y-15=0$ y $6x+8y+5=0$
c) $x-2y-4=0$ y $x-2y-7=0$
d) $3x+4y-8=0$ y $3x+4y+9=0$

3) Determina la ecuación de una recta que diste 4 unidades respecto a la recta:

a) $3x-4y+3=0$
b) $6x-8y+9=0$
c) $12x+5y-10=0$

4) En los siguientes ejercicios, encontrar la ecuación de la recta que pasa por el punto dado y la recta.

a) $P(5\,,4);\ y-2x=0$
b) $P(3\,,3);\ y-2x+6=0$
c) $P(-3\,,5);\ x-y=0$
d) $P(-1\,,-1);\ 2y-x-1=0$
e) $P(0\,,1);\ x+y-10=0$
f) $P(4\,,-3);\ x+2y-4=0$
g) $P(-3\,,2);\ 3x-2y-5=0$
h) $P(8\,,0);\ x-3y+3=0$

i) Halla la ecuación perpendicular a la recta $4x+y-1=0$ que pase por el punto de intersección de las rectas:

$$2x-5y+3=0;\ x-3y-7=0.$$

LA CIRCUNFERENCIA

Elementos de la circunferencia

1) Halla gráfica y analíticamente el centro y el radio de las siguientes circunferencias:

a) $x^2+y^2-4=0$
b) $x^2+y^2-16=0$
c) $x^2+y^2-25=0$
d) $(x-2)^2+(y-2)^2=4$
e) $(x-3)^2+(y+4)^2=16$
f) $(x+1)^2+(y+4)^2=9$
g) $x^2+y^2-4x+2y-1=0$
h) $x^2+y^2+6x+4y-7=0$
i) $x^2+y^2+2x+2y-6=0$

Ecuación canónica

2) Encuentra gráfica y analíticamente la ecuación de la circunferencia, de centro en el origen y radio:

a) $r=2$
b) $r=4$
c) $r=\sqrt{5}$
d) $r=\sqrt{12}$
e) $r=1.5$
f) $r=0.75$
g) $r=\sqrt{17}$
h) $r=\sqrt{21}$

Ecuación ordinaria

3) Determina gráfica y analíticamente la ecuación general de la circunferencia, si se dan los siguientes datos:

a) $C(3,-2)$ y $r=3$
b) $C(-1,2)$ y $r=5$
c) $C(0,-3)$ y $r=2$
d) $C(-4,-3)$ y $r=4$
e) $C(4,0)$ y $r=\sqrt{3}$
f) $C(2,2)$ y $r=\sqrt{7}$
g) $C(2,3)$ y su diámetro mide 6 unidades.
h) $C(-1,-3)$ y su diámetro mide 8 unidades.

4) Encuentra gráfica y analíticamente la ecuación general de la circunferencia, si se dan los siguientes datos:

a) $C(2,-2)$ y pasa por el punto $(4,-2)$
b) $C(1,-3)$ y pasa por el punto $(2,3)$
c) $C(0,2)$ y pasa por el punto $(3,-1)$
d) $C(3,0)$ y pasa por el punto $(3,-3)$

5) Halla gráfica y analíticamente la ecuación general de la circunferencia, si se dan los puntos del diámetro:

a) $A(0,5)$ y $B(1,-1)$
b) $A(3,-2)$ y $B(-3,4)$
c) $P(2,4)$ y $Q(-4,-2)$

6) Determina gráfica y analíticamente la ecuación general de la circunferencia, si se dan los siguientes datos:

a) Centro en $(1,5)$ y tangente al eje "Y".
b) Centro en $(-3,3)$ y tangente al eje "X".

7) Encontramos la ecuación ordinaria de la circunferencia que pasa por el punto $P(3,3)$ y es concéntrica a la circunferencia $x^2+y^2-8x+4y+5=0$

8) Determinar la ecuación de la recta tal que es tangente a la circunferencia $x^2+y^2-8x-54y+215=0$ en el punto $(3,4)$

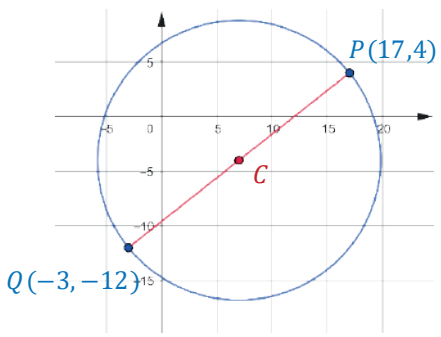
9) Encuentra la distancia entre los centros de las siguientes circunferencias: $x^2+y^2+2x-6y-12=0$ y $(x-3)^2+y^2-11=0$

10) Intersecta gráfica y analíticamente los siguientes lugares geométricos:

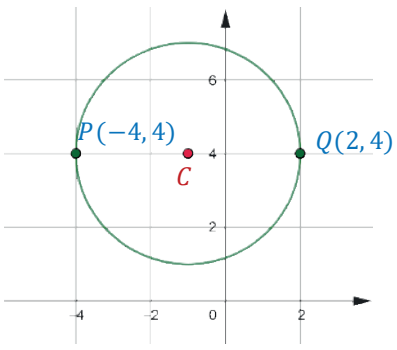
a) $x^2+y^2-8x-2y+8=0;\ x+y-2=0$
b) $x^2+y^2+4x-6y=3;\ x^2+y^2-8x-6y=-21$

11) Encuentra la ecuación general de la circunferencia tomando de referencia las siguientes gráficas:

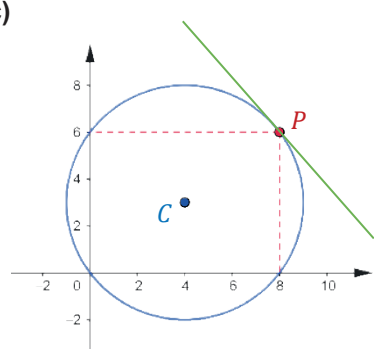
a)



b)



c)



APLICACIONES DE LA CIRCUNFERENCIA

Circunferencia que pasa por tres puntos

1) Encuentra gráfica y analíticamente la ecuación general de las circunferencias que pasa por los puntos:

a) $A(5\,,3);\ B(6\,,2);\ C(3\,,-1)$
b) $P(6\,,2);\ Q(7\,,1);\ R(8\,,-2)$
c) $A(1\,,-4);\ B(3\,,-2);\ C(4\,,\ 5)$
d) $P(-4\,,-3);\ Q(0\,,0);\ R(-1\,,-7)$
e) $A(-3\,,2);\ B(1\,,-4);\ C(9\,,6)$
f) $P(4\,,0);\ Q(0\,,3);\ R(-2\,,-2$
g) $A(3\,,0);\ B(1\,,4);\ C(-6\,,-3)$
h) $P(-3\,,3);\ Q(0\,,0);\ R(3\,,3)$

Familia de circunferencias

1) Determina la familia de circunferencias que cumplen las siguientes condiciones:

a) $C(2\,,2);\ p=1,2,3$ **b)** $C(0\,,3);\ p=1,2,3$ **c)** $C(0\,,0);\ p=1,2,3$

d) Centro en la intersección de las siguientes rectas: $x-4y+3=0\ ;\ 2x+3y-5=0$ y $p=1,2,3$

e) Concéntricas con la circunferencia: $x^2+y^2+2x-4y-11=0$ y $p=1,2,3$

Tangente a una circunferencia

1) Halla gráfica y analíticamente la ecuación de las siguientes circunferencias:

a) $C(1\,,2)$ y tangente a la recta $2x-3y+4=0$
b) $C(-1\,,3)$ y tangente a la recta $x-y+5=0$
c) $C(-2\,,3)$ y tangente a la recta $4x+3y+4=0$
d) $C(2\,,4)$ y tangente a la recta $3x-4y-5=0$
e) $C(2\,,1)$ y tangente a la recta $x-2y+5=0$
f) $C(0\,,2)$ y tangente a la recta $x+y-2=0$

2) Calculemos la ecuación de la circunferencia que pasa por los puntos $P(2\,,3)$ y $Q(-1\,,1)$, además su centro está situado en la recta $x-3y-1=0$

3) Encontremos la ecuación de la circunferencia que pasa por los puntos $P(1\,,-4)$ y $Q(5\,,\ 2)$ tal que su centro está situado en la recta $x-2y+9=0$

4) Determinemos la ecuación general de la circunferencia de radio 5 que sea concéntrica a la circunferencia $x^2+y^2+2x-4y+1=0$

5) Halla la ecuación de la circunferencia inscrita en el cuadrado $\square ABCD$ donde $A(5\,,0)$ y $B(5\,,12)$ estando C a la derecha de B.

Problemas de aplicación

Resuelve gráfica y analíticamente los siguientes problemas:

1) Halla el valor de k para que la circunferencia $x^2+y^2-4x+10y-k=0$ tenga un radio igual a 5.

2) Encuentra el valor de k para que la circunferencia $x^2+y^2-8x+10y+k=0$ tenga un radio igual a 7.

3) Determina la ecuación general de la circunferencia cuyo centro se encuentra en la intersección de las rectas $x+2y-4=0$ y $3x+y-7=0$, además pasa por el punto donde se cruzan las rectas $3x+2y+8=0$ y $x+y+3=0$

4) El centro de investigaciones sismológicas detectó un sismo con un epicentro ubicado a 4 km al este y 3 km al sur del centro. El área afectada tiene un radio de 5 km. ¿Cuál es la ecuación de la circunferencia que delimita esta área y que afectó al centro de investigación?

5) Los pobladores y las autoridades acordaron construir un Centro de Salud pero que tengan la misma distancia a sus comunidades. La comunidad P está a 4 km al este y 5 km al sur del centro de salud, la comunidad Q está a 6 km al norte y la comunidad R a 7 km al este y 2 km al norte. ¿En qué lugar se construye el centro de salud?, ¿qué distancia recorrerán los comunarios, en línea recta, para llegar al centro de salud?

6) Un avión sobrevuela la torre de control esperando respuesta para poder aterrizar. Determina el radio entre la torre y el avión, obtener el perímetro del movimiento del avión si vuela con una trayectoria $x^2+y^2-6x-8y-11=0$ y determina las coordenadas de la torre.

7) Se notificó una fuga de agua con origen en una zona a 10 km al este y 12 km al sur del centro de la estación central de una ciudad. El agua inundó la zona en un radio de 4 km a la redonda. ¿Cuál es la ecuación del área inundada? ¿Fue afectada la zona que está a 6 km al este y 8 km al sur de la estación?

LA PARÁBOLA

Elementos de la parábola

1) Graficar y hallar los elementos de las siguientes parábolas:

a) $x^2 = 8y$
b) $y^2 = 4x$
c) $x^2 - 2y = 0$
d) $(x-2)^2 = 8(y+3)$
e) $(x+3)^2 = -4(y-4)$
f) $(x-1)^2 = 12(y-2)$
g) $(y+2)^2 = 4(x-2)$
h) $(y-3)^2 = -8(x+3)$
i) $(y-5)^2 = 12(x+1)$

Ecuación principal u ordinaria de la parábola

2) Encuentra la ecuación general de la parábola si se conocen los siguientes datos:

a) $V(0\,,0);\ F(4\,,0)$
b) $V(0\,,0);\ D\colon x+3=0$
c) $F(-1\,,0);\ D\colon y+4=0$
d) $V(5\,,2);\ F(5\,,6)$
e) $V(3\,,2);\ D\colon y-5=0$
f) $F(-2\,,4);\ D\colon x-2=0$
g) $V(2\,,3);\ F(2\,,0)$
h) $V(-1\,,-1);\ D\colon y-3=0$
i) $F(1\,,2);\ D\colon x+3=0$
j) Vértice en $(2\,,3)$ y que pasa por el punto $(4\,,5)$ de eje paralelo a "Y".
k) Vértice en $(1\,,2)$ y que pasa por el punto $(-3\,,4)$ de eje paralelo a "X".

3) Transforma las siguientes ecuaciones generales a su forma principal:

a) $x^2 + 2x + y - 8 = 0$
b) $x^2 - 6x + 12y - 15 = 0$
c) $x^2 - 4x - 2y + 10 = 0$
d) $y^2 + 16x - 8y + 48 = 0$
e) $y^2 + 12x - 4y - 44 = 0$
f) $y^2 - 12x - 2y + 1 = 0$
g) Encuentra la ecuación general de la parábola cuyo lado recto une los puntos: $(3\,,3)$ y $(3\,,-5)$
h) Halla la ecuación general de la parábola si el foco se encuentra en la intersección de las rectas: $2x+3y-5=0$ y $4x-y+11=0$, si su vértice se halla a tres unidades a la izquierda del foco.
i) Determina la ecuación general de la parábola de vértice en el punto $V(4,2)$ y lado recto de 8 unidades, su eje es horizontal.
j) Halla la ecuación de la parábola de vértice en $(2,7)$ y foco en el centro de la circunferencia $9x^2 + 9y^2 - 72x - 126y + 36 = 0$
k) Encuentra los puntos de intersección de la parábola $x^2 - 6x - y + 11 = 0$ y la recta $x - y + 1 = 0$

Parábola que pasa por tres puntos

4) Determina la ecuación general si la parábola pasa por los siguientes puntos:

a) $A(3\,,3);\ B(6\,,5);\ C(6\,,-3)$
b) $P(3\,,-4);\ Q(-3\,,-4);\ R(0\,,0)$
c) $A(10\,,9);\ B(-2\,,3);\ C(6\,,3)$
d) $P(0\,,5);\ Q(-2\,,2);\ R(2\,,10)$
e) $A(6\,,1);\ B(16\,,6);\ C(-2\,,3)$
f) $P(1\,,0);\ Q(3\,,0);\ R(2\,,-1)$

Recta tangente a una parábola

5) Encuentra la recta tangente a la parábola en el punto dado:

a) $y^2 + 5x + 5 = 0;\ P(-6\,,5)$
b) $x^2 - 4x - 2y + 2 = 0;\ P(4\,,1)$
c) $y^2 + 4x - 6y + 1 = 0;\ P(-2\,,-1)$
d) $x^2 - 10x - 16y - 23 = 0;\ P(1\,,-2)$

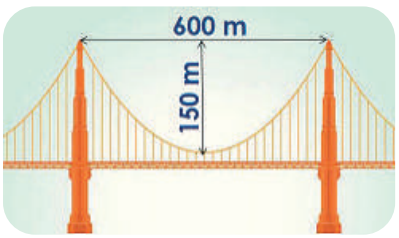
Problemas de aplicación

Analiza y resuelve los siguientes problemas:

6) Un arco parabólico tiene una altura de 9 metros, su base 12 metros. Hallar la ecuación y la altura de los puntos del arco situados a 4 metros del centro.

7) Dos niños están separados por 5 metros uno del otro, sujetan una cuerda a un metro de altura. Obtener la altura de la cuerda a 1,5 metros del centro de la parábola que forma la cuerda.

8) La distancia entre dos soportes verticales de un puente colgante es de 600 m y la altura de un pilar es de 150 m, como se muestra en la figura de la derecha. Si el cable tiene forma parabólica, obtener su ecuación y la altura del cable a 50 m del centro. (El vértice es el origen de coordenadas)



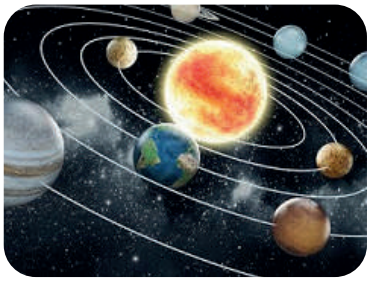
LA ELIPSE Y LA HIPÉRBOLA

PRÁCTICA

Mario es físico de profesión y trabaja en el planetario Max Schreier de la Universidad Mayor de San Andrés.

Su pasión son las ciencias y el estudio de los planetas lo condujo a obtener el diploma de Física y especializarse en Astronomía, pues uno de sus sueños es trabajar en la NASA.

En estos últimos meses, por las noches accede al telescopio del planetario, para observar el movimiento de los planetas, asteroides, cometas y otros cuerpos celestes, ha verificado que su desplazamiento alrededor de una órbita sigue una trayectoria elíptica con respecto a otros cuerpos mayores.



Fuente: https://www.culture.ru/events/4410794/kosmicheskoe-puteshestvie?institute=49094

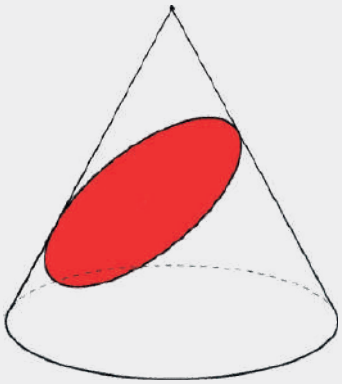
Actividad

Respondemos las siguientes preguntas:

- ¿Cuál es la ley que determina la trayectoria elíptica de los planetas?
- ¿Cómo se expresa el movimiento elíptico en la mecánica y la electricidad?
- ¿Será que el Sol también presenta una trayectoria elíptica alrededor de otra estrella?

TEORÍA

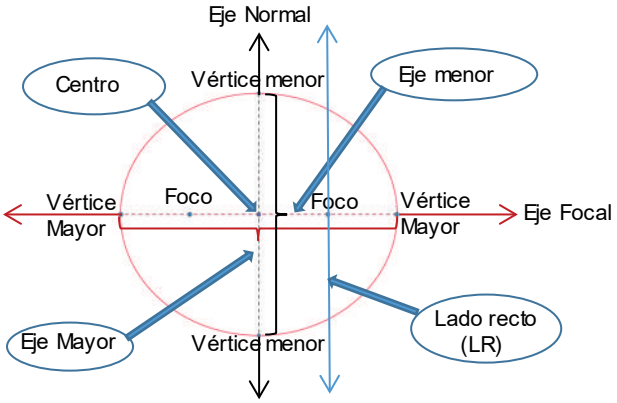
Representación cónica



Es fácil apreciar visualmente a las secciones cónicas. Estas resultan de los diferentes cortes que se realizan a un cono. En este ejemplo vemos un corte transversal, cuya región sombreada aparece una región conocida para nosotros: la elipse.

1. Elipse

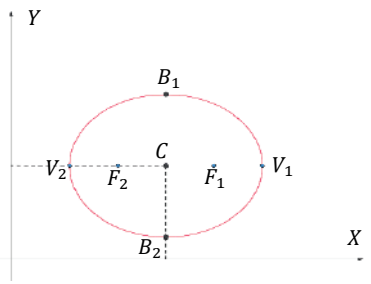
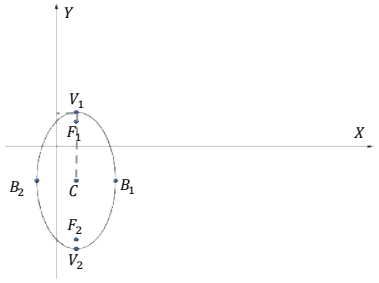
Es el lugar geométrico que describe a los puntos cuya suma de las distancias a dos puntos fijos distintos del plano (focos) es constante.



- Los ejes de simetría son el eje focal o principal y el eje normal o secundario.
- Los vértices mayores V y V' en los que el eje focal y la elipse se intersectan.
- Los vértices menores B y B' en los que el eje normal y la elipse se intersectan.
- Los focos son los puntos fijos F y F' ubicados en el eje mayor. La distancia entre los focos es 2c.
- El centro C, es el punto medio del segmento que une a los focos. La distancia c del centro a cualquiera de los focos se denomina **distancia focal**.
- El eje mayor es el segmento sobre el eje focal, comprendido entre los vértices mayores. Su longitud es igual a $2a$. El semieje mayor es el segmento que une el centro con uno de los vértices mayores.
- El eje **menor** es el segmento sobre el eje normal comprendido entre los vértices menores. Su longitud es igual a 2b. El semieje menor es el segmento que une el centro con uno de los vértices menores.
- La **excentricidad** "e" es el cociente entre la distancia focal y la longitud del semieje mayor.

a) Ecuaciones

Dependiendo de la posición del eje focal en el plano, presentamos las ecuaciones en la siguiente tabla:

EJE HORIZONTAL O EJE DE LAS ABSCISAS	EJE VERTICAL O EJE DE LAS ORDENADAS
EJE FOCAL PARALELO AL EJE X	EJE FOCAL PARALELO AL EJE Y
	
Ecuación: $\frac{(x-h)^2}{a^2}+\frac{(y-k)^2}{b^2}=1$	Ecuación: $\frac{(x-h)^2}{b^2}+\frac{(y-k)^2}{a^2}=1$
Centro: $C(h,k)$	Centro: $C(h,k)$
Focos: $F_1(h+c,k)$ $F_2(h-k,k)$	Focos: $F_1(h,k+c)$ $F_2(h,k-c)$
Vértices Mayores: $V_1(h+a,k)$ $V_2(h-a,k)$	Vértices Mayores: $V_1(h,k+a)$ $V_2(h,k-a)$
Vértices Menores: $B_1(h,k+b)$ $B_2(h,k-b)$	Vértices Menores: $B_1(h+b,k)$ $B_2(h-b,k)$
Directrices: $x=h\pm\frac{a^2}{c}$	Directrices: $x=k\pm\frac{a^2}{c}$
Relación de distancias: $c^2=a^2-b^2$	$a^2=b^2+c^2$ $b^2=a^2-c^2$
Ecuación General: $Ax^2+By^2+Dx+Ey+F=0$	
Excentricidad: $e=\frac{c}{a}$	$e=\frac{\sqrt{a^2-b^2}}{a}$ $e<1$
Lado Recto: $LR=\frac{2b^2}{a}$	
Eje mayor: $2a$	Eje menor: 2b
Semieje mayor: a	Semieje menor: b

Ejemplo:

Hallamos la ecuación de la elipse de eje focal paralelo al eje X, cuyos vértices mayores están en $V_1(8,3)$ y $V_2(-8,3)$, focos en $F_1(4,3)$ y $F_2(4,3)$. La gráfica tiene eje focal paralelo al eje X.

El centro viene dado por

$$C(h,k)=\left(\frac{-8+8}{2},\frac{3+3}{2}\right)=(0,3);h=0 \text{ y } k=3$$

El semieje mayor: $h+a=0+a=8\Rightarrow a=8$

Valor de c: $h+c=0+c=4\Rightarrow c=4$

Relación de distancias:

$b^2=a^2-c^2=64-16=48$

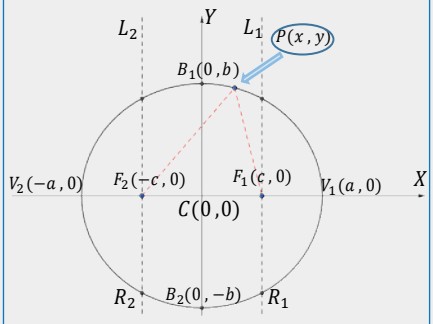
Ecuación:

$$\frac{(x-h)^2}{a^2}+\frac{(y-k)^2}{b^2}=\frac{(x-0)^2}{a^2}+\frac{(y-3)^2}{b^2}=\frac{x^2}{64}+\frac{(y-3)^2}{48}$$

Elipse con centro en el origen

EJE HORIZONTAL O EJE DE LAS ABSCISAS

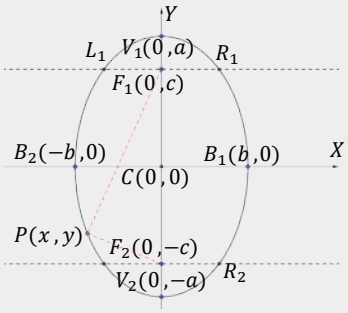
EJE FOCAL PARALELO AL EJE X



Ecuación:	$\frac{x^2}{a^2}+\frac{y^2}{b^2}=1$
Centro:	$C(0,0)$
Focos:	$F_1(c,0)$ $F_2(c,0)$
Vértices Mayores:	$V_1(a,0)$ $V_2(a,0)$
Vértices Menores:	$B_1(a,0)$ $B_2(a,0)$
Directrices:	$x=\pm\frac{a^2}{c}$

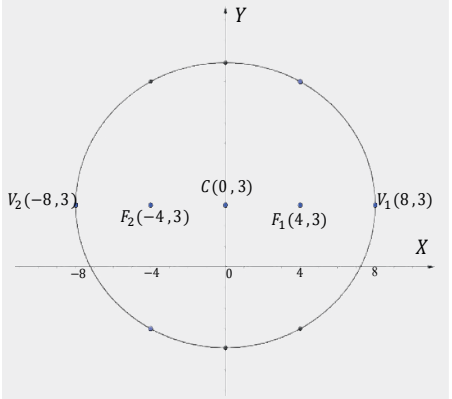
EJE HORIZONTAL O EJE DE LAS ABSCISAS

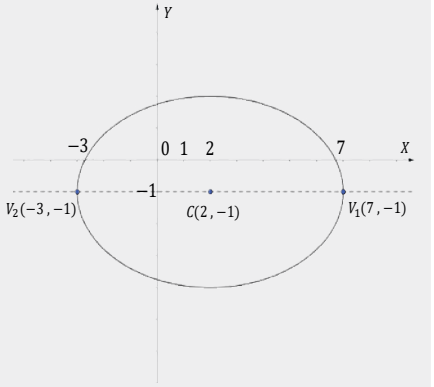
EJE FOCAL PARALELO AL EJE Y

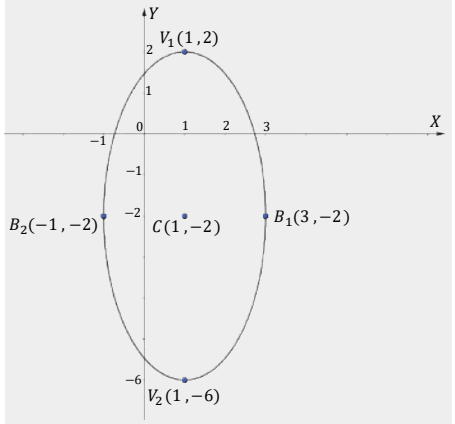


Ecuación:	$\frac{x^2}{b^2}+\frac{y^2}{a^2}=1$
Centro:	$C(0,0)$
Focos:	$F_1(0,c)$ $F_2(0,-c)$
Vértices Mayores:	$V_1(0,a)$ $V_2(0,-a)$
Vértices Menores:	$B_1(b,0)$ $B_2(-b,0)$
Directrices:	$x=\pm\frac{a^2}{c}$

Gráficas de los ejemplos







Ejemplo:

Para encontrar la ecuación general, multiplicacmos a la suma de las fracciones por el M.C.M :

$$\frac{x^2}{64}+\frac{(y-3)^2}{48}=1 \quad //\cdot 192 \Rightarrow 3x^2+4(y-3)^2=192$$
$$3x^2+4(y^2-6y+9)-192=0$$
$$3x^2+4y^2-24y-156=0$$

Excentricidad:

$$e=\frac{c}{a}\Rightarrow e=\frac{4}{8}=\frac{1}{2}$$

Lado Recto:

$$LR=\frac{2b^2}{a}\Rightarrow LR=12$$

Directrices:

$$x=h\pm\frac{a^2}{c}\Rightarrow x=0\pm\frac{64}{4}=\pm 16$$

Ejemplo:

Encontramos la ecuación de la elipse de centro en $(2\ ,-1)$, de eje focal paralelo al eje X, vértices mayores en $V_1(7\ ,-1)$ y $V_2(-3\ ,-1)$ con excentricidad $e=\frac{4}{5}$.

Semieje mayor:

$$h+a=2+a\Rightarrow a=5$$

Valor de c:

$$e=\frac{c}{a}=\frac{c}{5}=\frac{4}{5}\Rightarrow c=4$$

Relación de distancias:

$$b^2=a^2-c^2=5^2-4^2=9\Rightarrow b^2=9$$

Ecuación:

$$\frac{(x-2)^2}{25}+\frac{(y+1)^2}{9}=1$$

Ejemplo:

Dada la ecuación de la siguiente elipse:

$$4x^2+y^2-8x+4y-8=0$$

Empleamos propiedades de productos notables, asociando los términos semejantes para x e y , sumando tambien 16 a ambos lados de la igualdad para obtener la ecuación de la elipse:

$$4x^2+y^2-8x+4y-8=0$$
$$4x^2+y^2-8x+4y+8=16$$
$$(4x^2-8x+4)+(y^2+4y+4)=16$$
$$4(x^2-2x+1)+(y^2+4y+4)=16/\ \div 16$$
$$\therefore \frac{(x-1)^2}{4}+\frac{(y+2)^2}{16}=1$$

El centro es $C(h\ ,k)=C(1\ ,-2)$, $a=4$ y $b=-2$. Luego los puntos de la elipse V_1, V_2, B_1, B_2 (vértices mayores y menores) son:

$V_1\ (h\ ,k+a)=(1,-2+4)=(1\ ,2)$

$V_2\ (h\ ,k-a)=(1\ ,-2-4)=(1\ ,-6)$

$B_1(h+b\ ,k)=(3\ ,-2)$ y $B_2(h-b\ ,k)=(-1\ ,-2)$.

Actividad

Encontramos las ecuaciones de las siguientes elipses y mostremos sus gráficas:

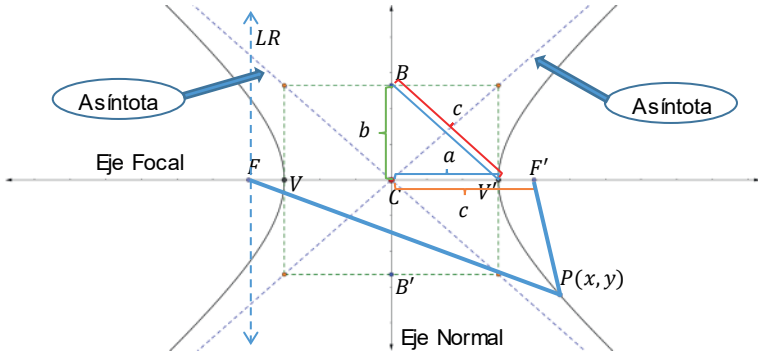
1) Vértices en $V_1(9\ ,6), V_2(-1\ ,6)$ y Focos en $F_1(7,6), F_2(7,6)$
2) Vértices en $V_1(6\ ,1), V_2\ (-2\ ,1)$ y Focos en $F_1(7,6), F_2(7,6)$
3) Focos en $F_1(5\ ,2), F_2(3\ ,2)$ y excentricidad de un tercio.
4) Centro en $(4\ ,-1)$ y uno de sus focos es $(1\ ,-1)$ y pasa por el punto $(8\ ,0)$.
5) Centro en $(4\ ,2)$ y uno de sus focos es $(1\ ,-1)$.
6) Dada la elipse $4x^2+y^2-16x+6y-75=0$, encontrar el centro, vértices, focos, excentricidad y el Lado Recto de la elipse.

2. Hipérbola

Es el lugar geométrico de los puntos en el plano, cuya diferencia de distancias a dos puntos fijos llamados focos F y F' es constante.

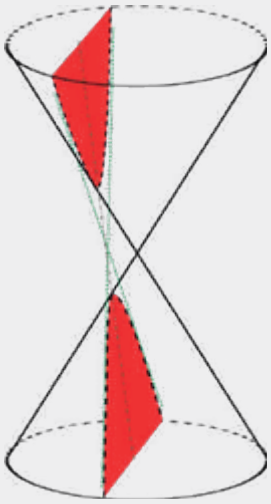
a) Elementos

Los elementos de la hipérbola son los siguientes:



- Los focos, son los puntos fijos F y F' de la hipérbola.
- El centro $\boldsymbol{C}$, es el punto medio del segmento que une a los focos. La distancia del centro a cada uno se denomina distancia focal y mide "c".
- El eje focal es la recta que contiene a los focos. La distancia entre los focos mide $2c$. El segmento VV' es el eje real o transversal y mide $2a$. El segmento CV es el semieje real y mide a.
- El eje normal es la recta que pasa por el centro y es perpendicular al eje focal. El segmento BB' se llama eje imaginario o conjugado y mide $2b$. El segmento CB es el semieje imaginario y mide b.

Representación cónica



En este caso si efectuamos un corte transversal vertical a la figura, la región sombreada resultante es una hipérbola.

- Los vértices reales $\boldsymbol{V}$ y $\boldsymbol{V'}$ son los puntos de intersección de la hipérbola y el eje focal. Los puntos $\boldsymbol{B}$ y $\boldsymbol{B'}$ se denominan vértices imaginarios.
- Las asíntotas son las rectas que contienen a las diagonales del rectángulo determinado por los segmentos $\boldsymbol{VV'}$ y $\boldsymbol{BB'}$.
- El lado recto LR es la cuerda perpendicular al eje focal, que pasa por cualquiera de los focos.
- La excentricidad $\boldsymbol{e}$ es el cociente entre la distancia focal y la longitud del semieje real.

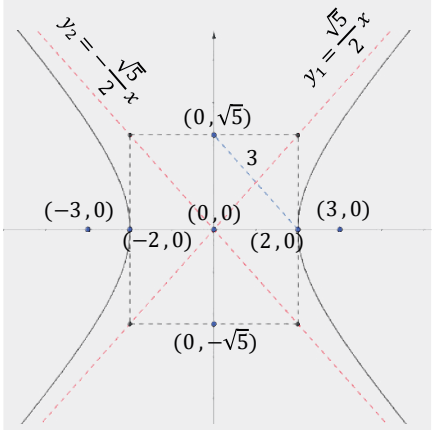
Ejemplo:

Hallamos y listamos los elementos de la hipérbola:

$$\frac{x^2}{4}-\frac{y^2}{5}=1$$

a partir de su gráfica en la derecha.

Gráfica del ejemplo



Solución:

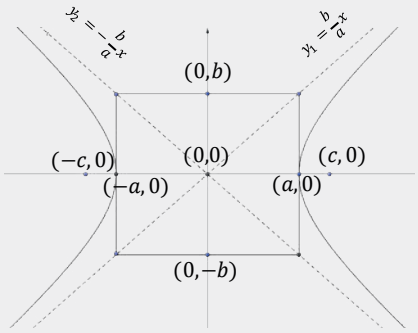
- Los focos están en $F(-3\,,0)$ y $F'(3\,,0)$.
- Su centro está en $C(0\,,0)$.
- Los valores de a, b y c son 2, $\sqrt{5}$ y 3, respectivamente. Por tanto el eje real mide $2\cdot 2=4$ y el eje imaginario mide $2\sqrt{5}$.
- Los vértices reales están en $V(-2\,,0)$ y $V'(2\,,0)$.
- Los vértices imaginarios están en $B(0\,,\sqrt{5})$ y $B(0\,,-\sqrt{5})$.
- Las rectas $y_1=-\frac{\sqrt{5}}{2}x$; $y_2=\frac{\sqrt{5}}{2}x$ son las asíntotas.
- El valor de la excentricidad es

$$e=\frac{c}{a}=\frac{3}{2}$$

Gráfica del ejemplo

EJE FOCAL PARALELO AL EJE X

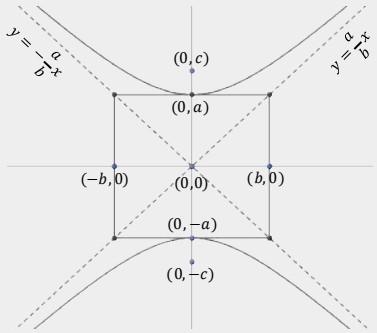
EJE REAL HORIZONTAL



Ecuación:	$\frac{x^2}{a^2} - \frac{y^2}{b^2} = 1$
Centro:	$C(0,0)$
Focos:	$F_1(c,0)$ $F_2(c,0)$
Vértices Mayores:	$V_1(a,0)$ $V_2(a,0)$
Asíntotas:	$y = \pm\frac{b}{a}x$
Directrices:	$x = \pm\frac{a^2}{c}$

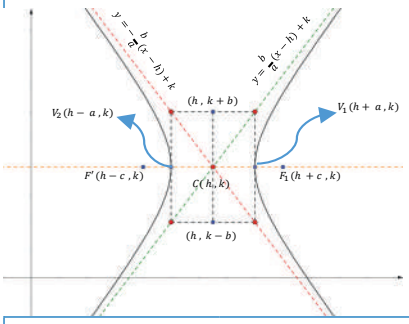
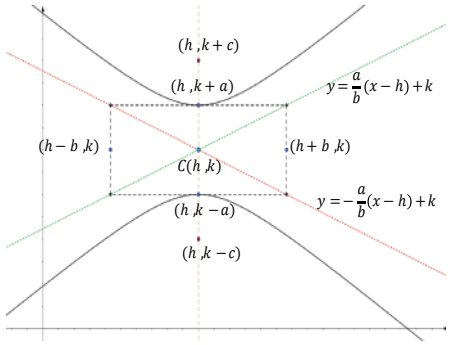
EJE FOCAL PARALELO AL EJE Y

EJE REAL VERTICAL



Ecuación:	$\frac{y^2}{a^2} - \frac{x^2}{b^2} = 1$
Centro:	$C(0,0)$
Focos:	$F_1(0,c)$ $F_2(0,-c)$
Vértices Mayores:	$V_1(0,a)$ $V_2(0,-a)$
Asíntotas:	$y = \pm\frac{a}{b}x$
Directrices:	$y = \pm\frac{a^2}{c}$

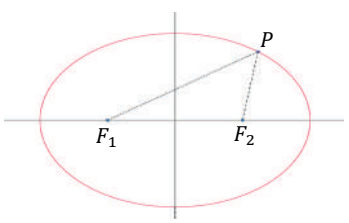
Ejemplo:
Dependen de la posición en el plano cartesiano:

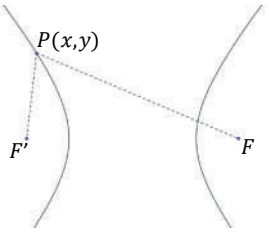
EJE FOCAL PARALELO AL EJE X	EJE FOCAL PARALELO AL EJE Y
EJE REAL HORIZONTAL	EJE REAL VERTICAL
	
Ecuación: $\frac{(x-h)^2}{a^2} - \frac{(y-k)^2}{b^2} = 1$	Ecuación: $\frac{(x-h)^2}{b^2} - \frac{(y-k)^2}{a^2} = 1$
Centro: $C(h,k)$	Centro: $C(h,k)$
Focos: $F_1(h+c,k)$ $F_2(h-c,k)$	Focos: $F_1(h,k+c)$ $F_2(h,k-c)$
Vértices Mayores: $V_1(h+a,k)$ $V_2(h-a,k)$	Vértices Mayores: $V_1(h,k+a)$ $V_2(h,k-a)$
Asíntotas: $y-k = \pm\frac{b}{a}(x-h)$	Asíntotas: $y-k = \pm\frac{a}{b}(x-h)$
Directrices: $x = h \pm \frac{a^2}{c}$	Directrices: $x = k \pm \frac{a^2}{c}$
Relación de distancias: $c^2 = a^2 + b^2$	$b^2 = c^2 - a^2$ $a^2 = c^2 - b^2$
Ecuación General: $Ax^2 + By^2 + Dx + Ey + F = 0$	
Excentricidad: $e = \frac{c}{a}$	$e = \frac{\sqrt{a^2-b^2}}{a}$ $e < 1$
Lado Recto: $LR = \frac{2b^2}{a}$	
Eje mayor: $2a$	Eje menor: 2b
Semieje mayor: a	Semieje menor: b

b) Propiedades

La hipérbola tiene una propiedad focal definitoria que es tan simple como el de la elipse. Sabiendo que una elipse tiene dos focos y la forma que se puede definir como el conjunto de puntos en un plano cuyas distancias a estos dos focos es constante, para el caso de la hipérbola, también tenemos dos focos y cada punto P de la hipérbola es tal que la diferencia de las distancias de P a cada uno de los focos es constante, es decir:

$$|d_1 - d_2| = C$$





Ejemplo:

Encontramos la ecuación de la hipérbola con focos en (-1 , 3), (5 , 3) con excentricidad de 1.5 calculando el valor de c:
$F_1(-1\,,3)$; $F(5\,,3)$ donde:

$$c = \frac{5-(-1)}{2} = \frac{6}{2} = 3$$

Luego las coordenadas del centro $C(h\,,k)$ es:

$$C\left(\frac{-1+5}{2}, \frac{3+3}{2}\right) = \left(\frac{4}{2}, \frac{6}{2}\right) = (2,3)$$

Cuyos valores son $h = 2$ y $k = 3$.
Utilizando el valor de la excentricidad:

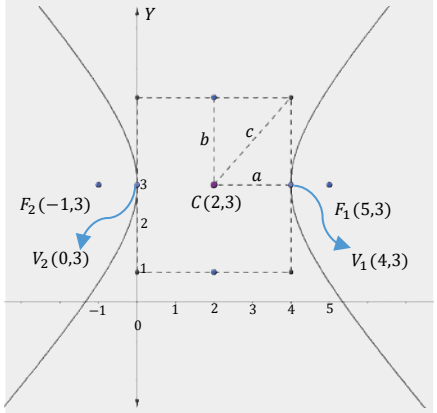
$$e = \frac{c}{a} = \frac{3}{2} \Rightarrow \frac{3}{a} = \frac{3}{2} \Rightarrow 3a = 6 \Rightarrow a = 2$$

Así, $b^2 = c^2 - a^2 = 9 - 4 = 5 \therefore b^2 = 5$
Reemplazando los valores:

$$\frac{(x-2)^2}{4} - \frac{(y-3)^2}{5} = 1$$

Gráfica

$$\frac{(x-2)^2}{4} - \frac{(y-3)^2}{5} = 1$$



c) Recta tangente

Para encontrar la recta tangente a la hipérbola, debemos tomar en cuenta la posición de la hipérbola en el plano cartesiano:
La ecuación de la recta tangente a la hipérbola con eje focal paralelo al eje Y, en cualquier punto $P_0(x_0\,, y_0)$ de la curva es:

$$b^2x_0x - a^2y_0y = a^2b^2$$

La ecuación de la recta tangente a la hipérbola con eje focal paralelo al eje X, en cualquier punto $P_0\,(x_0\,, y_0)$ de la curva es:

$$b^2y_0y - a^2x_0x = a^2b^2$$

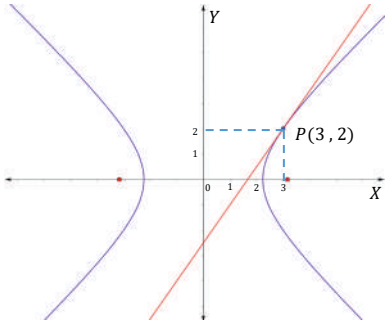
Ejemplo:

Hallamos la ecuación de la recta tangente a la hipérbola
$x^2 - y^2 = 5$ en el punto $P(3\,,2)$.
Se procede a llevar la ecuación de la hipérbola a su forma conocida:

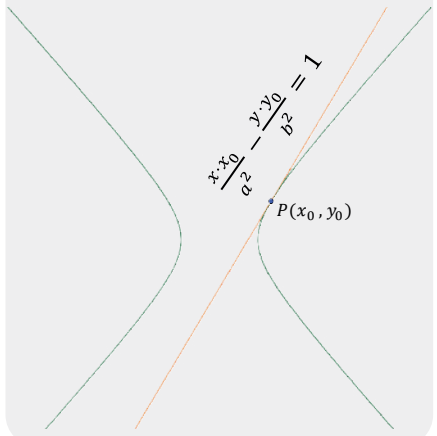
$$x^2 - y^2 = 5 \qquad / \div 5$$
$$\therefore \frac{x^2}{5} - \frac{y^2}{5} = 1$$

De donde obtenemos los valores de $a^2 = 3$ y $b^2 = 5$. La hipérbola tiene su eje focal paralelo al eje X, luego:

$$b^2x_0x - a^2y^0y = a^2b^2 \implies 5\cdot3\cdot x - 5\cdot(2)\cdot y = 5\cdot5$$
$$15x - 10y = 25$$
$$\therefore \quad 3x - 2y = 5$$



Recta tangente



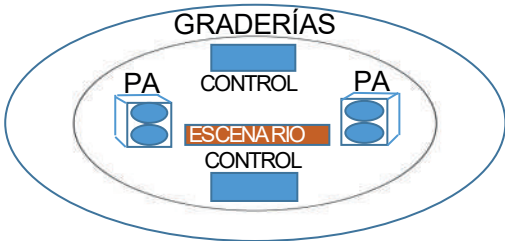
Actividad

Mostramos gráfica y analíticamente la ecuación de la hipérbola en los siguientes casos:

1) Vértices en $V_1(9\,,6), V_2(1\,,6)$ y Focos en $F_1(10\,,6), F_2(0\,,6)$
2) Vértices en $V_1(4\,,2)$; $V_2(2\,,2)$ y excentricidad 2.
3) Focos en $F_1(5\,,2)$; $F_2(3\,,2)$ y excentricidad 1.5.
4) Vértices en $V_1(4\,,-1)$; $V_2(4\,,3)$ y pasa por el punto $(3\,,4)$
5) La hipérbola $36x^2 - 64y^2 - 36x - 448y - 1351$

3. Problemas aplicados al contexto y la tecnología

Ejemplo:



Un ingeniero de sonido trabaja en una sala de conciertos y necesita calcular la posición óptima de los altavoces para que el sonido se distribuya uniformemente en todo el espacio. La sala tiene forma de elipse, con las dimensiones principales dadas por los semiejes mayores y menores.

El semieje mayor de la elipse mide 40 metros y el semieje menor mide 30 metros. Los dos focos de la elipse son los puntos donde se colocarán los altavoces. Los asistentes estarán ubicados en cualquier punto de la elipse y el sonido debe llegar a todos los puntos con la misma intensidad.

- ¿Cuáles son las coordenadas de los focos de la elipse?
- ¿Cuál es la distancia total que el sonido recorrerá desde un altavoz, pasando por cualquier punto de la elipse, hasta el otro altavoz?
- Describe cómo el diseño elíptico de la sala garantiza que el sonido se refleje y distribuya adecuadamente en todo el espacio.

Solución:

1). **Coordenadas de los focos,** aquí, $a = 20$ metros (semieje mayor) y $b = 15$ metros (semieje menor).Se calcula c: $c^{20} = 20^2 - 15^2 = 400 - 225 = 175 \Longrightarrow c = \sqrt{175} \approx 13.23$. Por tanto, los focos se encuentran en $(13.23\ ,\ 0)$ y $(-13.23\ ,\ 0)$.

2). **Distancia total del sonido,** para cualquier punto $P(x,y)$ en la elipse, la suma de las distancias desde P hasta cada uno de los focos es constante igual a $2a$; es decir $2 \cdot 20 = 40$ metros.

3). **Distribución del sonido,** el diseño elíptico asegura que cualquier sonido emitido desde uno de los focos se refleje en las paredes y llegue al otro foco, lo que significa que el sonido se distribuye uniformemente a lo largo de toda la elipse. Esto garantiza que todos los asistentes, independientemente de su ubicación, experimenten una calidad de sonido similar.

Actividad

Resolvemos los siguientes problemas:

1) La entrada y el techo de un túnel de forma semi elíptica tiene 20 metros de altura en su punto más alto y 12 metros de ancho. Si las paredes laterales tienen una altura de 10 metros, encontramos la altura del techo a 5 metros de cualquier pared.

2) Un arco en forma de media elipse tiene 60 metros de ancho y 25 metros de altura en el centro. Determina la altura del arco a 15 metros del extremo derecho.

VALORACIÓN

Las elipses e hipérbolas tienen aplicaciones en el mundo real en muchos campos, como la astronomía, la física, la ingeniería y la arquitectura. La eficacia del diseño de torres de refrigeración hiperbólicas es especialmente interesante. Las torres de refrigeración se utilizan para transferir el calor residual a la atmósfera y, a menudo, se destacan por su capacidad para generar energía de forma eficiente. Debido a su forma hiperbólica, estas estructuras son capaces de resistir vientos extremos y requieren menos material que otras estructuras de su tamaño y resistencia. Las primeras torres hiperbólicas se diseñaron en 1914 y tenían 35 metros de altura. En la actualidad, las torres de refrigeración más altas se encuentran en Francia, con una altura notable de 170 metros.

- Investiga el funcionamiento de estas torres hiperbólicas.
- ¿En qué otras situaciones de la vida cotidiana se observan inmersa la elipse o hipérbola?

Fuente: OpenAI, 2024

PRODUCCIÓN

Sabemos que algunos movimientos como la de los planetas alrededor del sol, los átomos alrededor de su núcleo son elípticos, o como en el caso de los barcos de forma hiperbólica en el sistema de navegación LORAN, etc.

Leemos y realizamos las actividades planteadas:

- Cada planeta gira a una velocidad que depende de la distancia al Sol, ¿Cuál es la velocidad de cada planeta? ¿Por qué se dice que cuando están más lejos del Sol, más despacio gira o al revés?
- ¿Qué determina el movimiento de los electrones alrededor del núcleo?
- Buscamos mas ejemplos de objetos o seres vivos que poseen movimientos elípticos o hiperbólicos.

TEORÍA DE CONJUNTOS

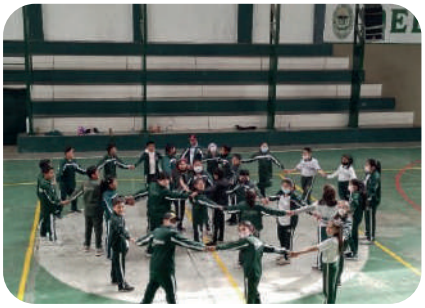
PRÁCTICA

Carla es maestra de primaria. Para fomentar la integración entre sus estudiantes, decide realizar un juego llamado La *matemática nos rodea*. Su objetivo es despertar la curiosidad de sus alumnos, convertir las tareas cotidianas en juegos entretenidos y mostrarles que la matemática está en todas partes y nos ayuda de muchas formas a lo largo del día.

Ella les pide a sus estudiantes que traigan diferentes tipos de frutas para el recreo saludable.

Al día siguiente, todos colocaron sus frutas sobre sus pupitres. Inmediatamente, Carla les pidió que realizaran las siguientes actividades:

- Agruparse según el color de la fruta, el tamaño, la semejanza y la forma.



Fuente: https://www.bing.com/images/blob?bcid=Ts.UAG0MneUHHp8PFJ48J9h0RgqE.....30

Actividad

Respondemos las siguientes preguntas:

- ¿Qué tienen en común todas las frutas que trajeron los estudiantes?
- ¿Qué semejanzas y diferencias podemos identificar en la agrupación de las frutas?
- ¿Este tipo de actividades ayuda al desarrollo de conocimientos en el área de matemáticas?
- ¿Qué tipo de valores se pueden desarrollar al jugar con la matemática que nos rodea?

TEORÍA

1. Concepto, elementos y relación de pertenencia

Es una reunión o colección de objetos con características comunes, ya sean números, personas, letras, etc. Los objetos pertenecientes al conjunto reciben el nombre de elementos o miembros del conjunto.

Notación

Los conjuntos se representan con el propio lenguaje de la matemática con letras mayúsculas y sus elementos con letras minúsculas, encerrados entre llaves. También se utilizan otros símbolos que restringen a los elementos que puedan o no pertenecer a un conjunto, como ser:

$/$: Para expresar “tal que”.

$\in$: Expresa que un elemento pertenece a un conjunto.

$<$: Para expresar “menor que”.

$>$: Para expresar “mayor que”.

$\leq$: Para expresar “menor o igual que”.

$\geq$: Para expresar “mayor o igual que”.

$\subset$: Expresa que un conjunto “está incluido en otro conjunto”.

$\exists$: Para expresar que “existe algún elemento del conjunto”.

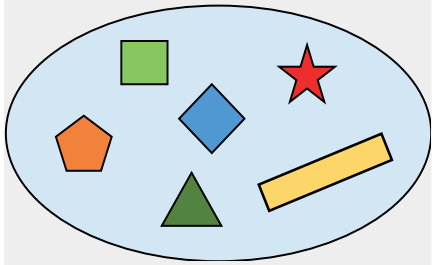
$\forall$: Expresa que “para todos los elementos del conjunto”.

2. Notación de conjuntos numéricos

Las notaciones de los conjuntos numéricos más conocidos son:

Números Naturales:	$\mathbb{N} = \{1,2,3,4,5,6, \dots\}$
Números Enteros	$\mathbb{Z} = \{\dots, -3, -2, -1, 0, 1, 2, 3, \dots\}$
Números Racionales	$\mathbb{Q} = \{\dots, -\frac{3}{2}, -1, -\frac{3}{4}, \frac{2}{3}, 1, \frac{5}{4}, \dots\}$
Números Irracionales	$\mathbb{I} = \overline{\mathbb{Q}} = \{\dots, -\pi, -\sqrt{3}, \sqrt{5}, e, \dots\}$

Conjunto

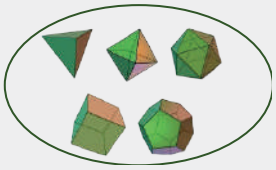


La idea de agrupar objetos de la misma naturaleza para clasificarlos en “colecciones” o “conjuntos” es parte de la vida diaria de los seres humanos.
Por ejemplo, el conjunto de libros de una biblioteca, el conjunto de árboles en un terreno, el conjunto de ropa en un negocio de venta al público, el conjunto de electrodomésticos en una cocina, etc. En todos estos ejemplos, se utiliza la palabra conjunto como una colección de objetos.
Por tanto, el concepto de conjunto, está referido a reunir o agrupar personas, animales, plantas o cosas, para estudiar o analizar las relaciones que se pueden dar con dichos grupos.

Conjuntos por comprensión y por extensión

Por comprensión:

$A = \{x/x \ \ es\ un\ sólido\ platónico\}$

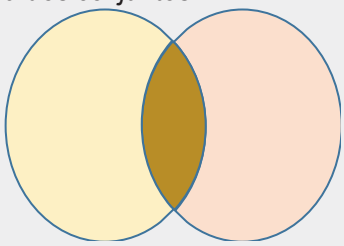


Por extensión:

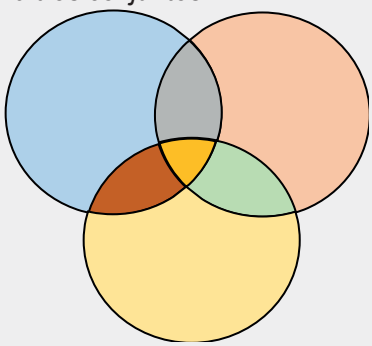
$A = \{$ $\}$

Diagramas de Venn

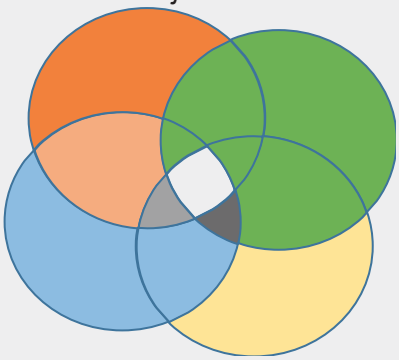
Para dos conjuntos



Para tres conjuntos



Para cuatro conjuntos



2. Representación de un conjunto

Los conjuntos son comúnmente escritos por extensión y por comprensión.

a) Por extensión

Si se exponen cada uno de los elementos que constituyen el conjunto:

Ejemplo:

Los siguientes conjuntos están escritos por extensión:

Números: $A=\{-2,-1,0,1,2,3,4,5\}$
Letras: $B=\{a,e,i,o,u\}$
Objetos: $C=\{lápiz, cuaderno, regla, compás\}$
Animales: $D=\{gato, león, tigre, puma, pantera\}$

b) Por comprensión

Se dice que un conjunto está determinado por comprensión si y solo si se menciona la propiedad que caracteriza a todos sus elementos.

Ejemplo:

Los siguientes conjuntos están escritos por comprensión:

Números: $A = \{m \in \mathbb{Z} / -2 \leq m \leq 5\}$
Letras: $B = \{x/\ x\ es\ una\ vocal\}$
Objetos: $C = \{x/\ x\ es\ material\ escolar\}$
Animales: $D = \{x/\ x\ es\ un\ felino\}$

Ejemplo:

Mostramos cada uno de los elementos de los siguientes conjuntos:

$$A = \{x/\ x \in \mathbb{Z}, -1 \leq x < 4\}$$

La propiedad del conjunto A, dice que están en el mismo los números enteros entre −1 y 3. Por tanto $A=\{-1, 0, 1, 2, 3\}$.

$$B = \{x/\ x \in \mathbb{Z}, 3(x-4)+2 = x+4\}$$

La propiedad del conjunto B describe a sus elementos como los números enteros que son solución de la ecuación lineal:

$$3(x-4)+2 = x+4$$

Resolviendo:

$$3x - 12 + 2 = x + 4$$
$$3x - 10 = x + 4$$
$$3x - x = 10 + 4$$
$$2x = 14$$
$$x = 7$$

Despejando obtenemos $x = 7$, es decir el conjunto $B = \{7\}$ tiene un solo elemento.

$$C = \{x \in \mathbb{N} / x^2 - x - 6 = 0\}$$

De nuevo, la propiedad del conjunto C, dice que pertenecen a C los números naturales que son solución de la ecuación cuadrática:

$$x^2 - x - 6 = 0$$

Cuyas soluciones son $x_1 = 3$ y $x_2 = -2$ (se deja la verificación al lector), pero −2 no es un número natural, por tanto $C = \{3\}$.

3. Diagramas de Venn

Es una relación gráfica que utiliza círculos solapados para mostrar en forma gráfica la relación lógica entre dos o más conjuntos que contienen elementos, resaltando la igualdad o diferencia con sus elementos. Los diagramas de Venn, también denominados "diagramas de conjunto" o "diagramas lógicos", se usan ampliamente en las áreas de matemática, estadística, lógica, lingüística, informática y negocios. Los beneficios de utilizar los diagramas de Venn en situaciones o problemáticas de toda índole, es que nos permite organizar la información visualmente, comparar conjuntos de datos, nos ayuda a razonar lógicamente en la planificación de la resolución de problemas.

4. Conjuntos Especiales

Son aquellos conjuntos que se caracterizan por el número de elementos, entre ellos podemos mencionar: conjunto unitario, vacío y universo.

a) Conjunto Vacío

Es aquel conjunto que carece de elementos y se denota por ∅.

Ejemplo:

Los siguientes conjuntos no tienen elementos

- $A = \{x/x\ es\ impar\ y\ múltiplo\ de\ 2\} = \emptyset$
- $B = \{x/x \in \mathbb{R}, x^2 = -1\} = \emptyset$

b) Conjunto Unitario

Es aquel conjunto que tiene un solo elemento.

Ejemplo:

Los siguientes conjuntos son unitarios

- $C = \{x/x\ es\ múltiplo\ de\ 7\ menor\ que\ 10\} = \{7\}$
- $D = \{x \in \mathbb{R}/3x + 6 = 0\} = \{-2\}$

c) Conjunto Universo (Universo de Discurso o Conjunto Universal)

Es el conjunto que contiene a todos los elementos del espacio muestral o contiene a todos los objetos matemáticos en estudio, se denota por U.

Ejemplo:

Sea el conjunto universal $U = \{0,1,2,3,4,5,6,7\}$, determinamos los elementos de $A=\{x \in U/-2 \leq x \leq 3\}$ y $B = \{x \in U/\ 0 \leq x \leq 7\}$:

$$A = \{0, 1, 2, 3\}$$
$$B = \{1, 2, 3, 4, 5, 6\}$$

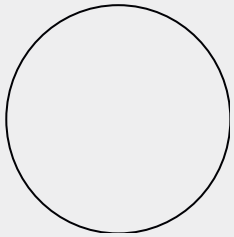
Ejemplo:

Sea $U = \{-3, -2, -1, 0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9\}$ el conjunto universo, dados los subconjuntos por comprensión, escribimos los mismos por extensión:

$C = \{x/x^2 \in U\}$	$C = \{-3, -2, -1, 0, 1, 2, 3\}$
$D = \{x \in \mathbb{Z}/-2 \leq x \leq 4\}$	$D = \{-1, 0, 1, 2, 3, 4\}$
$E = \{x \in \mathbb{N}/x^2 - 2x - 48 = 0\}$	$E = \{8\}$
$F = \{x \in U/2x \in U\}$	$F = \{-2, 0, 2, 4, 6, 8\}$
$G = \{x \in U/2x - 1 \in U\}$	$G = \{-3, -1, 1, 3, 5, 7, 9\}$
$H = \{x \in U/12^n\ ; n \in \mathbb{N}\}$	$H = \emptyset$
$I = \{x \in U/7x \in U\}$	$I = \{0, 7\}$
$J = \{x \in U/9x \in U\}$	$J = \{0, 9\}$
$K = \{3^x\ /\ x \in U\}$	$K = \left\{\frac{1}{27}, \frac{1}{9}, \frac{1}{3}, 1, 9, 27, 3^2, 3^3, \ldots, 3^9\right\}$

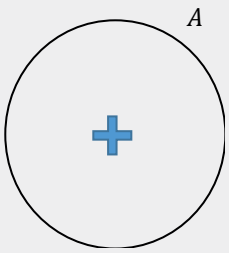
Vacío, unitario y universo

Conjunto Vacío



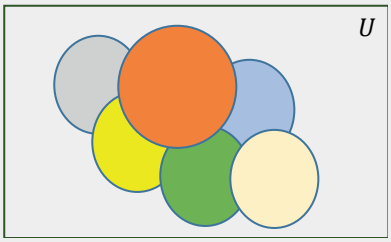
$A = \emptyset$

Conjunto Unitario



$A = \{$ ✚ $\}$

Conjunto Universo "U"



Actividad

Hallamos y mostramos los elementos de los siguientes conjuntos:

1) $A=\{x/x\ \ es\ un\ mes\ del\ año\ que\ solo\ tenga\ 31\ días\}$

2) $B=\{x/x\ \ es\ un\ jugador\ de\ fútbol\ que\ fué\ convocado\ al\ menos\ 4\ veces\ en\ su\ selección\}$

3) $C = \{x \in \mathbb{R}/x^4 = x\}$

4) $D = \{x \in \mathbb{Z}/(x + 1)^2 = 4\}$

Sea el conjunto universo $U=\{1, 2, 3, 4,\ 5, 6, 7, 8, 9\}$. Encontremos por extensión:

5) $E = \{x \in U/\ -1 \leq x \leq 5\}$

6) $F = \{x \in U/(x + 1)^2 = 4\}$

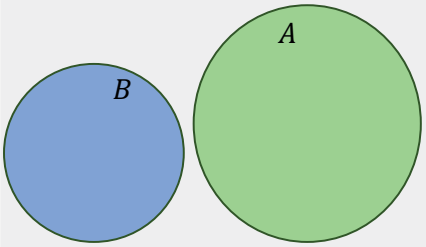
Ahora para el conjunto universal $U = \{-3, -2, -1, 0, 1, 2, 3, 4, 5, 6\}$:

7) $I = \{x \in U/\ 0 < x < 6\}$

8) $J = \{x \in U/x^2 + 2x - 80 = 0\}$

9) $L=\{x \in U/3x + 56 = 77\}$

No inclusión de conjuntos

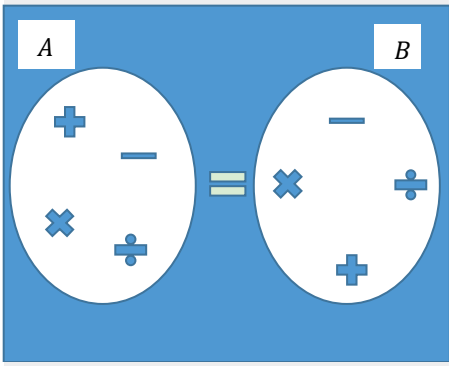


$A \not\subset B$ (A no está incluido en B y viceversa)

Bandera de Bolivia

Si tomamos el conjunto universal siendo los colores de nuestra bandera ($U = \{rojo, amarillo, verde\}$), entonces los conjuntos formados por los colores de las banderas de los departamentos del Beni, La Paz y Oruro están contenidos en U.

Igualdad de conjuntos



Todos los elementos de A son los mismos que los elementos de B.

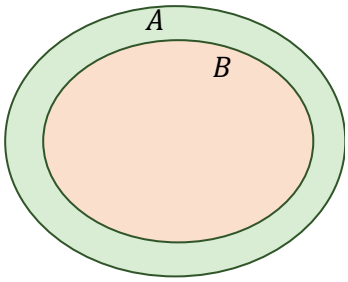
5. Relación entre conjuntos

La relación entre conjuntos y los elementos que lo conforman, decimos que pertenece o no pertenece a dicho conjunto. Se sabe que el símbolo "$\in$" (pertenencia) se utiliza para relacionar un elemento con un conjunto, pero existe otro símbolo " $\subset$ " (subconjunto) que relaciona dos conjuntos definidos, uno incluido dentro el otro en un mismo universo. Entre las relaciones más importantes entre conjuntos tenemos a:

a) Inclusión de conjuntos

El conjunto B es subconjunto de A si y sólo si todo elemento de B es también elemento de A. Simbólicamente se representa de la siguiente manera:

$$\boldsymbol{B \subset A \Leftrightarrow (\forall x \in B \Rightarrow x \in A)}$$



Observaciones:

- $\boldsymbol{A \subset A}$ "Todo conjunto está incluido en sí mismo"
- $\emptyset \subset \boldsymbol{A}$ "El conjunto vacío está incluido en A, donde A es cualquier conjunto"
- Si $\boldsymbol{A \subset B}$ y $\boldsymbol{B \subset C}$, entonces $\boldsymbol{A \subset C}$ "Transitividad de la inclusión de conjuntos"

Ejemplo:

Sean los conjuntos:
$A = \{2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9\}$; $B = \{3, 4, 5, 6, 9, 11\}$; $C = \{4,5,6\}$
Afirmamos que $C \subset B \subset A$, en efecto hagamos las siguientes observaciones:

- $4 \in C$ y también $4 \in B$
- $5 \in C$ y también $5 \in B$
- $6 \in C$ y también $6 \in B$

Como 4,5 y 6 son todos los elementos de C, entonces $C \subset B$.
De manera similar verificamos que $C \subset A$ (ejercicio para el lector).
Ahora los elementos $3,4,5,6,9$ de B, también forman parte de A, pero $11 \in B$ no cumple esta condición. Esto es suficiente para concluir que B "no está contenido en A" (esto se simboliza $B \not\subset A$).
Por tanto:

- $C \subset A$
- $C \subset B$
- $B \not\subset A$

b) Igualdad de Conjuntos

Dos conjuntos A y B son iguales si solo si uno está contenido en el otro y viceversa, en símbolos:

$$A = B \Leftrightarrow (\forall x / \, x \in A \Leftrightarrow x \in B)$$

En lenguaje de inclusiones, también es equivalente (y a la vez más práctico):

$$A = B \Leftrightarrow (A \subset B) \wedge (B \subset A)$$

Ejemplo:

Sean los conjuntos $A = \{x \in \mathbb{Z} / x^2 - 3x + 2 = 0\}$ y $B = \{x \in \mathbb{N} / x < 3\}$, ¿será que A es igual a B?
Respondemos a la pregunta escribiendo ambos conjuntos por extensión:
Para A, resolvemos la ecuación $x^2 - 3x + 2 = 0$ factorizando e igualando a cero:

$$x^2 - 3x + 2 = (x - 2)(x - 1) = 0 \Rightarrow (x_1 = 2 \vee x_2 = 1)$$

Los valores 1, 2 son soluciones de la ecuación, es decir elementos de A.
Observamos que $B = \{1, 2\}$ y enseguida vemos que $A = B$.

c) Conjunto de partes

Denominado también conjunto potencia, se entiende por el conjunto de partes de A, al conjunto formado por todos los subconjuntos de A y se denota por $P(A)$. En símbolos:

$$P(A) = \{X / X \subset A\}$$

O bien:

$$X \in P(A) \Leftrightarrow x \in A$$

El número de elementos del conjunto de partes se puede determinar con la siguiente relación:

$n[P(A)] = 2^n$

donde $n(A)$ simboliza la cantidad de elementos del conjunto A.

Ejemplo:

Determinamos el conjunto de partes de $A = \{2,3\}$.
La cantidad de elementos de A es 2, por tanto $n(P(A)) = 2^2 = 4$
El conjunto de partes de A constará de los siguientes elementos:

$$P(A) = \{\{2\}, \{3\}, \{2,3\}, \emptyset\}$$

(Observemos que $\{2\}, \{3\}, \{2,3\}$ y $\emptyset$ son subconjuntos de A).

Ejemplo:

Hallamos el conjunto de partes del conjunto A, cuyos elementos son aderezos para acompañar: mayonesa, mostaza y kétchup.

$P(A) = \{\emptyset, \{\text{mayonesa}\}, \{\text{mostaza}\}, \{\text{kétchup}\}, \{\text{mayonesa, kétchup}\}, \{\text{mostaza, kétchup}\}, \{\text{mayonesa, mostaza}\}, \{\text{mayonesa, mostaza, kétchup}\}\}$

Ejemplo:

Del ejemplo anterior, si una persona desea acompañar su comida (un emparedado por ejemplo) con alguna de las tres salsas, $P(A)$ indica $n(P(A)) = 2^3 = 8$ posibles opciones para hacer esto:

- Sin acompañamiento (representado por el conjunto vacío).
- Sólo con mayonesa (mostaza o kétchup).
- Sólo con mayonesa y kétchup (“mostaza y kétchup” o “mayonesa y mostaza”).
- Con los tres (representado por el conjunto A).

Fuente: OpenAI, 2024

Ejemplo:

Para $A=\{a, b, c, d\}$, tenemos que $n(A) = 4$, es decir podemos formar 16 subconjuntos, con los elementos de A (y su cantidad es $n(P(A)) = 2^4 = 16$).

$$P(A) = \{\emptyset; \{a\}; \{b\}; \{c\}; \{d\}; \{a, b\}; \{a, c\}; \{a, d\}; \{b, c\}; \{b, d\}; \{c, d\}; \{a, b, c\}; \{a, b, d\}; \{a, c, d\}; \{b, c, d\}; \{a, b, c, d\}\}$$

Conjunto de partes

Diagrama de Venn para:

$P(A) = \{\{2\}, \{3\}, \{2,3\}, \emptyset\}$

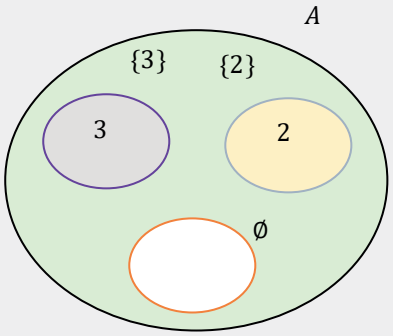


Diagrama de Venn para el *conjunto* $P(A)$ *donde:*

$A = \{$*mayonesa, mostaza, kétchup*$\}$

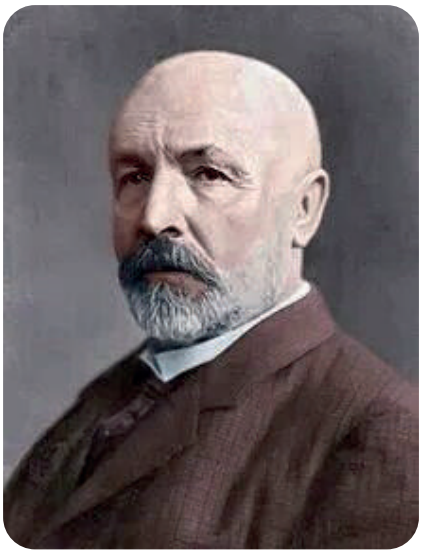
Notemos que, visto de abajo hacia arriba, los elementos de $P(A)$ que son conjuntos, cumplen una relación de contención, hasta alcanzar el conjunto más grande, en este caso A mismo.

Actividad

Buscamos y escribimos el conjunto de partes de los siguientes conjuntos:

1) $A = \{1,2,3\}$
2) $D = \{x \in \mathbb{N} / -2 \leq x \leq 2\}$
3) $G = \{a, 1\}$
4) $B = \{a, e, i\}$
5) $E = \{x \in \mathbb{Z} / 1 < x < 3\}$
6) $H = \{1,2,3,4\}$
7) $C = \{2,4,6,8\}$
8) $F = \{x \in \mathbb{Q} / 3x^2 - x = 0\}$
9) $A = \{a, e, i, o, u\}$

VALORACIÓN



Georg Cantor

Fuente: https://es.wikibrief.org/wiki/Georg_Cantor

La teoría de conjuntos es una de las ramas de la matemática y de la lógica que se dedica a estudiar las características de los conjuntos y de las operaciones que se pueden hacer entre ellos, esta teoría se debe al matemático alemán George Cantor. La idea de infinito había sido de una profunda reflexión desde la época de los griegos (450 a. C). Con el trabajo de Cantor, la teoría de conjuntos se estableció sobre una base matemática adecuada. Los primeros trabajos de Cantor estuvieron relacionados con la teoría de números, de 1867 a 1871. En la actualidad se siguen manteniendo estos conceptos y se los relaciona en distintos campos, con un criterio matemático.

Realizamos las siguientes actividades

- Investigamos en qué consiste el tratado de las 6 partes sobre la teoría de conjuntos.
- Investigamos acerca de las paradojas mostrando ejemplos.
- Investigamos la paradoja de Russell.
- Respondemos a la siguiente pregunta: ¿Cómo influye la teoría de los conjuntos en las ciencias actuales?
- ¿En qué situaciones cotidianas se aplica la teoría de conjuntos?

PRODUCCIÓN

MATEMÁTICA RECREATIVA Y TEORÍA DE CONJUNTOS

En las dos imágenes de abajo, reemplazamos las letras por los números del 1 al 9 sin repetir, de modo que sumando tres letras nos den las cifras de las intersecciones.

Diagrama de Venn 1

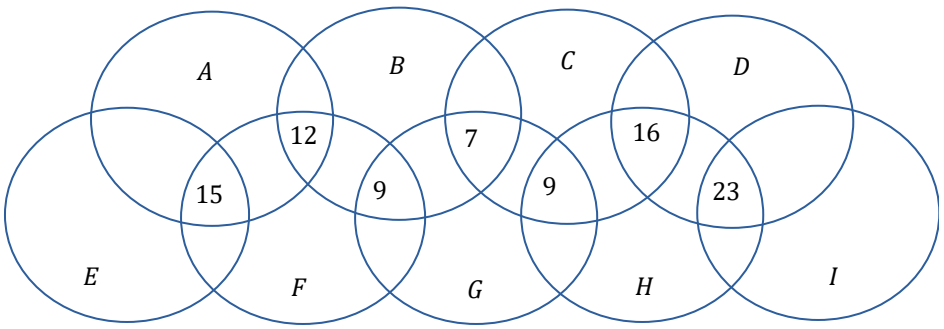
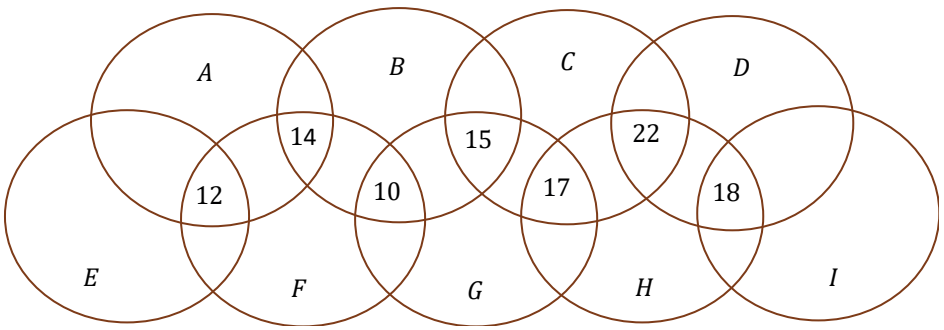


Diagrama de Venn 2



OPERACIONES ENTRE CONJUNTOS

PRÁCTICA

Estefany, una joven universitaria y emprendedora con la venta de jugos para pagar sus estudios de la universidad. Ella ha innovado la venta de jugos de naranja, mandarina, pomelo, sandía, piña, mango, frutilla, papaya y uva, ya que ella hace combinaciones con ciertas hierbas (menta, hierba buena, boldo y cedrón), también utiliza frutos secos (maní, almendra, nuez y soya) que le dan un toque de más sabor cuando se mezclan con agua o leche (natural o deslactosada). La gente acude al puesto de ventas porque los jugos son muy saludables, que en muchos de los casos no necesitan azúcar. Entre los sabores preferidos que más se consumen: frutilla, mango, sandía y piña. Ella ofrece en vasos de tres tipos de tamaño, grande, mediano y pequeño, acompañado de una bombilla para su consumo. Estas combinaciones para realizar los jugos de sabores le han llevado a que su negocio sea uno de los visitados, pero no solo en la mañana, sino también por la tarde, le han dado utilidades para poder seguir estudiando por la noche.

https://www.kyloo.net/dwn-14/resep-es-jeruk-peras-untuk-jualan.html

Actividad

Respondemos las siguientes preguntas

- ¿Qué te parece este tipo de emprendimientos?
- ¿Es beneficioso para la economía de Estefany?
- ¿Qué otro tipo de emprendimiento realizarías para generar ingresos?

TEORÍA

1. Operaciones de conjuntos

Nos permiten realizar operaciones con otros conjuntos para obtener otro conjunto. Entre las operaciones con conjuntos tenemos a la unión, intersección, diferencia, diferencia simétrica y complemento.

a) Unión

Es la operación que nos permite unir dos o más conjuntos para formar otro conjunto que contendrá a todos los elementos de ambos, pero sin que se repitan.

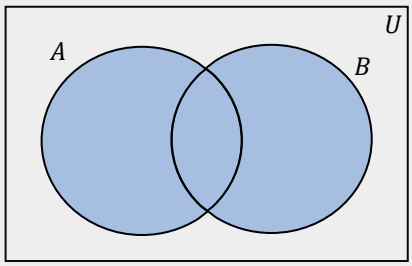
En símbolos, dados A y B conjuntos:

$$\boldsymbol{A \cup B = \{x / x \in A \vee x \in B\}}$$

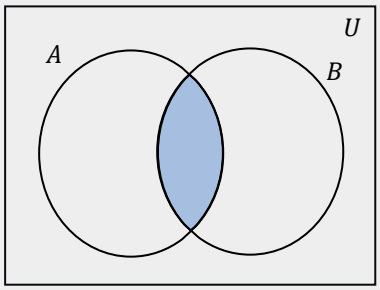
Su caracterización por elementos es:

$$\boldsymbol{x \in (A \cup B) \Leftrightarrow x \in A \vee x \in B}$$

Unión



Intersección

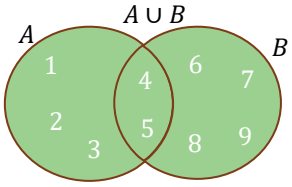


Ejemplo:

Hallamos la unión de los conjuntos $A=\{1, 2, 3, 4, 5\}$ y $B=\{4, 5, 6, 7, 8, 9\}$ coloreando el diagrama de Venn a la derecha:

En símbolos:

$$A \cup B = \{1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9\}$$



b) Intersección

Es la operación que nos permite formar un nuevo conjunto, sólo con aquellos elementos en común de los conjuntos originales involucrados. En símbolos, dados A y B conjuntos:

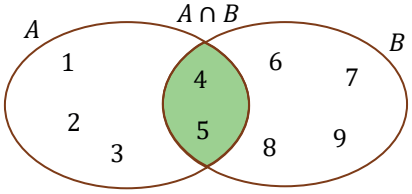
$$\boldsymbol{A \cap B = \{x / x \in A \wedge x \in B\}}$$

Su caracterización por elementos es:

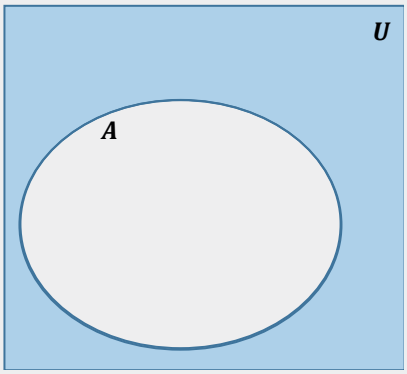
$$\boldsymbol{x \in (A \cap B) \Leftrightarrow x \in A \wedge x \in B}$$

Ejemplo:

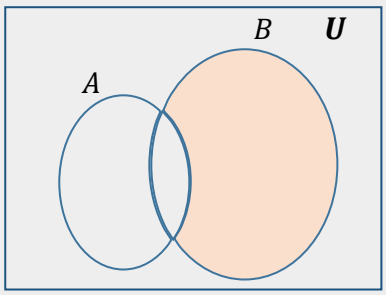
Hallamos la intersección de los conjuntos $A = \{1, 2, 3, 4, 5\}$ y $B=\{4, 5 , 6, 7, 8, 9\}$ siendo la parte sombreada del diagrama de Venn. En símbolos: $A \cap B = \{4,5\}$

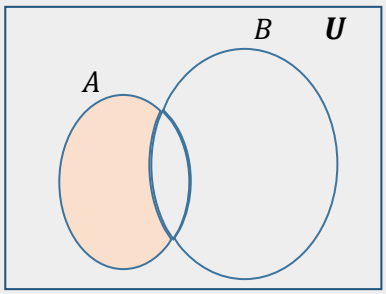


Complemento

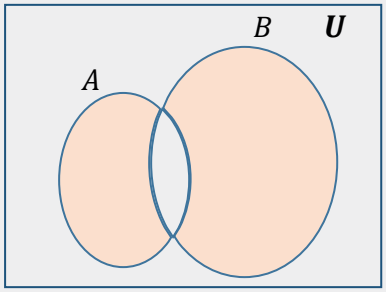


Diferencia





Diferencia simétrica

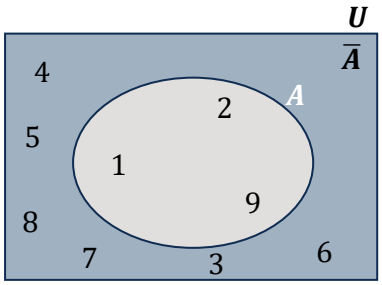


c) Complemento

Para $A \subset U$, el complemento de A es aquel conjunto formado por los elementos de U que no pertenecen al conjunto A y se denota como $\bar{A}$.
En símbolos: $A \subset U \Rightarrow \bar{A} = \{x \,/\, x \notin A\}$
Su caracterización por elementos es: $x \in \bar{A} \Leftrightarrow x \notin A$

Ejemplo:

Dado el conjunto universal $U=\{1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9\}$ y $A=\{1, 2, 9\} \subset U$, el diagrama de Venn correspondiente a $\bar{A} = \{3, 4, 5, 6, 7, 8\}$ es:



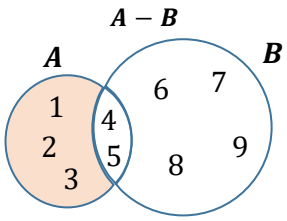
d) Diferencia

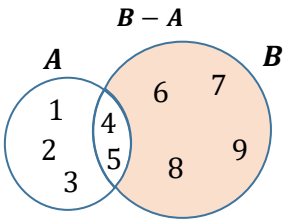
La diferencia del conjunto A respecto del conjunto B es el conjunto formado por los elementos que pertenecen al conjunto A y no pertenecen al conjunto B. En símbolos:

$$A - B = \{x / \, x \in A \wedge x \notin B\}$$

Ejemplo:

Determinamos las diferencias de los conjuntos $A = \{1, 2, 3, 4, 5\}$ y $B = \{4, 5, 6, 7, 8, 9\}$, coloreando los diagramas de Venn como sigue:





e) Diferencia Simétrica

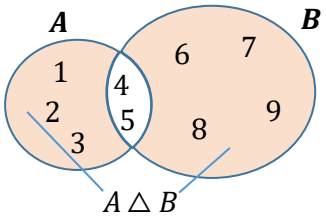
La diferencia simétrica de los conjuntos A y B es el conjunto formado por los elementos de A que no pertenecen a B y por los elementos de B que no pertenecen al conjunto A. En símbolos:

$$A \triangle B = (A - B) \cup (B - A)$$

Ejemplo:

Dados A, B como en los ejemplos anteriores, el diagrama de Venn que representa a la diferencia simétrica es la unión de las diferencias $A - B$ y $B - A$:

$$A \triangle B = \{1, 2, 3, 6, 7, 8, 9\}$$



Actividad

Escribimos como conjuntos los elementos de los siguientes, para A, B definidos en U:

1) $A \cup B = \{x / \, x \in A \vee x \in B\}$
2) $B - A = \{x / \, x \in A \wedge x \in B\}$
3) $\bar{B} =$
4) $\overline{A - B} =$
5) $A \cap B =$
6) $A \triangle B =$
7) $\overline{A \cup B} =$
8) $\overline{B - A} =$
9) $A - B =$
10) $\bar{A} =$
11) $\overline{A \cap B} =$
12) $\overline{A \triangle B} =$

2. Álgebra de conjuntos

a) Leyes de operaciones de conjuntos

Las igualdades básicas del álgebra de conjuntos se denominan leyes o propiedades, éstas pueden usarse para demostrar igualdades más complejas.

Ejemplo:

Demostrar que $(A - B) \cup (A \cap B) = A$

En efecto:

$$\begin{aligned} (A - B) \cup (A \cap B) &= (A \cap \bar{B}) \cup (A \cap B) && \text{Complemento} \\ &= A \cap (B \cup \bar{B}) && \text{Distributiva} \\ &= A \cap U && (B \cup \bar{B}) = U \\ &= A && \text{Identidad} \end{aligned}$$

Ejemplo:

Probar que $A \cup (B - A) = A \cup B$

En efecto:

$$\begin{aligned} A \cup (B - A) &= A \cup (B - A) && \text{Complemento} \\ &= A \cup (B \cap \bar{A}) && \text{Complemento} \\ &= (A \cup B) \cap (A \cup \bar{A}) && \text{Absorción} \\ &= (A \cup B) \cap U && \text{Distributiva} \\ &= A \cup B && \text{Identidad} \end{aligned}$$

Ejemplo:

Simplificamos utilizando igualdades de conjuntos:

$$A \cup \{[B \cap (A \cup B)] \cap [A \cup (A \cap B)]$$

En efecto:

$$\begin{aligned} A \cup \{[B \cap (A \cup B)] \cap [A \cup (A \cap B)] &= A \cup \{[B \cap (B \cup A)] \cap [A \cup (A \cap B)] \\ &= A \cup (B \cap A) \\ &= A \cup (A \cap B) \\ &= A \end{aligned}$$

Aplicando varias veces la propiedad de absorción.

$$\therefore A \cup \{[B \cap (A \cup B)] \cap [A \cup (A \cap B)] = A$$

Propiedades

IDEMPOTENCIA	$A \cup A = A$
	$A \cap A = A$
CONMUTATIVA	$A \cup B = B \cup A$
	$A \cap B = B \cap A$
	$A \triangle B = B \triangle A$
LEY DE DE MORGAN	$\overline{A \cup B} = \bar{A} \cap \bar{B}$
	$\overline{A \cap B} = \bar{A} \cup \bar{B}$
IDENTIDAD	$A \cup \emptyset = A$
	$A \cap U = A$
	$A \triangle \emptyset = A$
ABSORCIÓN	$A \cup U = U$
	$A \cap \emptyset = \emptyset$
	$A \cup (A \cap B) = A$
	$A \cap (A \cup B) = A$
COMPLEMENTO	$A \cup \bar{A} = U$
	$A \cap \bar{A} = \emptyset$
	$U - A = \bar{A}$
	$A - B = A \cap \bar{B}$
	$\bar{\bar{A}} = A$
	$\bar{U} = \emptyset$
	$\bar{\emptyset} = U$
ASOCIATIVA	
$(A \cup B) \cup C = A \cup (B \cup C)$	
$(A \cap B) \cap C = A \cap (B \cap C)$	
DISTRIBUTIVA	
$A \cup (B \cap C) = (A \cup B) \cap (A \cup C)$	
$A \cap (B \cup C) = (A \cap B) \cup (A \cap C)$	
$A \cap (B \triangle C) = (A \cap B) \triangle (A \cap C)$	

3. Cardinalidad de conjuntos

Dado un conjunto finito A, el número de elementos de este conjunto se llama número cardinal de A, se denota por $n(A)$ y se llama cardinal de A o número de elementos de A.

Ejemplos:

Si $n(A) = 50, n(B) = 30$ y $n(A \cap B) = 20$:

- $n(A \cup B) = n(A) + n(B) - n(A \cap B) = 50 + 30 - 20 = 60$
- $n(A - B) = n(A) - n(A \cap B) = 50 - 20 = 30$
- $n(B - A) = n(B) - n(B \cap A) = n(B) - n(A \cap B) = 30 - 20 = 10$
- $n(A \triangle B) = n(A - B) + n(B - A) = 30 + 10 = 40$

Propiedades

Sean A, B, C tres conjuntos, entonces

- $n(A - B) = n(A) + n(A \cap B)$
- $n(A \triangle B) = n(A - B) + n(B - A)$
- $n(A \cup B) = n(A) + n(B) - n(A \cap B)$
- $n(A \cup B \cup C) = n(A) + n(B) + n(C) - n(A \cap B) - n(A \cap C) - n(B \cap C) + n(A \cap B \cap C)$
- $n(\emptyset) = 0$ y $n(A) \geq 0$.
- Si $A \cap B = \emptyset, n(A \cup B) = n(A) + n(B)$

Actividad

Con las propiedades de los conjuntos, demostramos las siguientes igualdades, para A, B y C definidos en U:

1) $B \cap (A - B) = \emptyset$

2) $(\bar{A} \cup A) \cap B = B$

3) $(B - A) \cap B = B - A$

4) $A - (B \cap C) = (A - B) \cup (A - C)$

5) $(A \cup B) \cap (A \cup \bar{B}) = A$

6) $(A \cap B) - C = (A - C) \cap (B - C)$

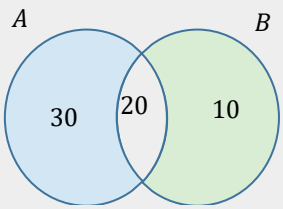
7) $A - (B \cap A) = A - B$

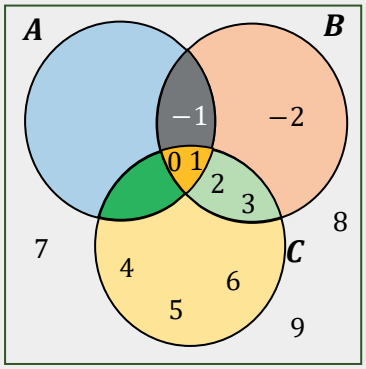
8) $(\bar{A} \cup B) \cap (A \cup B) = B$

9) $(\bar{A} - B) \cap (B - A) = \bar{A}$

Para encontrar cardinalidades de conjuntos pequeños, es conveniente escribirlos por extensión.

Diagramas de Venn





Ejemplos:

$A = \{x \in U / \ x^3 = x\}$
$B = \{x \in U / \ x^2 \in U\}$
$C = \{x \in U / \ 0 \leq x < 7\}$

donde $U = \{-2, -1, 0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9\}$. Escribimos por extensión cada uno de ellos:

$A = \{-1, 0, 1\} \Longrightarrow n(A) = 3$
$B = \{-2, -1, 0, 1, 2, 3\} \implies n(B) = 6$
$C = \{0, 1, 2, 3, 4, 5, 6\} \implies n(C) = 7$

Ejemplos:

Calculamos las cardinalidades de las diversas operaciones entre A y B:

$\bar{B} = \{4,5,6,7,8,9\} \Longrightarrow n(\bar{B}) = 6$

$\bar{C} = \{-2, -1,7,8,9\} \Longrightarrow n(\bar{C}) = 5$

Ahora calculamos

$A \cap B = \{-1, 0, 1\} \Longrightarrow n(A \cap B) = 3$
$A \cap C = \{0, 1\} \Longrightarrow n(A \cap C) = 2$
$B \cap C = \{0, 1, 2, 3\} \Longrightarrow n(B \cap C) = 4$
$\bar{B} \cap \bar{C} = \{7,8,9\} \Longrightarrow n(\bar{B} \cap \bar{C}) = 3$
$A \cap B \cap C = \{0, 1\} \Longrightarrow n(A \cap B \cap C) = 2$

Con lo anterior, podemos calcular:

$n(A - B) = n(A) - n(A \cap B) = 3 - 3 = 0$

$n(A \triangle B) = n(A \cup B) - n(A \cap B) = n(A) + n(B) - 2 \cdot n(A \cap B)$
$= 3 + 6 - 2 \cdot 3$
$= 3 + 6 - 6$
$= 3$

4. Aplicación de la teoría de conjuntos en problemas cotidianos

La idea de agrupar objetos de la misma naturaleza para clasificarlos en “colecciones” o “conjuntos” es parte de la vida diaria de los seres humanos. Entre algunas de las aplicaciones, está la organización y el cálculo de elementos cuando se tienen una o más respuestas para una serie de opciones.

Ejemplo:

En una encuesta realizada a una clase se obtuvo el siguiente reporte:
22 estudiantes practican baloncesto, 32 estudiantes practican fútbol y 7 estudiantes practican los dos deportes, ¿cuántos estudiantes fueron encuestados sabiendo que todos optaron por un deporte al menos?

Solución:

Denotemos con B al conjunto de todos los estudiantes que practican baloncesto y con F al conjunto de todos los estudiantes que practican fútbol, entonces se tienen las siguientes interpretaciones:
"$B \cup F$" representa a los estudiantes que practican al menos fútbol o baloncesto.
“$B \cap F$” representa a los estudiantes que practican fútbol y baloncesto.
El problema se resuelve calculando $n(B \cup F)$, sabiendo que $n(B) = 22$ y $n(F) = 32$

$$n(B \cup F) = n(B) + n(F) - n(B \cap F) = 22 + 32 - 7 = 47$$

Respuesta:

Como todos optaron por escoger algún deporte, fueron 47 estudiantes los encuestados.

Actividad

Resolvemos los siguientes ejercicios:

1) Si $n(A \triangle B) = 10$ y $n(A \cup B) = 25$, ¿cuántos elementos tiene B?

Sean las siguientes cantidades: $n(A) = 8, n(B) = 12, n(C) = 10, n(A \cap B) = 3, n(A \cap C) = 8, n(B \cap C) = 4$ y $n(A \cap B \cap C) = 1$. Hallamos el valor de :

2) $n(A \cup B \cup C) =$

3) $n(A \triangle B) =$

Ejemplo:

En un hospital, 400 pacientes fueron diagnosticados, de los cuales 220 tienen hipertensión y 160 tienen colesterol alto. Si 100 pacientes tienen ambas condiciones, ¿cuántos pacientes tienen solo hipertensión o solo colesterol alto?

Solución:

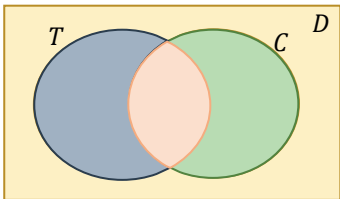
Sean los conjuntos:

D: pacientes diagnosticados

(nuestro universo de discurso).

T: pacientes que tienen hipertensión.

C: pacientes que tienen colesterol alto.



El número de pacientes diagnosticados con ambas condiciones: $n(C \cap T) = 100$
El número de pacientes que tienen sólo hipertensión: $n(T - C) = n(T) - n(T \cap C) = 220 - 100 = 120$
El número de pacientes que tienen sólo el colesterol alto: $n(C - T) = n(C) - n(T \cap C) = 160 - 100 = 60$
Como se quiere encontrar los pacientes que tienen solo hipertensión o sólo colesterol alto, utilizamos la siguiente fórmula:

$$n[(T - C) \cup (C - T)] = n(T - C) + n(C - T) = 120 + 60 = 180$$

sabiendo que $n[(T - C) \cap (C - T)] = 0$, pues $(T - C) \cap (C - T) = \emptyset$.

Respuesta:

Luego hay 180 pacientes diagnosticados sólo con hipertensión o con colesterol alto.

VALORACIÓN

La teoría de conjuntos es una herramienta poderosa que nos permite organizar y analizar información en nuestra vida cotidiana de manera efectiva. Desde la planificación de tareas hasta la toma de decisiones, entender los principios básicos de los conjuntos puede ayudarnos a simplificar y optimizar nuestra vida diaria. Es una rama fundamental de la matemática, ya que se enfoca en el estudio de sus propiedades y las relaciones entre conjuntos. Por ejemplo, en el campo de la informática, la teoría de conjuntos es fundamental para la creación de algoritmos y programas de software. En la industria, se utiliza para la planificación de procesos y la organización de recursos. En el ámbito de las ciencias sociales, se emplea para el análisis de datos y la creación de modelos. La topología, el cálculo y la geometría tienen como base los conjuntos, hasta llegar al álgebra en torno a campos, anillos y grupos. También se utiliza ampliamente en biología, física, química y otras disciplinas.

PRODUCCIÓN

Evaluamos lo que aprendiste aplicando cardinalidad de conjuntos a los siguientes problemas:

- En un grupo de 100 estudiantes, 49 no estudian Sociología y 53 no estudian Filosofía. Si 27 estudiantes no estudian ni Filosofía ni Sociología, ¿cuántos estudiantes estudian exactamente una de las dos áreas?
- Al interrogar a 300 estudiantes preuniversitarios de una facultad sobre su afición a la Matemática, Informática o Física, se encontró que 125 gustan de Matemática, 180 de Informática, 100 de Física, 25 de Física y Matemática, 40 de Informática y de Física y 20 las tres materias, ¿cuántos estudiantes gustan sólo de una materia?, ¿cuántos gustan de dos materias?

Respondemos las siguientes preguntas:

Fuera de las ciencias ¿en qué otros aspectos utilizarías la teoría de conjuntos y sus aplicaciones?

Dialogamos sobre la importancia de un conjunto en cada uno de los aspectos mencionados.

Realizamos la siguiente actividad:

Realizamos una pequeña encuesta a 50 personas entre estudiantes, maestras y maestros, madres y padres de familia, sobre los gustos o preferencias musicales. La encuesta debe preguntar lo siguiente:

1 pregunta con 3 opciones de respuestas.

Nacional (N), Internacional (I), Ambas (A) o Ninguno (NA)

- El encuestado puede responder una y solo una de las tres opciones.
- Si alguna persona encuestada no responde o deja en blanco los recuadros, se toma como respuesta ninguna.

Recopilamos la información de los encuestados, considerando $\boldsymbol{U}$ el universo como la cantidad total de personas encuestadas y respondemos la siguiente pregunta:

- ¿Cuántos elementos tiene la unión e intersección de las personas que sólamente prefieren música internacional?

FUNCIONES Y LÍMITES

PRÁCTICA

Don Mario, es un excelente economista y a la vez emprendedor de una microempresa de alimentos que trabaja con frutos cítricos y verduras de los valles altos. Su precisión en estimaciones de ventas es impresionante. Su prioridad es cumplir metas y los productos de pedidos que tiene durante el mes, además se asegura que no haya sobrantes de frutas y verduras. Su método de estimaciones de ventas se basa principalmente en datos recopilados de ventas y pedidos de anteriores gestiones y estudios de mercado. Todo su trabajo se resume en una función matemática que es capaz de predecir la cantidad de clientes que estarían en las condiciones de comprar y pedir el producto en una determinada fecha.

Fuente: OpenAI, 2024

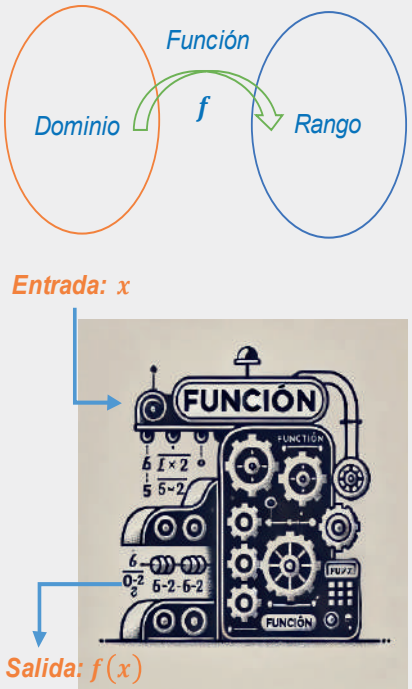
Actividad

Respondemos las siguientes preguntas y realizamos las actividades:

- ¿Qué relación matemática podemos utilizar para predecir la cantidad de ventas?
- Investiga acerca de la importancia de las funciones matemáticas.
- Investiga la función que proporcionaría el total de cítricos en función del tiempo de cosecha.
- ¿Es bueno predecir la producción en función de ciertas condiciones de mercado?

TEORÍA

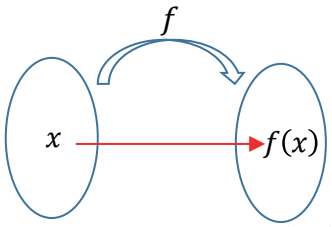
Función



1. Funciones

Una función f es una regla de correspondencia que asocia a cada objeto x en un conjunto, denominado dominio, un único valor $f(x)$ en un segundo conjunto. El conjunto de todos los valores obtenidos se denomina rango de la función.

En una función no existen pares de elementos con el mismo primer componente.



$$f: X \to Y \Leftrightarrow \forall x \in X, \exists y \in Y (x, y) \in f$$

2. Dominio, rango y gráfica de una función

a) Dominio

El dominio de una función f es el conjunto de todos los valores de la variable independiente "x" para los cuales la función está definida y producirá un valor finito y real en la variable dependiente "y", se simboliza Df.

Para determinar el dominio real de una función, es necesario que la variable x este afectado por estas restricciones, por ejemplo:

$\frac{n}{0}$	División entre cero, no está definido
$\sqrt[2n]{a}$	Raíz par de números negativos
$\log(-a)$	Logaritmo de un número negativo

Ejemplo:

Determinamos el dominio de la función:

$$y = 7x + 5$$

En este caso la variable x no está afectada por ninguna de las restricciones anteriores, por lo tanto:

$$Df: x \in \mathbb{R}$$

Ejemplo:

Hallamos el dominio de la función:

$$y = \frac{x+2}{x-2}$$

La función tiene denominador $x - 2 \neq 0$, entonces:

$$Df: x \in \mathbb{R} - \{2\}$$

Ejemplo:

Encontramos el dominio de la función:

$$y = \sqrt{x+4}$$

La función tiene raíz cuadrada, luego:

$$x + 4 \geq 0 \Rightarrow x \geq -4$$
$$\Rightarrow Df: x \geq 4$$

Ejemplo:

Determinamos el dominio de la función:

$$y = \ln(x - 3)$$

La función tiene logaritmo, entonces:

$$x - 3 > 0 \Rightarrow x > 3$$
$$\Rightarrow Df: x > 3$$

b) Codominio

El codominio o imagen o recorrido o rango de una función, es el conjunto de los segundos componentes de los pares ordenados que forman la función. El rango de una función es el conjunto de todos los valores de la variable dependiente (y) que resultan de los valores del dominio. En este caso se debe despejar la variable independiente para luego realizar el análisis correspondiente según sea el caso.

Ejemplo:

Determinamos el codominio de la siguiente función:

$$f(x) = y = x - 5 \Rightarrow x = y + 5$$

La variable y no tiene restricciones anteriores, por lo tanto:

$$Rf: y \geq 0$$

Ejemplo:

Encontramos el codominio de la siguiente función:

$$f(x) = y = \log(1 + x^2) \Rightarrow x = \sqrt{10^y - 1}$$

La función tiene raíz cuadrada, entonces:

$$10^y - 1 \geq 0 \Rightarrow y \geq 0$$
$$\Rightarrow Rf: y \geq 0$$

c) Gráfica de funciones

Para graficar funciones algebraicas, es necesario considerar algunos conceptos de: dominio, codominio, intersecciones, simetría, asíntotas y finalmente una tabla de valores.

Tipos de funciones

Función que no tiene denominador, ni raíz cuadrada, ni logaritmo:

$$y = P(x) \Rightarrow Dy: x \in \mathbb{R}$$

Cociente de funciones:

$$y = \frac{P(x)}{Q(x)} \Rightarrow Dy: Q(x) \neq 0$$

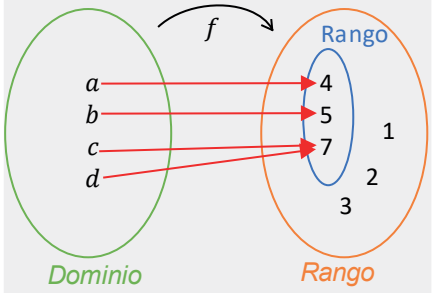
Función que tiene raíz cuadrada:

$$y = \sqrt{f(x)} \Rightarrow Dy: f(x) > 0$$

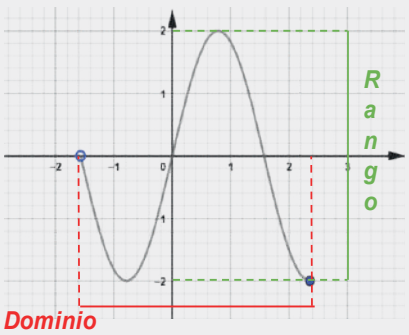
Función que depende de un logaritmo:

$$y = \log(f(x)) \Rightarrow Dy: f(x) > 0$$
$$y = \ln(f(x)) \Rightarrow Dy: f(x) > 0$$

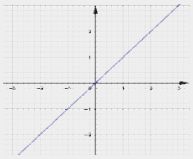
Dominio y rango de una función



Gráfica de una función

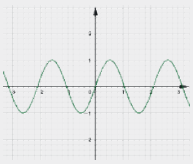


Funciones

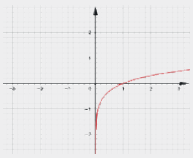


Función Lineal

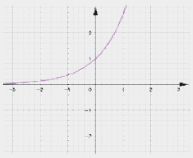
Función Cuadrática



Función Senoidal



Función Logarítmica



Función Irracional

Tabla de valores

x	$y = \frac{1}{x-2}$
-1	$y = \frac{1}{-1-2} = -\frac{1}{3} = -0.3$
0	$y = \frac{1}{0-2} = -\frac{1}{2} = 0.5$
1	$y = \frac{1}{1-2} = -\frac{1}{1} = -1$
3	$y = \frac{1}{3-2} = \frac{1}{1} = 1$
4	$y = \frac{1}{4-2} = \frac{1}{2} = 0{,}5$
5	$y = \frac{1}{5-2} = \frac{1}{3} = 0.3$

Ejemplo:

Graficamos la siguiente función: $y = \frac{1}{x-2}$

DOMINIO: $x - 2 \neq 0 \Longrightarrow x \neq 2 \Longrightarrow Df: x \in \mathbb{R} - \{2\}$

RANGO: $y = \frac{1}{x-2} \Longrightarrow x = \frac{2y+1}{y}; y \neq 0 \Longrightarrow Rf: y \in \mathbb{R} - \{0\}$

INTERSECCIONES

Intersección con eje "X": $(y = 0)$

$$y = \frac{1}{x-2} \Longrightarrow 0 = \frac{1}{x-2} \Longrightarrow 0 = 1?$$

Intersección con eje "Y": $(x = 0)$

$$y = \frac{1}{x-2} \Longrightarrow y = \frac{1}{0-2} = -\frac{1}{2}$$

SIMETRÍA

Simetría con el eje "X"

$$f(x,y) = f(x,-y)$$
$$y - \frac{1}{x-2} \neq -y - \frac{1}{x-2}$$

Simetría con el eje "Y"

$$f(x,y) = f(-x,y)$$
$$y - \frac{1}{x-2} \neq y - \frac{1}{-x-2}$$

Simetría con el origen

$$f(x,y) = f(-x,-y)$$
$$y - \frac{1}{x-2} \neq -y - \frac{1}{-x-2}$$

ASÍNTOTAS

Verticales: Se toma en cuenta solo el denominador de la función:

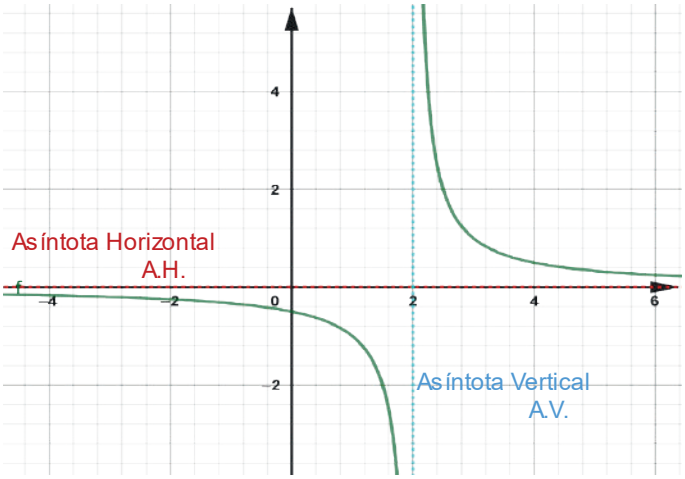
$$x - 2 = 0 \Longrightarrow x = 2$$

Horizontales: Se toma en cuenta solo el denominador de la función:

$$y = 0$$

TABLA DE VALORES

Finalmente elaboramos una tabla de valores con algunos pares ordenados o puntos, tomando un valor cualquiera en "x" para calcular su correspondiente valor en "y", que nos permita identificar el comportamiento de la gráfica:



Actividad

Hallamos el dominio y rango de las siguientes funciones:

1) $y = 4x - 7$ **2)** $y = \sqrt{2x-1}$ **3)** $y = \log(x + 10)$

Graficamos las siguientes funciones, hallando su dominio, rango, intersecciones y simetría:

4) $f(x) = \frac{x}{x+2}$ **5)** $f(x) = \frac{x-4}{x^2-1}$ **6)** $f(x) = \sqrt{x^2-9}$

3. Operaciones con funciones

Si tenemos las funciones $f(x)$ y $g(x)$, podemos sumar, restar, multiplicar y dividir ambas funciones para obtener otra función equivalente a las operaciones indicadas.

Si $f(x)$ y $g(x)$ son funciones reales cuyos dominios son Df y Dg respectivamente:

- La adición de las funciones f y g es otra función, $f+g$, tal que para cualquier valor de "x"que pertenezca al dominio de Df y Dg.
- La multiplicación de las funciones f y g es otra función, tal que para cualquier valor de "x" que pertenezca al dominio de Df y Dg.
- La división de las funciones f y g es otra función $\frac{f}{g}$ tal que para cualquier valor de "x" que pertenezca al dominio de Df y Dg.

Ejemplo:

Hallamos las operaciones entre las siguientes funciones:

$$h(x) = 2x + 1 \qquad g(x) = x^2 - 1$$

Suma: $h(x) + g(x) = (2x + 1) + (x^2 - 1) = x^2 + 2x$

Resta: $h(x) - g(x) = (2x + 1) - (x^2 - 1) = -x^2 + 2x + 2$

Multiplicación: $h(x) \cdot g(x) = (2x + 1) \cdot (x^2 - 1) = 2x^2 + x^2 - 2x - 1$

División: $\frac{h(x)}{g(x)} = \frac{2x+1}{x^2-1}$ donde $x^2 - 1 \neq 0 \Rightarrow x \neq \pm 1$

Ejemplo:

Encontramos las funciones $f(x) + g(x), g(x) - h(x), f(x) \cdot h(x)$ y $\frac{f(x) + h(x)}{g(x)}$ sabiendo que: $f(x) = x^3 + x - 1$ $\quad g(x) = 2x^2 - x + 3$ $\quad h(x) = x - 2$

$f(x) + g(x) = x^3 + x - 1 + 2x^2 - x + 3 = x^3 + 2x^2 + 2$

$g(x) - h(x) = 2x^2 - x + 3 - (x - 2) = 2x^2 - 2x + 5$

$f(x) \cdot h(x) = (x^3 + x - 1) \cdot (x - 2) = x^4 - 2x^3 + x^2 - 3x + 2$

$$\frac{f(x) + h(x)}{g(x)} = \frac{x^3 + x - 1 + x - 2}{2x^2 - x + 3} = \frac{x^3 + 2x - 3}{2x^2 - x + 3}$$

Ejemplo:

Calculamos las siguientes operaciones:

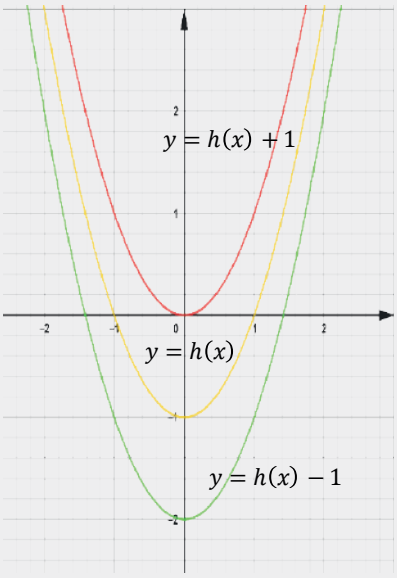
$$f(x) = \begin{cases} 2x + 3 \; ; x > 1 \\ x - 4 \; ; x \leq 1 \end{cases} \qquad g(x) = \begin{cases} x + 5 \; ; x > -1 \\ 3x - 1 \; ; x \leq -1 \end{cases}$$

$$(f + g)(x) = \begin{cases} 2x + 3 + x + 5 \; ; x > 1 \\ x - 4 + 3x - 1 \; ; x \leq 1 \end{cases} = \begin{cases} 3x + 8 \; ; x > 1 \\ 4x - 5 \; ; x \leq 1 \end{cases}$$

$$(f - g)(x) = \begin{cases} 2x + 3 - (x + 5) \; ; x > 1 \\ x - 4 - (3x - 1) \; ; x \leq 1 \end{cases} = \begin{cases} x - 2 \; ; x > 1 \\ -2x - 3 \; ; x \leq 1 \end{cases}$$

$$(f \cdot g)(x) = \begin{cases} (2x + 3) \cdot (x + 5) \; ; x > 1 \\ (x - 4) \cdot (3x - 1) \; ; x \leq 1 \end{cases} = \begin{cases} 2x^2 + 13x + 15 \; ; x > 1 \\ 3x^2 - 13x + 4 \; ; x \leq 1 \end{cases}$$

Operaciones con funciones



Operaciones con funciones

Suma:

$$(f + g)(x) = f(x) + g(x)$$

Resta:

$$(f - g)(x) = f(x) - g(x)$$

Multiplicación:

$$(f \cdot g)(x) = f(x) \cdot g(x)$$

División:

$$\left(\frac{f}{g}\right)(x) = \frac{f(x)}{g(x)}; \; g(x) \neq 0$$

Actividad

Calculamos los resultados de las cuatro operaciones para las siguientes funciones:

1) $f(x) = x - 2, \quad g(x) = 2x + 1$

2) $f(x) = x^2 + 3x - 2, \quad g(x) = x - 4$

3) $f(x) = 2 - x^3; \; g(x) = x^2 - 2$

4) $f(x) = x^2 + 3x - 4, \quad g(x) = 2 - x^2$

5) $f(x) = \begin{cases} x^2 + 2x + 3 \; ; x \geq 0 \\ x^2 - x + 2 \; ; x < 0 \end{cases}, \quad g(x) = \begin{cases} x^2 - x - 1 \; ; x > 2 \\ 2x^2 + x + 1 \; ; x \leq 2 \end{cases}$

Tabla de valores

De una expresión algebraica

Si $x = 3,\ y = 2$ *hallar* $z = ?$ *en:*

$$x^2 + y = z$$

Reemplazando los valores x, y *se tendrá:*

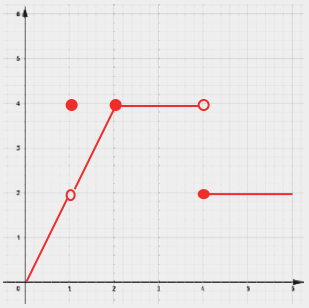
$$3^2 + 2 = 9 + 2 = 11 \Rightarrow z = 11$$

De un polinomio

Hallar $p(x) = 2x^3 + 3x^2 + 5x + 8$ *cuando* $x = 2$

$$p(2) = 2\cdot 2^3 + 3\cdot 2^2 + 5\cdot 2 + 8$$
$$= 2\cdot 8 + 3\cdot 4 + 10 + 8$$
$$= 16 + 12 + 10 + 8$$
$$p(2) = 46$$

De una función



4. Valor numérico

El valor numérico de una función f, se determina reemplazando el valor de la letra por la variable independiente "x".

$$\text{Si } x = a \text{ y } f(x) = p(x) \pm q(x) \quad \Rightarrow \quad f(a) = p(a) \pm q(a)$$

Ejemplo:

Hallamos el valor numérico de la siguiente función:

$$f(x) = x + 4$$

$$f(2) = 2 + 4 = 6 \quad \Rightarrow \quad f(2) = 6$$
$$f(-2) = -2+4 = 2 \quad \Rightarrow \quad f(-2) = 2$$
$$f(3) = 3 + 4 = 7 \quad \Rightarrow \quad f(3) = 7$$
$$f(0) = 0 + 4 = 4 \quad \Rightarrow \quad f(0) = 4$$

Ejemplo:

Encontramos el valor numérico de la función:

$$f(x) = x^2 + 4x - 6$$
$$f(3) = 3^2 + 4(3) - 6 = 9 + 12 - 6 = 15 \quad \Rightarrow \quad f(3) = 15$$
$$f(-2) = (-2)^2 + 4(-2) - 6 = 4 - 8 - 6 = -10 \quad \Rightarrow \quad f(-2) = -10$$
$$f(-5) = (-5)^2 + 4(-5) - 6 = 25 - 20 - 6 = -1 \quad \Rightarrow \quad f(-5) = -1$$
$$f(0) = 0^2 + 4(0) - 6 = 0 + 0 - 6 = -6 \quad \Rightarrow \quad f(0) = -6$$

Ejemplo:

Determinamos el valor numérico de la función:

$$f(x) = \sqrt{x + 4}$$

$$f(-2) = \sqrt{-2 + 4} = \sqrt{2} \Rightarrow f(-2) = \sqrt{2}$$
$$f(12) = \sqrt{12 + 4} = \sqrt{16} = 4 \Rightarrow f(12) = 4$$
$$f(24) = \sqrt{24 + 4} = \sqrt{28} \Rightarrow f(24) = \sqrt{28}$$
$$f(0) = \sqrt{0 + 4} = \sqrt{4} = 2 \Rightarrow f(0) = 2$$

Ejemplo:

Calculamos el valor numérico de la función:

$$f(x) = \frac{2x + 3}{x - 2}$$

$$f(-1) = \frac{2(-1) + 3}{-1 - 2} = \frac{-2 + 3}{-3} = -\frac{1}{3} \Rightarrow f(-1) = -\frac{1}{3} \qquad f(3) = \frac{2(3) + 3}{3 - 2} = \frac{6 + 3}{1} = 9 \Rightarrow f(3) = 9$$

$$f(-2) = \frac{2(-2) + 3}{-2 - 2} = \frac{-4 + 3}{-4} = \frac{-1}{-4} = \frac{1}{4} \Rightarrow f(-2) = \frac{1}{4} \qquad f(0) = \frac{2(0) + 3}{0 - 2} = -\frac{3}{2} \Rightarrow f(0) = -\frac{3}{2}$$

Actividad

Calculamos el valor numérico según el caso:

1) $f(x) = 3x - 7$

$f(-2) = ?$ $f(0) = ?$ $f(3) = ?$ $f(10) = ?$ $f(13) = ?$

2) $f(x) = x^2 - 2x - 7$

$f(-3) = ?$ $f(-1) = ?$ $f(0) = ?$ $f(3) = ?$ $f(8) = ?$

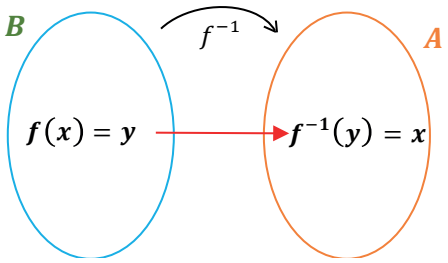
3) $g(x) = \sqrt{x^2 - x + 1}$

$g(-5) = ?$ $g(-2) = ?$ $g(0) = ?$ $g(3) = ?$ $g(7) = ?$

5. Inversa de una función

Dada una función llamamos función inversa de f a la función f^{-1} si:

$$f: A \longrightarrow B \qquad f^{-1}: B \longrightarrow A$$
$$f(x) = b \implies f^{-1}(b) = x$$



Ejemplo:
Hallamos la inversa de la función:

$$f(x)=x-7$$
$$y = f(x) = x - 7 \Rightarrow x = y - 7$$

Despejamos la variable "y":

$$x = y - 7 \Rightarrow y = x + 7 \Rightarrow f^{-1}(x) = x + 7$$

Ejemplo:
Encontramos la función inversa de la siguiente función:

$$f(x) = \sqrt{x^3 + 2}$$
$$y = f(x) = \sqrt{x^3 + 2} \Rightarrow x = \sqrt{y^3 + 2}$$

Despejamos la variable "y":

$$x = \sqrt{y^3 + 2} \Rightarrow x^2 = y^3 + 2 \Rightarrow y^3 = x^2 - 2 \Rightarrow y = \sqrt[3]{x^2 - 2}$$
$$f^{-1}(x) = \sqrt[3]{x^2 - 2}$$

Ejemplo:
Determinar la inversa de la función:

$$f(x) = \frac{3x + 2}{x - 1}$$
$$y = f(x) = \frac{3x + 2}{x - 1} \Rightarrow x = \frac{3y + 2}{y - 1}$$

Despejamos la variable "y":

$$(y-1) = 3y + 2 \Rightarrow xy - x = 3y + 2 \Rightarrow xy - 3y = x + 2$$

$$\Rightarrow y = \frac{x + 2}{x - 3} \Rightarrow f^{-1}(x) = \frac{x + 2}{x - 3}$$

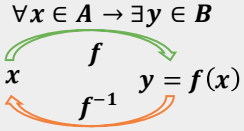
Ejemplo:
Cuál es la inversa de la función: $f(x) = \ln(x + 1)$

$$y = f(x) = \ln(x + 1) \Rightarrow x = \ln(y + 1) \Rightarrow e^x = y + 1 \Rightarrow y = e^x - 1 \Rightarrow f^{-1}(x) = e^x - 1$$

Inversa de una función

Por definición

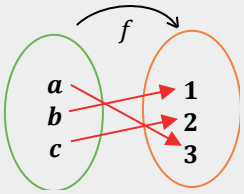
$$\forall x \in A \rightarrow \exists y \in B$$



$$\forall y \in B \rightarrow \exists x \in A$$

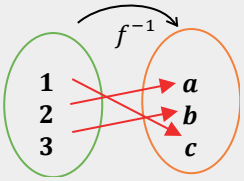
Ejemplo
Sea la función con pares ordenados:

$$f(x) = \{(a, 3); (1, b); (c, 2)\}$$

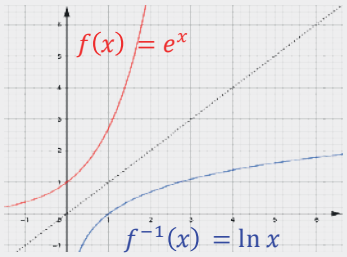


Sea la función con pares ordenados:

$$f^{-1} = \{(1, c); (2, a); (3, b)\}$$



Gráfica una función inversa



Actividad

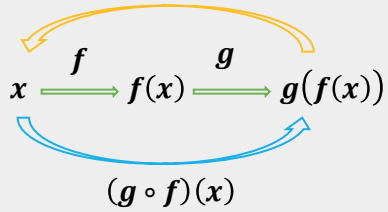
Hallamos las funciones inversas:

1) $f(x) = 4x - 5$
2) $f(x) = \frac{x}{x - 2}$
3) $f(x) = 10^{x+1} + 3$
4) $f(x) = x^2 + 1$
5) $f(x) = \frac{4 - x}{x + 4}$
6) $f(x) = e^{2x-1}$
7) $f(x) = \sqrt{3x + 4}$
8) $f(x) = \frac{2x + 1}{x}$
9) $f(x) = \log(x + 2)$

Composición de funciones

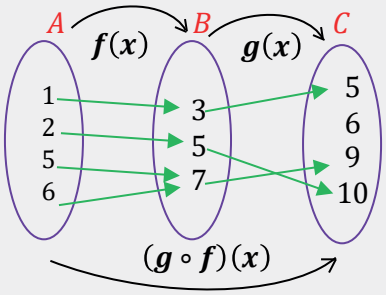
Por definición:

$(f \circ g)(x)$



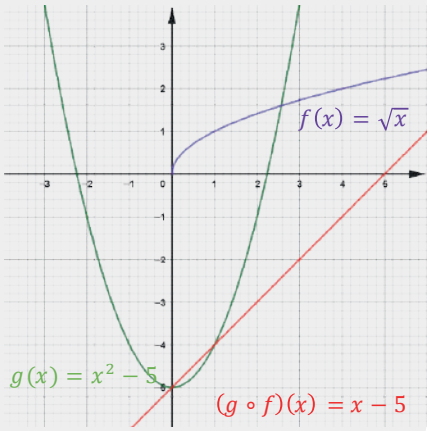
$(g \circ f)(x)$

De una función con pares ordenados:



$(g \circ f)(x) = \{(1,5);(2,10);(6,9)\}$

Gráfica de composición de funciones:



6. Composición de funciones

Dadas dos funciones f y g se llama función compuesta de f con g a la función $f \circ g$ y $g \circ f$ para la cual se cumple que:

$(f \circ g)(x) = f(g(x)) \quad \wedge \quad (g \circ f)(x) = g(f(x))$

Ejemplo:

Hallamos la composición de las siguientes funciones:

$$f(x)=x^2+1 \quad \wedge \quad g(x)=x-1$$

$$\begin{aligned} f(g(x)) &= f(x-1) \\ &= (x-1)^2+1 \\ &= x^2-2x+1+1 \\ (f \circ g)(x) &= x^2-2x+2 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} g(f(x)) &= g(x^2+1) \\ &= (x^2+1)-1 \\ &= x^2+1-1 \\ (g \circ f)(x) &= x^2 \end{aligned}$$

Ejemplo:

Encontramos la composición de las siguientes funciones:

$$f(x)=\frac{x+1}{x} \quad \wedge \quad g(x)=x+3$$

$$\begin{aligned} f(g(x)) &= f(x+3) \\ &= \frac{(x+3)+1}{(x+3)} \\ &= \frac{x+3+1}{x+3} \\ (f \circ g)(x) &= \frac{x+4}{x+3} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} g(f(x)) &= g\left(\frac{x+1}{x}\right) \\ &= \left(\frac{x+1}{x}\right)+3 \\ &= \frac{x+1}{x}+3 \\ &= \frac{x+1+3x}{x} \\ (g \circ f)(x) &= \frac{4x+1}{x} \end{aligned}$$

Ejemplo:

Determinamos $(f \circ g)^{-1}(x)$

$$f(x)=\sqrt{2x+5} \quad \wedge \quad g(x)=3x-1$$

$$\begin{aligned} y = f(g(x)) &= \sqrt{6x+3} \\ \Rightarrow x &= \sqrt{6y+3} \\ \Rightarrow x^2 &= 6y+3 \\ \Rightarrow x^2-3 &= 6y \\ \Rightarrow y &= \frac{x^2-3}{6} \\ \therefore (f \circ g)^{-1}(x) &= \frac{x^2-3}{6} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} f(g(x)) &= f(3x-1) \\ &= \sqrt{2(3x-1)+5} \\ &= \sqrt{6x-2+5} \\ (f \circ g)(x) &= \sqrt{6x+3} \end{aligned}$$

Actividad

Hallamos la composición de funciones: $(f \circ g)(x)$, $(g \circ f)(x)$

1) $f(x)=3x-2; \quad g(x)=5+x$

2) $f(x)=\sqrt{x+4}; \quad g(1)=1-3x$

3) $f(x)=\frac{x}{x-1}; \quad g(x)=2x+7$

4) $f(x)=\frac{x}{3}+1; \quad g(x)=\frac{3}{x-1}$

5) $f(x)=x^2+3x-4; \quad g(x)=2x-5$

6) $f(x)=\sqrt{x^2+3}; \quad g(x)=\sqrt{x+3}$

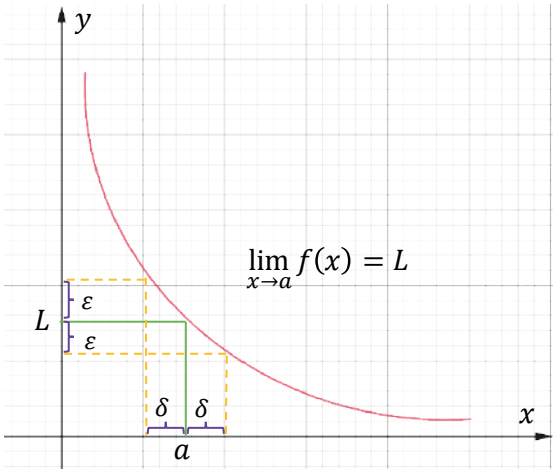
7) $f(x)=\frac{2x-1}{x+2}; \quad g(x)=\frac{x}{x-1}$

8) $f(x)=\frac{x+2}{x-3}; \quad g(x)=\frac{x-1}{x-2}$

7. Límites

Una función $y = f(x)$ tiende a un límite L cuando "x" tiende a "a" si para todo $\varepsilon > 0$ existe un $\delta > 0$ tal que:

$$|f(x) - L| < \varepsilon \text{ cuando } 0 < |x - a| < \delta$$



a) Definición de Límite

Para demostrar la existencia de un límite de una determinada función, utilizaremos las siguientes:

$$\lim_{x\to a} f(x) = L$$

$$\forall \varepsilon > 0, \exists \delta > 0 \text{ tal que: si } |x - a| < \delta \Rightarrow |f(x) - L| < \varepsilon$$

Ejemplo:

Mediante la definición de límite, demostrar: $\lim_{x\to 4}(2x - 5) = 3$

$$\forall \varepsilon > 0, \exists \delta > 0, |x - 4| < \delta \implies |2x - 5 - 3| < \varepsilon$$

$$\forall \varepsilon > 0, \exists \delta > 0, |x - 4| < \delta \implies |2x - 8| < \varepsilon$$

El objetivo en demostrar la existencia de un límite por definición es encontrar un δ que esté en función de ε.

Es bueno ver antes a dónde se quiere llegar.

$$|2x - 8| < \varepsilon \implies 2|x - 4| < \varepsilon$$

Como es cierto que:

$$|x - 4| < \delta \Rightarrow 2|x - 4| < 2\delta = \varepsilon \implies 2\delta = \varepsilon \implies \delta = \frac{\varepsilon}{2}$$

Ejemplo:

Hallamos de forma directa el valor del siguiente límite:

$$\lim_{x\to 3}\left(\frac{x^2 + x - 5}{x + 2}\right)$$

$$L = \lim_{x\to 3}\left(\frac{x^2 + x - 5}{x + 2}\right) = \frac{3^2 + 3 - 5}{3 + 2} = \frac{9 + 3 - 5}{5} = \frac{7}{5}$$

Ejemplo:

Encontramos de forma directa el valor del siguiente límite:

$$\lim_{x\to 0}\frac{x}{5^x - x^5}$$

$$L = \lim_{x\to 0}\frac{x}{5^x - x^5} = \frac{0}{5^0 - 0^5} = \frac{0}{1} = 0$$

Teorema sobre límites

a) $\lim_{x\to a} k = k$

b) $\lim_{x\to a} x = a$

c) $\lim_{x\to a} kf(x) = k\lim_{x\to a} f(x)$

d) $\lim_{x\to a}\frac{f(x)}{g(x)} = \frac{\lim_{x\to a} f(x)}{\lim_{x\to a} g(x)}$

e) $\lim_{x\to a}[f(x)]^n = \left[\lim_{x\to a} f(x)\right]^n$

f) $\lim_{x\to a}\sqrt[n]{f(x)} = \sqrt[n]{\lim_{x\to a} f(x)}$

g) $\lim_{x\to a}[f(x) + g(x)] = \lim_{x\to a} f(x) + \lim_{x\to a} g(x)$

h) $\lim_{x\to a}[f(x) - g(x)] = \lim_{x\to a} f(x) - \lim_{x\to a} g(x)$

i) $\lim_{x\to a}[f(x)\cdot g(x)] = \lim_{x\to a} f(x)\cdot\lim_{x\to a} g(x)$

Indeterminaciones

a) $\frac{0}{0} = ?$

b) $0\cdot\infty = ?$

c) $1^\infty = ?$

d) $0^0 = ?$

e) $\frac{\infty}{\infty} = ?$

f) $\infty - \infty = ?$

g) $\infty^0 = ?$

Operaciones conocidas

a) $0 + 0 = 0$

b) $0\cdot 0 = 0$

c) $0^a = 0$

d) $\frac{0}{a} = 0$

e) $\frac{\infty}{0} = 0$

f) $\frac{\infty}{a} = \infty$

g) $a^0 = 1$

h) $0^\infty = 0$

i) $a^{-\infty} = 0$

j) $\infty + \infty = \infty$

k) $\infty + 0 = \infty$

l) $\infty + a = \infty$

m) $\infty^a = \infty$

n) $\frac{a}{0} = \infty$

o) $\frac{0}{\infty} = 0$

p) $\frac{a}{\infty} = 0$

q) $a^\infty = \infty$

r) $\infty^a = \infty$

s) $\infty\cdot\infty = \infty$

t) $\infty^\infty = \infty$

u) $\infty\cdot a = \infty$

v) $\log\infty = \infty$

w) $\ln\infty = \infty$

8. Tipos de resolución de límites

a) Límites algebraicos

Son límites cuyas funciones son algebraicas, sus indeterminaciones se resuelven aplicando técnicas algebraicas como ser, factorización, racionalización y otros.

$$\lim_{x\to a}\frac{P(x)}{Q(x)}=\nexists\Longrightarrow\lim_{x\to a}\frac{P(x)}{Q(x)}\cdot\frac{R(x)}{R(x)}=\exists;\quad R(x)\neq 0\ \vee\ \lim_{x\to a}\frac{P'(x)\cdot G(x)}{Q'(x)\cdot G(x)}=\exists;\ P(x)=P'(x)\cdot G(x), Q(x)=Q'(x)\cdot G(x)$$

Ejemplo:

Hallamos el valor del siguiente límite: $\lim_{x\to -2}\frac{x^2+x-2}{x^2-4}$

$$\lim_{x\to -2}\frac{x^2+x-2}{x^2-4}=\frac{(-2)^2+(-2)-2}{(-2)^2-4}=\frac{4-2-2}{4-4}=\frac{0}{0}$$ (Hay que levantar la indeterminación)

$$L=\lim_{x\to -2}\frac{x^2+x-2}{x^2-4}=\lim_{x\to -2}\frac{(x+2)(x-1)}{(x+2)(x-2)}=\lim_{x\to -2}\frac{x-1}{x-2}=\frac{-2-1}{-2-2}=\frac{-3}{-4}=\frac{3}{4}$$

Ejemplo:

Encontramos el valor del siguiente límite: $\lim_{x\to 0}\frac{(x-1)^2-(x+1)^2}{x^2-x}$

$$\lim_{x\to 0}\frac{(x-1)^2-(x+1)^2}{x^2-x}=\frac{(0-1)^2-(0+1)^2}{0^2-0}=\frac{(-1)^2-(1)^2}{0}=\frac{0}{0}$$ (Se debe levantar la indeterminación)

$$\lim_{x\to 0}\frac{(x-1)^2-(x+1)^2}{x^2-x}=\lim_{x\to 0}\frac{\big((x-1)-(x+1)\big)\cdot\big((x-1)+(x+1)\big)}{x(x-1)}=\lim_{x\to 0}\frac{(x-1-x-1)\cdot(x-1+x+1)}{x(x-1)}$$

$$=\lim_{x\to 0}\frac{(-2)\cdot(2x)}{x(x-1)}=\lim_{x\to 0}\frac{-4x}{x(x-1)}=\lim_{x\to 0}\frac{-4}{x-1}=\frac{-4}{0-1}=\frac{-4}{-1}=4$$

b) Límites irracionales

Para resolver este tipo de límites, primeramente, debemos racionalizar el denominador o el numerador de la expresión dada, debemos tomar en cuenta la conjugada.

Ejemplo:

Hallamos el valor del siguiente límite: $\lim_{x\to 2}\frac{x^2-4}{\sqrt{x+2}-2}$

$$\lim_{x\to 2}\frac{x^2-4}{\sqrt{x+2}-2}=\frac{2^2-4}{\sqrt{2+2}-2}=\frac{4-4}{2-2}=\frac{0}{0}$$ (Hay que levantar la indeterminación)

$$\lim_{x\to 2}\frac{x^2-4}{\sqrt{x+2}-2}\cdot\frac{\sqrt{x+2}+2}{\sqrt{x+2}+2}=\lim_{x\to 2}\frac{(x-2)(x+2)\big(\sqrt{x+2}+2\big)}{\big(\sqrt{x+2}\big)^2-2^2}=\lim_{x\to 2}\frac{(x-2)(x+2)\big(\sqrt{x+2}+2\big)}{x+2-4}$$

$$=\lim_{x\to 2}\frac{(x-2)(x+2)\big(\sqrt{x+2}+2\big)}{x-2}=\lim_{x\to 2}(x+2)\big(\sqrt{x+2}+2\big)$$

$$=(2+2)\big(\sqrt{2+2}+2\big)=4\cdot 4=16$$

Ejemplo:

Hallamos el valor del siguiente límite: $\lim_{x\to 1}\frac{\sqrt{x}-1}{\sqrt{3x+1}-2}$

$$\lim_{x\to 1}\frac{\sqrt{x}-1}{\sqrt{3x+1}-2}=\frac{\sqrt{1}-1}{\sqrt{3\cdot 1+1}-2}=\frac{1-1}{2-2}=\frac{0}{0}$$ (Se debe levantar la indeterminación)

$$\lim_{x\to 1}\frac{\sqrt{x}-1}{\sqrt{3x+1}-2}\cdot\frac{\sqrt{3x+1}+2}{\sqrt{3x+1}+2}\cdot\frac{\sqrt{x}+1}{\sqrt{x}+1}=\lim_{x\to 1}\frac{\big((\sqrt{x})^2-1^2\big)\big(\sqrt{3x+1}+2\big)}{\big(\big(\sqrt{3x+1}\big)^2-2^2\big)(\sqrt{x}+1)}=\lim_{x\to 1}\frac{(x-1)\big(\sqrt{3x+1}+2\big)}{3(x-1)(\sqrt{x}+1)}=\frac{\sqrt{3+1}+2}{3(1+1)}=\frac{4}{6}=\frac{2}{3}$$

c) Límites que tienden al infinito

Este tipo de límites se resuelve buscando la variable de mayor grado tanto del numerador como del denominador, para luego dividir todos los términos por esta expresión encontrada y tomar en cuenta que:

$$\lim_{n\to\infty} \frac{a}{n} = 0\,;\, a \neq 0$$

Ejemplo:

Hallamos el valor del siguiente límite: $\lim_{n\to\infty} \frac{x^2-4x+5}{3+2x^2}$

$$\lim_{n\to\infty} \frac{x^2-4x+5}{3+2x^2} = \frac{\infty^2-4\cdot\infty+5}{3+2\cdot\infty^2} = \frac{\infty}{\infty}$$ (Hay que levantar la indeterminación)

$$\lim_{n\to\infty} \frac{x^2-4x+5}{3+2x^2}\cdot\frac{\frac{1}{x^2}}{\frac{1}{x^2}} = \lim_{n\to\infty} \frac{\frac{x^2}{x^2}-\frac{4x}{x^2}+\frac{5}{x^2}}{\frac{3}{x^2}+\frac{2x^2}{x^2}} = \lim_{n\to\infty} \frac{1-\frac{4}{x}+\frac{5}{x^2}}{\frac{3}{x^2}+2} = \frac{1-0+0}{0+2} = \frac{1}{2}$$

Ejemplo:

Encontramos el valor del siguiente límite: $\lim_{n\to\infty} \frac{4x^3+3x^2+1}{5x^4+7x-11}$

$$\lim_{n\to\infty} \frac{4x^3+3x^2+1}{5x^4+7x-11} = \frac{\infty+\infty+1}{\infty+\infty-11} = \frac{\infty}{\infty}$$ (Se debe levantar la indeterminación)

$$\lim_{n\to\infty} \frac{4x^3+3x^2+1}{5x^4+7x-11}\cdot\frac{\frac{1}{x^4}}{\frac{1}{x^4}} = \lim_{n\to\infty} \frac{\frac{4x^3}{x^4}+\frac{3x^2}{x^4}+\frac{1}{x^4}}{\frac{5x^4}{x^4}+\frac{7x}{x^4}-\frac{11}{x^4}} = \lim_{n\to\infty} \frac{\frac{4}{x}+\frac{3}{x^2}+\frac{1}{x^4}}{5+\frac{7x}{x^3}-\frac{11}{x^4}} = \frac{0+0+0}{5+0+0} = \frac{0}{5} = 0$$

d) Límites trigonométricos

Son límites de funciones trigonométricas, cuya resolución. Se basa en las siguientes identidades:

$$\lim_{x\to 0} \frac{\operatorname{sen} x}{x} = 1 \qquad \lim_{x\to\to 0} \frac{\operatorname{sen}\,(kx)}{kx} = 1 \qquad \lim_{x\to 0} \frac{1-\cos x}{x} = 0$$

Ejemplo:

Hallamos el valor del siguiente límite: $\lim_{x\to 0} \frac{\operatorname{sen}(10x)}{\operatorname{sen}(5x)}$

$$\lim_{x\to 0} \frac{\operatorname{sen}(10x)}{\operatorname{sen}(5x)} = \frac{\operatorname{sen}(10\cdot 0)}{\operatorname{sen}(5\cdot 0)} = \frac{\operatorname{sen} 0}{\operatorname{sen} 0} = \frac{0}{0} \Rightarrow \lim_{x\to 0} \frac{\operatorname{sen}(10x)\cdot\frac{10}{10}}{\operatorname{sen}(5x)\cdot\frac{5}{5}} = \lim_{x\to 0} \frac{\frac{\operatorname{sen}(10x)}{10x}\cdot 10}{\frac{\operatorname{sen}(5x)}{5x}\cdot 5} = \frac{1\cdot 10}{1\cdot 5} = \frac{10}{5} = 2$$

Ejemplo:

Encontramos el valor del siguiente límite: $\lim_{x\to 0} \frac{\operatorname{sen}(3x)-\operatorname{sen} x}{\operatorname{sen}(4x)-\operatorname{sen}(2x)}$

$$\lim_{x\to 0} \frac{\operatorname{sen}(3x)-\operatorname{sen} x}{\operatorname{sen}(4x)-\operatorname{sen}(2x)} = \frac{\operatorname{sen} 0-\operatorname{sen} 0}{\operatorname{sen} 0-\operatorname{sen} 0} = \frac{0}{0} \Rightarrow \lim_{x\to 0} \frac{\frac{\operatorname{sen}(3x)}{x}\cdot\frac{3}{3}-\frac{\operatorname{sen} x}{x}}{\frac{\operatorname{sen}(4x)}{x}\cdot\frac{4}{4}-\frac{\operatorname{sen}(2x)}{x}\cdot\frac{2}{2}} = \lim_{x\to 0} \frac{\frac{\operatorname{sen}(3x)}{3x}\cdot 3-\frac{\operatorname{sen} x}{x}}{\frac{\operatorname{sen}(4x)}{4x}\cdot 4-\frac{\operatorname{sen}(2x)}{2x}\cdot 2} = \frac{2}{2} = 1$$

Actividad

Calculamos levantando la indeterminación, el valor de los siguientes límites:

1) $\lim_{x\to 3} \frac{(x-4)(x-2)+1}{x^2-2x-3}$

2) $\lim_{x\to 1} \frac{\sqrt{x+3}-2}{x^2-1}$

3) $\lim_{x\to -1} \frac{x^3+x^2-x-1}{x+1}$

4) $\lim_{x\to 3} \frac{x^2-(x-2)^2+4}{x^2-2x}$

5) $\lim_{x\to\infty} \frac{3x^4-6x^2-4}{x^3-2x+3}$

6) $\lim_{x\to\infty} \frac{5x^2-3x+4}{2x^2+x-1}$

7) $\lim_{x\to 1} \frac{\sqrt{x+3}-2}{x^2-1}$

8) $\lim_{x\to 3} \frac{\operatorname{sen}(5x)-\operatorname{sen}(3x)}{\operatorname{sen}(2x)-\operatorname{sen} x}$

9) $\lim_{x\to 0} \frac{\operatorname{sen}(x)}{1-\cos(x)}$

e) Límites exponenciales

Son límites de funciones exponenciales, donde la variable se encuentra en el exponente, su resolución se basa en las siguientes identidades:

$$\lim_{x\to 0}(1+x)^{\frac{1}{x}} = e \qquad \lim_{x\to\infty}\left(1+\frac{1}{x}\right)^{x} = e$$

Límites exponenciales

Método alternativo:

1) $\lim\limits_{x\to 0}\left(1+f(x)\right)^{\frac{1}{f(x)}} = e$

donde $f(x)\neq 0$

2) *Sea* $L = \lim\limits_{x\to a}[f(x)]^{g(x)}$,

si $\sigma = \lim\limits_{x\to a}[f(x)-1]\cdot g(x)$

entonces $L = e^{\sigma}$

Ejemplo:
Encontramos el valor del siguiente límite: $\lim\limits_{x\to\infty}\left(1+\frac{4}{x}\right)^{x}$

$$\lim_{x\to\infty}\left(1+\frac{4}{x}\right)^{x} = \lim_{x\to\infty}\left(1+\frac{4}{x}\right)^{x\cdot\frac{4}{4}} = \lim_{x\to\infty}\left(1+\frac{4}{x}\right)^{\frac{x}{4}\cdot 4} = \left(\lim_{x\to\infty}\left(1+\frac{4}{x}\right)^{\frac{x}{4}}\right)^{4} = e^{4}$$

Ejemplo:
Hallamos el valor del siguiente límite: $\lim\limits_{x\to 0}\left(\frac{2-x}{2+x}\right)^{\frac{1}{x}}$

Sea $f(x)=\frac{2-x}{2+x}$ y $g(x)=\frac{1}{x}$, se tendrá:

$$\sigma = \lim_{x\to a}[f(x)-1]\cdot g(x) \Rightarrow \sigma = \lim_{x\to 0}\left[\frac{2-x}{2+x}-1\right]\cdot\frac{1}{x} = \lim_{x\to 0}\left[\frac{2-x-2-x}{2+x}\right]\cdot\frac{1}{x}$$

$$= \lim_{x\to 0}\left[\frac{-2x}{2+x}\right]\cdot\frac{1}{x} = \lim_{x\to 0}\left[\frac{-2}{2+x}\right] = \frac{-2}{2+0} = -\frac{2}{2} = -1$$

Así: $L = e^{\sigma} \Rightarrow L = e^{-1}$

f) Límites logarítmicos

También este tipo de límites se resuelven tomando en cuenta los siguientes límites de referencia:

$$\lim_{x\to 0}\frac{e^{x}-1}{x} = \ln e = 1 \qquad \lim_{x\to 0}\frac{a^{x}-1}{x} = \ln a$$

Ejemplo:
Hallamos el valor del siguiente límite: $\lim\limits_{x\to 0}\frac{e^{2x}-1}{3x}$

$$L = \lim_{x\to 0}\frac{e^{2x}-1}{3x} = \lim_{x\to 0}\frac{e^{2x}-1}{3x}\cdot\frac{2}{2} = \lim_{x\to 0}\frac{e^{2x}-1}{2x}\cdot\frac{2}{3} = \frac{2}{3}\lim_{x\to 0}\frac{e^{2x}-1}{2x} = \frac{2}{3}\cdot 1 = \frac{2}{3}$$

Ejemplo:
Encontramos el valor del siguiente límite: $\lim\limits_{x\to 0}\frac{e^{4x}-e^{2x}}{\operatorname{sen}3x-\operatorname{sen}x}$

$$\lim_{x\to 0}\frac{e^{4x}-e^{2x}}{\operatorname{sen}3x-\operatorname{sen}x} = \lim_{x\to 0}\frac{e^{4x}-1-e^{2x}+1}{\operatorname{sen}3x-\operatorname{sen}x} = \lim_{x\to 0}\frac{e^{4x}-1-(e^{2x}-1)}{\operatorname{sen}3x-\operatorname{sen}x} = \lim_{x\to 0}\frac{\frac{e^{4x}-1}{x}\cdot\frac{4}{4}-\frac{e^{2x}-1}{x}\cdot\frac{2}{2}}{\frac{\operatorname{sen}3x}{x}\cdot\frac{3}{3}-\frac{\operatorname{sen}x}{x}}$$

$$= \lim_{x\to 0}\frac{\frac{e^{4x}-1}{4x}\cdot 4-\frac{e^{2x}-1}{2x}\cdot 2}{\frac{\operatorname{sen}3x}{3x}\cdot 3-\frac{\operatorname{sen}x}{x}} = \frac{1\cdot 4-1\cdot 2}{1\cdot 3-1} = \frac{4-2}{3-1} = \frac{2}{2} = 1$$

Actividad

Calculamos el valor de los siguientes límites:

1) $\lim\limits_{x\to 1}[2x-1]^{\frac{1}{x-1}}$

2) $\lim\limits_{x\to\infty}\left[\frac{x+1}{x-3}\right]^{\frac{1}{x-1}}$

3) $\lim\limits_{x\to 0}\frac{e^{4x}-1}{10}$

4) $\lim\limits_{x\to 1}[5x-14]^{\frac{5}{x-3}}$

5) $\lim\limits_{x\to\infty}\left[\frac{2x-3}{2x-6}\right]^{3x+1}$

6) $\lim\limits_{x\to 1}\frac{\operatorname{sen}\,6x-3x}{e^{5x}-e^{2x}}$

7) $\lim\limits_{x\to 1}[1-x]^{\frac{3}{x}}$

8) $\lim\limits_{x\to\infty}\left[1+\frac{1}{x+2}\right]^{x-2}$

9) $\lim\limits_{x\to 1}\frac{e^{2x}-e^{x}}{\operatorname{sen}\,x}$

9. Continuidad de funciones

Intuitivamente, podemos decir que una función es continua si puede dibujarse sin levantar el lápiz del papel. Decimos que una función es continua en un punto a se cumple que:

$$\exists f(a),\ \exists \lim_{x\to a} f(x) \text{ tal que } \boxed{\lim_{x\to a} f(x) = f(a)}$$

Así por la definición de continuidad, $f(x)$ es continua en $a = 4$.

Ejemplo:

Hallamos el valor de k para que la función sea continua:

$$f(x) = \begin{cases} \dfrac{x^2-4}{x-2} & ; x \geq 2 \\ kx+2 & ; x < 2 \end{cases}$$

$$\lim_{x\to a^+} f(x) = \lim_{x\to 2^+} \frac{x^2-4}{x-2} = \lim_{x\to 2^+} \frac{(x+2)(x-2)}{x-2} = \lim_{x\to 2^+} (x+2) = 2+2 = 4$$

$$\lim_{x\to a^-} f(x) = \lim_{x\to 2^-} (kx+2) = 2k+2$$

Así: $\lim_{x\to a^+} f(x) = \lim_{x\to a^-} f(x) \Longrightarrow 4 = 2k+2 \Rightarrow 2k = 2 \Rightarrow k = 1$

Ejemplo:

Usando la definición de continuidad, determinamos si la siguiente función es continua en $a = 4$:

$$f(x) = x^2 + \sqrt{7-x}\,; a = 4$$

Evaluamos $\lim_{x\to 4} f(x)$:

$$\lim_{x\to a} f(x) \Longrightarrow \lim_{x\to 4}\left(x^2 + \sqrt{7-x}\right) = 4^2 + \sqrt{7-4} = 16 + \sqrt{3} \quad (\mathbf{1})$$

Evaluamos $f(x)$ en $a = 4$:

$$f(4) = 4 + \sqrt{7-4} = 16 + \sqrt{3} \quad (2)$$

Deducimos que los valores $(\mathbf{1})$ y $(\mathbf{2})$ son iguales, por tanto la función es continua en $a = 4$, pues:

$$\lim_{x\to 4}\left(x^2 + \sqrt{7-x}\right) = f(4)$$

Actividad

Calculamos el valor de k, para que las siguientes funciones sean continuas:

1) $f(x) = \begin{cases} 2x+3 & ; x > 3 \\ k-6 & ; x \leq 3 \end{cases}$

2) $f(x) = \begin{cases} kx-1 & ; x < 2 \\ kx^2 & ; x \geq 2 \end{cases}$

Verificamos si las siguientes funciones son continuas en los puntos dados:

3) $f(x) = \frac{x^2-4}{x-2}; a = 2$

4) $g(x) = \sqrt{x-1}; a = 1$

5) $h(x) = \frac{3x+6}{x+2}; a = -2$

6) $s(x) = e^{2x}; a = 0$

VALORACIÓN

En la matemática babilónica, encontramos tablas con los cuadrados, los cubos y los inversos de los números naturales. En la Grecia clásica también se manejaron funciones particulares (lineales, cuadráticas), incluso en un sentido moderno de relación entre los elementos de dos conjuntos y no sólo de fórmula.

En la actualidad las funciones son de uso frecuente, en nuestra aula, la cantidad de sillas es correspondiente con la cantidad de estudiantes que hay.

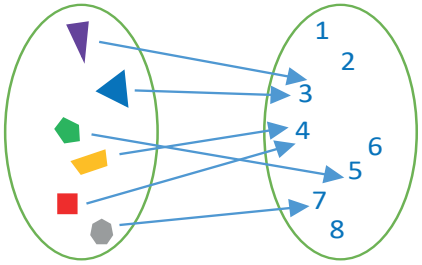
Fuente: OpenAI, 2024

PRODUCCIÓN

Elaboramos en nuestro cuaderno relaciones de funciones de objetos entre objetos, personas con personas, objetos con personas, para ver la utilidad de las funciones en nuestro diario vivir, de cómo se puede establecer el agrupamiento, el orden y la relación que se utiliza en nuestro diario vivir.

Toma de referencia la imagen de la derecha para establecer las funciones que vayamos a conformar.

Comparte tu trabajo con tus compañeras y compañeros para poder establecer las coincidencias y similitudes de las funciones.

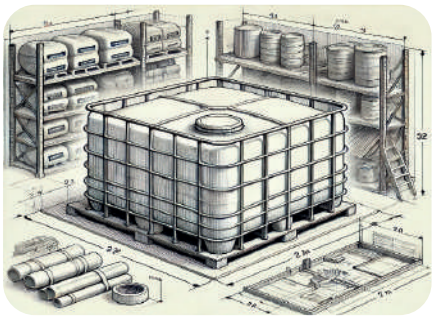


DERIVADAS

PRÁCTICA

Existe una gran demanda en los pedidos de depósitos de plástico en las ciudades para el acumulo de materiales líquidos y sólidos, para ello la microempresa de don Adolfo debe cubrir la alta demanda que existe por las distribuidoras, ferreterías y tiendas de venta de materiales de construcción en casi todas las ciudades de nuestro país.

Los primeros pedidos para la ciudad X contemplan depósitos con tapa reforzada y de fondo cuadrado, todos los depósitos deben tener una máxima capacidad de 32 metros cúbicos, ¿qué dimensiones deben tener los depósitos para que en su fabricación se necesite la menor cantidad de plástico?



Fuente: OpenAI, 2024

Actividad

Respondemos las siguientes preguntas:

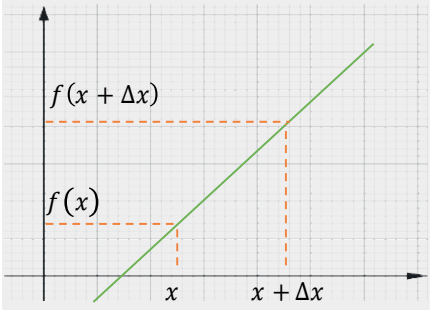
- ¿Cómo se puede realizar el análisis y el procedimiento para construir los depósitos?
- ¿Qué procedimientos numéricos se pueden emplear para aminorar los gastos en la construcción de los depósitos?
- ¿Qué variables se pueden identificar para optimizar la construcción de los depósitos?

TEORÍA

Pendiente de la recta

Si la variable independiente "x" recibe un incremento Δx, entonces la función $f(x)$ también recibe un incremento de valor que es igual Δy, que es igual a $f(x+\Delta x)$, siendo "x" su valor inicial.

Gráficamente:



1. Origen e importancia

Su origen es algo oscuro ya que se descubrió en el siglo XVIII, siendo los inventores Isaac Newton y Leibniz más o menos en los mismos años en Inglaterra y Alemania respectivamente. Inicialmente se centró su aplicación en la geometría y la mecánica, pero luego en otras ciencias como la física y química.

La derivada considerada como el eje principal del cálculo diferencial, tiene su origen en la antigua Grecia y surge como resultado de cuatro problemas fundamentales; el de la velocidad, el del área bajo la curva, el de la recta tangente y el de máximos y mínimos.

Su importancia es fundamental para el cálculo diferencial e integral. Algunos conceptos que nos ayudarán a comprender el significado de derivada son:

El estudio de la variación de la función $f(x)$

También está el cálculo diferencial mediante técnicas para encontrar una medida de variación de una función $f(x)$ desde la variación de "x".

Esta medida de variación de "x" esta expresado como:

$\Delta x = x_2 - x_1$ donde puede ser positivo o negativo.

2. Definición

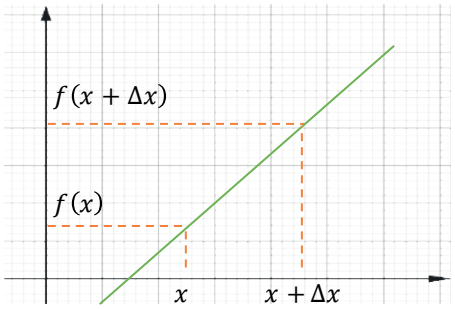
La derivada de una función con respecto a una variable independiente es la razón de cambio instantánea de la función con respecto a la variable independiente cuando esta tiende a cero. Su definición es consta del siguiente límite:

$$y' = f'(x) = \lim_{\Delta x \to 0} \frac{f(x+\Delta x) - f(x)}{\Delta x}$$

O bien reemplazando $\Delta x = h$ se tiene:

$$y' = f'(x) = \lim_{h \to 0} \frac{f(x+h) - f(x)}{h}$$

Gráficamente:



Notación

$$f' = f'(x) = y' = \frac{dy}{dx} = \frac{df}{dx} = D_x y$$

Estas representan a la derivada, pero con distintas notaciones.

Ejemplo:

Hallamos mediante definición la derivada de la siguiente función: $f(x) = 3x+2$

$$f(x) = 3x + 2 \ \wedge \ f(x+h) = 3(x+h) + 2 \Rightarrow y' = \lim_{h\to 0} \frac{f(x+h) - f(x)}{h}$$

$$y' = \lim_{h\to 0} \frac{3(x+h) + 2 - (3x+2)}{h} = \lim_{h\to 0} \frac{3x + 3h + 2 - 3x - 2}{h} = \lim_{h\to 0} \frac{3h}{h} = \lim_{h\to 0} 3 = 3$$

Ejemplo:

Encontramos aplicando la definición, la derivada de la función: $f(x) = x^2 - 2x + 4$

$$f(x) = x^2 - 2x + 4 \ \wedge \ f(x+h) = (x+h)^2 - 2(x+h) + 4 \Rightarrow y' = \lim_{h\to 0} \frac{f(x+h) - f(x)}{h}$$

$$y' = \lim_{h\to 0} \frac{(x+h)^2 - 2(x+h) + 4 - (x^2 - 2x + 4)}{h} = \lim_{h\to 0} \frac{x^2 + 2xh + h^2 - 2x - 2h + 4 - x^2 + 2x - 4}{h}$$

$$= \lim_{h\to 0} \frac{2xh + h^2 - 2h}{h} = \lim_{h\to 0} \frac{h(2x + h - 2)}{h} = \lim_{h\to 0} 2x + h - 2 = 2x + 0 - 2 = 2x - 2$$

Ejemplo:

Calculamos aplicando la definición, la derivada de la función: $f(x)=e^{2x+1} - x + 1$

$$f(x) = e^{2x+1} - x + 1 \ \wedge \ f(x+h) = e^{2(x+h)+1} - (x+h) + 1 \Rightarrow y' = \lim_{h\to 0} \frac{f(x+h) - f(x)}{h}$$

$$y' = \lim_{h\to 0} \frac{e^{2(x+h)+1} - (x+h) + 1 - (e^{2x+1} - x + 1)}{h} = \lim_{h\to 0} \frac{e^{2x+2h+1} - x - h + 1 - e^{2x+1} + x - 1}{h}$$

$$= \lim_{h\to 0} \frac{e^{2x+2h+1} - h - e^{2x+1}}{h} = \lim_{h\to 0} \frac{e^{2x+1}(e^{2h} - 1) - h}{h} \lim_{h\to 0} \left(e^{2x+1} \cdot \frac{(e^{2h} - 1)}{h} - \frac{h}{h} \right) = e^{2x+1} - 1$$

Actividad

Buscamos las derivadas de las siguientes funciones por definición:

1) $f(x) = 2x - 3$

2) $f(x) = x^2 + 1$

3) $f(x) = x^2 + x - 7$

4) $f(x) = x^3 - x^2 + 3x$

5) $f(x) = \ln(2x + 1)$

6) $f(x) = \ln(x^2 - x)$

7) $f(x) = e^x - x$

8) $f(x) = \operatorname{sen}(x + 3)$

9) $f(x) = \sqrt{x+2}$

10) $f(x) = \sqrt{x^2 - 3x - 1}$

11) $f(x) = \frac{x+2}{x-1}$

12) $f(x) = \operatorname{sen} x + \cos x$

Tabla de valores

Sean las funciones $f(x)$ y $g(x)$, tenemos las siguientes propiedades:

Derivada de una o resta:

$$(f+g)'(x) = f'(x)+g'(x)$$
$$(f-g)'(x) = f'(x)-g'(x)$$

Derivada de un producto:

$$(f\cdot g)'(x) = f'(x)g(x)+f(x)g'(x)$$

Derivada de un cociente:

$$\left(\frac{f}{g}\right)'(x) = \frac{f'(x)\,g(x) - f(x)g'(x)}{g^2(x)}$$

Derivada de una potencia:

$$(x^n)' = n\cdot x^{n-1}$$

Regla de la cadena:

$$[f(g(x))]' = f'(g(x))\cdot g'(x)$$
$$(x^x)' = x^x\cdot(\ln x+1)$$

3. Derivadas de algunas funciones especiales

Aplicando tablas o propiedades de las derivadas se puede calcular la derivada de una función, estas propiedades nos permiten sintetizar y simplificar los procedimientos de la derivación de funciones:

$y = f(x)$ "n" es constante

$n' = 0$ $(n\cdot f(x))' = n\cdot f'(x)$ $x' = 1$ $(n\cdot x) = n\cdot x'$

$(x^n)' = n\cdot x^{n-1}$	$\left(\frac{a}{x^n}\right)' = -\frac{an}{x^{n+1}}$
$\left(\sqrt{f(x)}\right)' = \frac{f(x)}{2\sqrt{f(x)}}$	$\left(\sqrt[n]{f(x)}\right)' = \frac{f'(x)}{n\cdot\sqrt[n]{f^2(x)}}$
$(a^x)' = a^x\cdot\ln a$	$(e^x)' = e^x$
$(\ln x)' = \frac{1}{x}$	$(\log_a x)' = \frac{1}{x\cdot\ln a}$
$(\operatorname{sen} x)' = \cos x$	$(\cos x)' = -\operatorname{sen} x$
$(\tan x)' = \sec^2 x$	$(\operatorname{cotan} x)' = -\operatorname{cosec}^2 x$
$(\sec x)' = \sec x\cdot\tan x$	$(\operatorname{cosec} x)' = -\operatorname{cosec} x\cdot\operatorname{cotan} x$
$(\operatorname{arcsen} x)' = \frac{1}{\sqrt{1-x^2}}$	$(\arccos x)' = -\frac{1}{\sqrt{1-x^2}}$
$(\arctan x)' = \frac{1}{\sqrt{1+x^2}}$	$(\operatorname{arccot} x)' = -\frac{1}{1+x^2}$
$(\operatorname{arcsec} x)' = \frac{1}{x\sqrt{x^2-1}}$	$(\operatorname{arcsen}\ x)' = \frac{1}{x\sqrt{x^2+1}}$

Ejemplo:

Hallamos la derivada de la siguiente función: $y = 10x^2-3x+2$

$$y' = 2\cdot10x^{2-1}-3\cdot1x^{1-1}+0 \Rightarrow y' = 20x-3$$

Ejemplo:

Encontramos la derivada de: $y = (4x+3)^2$

$$y' = 2\cdot(4x+3)^{2-1}\cdot(4x+3)' = 2\cdot(4x+3)\cdot(4+0) = (8x+6)\cdot4 = 32x+24$$

Ejemplo:

Determinamos la derivada de: $y = (x^2-x+1)(2x-3)$

$$y' = (x^2-x+1)'\,(2x-3)+(x^2-x+1)\,(2x-3)' = (2x-1+0)(2x-3)+(x^2-x+1)(2-0)$$
$$= 4x^2-6x-2x+3+2x^2-2x+2 = 6x^2-10x+5$$

Ejemplo:

Calculamos la derivada de: $y = \frac{4x+1}{x-5}$

$$y' = \frac{(4x+1)'(x-5)-(4x+1)(x-5)'}{(x-5)^2} = \frac{(4+0)(x-5)-(4x+1)(1-0)'}{(x-5)^2} = \frac{4\cdot(x-5)-(4x+1)\cdot1}{(x-5)^2}$$
$$= \frac{4x-20-(4x+1)}{(x-5)^2} = \frac{4x-20-4x-1}{(x-5)^2} = -\frac{21}{(x-5)^2}$$

Ejemplo:

Hallamos la derivada de: $y = e^x+2\operatorname{sen} x-x^3$

$$y' = e^x + 2\cos x - 3x^2$$

Ejemplo:

Encontramos la derivada de: $y=\sqrt{x^2+x-3}$

$$y=\left(\sqrt{x^2+x-3}\right)'=\frac{2x+1}{2\sqrt{x^2+x-3}}$$

Ejemplo:

Determinamos la derivada de: $y=\ln(e^x+\operatorname{sen} x)$

$$y'=[\ln(e^x+\operatorname{sen} x)]'=\frac{1}{e^x+\operatorname{sen} x}\cdot(e^x+\operatorname{sen} x)'$$

$$=\frac{1}{e^x+\operatorname{sen} x}\cdot(e^x+\cos x)=\frac{e^x+\cos x}{e^x+\operatorname{sen} x}$$

Ejemplo:

Calculamos la derivada de: $y=\dfrac{\operatorname{sen} x+x}{\operatorname{sen} x-x}$

$$y'=\frac{(\operatorname{sen} x+x)'(\operatorname{sen} x-x)-(\operatorname{sen} x+x)(\operatorname{sen} x-x)'}{(\operatorname{sen} x-x)^2}$$

$$=\frac{(\cos x+1)(\operatorname{sen} x-x)-(\operatorname{sen} x+x)(\cos x-1)}{(\operatorname{sen} x-x)^2}$$

$$=\frac{\cos x\cdot\operatorname{sen} x+x\cos x+\operatorname{sen} x-x-\operatorname{sen} x\cdot\cos x+\operatorname{sen} x-x\cos x+x}{(\operatorname{sen} x-x)^2}$$

$$=\frac{2\operatorname{sen} x-2x\cos x}{(\operatorname{sen} x-x)^2}$$

¡Padres del cálculo!

Sucedió una situación sobre la notación utilizada en el análisis matemático y su nacimiento. Sir Isaac Newton (1643 – 1727) y Gottfried Wilhelm con Leibniz (1646 – 1716) inventaron el Cálculo, pero de forma independiente en diferentes lugares y sin conocerse. Newton llamó ***fluxión*** *a las derivadas y Leibniz las llamó diferencias infinitesimales o cociente diferencial. Se sabe que Newton hizo sus primeros descubrimientos diez años antes que Leibniz, aunque Leibniz fue quien publicó primero sus resultados. Aunque hayan tenido sus diferencias, sin duda ambos fueron los precursores de la nueva forma de asimilar el Análisis Matemático.*

4. Derivada en un punto

En este tipo de derivaciones, se reemplaza el punto dado en la función derivada.

Ejemplo:

Derivamos la siguiente función en el punto dado: $y=x^2+3x-10\ ;\ x_0=2$

$$y'=2x+3\ \Rightarrow\ f'(x)=2x+3\ \Rightarrow\ f'(2)=2(2)+3=4+3=7\ \Rightarrow\ f'(2)=7$$

Ejemplo:

Derivamos la siguiente función en el punto dado: $y=(4x+7)(x^2-2)\ ;\ x_0=1$

$$y'=4(x^2-2)+(4x+7)2x=4x^2-8+8x^2+14x=12x^2+14x-8$$

$$\Rightarrow f'(x)=12x^2+14x-8\ \Rightarrow\ f'(1)=12(1)^2+14(1)-8=12+14-8=18\ \Rightarrow f'(1)=18$$

Ejemplo:

Derivamos la siguiente función en el punto dado: $y=\dfrac{x^2-x}{x-4}\ ;\ x_0=0$

$$y'=\frac{(2x-1)(x-4)-(x^2-x)(1)}{(x-4)^2}=\frac{2x^2-8x-x+4-x^2+x}{(x-4)^2}=\frac{x^2-8x+4}{(x-4)^2}$$

$$\Rightarrow\ y'=f'(x)=\frac{x^2-8x+4}{(x-4)^2}\ \Rightarrow\ f'(0)=\frac{0^2-8(0)+4}{(0-4)^2}=\frac{4}{16}=\frac{1}{4}$$

Actividad

Encontramos la derivada en los puntos dados:

1) $y=x+5;\ x_0=5$
2) $y=(x^2-3x+1)\ ;\ x_0=2$
3) $y=\operatorname{sen} x-\cos x\ ;\ x_0=\pi$
4) $y=\sqrt{x^2+4x-1}\ ;\ x_0=3$
5) $y=x^2-3x+9;\ x_0=-1$
6) $y=(x+3)(x^2-x);\ x_0=0$
7) $y=e^{2x}-x^2+2;\ x_0=2$
8) $y=\dfrac{2x-1}{x+3}\ ;\ x_0=-2$

Conclusiones

Pendiente de la recta:

$$m = y'$$

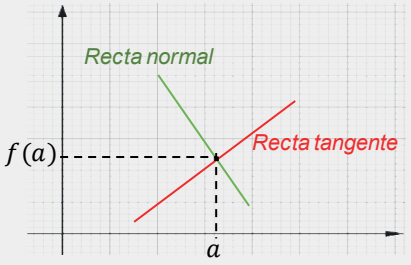
Recta tangente:

$$L_T:\ y - y_0 = y'(x - x_0)$$

Recta normal:

$$L_N:\ y - y_0 = -\frac{1}{y'}(x - x_0)$$

Representación gráfica



5. Aplicación de las derivadas

Desde la invención de la derivada, sus aplicaciones son diversas en todos los campos de la ciencia, pero también de la tecnología, partiendo de la misma definición de la derivada que es hallar la pendiente de una función en un punto cualquiera, hasta aquellas referidas a la geometría, ingenierías, economía, mecánica, etc.

a) Recta tangente

Es una línea que corta a la gráfica de una función en un solo punto. Para hallar esta recta se precisa conocer el punto donde intersecta y la pendiente del mismo.

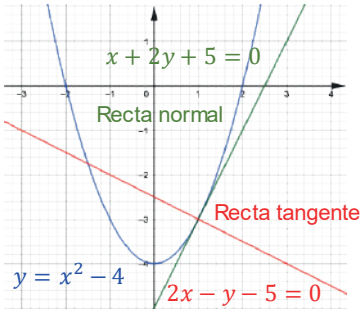
Ejemplo:

Hallamos la ecuación de la recta tangente y normal que intersecta a la función en el punto dado.

$$y = x^2 - 4\ ;\quad P(1, -3)$$

$$y = x^2 - 4 \ \Rightarrow\ y' = 2x$$

$f'(x) = y' = m$ $y' = m = 2x$ $m = f'(1) = 2 \cdot 1$ $m = 2$	$L_T:\ y - y_0 = m(x - x_0)$ $y - (-3) = 2(x - 1)$ $y + 3 = 2x - 2$ $L_T:\ 2x - y - 5 = 0$	$L_N: y - y_0 = -\frac{1}{m}(x - x_0)$ $y - (-3) = -\frac{1}{2}(x - 1)$ $2y + 6 = -x + 1$ $L_N:\ x + 2y + 5 = 0$



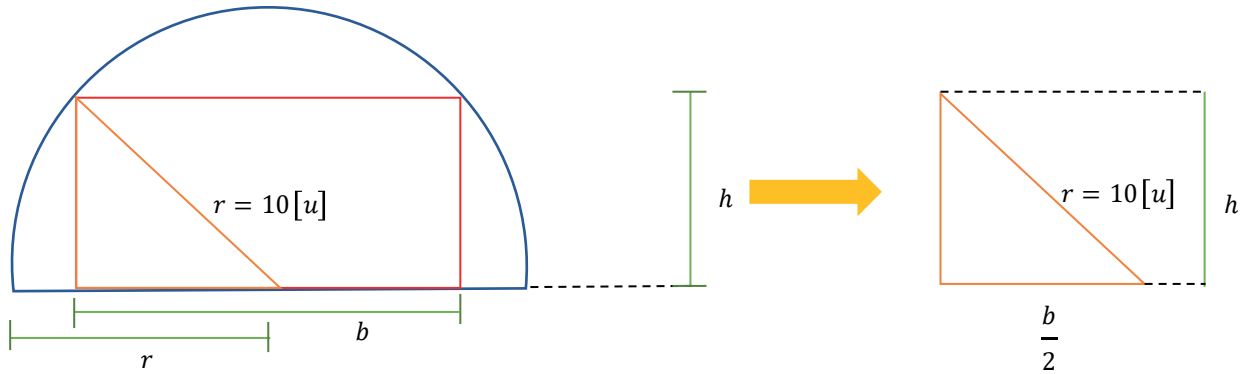
b) Geometría

Otra de las aplicaciones de la derivada, es la maximización y minimización de áreas, perímetros y volúmenes donde involucran figuras geométricas.

Ejemplo:

Hallamos el área máxima de un rectángulo que puede inscribirse en un semicírculo de radio $r = 10[u]$.

Gráficamente:



Paso 1: La función a maximizar es el área: $A = b \cdot h$

Paso 2: Según el triángulo rectángulo:

$$h^2 + \left(\frac{b}{2}\right)^2 = r^2 \quad \Rightarrow \quad h = \frac{\sqrt{4r^2 - b^2}}{2}$$

Paso 3: Reemplazando h en el área se tendrá:

$$A = b \cdot h \quad \Rightarrow \quad A = b \cdot \frac{\sqrt{4r^2 - b^2}}{2}$$

Paso 4: Derivamos la función respecto a "b", para maximizar e igualamos a cero:

$$A' = 1 \cdot \frac{\sqrt{4r^2 - b^2}}{2} + \frac{b}{2} \cdot \left(\frac{-2b}{2\sqrt{4r^2 - b^2}} \right) = 0 \Rightarrow \frac{\sqrt{4r^2 - b^2}}{2} = \frac{b^2}{2\sqrt{4r^2 - b^2}} \Rightarrow 4r^2 - b^2 = b^2 \Rightarrow 4r^2 = 2b^2$$

$$\Rightarrow 2r^2 = b^2 \Rightarrow b^2 = 2r^2 \Rightarrow b = \sqrt{2r^2} \Rightarrow b = r\sqrt{2} \Rightarrow b = 10\sqrt{2}$$

Como:

$$b \cdot h = b \cdot \frac{\sqrt{4r^2 - b^2}}{2} \Rightarrow h = \frac{\sqrt{4r^2 - b^2}}{2} \Rightarrow h = \frac{\sqrt{4r^2 - 2r^2}}{2} = \frac{\sqrt{2r^2}}{2} = \frac{r\sqrt{2}}{2} \Rightarrow h = \frac{10\sqrt{2}}{2} = 5\sqrt{2}$$

Paso 5: Reemplazamos en el área:

$$a = b \cdot h \quad \Rightarrow \quad A = 10\sqrt{2} \cdot 5\sqrt{2} = 50 \cdot 2 = 100 \quad \Rightarrow \quad A_{max} = 100 \text{ u}^2$$

Actividad

Encontremos la recta tangente y normal de las siguientes funciones en el punto dado:

1) $y = 2x - x^2$; $x_0 = 2$

2) $y = (x+4)^2$; $x_0 = -3$

3) $y = x^3 - x + 1$; $x_0 = 1$

4) $y = \dfrac{x+4}{x-1}$; $x_0 = 0$

Resolvemos los siguientes problemas:

5) La plaza rectangular de la localidad X tiene un área de 36 metros cuadrados, las personas desean colocar valla alrededor de la plaza, encuentra las dimensiones para que la valla sea mínima.

6) En un semicírculo de radio 4 cm, inscribir un rectángulo de área máxima.

7) Un rectángulo de 10 m de diagonal, halla sus medidas para que el área sea máxima.

8) Una caja de forma de paralelepípedo de forma que sus tres aristas sumen 42 cm y la altura sea doble de la base y el volumen máximo.

VALORACIÓN

Isaac Newton y Gottfried Leibniz crearon el cálculo diferencial e integral de manera simultánea. Desarrollaron reglas para manipular las derivadas (reglas de derivación) e Isaac Barrow demostró que la derivación y la integración son operaciones inversas. Newton en 1665 derivaba funciones algebraicas y Leibnitz en 1975 le da el carácter geométrico, además de dar el característico $\frac{dy}{dx}$

Fuente: OpenAI, 2024

Desde entonces, su aplicación se extiende bastante en la física, matemática, biología, medicina, arquitectura, economía e ingenierías.

- ¿En qué aspectos influye la derivada en las ciencias mencionadas?

PRODUCCIÓN

Averiguamos y construimos con materiales reciclables el Péndulo o cuna de Newton.

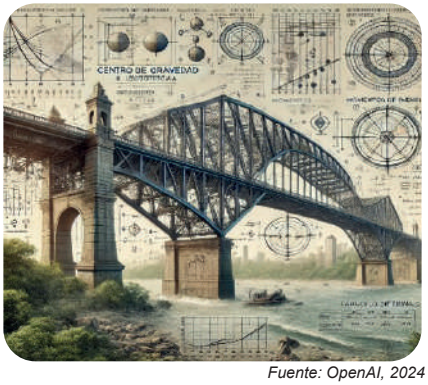
- ¿Qué sucede con el péndulo?
- ¿Qué tipos de movimiento se puede describir?
- Empieza por realizar las colisiones entre dos bolitas, observa el tipo de movimiento que sucede con el choque, luego con tres y así sucesivamente.
- Inicia desplazando inicialmente dos bolas y observa si se desplazan las dos bolas finales.
- A continuación, desplaza las dos bolas de los dos extremos. Al soltar, observa cómo tras la colisión, las otras tres bolas centrales permanecen en reposo y las bolas de los extremos regresan a su posición inicial.

Fuente: OpenAI, 2024

INTEGRALES

PRÁCTICA

Delma es una excelente ingeniera civil. Su especialidad en puentes la hace responsable de una obra muy grande.
Ella debe realizar los cálculos del puente que debe soportar todo el peso posible de los peatones y vehículos, para ello debe tener conocimientos suficientes en estructuras estáticas e isostáticas.
Para este tipo de estructuras, una herramienta básica es el cálculo diferencial e integral, pues mediante ello se puede calcular el centro de gravedad, centro de masa, momentos de inercia, flector e incluso los esfuerzos que ejercerán sobre la estructura, todo ello utilizando la integral de funciones. Con esta base, las estructuras tienden a ser más resistentes y no colapsar ante cualquier contingencia.



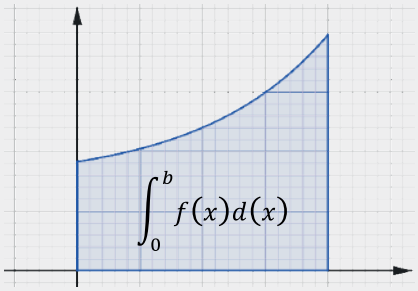
Fuente: OpenAI, 2024

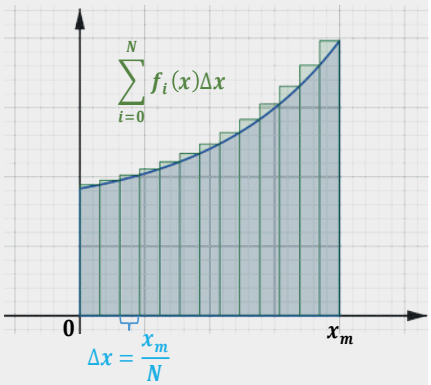
Actividad

Investigamos qué fórmulas se utilizan para calcular los elementos mencionados en el diseño de un puente.

- ¿Cuáles son los puentes más importantes de tu departamento?
- ¿Qué tipo de puentes conoces?

Área bajo la curva





El área bajo la curva es la suma de los pequeños rectángulos que forman el área a calcular (mientras más pequeños, mayor aproximación al área real).

1. Definición

El proceso por el cual se encuentra una función a partir de su derivada se llama integración y el resultado del proceso se llama integral de la derivada.

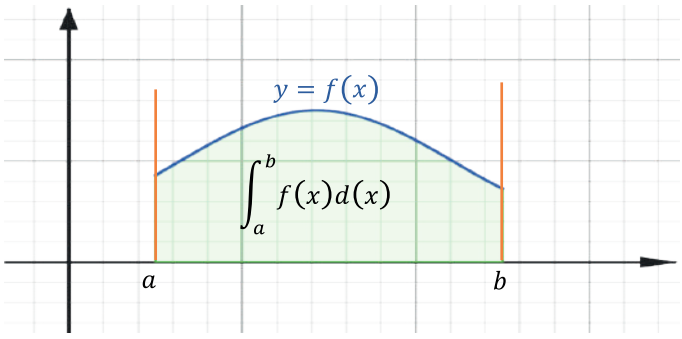
Integrar es el proceso reciproco del de derivar, es decir dada una función $f(x)$, se trata de buscar aquellas funciones $F(x)$ que al ser derivadas conducen a $f(x)$. Geométricamente es el área bajo la curva de una función.

Si la función $f(x)$ es la derivada de la función, es decir, $F(x)=f(x)$ entonces $F(x)$ se llama la función primitiva de $f(x)$, lo cual se simboliza por la expresión:

$$\int f(x)dx = F(x)+C$$

Por ser la integración una operación inversa de la derivación, el proceso de hallar la integral en los casos más simples, puede hallarse invirtiendo las reglas de derivación.

Interpretación geométrica



Integral definida

Es la representación del área limitada por la gráfica de la función, en un sistema de coordenadas cartesianas con signo positivo cuando la función toma valores positivos y signo negativo cuando toma valores negativos.

2. Integrales Indefinidas

Para representar la integral se emplea el símbolo $\int f(x)d(x)$, que tiene su origen en la inicial de la palabra suma y se representa como $F(x)=\int f(x)dx$, donde $F(x)$ es la primitiva o antiderivada de $f(x)$. De modo que la integral indefinida se escribe como $\int f(x)dx=F(x)+C$, donde C se denomina constante de integración, es una cantidad independiente de la variable de integración.

a) Funciones Primitivas

Es el proceso para hallar la función original, es decir, la función que precedió a una función que ha sido derivada.

Función	Derivada	Diferencial	Integral
$y = x^2$	$\frac{dy}{dx} = 2x$	$dy = 2x\,dx$	$\int 2x\,dx = x^2$
$y = x^2+1$	$\frac{dy}{dx} = 2x$	$dy = 2x\,dx$	$\int 2x\,dx = x^2+1$
$y = 5x$	$\frac{dy}{dx} = 5$	$dy = 5\,dx$	$\int 5\,dx = 5x$

Integral indefinida

$$\int f(x)dx = F(x) + C$$

Signo integral · Función · Variable de integración · Primitiva f · Constante de integración

Generalizando de acuerdo con la tabla anterior se obtiene:
$\int 2xdx = x^2 + C$, donde C es la constante de integración cuyo valor no es definido, salvo que se proporcione algún punto que pertenezca a la función.

b) Propiedades de las Integrales

- La integral de la derivada de una función es la misma función: $\int f(x)'d(x) = f(x)+C$
- La integral de una constante por la función, es la constante por la integral de la función:

$$\int a\cdot f(x)d(x) = a\cdot\int f(x)d(x)$$

- La integral de una suma es la suma de integrales: $\int [f(x)+g(x)]d(x)=\int f(x)d(x) +\int f(x)d(x)$

c) Integrales de algunas funciones especiales

Podemos calcular la integral de una función mediante la tabla proporcionada a continuación que simplifica este proceso de cálculo de integrales, tanto simples, como complejas:

$$\int dx = x + C$$

$$\int x^n\,dx = \frac{x^{n+1}}{n+1} + C$$

$$\int e^x\,dx = e^x + C$$

$$\int a^x\,dx = \frac{a^x}{\ln a} + C$$

$$\int \frac{1}{x}dx = \ln x + C$$

$$\int \operatorname{sen} x\;dx = -\cos x + C$$

$$\int \cos x\,dx = \operatorname{sen} x + C$$

$$\int \tan x\,dx = -\ln(\cos x) + C$$

$$\int \tan(ax)\,dx = -\frac{1}{a}\ln(\cos(ax))\cdot x$$

$$\int \frac{1}{a^2+x^2}dx = \frac{1}{a}\arctan\left(\frac{x}{a}\right) + C$$

$$\int \frac{1}{a^2-x^2}dx = \frac{1}{2a}\ln\left(\frac{a+x}{a-x}\right) + C$$

$$\int \frac{1}{x\pm a}dx = \ln(x\pm a) + C$$

$$\int \operatorname{sen}(ax)\,dx = -\frac{\cos(ax)}{a}\cdot x + C$$

$$\int \cos(ax)\,dx = \frac{\operatorname{sen}(ax)}{a}\cdot x + C$$

$$\int e^{ax}dx = \frac{1}{a}e^{ax} + C$$

Tabla de valores

La integral es la inversa de la derivada:

$$\int f'(x)d(x) = f(x)$$

La derivada es la inversa de la integral:

$$[\int f(x)d(x)\,]' = f(x)$$

La integral de una variable se define:

$$\int x^n\,dx = \frac{x^{n+1}}{n+1}$$

Ejemplo:

Calculamos la siguiente integral indefinida:

$$\int 7x^6\,dx = 7\int x^6\,dx = 7\cdot\frac{x^{6+1}}{6+1}+C = 7\cdot\frac{x^7}{7}+C = x^7+C$$

Ejemplo:

Encontramos la siguiente integral indefinida:

$$\int \sqrt[4]{x^3}\,dx = \int x^{\frac{3}{4}}\,dx = \frac{x^{\frac{3}{4}+1}}{\frac{3}{4}+1}+C = \frac{x^{\frac{7}{4}}}{\frac{7}{4}}+C = \frac{4}{7}x^{\frac{7}{4}}+C$$

Ejemplo:

Hallamos la siguiente integral indefinida:

$$\int x^2(x^3-2x+1)\,dx = \int (x^5-2x^3+x^2)\,dx = \int x^5\,dx - 2\int x^3\,dx + \int x^2\,dx = \frac{x^{5+1}}{5+1} - 2\cdot\frac{x^{3+1}}{3+1} + \frac{x^{2+1}}{2+1} + C$$

$$= \frac{x^6}{6} - 2\cdot\frac{x^4}{4} + \frac{x^3}{3} + C = \frac{x^6}{6} - \frac{x^4}{2} + \frac{x^3}{3} + C$$

Ejemplo:

Encontramos la siguiente integral indefinida:

$$\int [\operatorname{sen}(2x) - \cos(2x)]dx = \int \operatorname{sen}(2x)dx - \int \cos(2x)dx = -\frac{1}{2}\cos(2x) - \frac{1}{2}\operatorname{sin}(2x) + C$$

3. Métodos de Integración

a) Integración por sustitución o cambio de variable

Sea $u = g(x)$, donde $g'(x)$ es continua en un intervalo, además sea $f(x)$ es continua sobre el rango correspondiente de g y sea $F(x)$ una antiderivada de $f(x)$ entonces:

$$\int f[g(x)]\,g'(x)dx = \int f(u)du = F(u)+C = F(g(x))+C$$

Notación

Cuando tenemos varias integrales indefinidas, podemos asumir que:

$$C_1+C_2+C_3+\cdots+C_n=C$$

La suma de varias constantes de integración dará siempre una constante.

Ejemplo:

Utilizando el método de sustitución, integramos: $\int (x-3)dx$:
Realizamos el cambio de variable: $u = x-3 \implies du = dx$

$$\int (x-3)dx = \int u\,du = \frac{u^2}{2}+C = \frac{(x-3)^2}{2}+C$$

Ejemplo:

Hallamos la integral de: $\int \operatorname{sen}(x-1)dx$

Realizamos el cambio de variable: $u = x+1 \implies du = dx$

$$\int \operatorname{sen}(x-1)dx = \int \operatorname{sen} u\,du = -\cos u + C = -\cos(x-1)+C$$

Actividad

Encontramos el valor de las siguientes integrales:

1) $\int 3x^5dx$

2) $\int (x^3+2x^2-x+5)\,dx$

3) $\int 3x(x^5-x^3+1)\,dx$

4) $\int e^{3x}dx$

5) $\int \operatorname{sen}(3x)dx$

6) $\int 2\cos(2x)\,dx$

7) $\int \sqrt[3]{x^2}dx$

8) $\int 5\sqrt{x^5}dx$

9) $\int 6x^2(x+\sqrt{x})\,dx$

10) $\int (\operatorname{sen}(3x)-\cos(4x))dx$

11) $\int (x^{-3}+2x^{-2})dx$

12) $\int \left(\frac{2}{x^2}+\frac{3}{x^3}+\frac{1}{x^4}\right)dx$

b) Integración por partes

La siguiente fórmula nos permite realizar la integración por partes: $\int u\,dv = uv - \int v\,du$

Ejemplo:

Encontramos la integral por el método por partes:

$$\int xe^{2x}\,dx \Rightarrow \begin{cases} u = x \Rightarrow du = dx \\ dv = e^{2x}dx \Leftarrow v = \dfrac{e^{2x}}{2} \end{cases}$$

$$\int xe^{2x}\,dx = x\cdot\frac{e^{2x}}{2} - \int \frac{e^{2x}}{2}dx = \frac{e^{2x}}{2}\left(x - \frac{1}{2}\right) + C$$

Ejemplo:

Hallamos la integral por el método por partes:

$$\int x^6 \ln x\,dx \Rightarrow \begin{cases} u = \ln x \Rightarrow du = \dfrac{1}{x}dx \\ dv = x^6dx \Leftarrow v = \dfrac{x^7}{7} \end{cases}$$

$$\int x^6 \ln x\,dx = \ln x\cdot\frac{x^7}{7} - \int \frac{x^7}{7}\cdot\frac{1}{x}dx = \ln x\cdot\frac{x^7}{7} - \frac{1}{7}\int x^6\,dx$$

$$= \ln x\cdot\frac{x^7}{7} - \frac{1}{7}\cdot\frac{x^7}{7} + C = \frac{x^7}{7}\left(\ln x - \frac{1}{7}\right)$$

c) Integrales cuadráticas

Este tipo de integrales, se resuelven aplicando las siguientes integrales de referencia:

$$\int \frac{f'(x)}{f(x)}dx = \ln(f(x)) + C \qquad \int \frac{1}{x^2+a^2}dx = \frac{1}{a}\arctan\left(\frac{x}{a}\right) + C$$

Ejemplo:

Hallamos la integral de:

$$\int \frac{4x^3}{x^4+1}dx \Rightarrow \{u = x^4+1 \Rightarrow du = 4x^3dx \Rightarrow dx = \frac{1}{4x^3}du$$

$$\int \frac{4x^3}{x^4+1}dx = \int \frac{4x^3}{u}\cdot\frac{1}{4x^3}du = \int \frac{1}{u}du = \ln(u) + C = \ln(x^4+1) + C$$

Ejemplo:

Hallamos la integral de:

$$\int \frac{\cos x}{1+\operatorname{sen} x}dx \Rightarrow \{u = 1+\operatorname{sen} x \Rightarrow du = \cos x\,dx \Rightarrow \frac{1}{\cos x}$$

$$\int \frac{\cos x}{1+\operatorname{sen} x}dx = \int \frac{\cos x}{u}\cdot\frac{1}{\cos x}du = \int \frac{1}{u}du = \ln u + C = \ln(1+\operatorname{sen} x) + C$$

Por partes

$$\int u\,dv = u\cdot v - \int v\,du$$

"Una vaca menos la vaca de una" Este es un truco mnemotécnico para recordar la fórmula de la integración por partes.

A tomar en cuenta

Debemos tomar en cuenta, para integrar por partes, generalmente para "u" debe ser las funciones:

$$x^n,\ \ln x,\ \operatorname{sen} x,\ \cos x,\ \operatorname{sen}^{-1}x,\ \ldots$$

Para "dv" se nombrar a los siguientes términos:

$$e^x,\ \operatorname{sen} x,\ \cos x,\ dx$$

Ejemplo:

$$\int \underbrace{\ln x}_{u}\cdot\underbrace{x}_{dv}\,dx$$

$$\int \underbrace{x}_{u}\cdot\underbrace{e^x}_{dv}\,dx$$

$$\int \underbrace{e^x}_{u}\cdot\underbrace{\cos(2x)}_{dv}\,dx$$

$$\int \underbrace{x^2}_{u}\underbrace{e^x}_{dv}dx = \underbrace{x^2}_{u}\underbrace{e^x}_{v} - \int \underbrace{e^x}_{v}\underbrace{2x}_{du}dx$$

Actividad

Resolvemos las siguientes integrales:

1) $\int x\operatorname{sen} x\,dx =$

2) $\int (x+1)e^x\,dx =$

3) $\int \frac{2}{x^2+4}dx =$

4) $\int 2xe^{4x}\,dx =$

5) $\int (x-1)\ln x\,dx =$

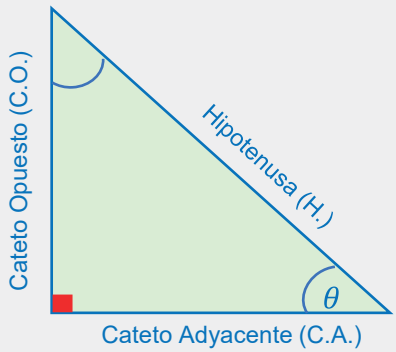
6) $\int \frac{x+2}{x^2+2x}dx =$

7) $\int x^3\ln x\,dx =$

8) $\int \frac{3x^2}{x^3+2}dx =$

9) $\int \frac{5}{x^2+36}dx =$

Triángulo rectángulo



$$\operatorname{sen}\theta = \frac{C.O.}{H.}, \qquad \cos\theta = \frac{C.A.}{H.},$$

$$\tan\theta = \frac{C.O.}{C.A.}$$

d) Integración por sustitución trigonométrica

Debemos tomar en cuenta los siguientes cambios de variables:

$$\sqrt{a^2 - x^2} \Rightarrow x = a \cdot \operatorname{sen}\theta$$
$$\sqrt{a^2 + x^2} \Rightarrow x = a \cdot \tan\theta$$
$$\sqrt{x^2 - a^2} \Rightarrow x = a \cdot \sec\theta$$

También debemos analizar el triángulo rectángulo que se forma.

Ejemplo:

Calculamos la integral de la siguiente función:

$$\int \frac{1}{\sqrt{4 - x^2}}dx \Rightarrow \{x = 2\operatorname{sen}\theta \Rightarrow dx = 2\cos\theta\, d\theta$$

$$\int \frac{1}{\sqrt{4 - x^2}}dx = \int \frac{2\cos\theta}{\sqrt{2^2 - (2\operatorname{sen}\theta)^2}}d\theta = \int \frac{2\cos\theta}{\sqrt{4 - 4\operatorname{sen}^2\theta}}d\theta$$

$$= \int \frac{2\cos\theta}{2\sqrt{1 - \operatorname{sen}^2\theta}}d\theta = \int \frac{2\cos\theta}{2\sqrt{\cos^2\theta}}d\theta = \int \frac{2\cos\theta}{2\cos\theta}d\theta$$

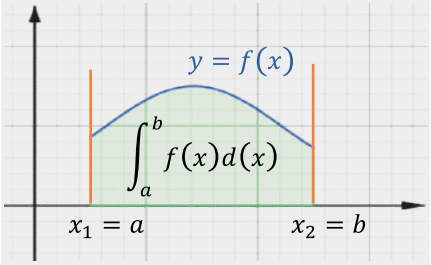
$$= \int d\theta = \theta + C = \operatorname{arcsen}\left(\frac{x}{2}\right) + C$$

4. Integrales definidas

La integral definida es un concepto utilizado para determinar el valor de las áreas limitadas por curvas y rectas, la cual da como resultado un valor numérico, se aplicará a partir del Teorema fundamental del cálculo o regla de Barrow:

$$\int_a^b f(x)dx = F(b) - F(a)$$

Integral definida



a: *límite inferior*
b: *límite superior*
F: *primitiva de f*
F(a): *valor numérico de F en a*
F(b): *valor numérico de F en b*
La integral definida ya no lleva la constante de integración

Ejemplo:

Calculamos el valor de la siguiente integral:

$$\int_1^3 x^4 dx = \frac{x^5}{5}\Big|_1^3 = \frac{3^5}{5} - \frac{1^5}{5} = \frac{243 - 1}{5} = \frac{242}{5}$$

Ejemplo:

Hallamos el valor de la siguiente integral:

$$\int_0^1 \sqrt[3]{1 + 7x}\, dx \Rightarrow \left\{u = 1 + 7x \Rightarrow du = 7dx \Rightarrow \frac{1}{7}du = dx\right.$$

$$\Rightarrow \begin{cases} x = 1 \text{ en } u = 1 + 7x \Rightarrow u = 1 + 7(1) = 8 \\ x = 0 \text{ en } u = 1 + 7x \Rightarrow u = 1 + 7(0) = 1 \end{cases}$$

$$\int_0^1 \sqrt[3]{1 + 7x}\, dx = \int_1^8 u^{\frac{1}{3}} \cdot \frac{1}{7}du = \frac{1}{7}\left(\frac{u^{\frac{4}{3}}}{\frac{4}{3}}\right)\Big|_1^8 = \frac{1}{7}\left(\frac{3}{4}u^{\frac{4}{3}}\right)\Big|_1^8 = \frac{3}{28}\left(u^{\frac{4}{3}}\right)\Big|_1^8 = \frac{3}{28}\left(8^{\frac{4}{3}} - 1^{\frac{4}{3}}\right) = \frac{3}{28}(16 - 1) = \frac{3}{28}(15) = \frac{45}{28}$$

Actividad

Resolvemos las siguientes integrales:

1) $\int \sqrt{9 - x^2}\, dx$

2) $\int_0^1 (x + 3)dx$

3) $\int_0^1 xe^x\, dx$

4) $\int \sqrt{x^2 - 25}\, dx$

5) $\int_0^1 (2e^x + x^2)dx$

6) $\int_{-1}^2 (x^2 - x + 3)dx$

7) $\int \sqrt{x^2 + 16}\, dx$

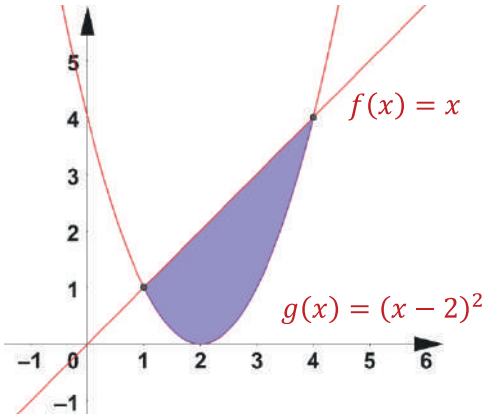
8) $\int_\pi^{2\pi} (\cos(2x) - \operatorname{sen} x)dx$

9) $\int_0^1 \frac{x}{2 - x^2}$

5. Aplicaciones de las Integrales

En esencia, una de las aplicaciones más importantes de la integral, es el cálculo del área bajo la curva de una o más funciones.

$$A = \int_a^b [f(x) - g(x)]dx$$



Ejemplo:

Hallamos el área comprendida entre las curvas:

$$f(x)=x\ ;\ g(x)=(x-2)^2$$

Se debe calcular el área de la región sombreada en la imagen, pero antes se necesita hallar los ejes de intersección con el eje x, igualando ambas funciones, para determinar los parámetros de la integral que serían: $x=1$; $x=4$.

Por tanto, se debe calcular en la integral de 1 hasta 4, es decir:

$$\int_1^4 (x-(x-2)^2)\,dx = \int_1^4 (-x^2+5x-4)\,dx = \left(-\frac{x^3}{3}+\frac{5x^2}{2}-4x\right)\Big|_1^4 = \left(-\frac{4^3}{3}+\frac{5\cdot 4^2}{2}-4\cdot 4\right)-\left(-\frac{1^3}{3}+\frac{5\cdot 1^2}{2}-4\cdot 1\right)$$

$$= \left(-\frac{64}{3}+40-16\right)-\left(-\frac{1}{3}+\frac{5}{2}-4\right) = \frac{8}{3}+\frac{11}{6} = \frac{9}{2}$$

Actividad

Encontramos el área comprendida entre las siguientes funciones:

1) $f(x)=x+2\ ,\ g(x)=x^2$

2) $f(x)=9+x^2,\ g(x)=x+3$

3) $f(x)=x^2-4,\ g(x)=4-x^2$

4) $f(x)=x^2-2x,\ g(x)=x+4$

5) $f(x)=8-2x^2,\ g(x)=x^2-4$

6) $f(x)=4x-x^2,\ g(x)=x^2$

7) $f(x)=x+3,\ g(x)=3-x^2$

8) $f(x)=12-x^2,\ g(x)=x^2-6$

VALORACIÓN

Un grupo de empresarios jóvenes decididos a realizar un emprendimiento con el lanzamiento de productos alimenticios para su distribución por raleo, deciden llevar a cabo una campaña promocional con banners, pero sobre todo en redes sociales para la difusión de sus productos, los gastos que genera serán a razón de Bs 280 por día. Los microempresarios estiman que los ingresos están dados a razón de la función $f(x)=40x^2-3x+2400$ y que disminuyen con la duración de la campaña.

- ¿Cómo elaboran el modelo matemático los jóvenes, para realizar el estudio de mercado para generar ganancias?
- ¿Este tipo de mercados nos ayudan aminorar los gastos?
- ¿Cuánto crees que son las utilidades de los microempresarios?

Fuente: OpenAI, 2024

PRODUCCIÓN

Elaboramos la ruleta de la figura con los siguientes materiales:

- 1 hoja de cartulina
- 1 hoja de cartón
- Caja de colores
- Lápices
- Tijera

El juego consiste en que 4 participantes, cada uno de forma sucesiva, giran la ruleta dos veces y donde marque la flecha anota las funciones correspondientes (si repite la función, vuelve a girar) y para el intervalo $0 < x < 5$ debe de hallar el área correspondiente entre las dos funciones seleccionadas. El primer participante que completa 4 áreas solicitadas gana el juego.

Fuente: OpenAI, 2024

REFORZANDO MIS APRENDIZAJES

ELIPSE E HIPÉRBOLA

La elipse

1) Con los siguientes datos, encontramos gráficamente y analíticamente la ecuación de la elipse:

a) $V(\pm 4\,,\,0)$; $F(\pm 2\,,\,0)$ **c)** $V(0\,,\pm 5)$; $F(0\,,\pm 1)$ **e)** $V(\pm 7,0)$; $F(\pm 3\,,\,0)$

b) $V(\pm 4\,,\,0)$; $e = 0.75$ **d)** $F(0\,,\,3)$; $D\colon\ y = \pm 4$ **f)** $B(0\,,\pm 2)$; $LR = 1.6$

Hallamos gráfica y analíticamente la ecuación de la elipse, si tenemos los siguientes datos:

2) Vértices en los puntos $(-1\,,\,6)$ y $(9\,,\,6)$ y de focos los puntos $(1\,,\,6)$ y $(7\,,\,6)$

3) Centro en $(1,\,3)$ uno de sus vértices es $(-2,\,3)$ y excentricidad un tercio.

4) De centro en $(4\,,\,-1)$ uno de sus focos es $(1\,,\,-1)$ y pasa por el punto $(8\,,\,0)$

5) Vértices en los puntos $(-2\,,\,1)$ y $(6\,,\,1)$ y de excentricidad un medio.

6) Focos en los puntos $(3\,,\,2)$ y $(5\,,\,2)$ y de excentricidad un tercio.

7) Directriz en la recta $x + 1 = 0$ uno de los focos es $(4\,,\,-3)$ y excentricidad dos tercios.

8) Centro en $(4\,,\,2)$ uno de sus vértices es $(9\,,\,2)$ y foco en el punto $(7\,,\,2)$

9) Vértices menores en los planos $(-1\,,\,6)$ y $(-1\,,\,-2)$ y de lado recto treinta y dos quintos.

10) Foco en el punto $(4\,,\,1)$ directriz en la recta $3x - 28 = 0$ y de excentricidad tres quintos.

11) Encontramos los elementos y la gráfica de las siguientes elipses:

a) $9x^2+4y^2-36x-40y+100=0$ **b)** $9x^2+16y^2-36x+96y+36=0$

12) Hallamos la distancia entre el centro de la elipse $4x^2+9y^2-48x-72y+144=0$ y la recta $x+2y+2=0$

La hipérbola

1) Con los siguientes datos, encuentra gráficamente y analíticamente la ecuación de la hipérbola:

a) $V(\pm 2\,,\,0)$; $F(\pm 4\,,\,0)$ **b)** $V(0\,,\pm 1)$; $F(0\,,\pm 4)$ **c)** $F(\pm 5\,,\,0)$; $e = \frac{5}{3}$

Hallamos gráfica y analíticamente la ecuación de la hipérbola, si tenemos los siguientes datos:

2) Vértices en los puntos $(2\,,\,5)$ y $(8\,,\,5)$ y lado recto igual a ocho tercios.

3) Focos en los $(1\,,\,-1)$ y $(1\,,\,3)$ y de excentricidad igual a dos.

4) Centro en $(-1\,,\,2)$ uno de sus vértices es el punto $(-1\,,\,5)$ y de foco en el punto $(-1\,,\,-3)$

5) Centro en $(1\,,\,2)$ de eje real vertical, excentricidad $e = \frac{\sqrt{13}}{2}$ y de lado recto igual a nueve.

6) Centro en $(-3\,,\,1)$ uno de sus vértices es el punto $(-6\,,\,1)$ y foco en el punto $\left(-3+\sqrt{13},1\right)$

7) Vértices en $(3\,,\,3)$ y $(3\,,\,5)$ y cuyos focos están en los vértices de la elipse $9x^2+y^2+54x-8y+88=0$

8) Pasa por el punto $(2\,,\,1)$ si las ecuaciones de sus asíntotas son $y = \pm\frac{3x}{4}$

9) Vértices en $(-1\,,\,-1)$ y $(3\,,-1)$ y una de sus asíntotas es la recta $3(x-1) = 2(y+1)$

10) Encuentra los elementos y la gráfica de las siguientes hipérbolas:

a) $9x^2-16y^2-36x-32y-124=0$ **b)** $4x^2-y^2-40x-8y+68=0$

11) Encuentra los puntos de intersección entre la hipérbola $2x^2-y^2-4=0$ y la circunferencia $x^2+y^2-8=0$

12) Determina los puntos de intersección entre $x^2-2y^2+x+8y-8=0$ y $3x^2-4y^2+3x+16y-18=0$

TEORÍA DE CONJUNTOS

1) Dados los conjuntos:

$$U=\{1,2,3,4,5,6,7,8,9\};\quad A=\{x\in U\ /\ 3<x<7\};\quad B=\{x\in U\ /\ 2\leq x\leq 6\};\quad C=\{1,3,5,7,9\}$$

Encuentra los siguientes conjuntos:

a) $A\cap B\cap C=$ **d)** $(B\cup C)^c=$ **g)** $A\Delta(B\cup C)=$ **j)** $(A\Delta C)^c=$

b) $A-B=$ **e)** $(A-B)\cap B=$ **h)** $(A-B)\cup B=$ **k)** $(A\cap B)^c=$

c) $B\cap C=$ **f)** $(B-C)\Delta(A-C)=$ **i)** $(A\cup C)\cap B=$ **l)** $A^c\cup B^c=$

Resolvemos los siguientes problemas:

2) En un grupo de estudiantes del curso preuniversitario, 60 estudian Ingeniería Civil; 40 Ingeniería Química y 15 ambas carreras. ¿Cuántos estudian sólo Ingeniería Civil y cuántos sólo Ingeniería Química?

3) En un curso 11 estudiantes practican fútbol y básquet, 15 fútbol pero no básquet y 14 básquet pero no fútbol. Si todos los estudiantes practican por lo menos uno de los dos deportes. **a)** ¿Cuántos estudiantes hay en el curso? **b)** ¿Cuántos practican fútbol?

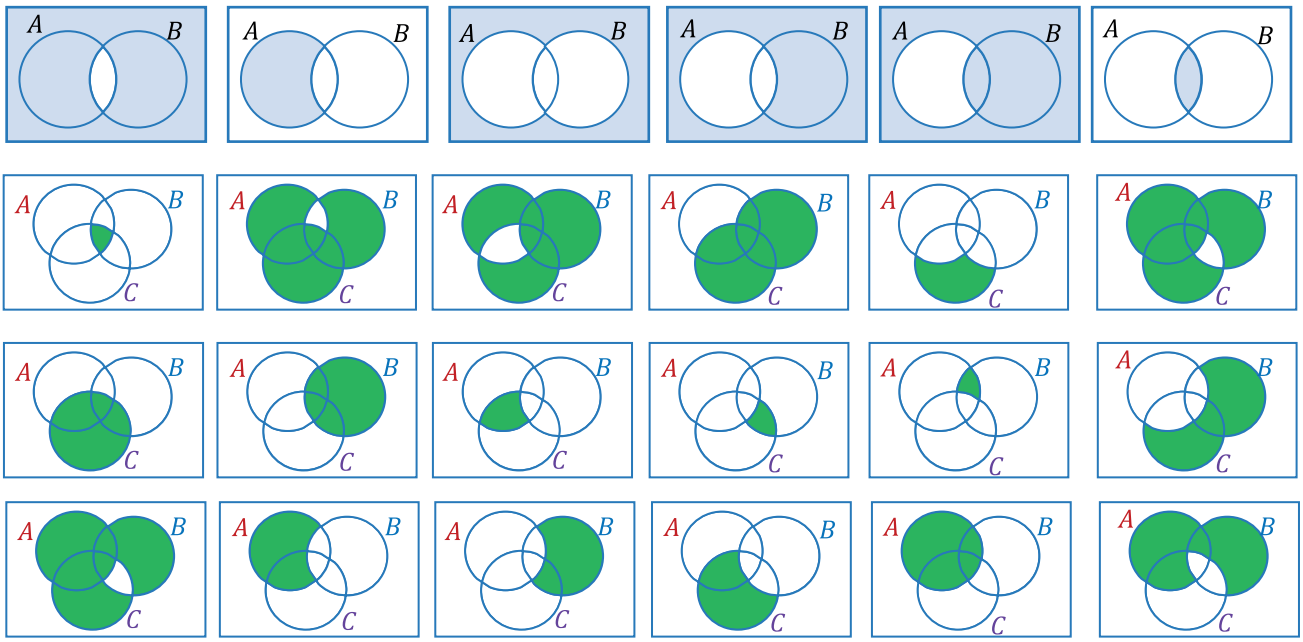
4) De 33 personas que viajaron a Europa, 15 visitaron Francia, 16 España, 16 Suiza, 5 visitaron Francia y Suiza, 5 visitaron España y Suiza y 2 los tres países. ¿Cuántos visitaron únicamente Francia? ¿Cuántos visitaron España o Suiza pero no Francia? ¿Cuántos visitaron Francia y Suiza pero no España.

5) En una encuesta a 115 personas sobre sus preferencias en bebidas gaseosas se determinó que a 41 personas le gusta salvietti; a 48 fanta; a 62 coca cola; a 16 personas salvietti y fanta; a 20 salvietti y coca cola; a 17 fanta y coca cola y sólo a 5 personas les gusta las tres bebidas. ¿A cuántas personas no le gusta ninguna de estas gaseosas?, ¿a cuántas les gusta sólo una?, ¿a cuántas les gusta dos gaseosas?

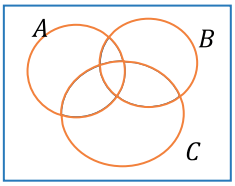
6) Una encuesta a 140 mujeres acerca de la flor que más les gusta arrojo los siguientes resultados: a 88 les gusta las rosas, a 61 los claveles, a 60 les gustaba o las rosas o los claveles pero no las margaritas, a 8 les gustaba los tres tipos de flores, a 21 les gustaba las margaritas y los claveles y a 40 preferían únicamente a las rosas o únicamente a los claveles y a 20 les gusta sólo las rosas. ¿Cuántas preferían las margaritas? ¿Cuántas preferían las rosas o las margaritas pero no los claveles? ¿A cuántas les gustaba solamente un tipo de flor? ¿A cuántas les gustaba solamente dos tipos de flor a la vez?

7) Sobre 480 estudiantes de Ingeniería que se habían cursado las materias de cálculo, álgebra y física, se encontró que aprobaron, 47 álgebra, 26 cálculo, 35 física, 12 álgebra y cálculo, 14 álgebra y física, 8 cálculo y física, solo 5 aprobaron las tres materias. ¿Cuántos aprobaron únicamente álgebra? ¿Cuántos aprobaron únicamente física? ¿Cuántos no aprobaron ninguna materia?

8) Indica las operaciones que representa a los siguientes diagramas de Venn:



9) En el siguiente diagrama de Venn, representa con colores cada expresión dada:



a) $A \cap (B \cup C) =$ **b)** $A \cap (B \cap C) =$ **c)** $A \cup (B \cap C) =$ **d)** $A^c \cup (B - C) =$ **e)** $(A - B) \cap (B - C) =$ **f)** $A^c \cup B =$ **g)** $A^c \cup B =$ **h)** $(A - C)^c =$ **i)** $(A \Delta B)^c =$

ANÁLISIS MATEMÁTICO

Limites

1) Por simple inspección, calcula el valor de los siguientes límites:

a) $\lim_{x \to 1} \frac{2x+1}{x+2} =$ **b)** $\lim_{x \to +\infty} \frac{x^2+2x+3}{x+1} =$ **c)** $\lim_{x \to -1} \frac{x+1}{3x+5} =$ **d)** $\lim_{x \to 5} \frac{x^2-25}{x^2+x-30} =$ **e)** $\lim_{x \to 0} \frac{\operatorname{sen} x + 1}{\cos x} =$ **f)** $\lim_{x \to -1} \frac{x^2-3}{2-x^2} =$ **g)** $\lim_{x \to 3} \frac{x-2}{x-3} =$ **h)** $\lim_{x \to 2} \frac{3-x}{x+2} =$

2) Resolvemos los límites algebraicos:

a) $\lim_{x \to 2} \frac{x^2-4}{x^2-2-x} =$ **b)** $\lim_{x \to -1} \frac{x^3-3x^2+4}{x^3-7x^2-18x-10} =$ **c)** $\lim_{x \to a} \frac{x^2-(a+1)x+a}{x^3-a^3} =$ **d)** $\lim_{x \to 0} \frac{(1+x)^2-(1-x)^2}{(1+x)^3-(1-x)^2} =$ **e)** $\lim_{x \to 2} \left(\frac{4}{x^2-2x} - \frac{x}{x-2} \right) =$ **f)** $\lim_{x \to -1} \frac{x^2+3x+2}{x^2-1} =$ **g)** $\lim_{x \to 0} \frac{2x}{\sqrt{x+9}-3} =$ **h)** $\lim_{x \to 2} \frac{\sqrt{3x-2}-\sqrt{2x}}{x-2} =$ **i)** $\lim_{x \to 1} \frac{2x-\sqrt{x^2+3}}{3x-\sqrt{x^2+8}} =$

3) Resolvemos los límites trigonométricos, exponenciales y logarítmicos:

a) $\lim_{x \to 0} \frac{\operatorname{sen}(10x)-x}{\operatorname{sen}(4x)-x} =$ **b)** $\lim_{x \to 0} \frac{\operatorname{sen}(7x)-\tan(3x)}{\tan(2x)-\operatorname{sen} x} =$ **c)** $\lim_{x \to 0} \frac{x^2}{1-\sqrt{\cos x}} =$ **d)** $\lim_{x \to 0} \frac{\tan(15x)-3x}{\operatorname{sen}(7x)-x} =$ **e)** $\lim_{x \to 0} \frac{x \operatorname{sen} x}{1-\cos x} =$ **f)** $\lim_{x \to 0} \frac{e^{4x}-e^{2x}}{\operatorname{sen}(5x)-\tan(2x)-x} =$ **g)** $\lim_{x \to 2} [5x-9]^{\frac{5}{x-2}} =$ **h)** $\lim_{x \to 0} \frac{e^{6x}-e^{3x}}{x} =$ **i)** $\lim_{x \to 0} \frac{e^{8x}-e^{2x}}{\operatorname{sen}(8x)-\tan(2x)} =$ **j)** $\lim_{x \to \infty} \left[\frac{x^2+1}{x^2-2} \right]^{x^2} =$ **k)** $\lim_{x \to 0} \frac{x-\operatorname{sen}(2x)}{e^x-1} =$ **l)** $\lim_{x \to 0} \left(\frac{3x^2-5x}{x+4} \right)^{x+1} =$

4) Encontramos el valor de a y b para que las siguientes funciones sean continuas en los puntos dados:

a) $f(x) = \begin{cases} 2x^2+3ax-4 & \text{si} \quad x < 1 \\ 2a-3x & \text{si} \quad x \geq 1 \end{cases}$

b) $f(x) = \begin{cases} 2x+a & si \quad x < -1 \\ x^2-ax+b & si \quad -1 \leq x \leq 4 \\ 2b-x & si \quad x > 4 \end{cases}$

Derivadas

1) Encontramos por definición las siguientes derivadas:

a) $f(x) = 3x-7$ **b)** $f(x) = x-10$ **c)** $f(x) = x^2+2x-3$ **d)** $f(x) = x-x^2$ **e)** $f(x) = \sqrt{x+2}$ **f)** $f(x) = x^3-x^2-2x-1$

2) Determinamos la derivada de las siguientes funciones:

a) $y = x^2-3x+7$
b) $y = \operatorname{sen} x - 2\cos x + 3\tan x - 4\sec x$
c) $y = 10x + \operatorname{sen} x + x^2 + 2$
d) $y = (x^2+x-1)^2$
e) $y = \ln(x^2-3x-2)$
f) $y = e^{2x}+x^2-3x-10+\operatorname{sen} x$
g) $y = 5x^3+12x-100$
h) $y = \operatorname{sen} x + 2\tan x + 5x^2 - 6x + 50$
i) $y = 5x^3+12x-100$
j) $y = (2x^2-5x-3)^3$
k) $y = \ln(x^3 - \operatorname{sen} x + \cos x)$
l) $y = 5e^x + \tan x - \ln(3x-1)$

3) Encontramos la derivada de las siguientes funciones:

a) $y = (x + \operatorname{sen} x)(2x^3 + x^2 - 3x + 1)$

b) $y = (\operatorname{sen} x + \cos x)(\tan x - \operatorname{cotan} x)$

c) $y = \dfrac{x^2 + 2x + 2}{x^2 + x - 1}$

d) $y = \dfrac{x^2 + x - 1}{\operatorname{sen} x + 1}$

e) $y = \dfrac{3 - x}{x - 1}$

f) $y = \sqrt{\operatorname{sen} x + e^x}$

g) $y = \dfrac{1}{2}\ln\left(\dfrac{\sqrt{x^2 + a^2} + x}{\sqrt{x^2 + a^2} - x}\right)$

h) $y = \dfrac{x}{2}\sqrt{4 - x^2} + 2\operatorname{arcsen}\left(\dfrac{x}{2}\right)$

i) $y = (x^3 + 2x^2 - 3x + 4)(x^2 - 4)$

j) $y = (x^2 + x - 1)(x + 3)$

k) $y = \dfrac{\operatorname{sen} x + \cos x}{\operatorname{sen} x - \cos x}$

l) $y = \dfrac{\operatorname{sen} x + 2}{\operatorname{sen} x - 2}$

m) $y = \dfrac{x - 1}{\operatorname{sen}(2x) + 1}$

n) $y = e^{\operatorname{sen} x + \cos x}$

o) $y = \dfrac{a}{2}\ln(x^2 - a^2) + \dfrac{2}{a}\ln\left(\dfrac{x - a}{x + a}\right)$

p) $y = \dfrac{1}{2}\ln\left(\tan\dfrac{x}{2}\right) - \dfrac{1}{2}\cdot\dfrac{\cos x}{\operatorname{sen}^2 x}$

Integrales

1) Hallamos la integral de las siguientes funciones, aplicando el método que corresponde:

a) $\int x\sqrt{x + 1}dx =$

b) $\int x^2(2x^3 - 5)^4 dx =$

c) $\displaystyle\int \frac{2x - 1}{x^2 - x + 3}dx =$

d) $\displaystyle\int \frac{\operatorname{sen} x}{1 + \cos^2 x}dx =$

e) $\int (x - 1)\ln x dx =$

f) $\int x^2 \ln x dx =$

g) $\int x(5x^2 + 4)^3 dx =$

h) $\int 3x^2\sqrt{x^3 + 5}dx =$

i) $\displaystyle\int \frac{e^x}{1 + e^x}dx =$

j) $\displaystyle\int \frac{dx}{x^2\sqrt{x^2 - 4}} =$

k) $\int (x + 1)e^x dx =$

l) $\int x\arctan x dx =$

m) $\int x\sqrt{2x^2 - 4}dx =$

n) $\int xe^{x^2}dx =$

o) $\displaystyle\int \frac{\operatorname{sen} x}{\cos^3 x}dx =$

p) $\displaystyle\int \frac{x^3}{\sqrt{9 - x^2}}dx =$

q) $\int \operatorname{sen}(2x)e^{3x}dx =$

r) $\int \cos(2x)e^{2x}dx =$

2) Aplicando el teorema fundamental del cálculo, encuentra el valor de las siguientes integrales:

a) $\displaystyle\int_{-2}^{2} (x + 3)(2x - 1)dx =$

b) $\displaystyle\int_{0}^{\pi} (\operatorname{sen} 3x + \cos 2x)dx =$

c) $\displaystyle\int_{0}^{1} \frac{x}{2 - x^2}dx =$

d) $\displaystyle\int_{-1}^{1} x(x^3 - 2x + 3)dx =$

e) $\displaystyle\int_{0}^{1} \left(2e^{2x} + \frac{2}{x^2}\right)dx =$

f) $\displaystyle\int_{0}^{1} \frac{10x}{\sqrt{5x^2 + 4}}dx =$

g) $\displaystyle\int_{1}^{4} (x^2 - x + 1)^2 dx =$

h) $\displaystyle\int_{0}^{3} 2x\sqrt{x^2 + 4}dx =$

i) $\displaystyle\int_{2}^{5} \frac{3x^2 + 2x}{x^3 + x^2 + 2}dx =$

3) Determinamos el área de las siguientes funciones:

a) $f = 2 - x$; $g = x^2$

b) $f = x - 4$; $g = x^2 + 2x - 2$

c) $f = x^2 - 4x + 5$; $g = x + 1$

d) $f = x^2 - 5x + 6$; $g = 2x$

e) $f = x(x - 2)$; $g = 3x - x^2$

f) $f = x^2 - 2x$; $g = 4x - x^2$

g) $f = 2x - x^2$; $g = x^2$

h) $f = (1 - x)(x + 3)$; $g = (x + 1)(x - 3)$

(Ejercicios y problemas recopilados)

ÁLGEBRA PREUNIVERSITARIA

PRÁCTICA

Construyendo un operador binario

Los operadores matemáticos definen las operaciones básicas que actúan sobre los números y otras construcciones matemáticas. Normalmente, los operadores toman entre uno y dos números como entrada y devuelven un número como salida.

Los operadores siempre deben estar acompañados de una ley de formación para que tengan un sentido lógico, puesto que al resolver se emplea procedimientos que deben seguir la secuencia lógica de las operaciones aritméticas, que se transforman sujeto a ciertas reglas en una o varias cantidades; basándonos en el principio de valor numérico; es decir, cambiando letras por números. Mediante el razonamiento debemos proceder a analizar nuevas operaciones, definiciones y aplicarlos bajo ciertas condiciones o restricciones.

Los criterios para resolver cualquier operador matemático son:

- Identificamos el operador y la regla para operar.
- Aplicamos la regla dada para encontrar el resultado.

Operador

$a * b = a + b + ab$

Operación binaria — Ley de formación

Ejemplo:

- $a * b = a^2 + 2b + 5$

  si $a = 2, \quad b = 3$

  $2 * 3 = 2^2 + 2(3) + 5 = 15$

- $a \blacklozenge b = 2a + 3b$; si $a = 3,\ b = 4$

  $\Rightarrow 3 \blacklozenge 4 = 2(3) + 3(4)$

  $= 6 + 12 = 18$

  $\Rightarrow 3 \blacklozenge 4 = 18$

- $A^{\theta} = 2A^2 - 5A + 3$; si $A = -2$

  $\Rightarrow (-2)^{\theta} = 2(-2)^2 - 5(-2) + 3$

  $= 8 + 10 + 3 = 21$

  $\Rightarrow (-2)^{\theta} = 21$

Actividad

Resolvemos los siguientes operadores:

1) $x * y = x \cdot y + 1$

Halla: $(1 * 2) * 3 =$

2) $a \otimes b = 2a + 4b + 3$

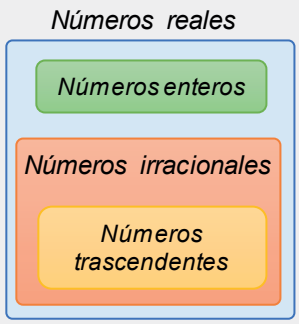
Calcula: $(8 \otimes 5) + (9 \otimes 7) =$

TEORÍA

1. Operaciones con números reales

Para realizar operaciones con números reales es necesario recurrir a los axiomas que sustentan las operaciones en dicho conjunto. Los axiomas de adición, multiplicación y distribución sobre el conjunto de los números reales serán expuestos paulatinamente.

Números reales



Axiomas para la adición

A.1. $\forall\, a, b \in \mathbb{R} \ \Rightarrow\ a + b \in \mathbb{R}$ (Clausura)

A.2. $\forall\, a, b \in \mathbb{R}: \quad a + b = b + a$ (Conmutatividad)

A.3. $\forall\, a, b, c \in \mathbb{R}: \quad (a + b) + c = a + (b + c)$ (Asociatividad)

A.4. $\forall\, a \in \mathbb{R}, \exists\, 0 \in \mathbb{R}: \quad a + 0 = 0 + a = a$ (Neutro aditivo)

A.5. $\forall\, a \in \mathbb{R}, \exists\, -a \in \mathbb{R}: \quad a + (-a) = (-a) + a = 0$ (Inverso aditivo)

Ejemplo:

Si a y b pertenecen a los números reales, demostramos:

$$\frac{a + b}{2} \geq \sqrt{ab}\ ; \qquad a, b \in \mathbb{R}$$

Si $\sqrt{a} - \sqrt{b} \in \mathbb{R} \ \Rightarrow\ \left(\sqrt{a} - \sqrt{b}\right)^2 \geq 0 \ \Rightarrow\ \sqrt{a^2} - 2\sqrt{ab} + \sqrt{b^2} \geq 0$

$\Rightarrow\ a + b \geq 2\sqrt{ab}$

$\Rightarrow\ \dfrac{a + b}{2} \geq \sqrt{ab}$

Ejemplo:

Hallamos el valor de:

$$\sqrt{\sqrt[3]{\frac{1}{64}}+\left[\left(\sqrt{\left(\frac{3}{5}+0.2\right)\cdot 0.\hat{5}}\right)\cdot 0.1\hat{6}\right]^{-2}}$$

Operamos la raíz y el decimal

$$\sqrt[6]{\frac{1}{64}}+\left[\left(\sqrt{\left(\frac{3}{5}+\frac{2}{10}\right)\cdot\frac{5-0}{9}}\right)\cdot\frac{16-1}{90}\right]^{-2}=\frac{1}{2}+\left[\left(\sqrt{\left(\frac{3}{5}+\frac{1}{5}\right)\cdot\frac{5}{9}}\right)\cdot\frac{15}{90}\right]^{-2}$$

Operaciones en los paréntesis

$$=\frac{1}{2}+\left[\left(\sqrt{\frac{4}{5}\cdot\frac{5}{9}}\right)\cdot\frac{1}{6}\right]^{-2}=\frac{1}{2}+\left[\sqrt{\frac{4}{9}}\cdot\frac{1}{6}\right]^{-2}=\frac{1}{2}+\left[\frac{2}{3}\cdot\frac{1}{6}\right]^{-2}=\frac{1}{2}+\left[\frac{1}{9}\right]^{-2}$$

Simplificamos en la raíz y operación en exponente

$$=\frac{1}{2}+9^2=\frac{1}{2}+81=\frac{163}{2}$$

Ejemplo:

Hallamos el valor de:

$$\sqrt[3]{3+\frac{3}{8}+4.5\div\frac{3}{2}-\frac{2}{9}-1.\hat{2}}$$

Operamos la raíz y el número decimal

$$\sqrt[3]{\frac{27}{8}}+\frac{45}{10}\div\frac{3}{2}-\frac{2}{9}-\frac{12-1}{9}=$$

Operamos la raíz y en las fracciones

$$=\frac{3}{2}+\frac{90}{30}-\frac{2}{9}-\frac{11}{9}$$

Simplificamos la fracción

$$=\frac{3}{2}+3-\frac{2}{9}-\frac{11}{9}$$

Sacamos el común denominador

$$=\frac{27+54-4-22}{18}=\frac{55}{18}$$

Resultado

2. Exponentes y radicales

Las transformaciones que se pueden realizar con los exponentes son denominadas leyes de los exponentes, ellos junto al grupo axiomático de los números reales permiten realizar simplificaciones y operaciones aritméticas o algebraicas.

Ejemplo:

Simplificamos la siguiente expresión:

$$E=\frac{3^{x+3}+3^{x+2}-3^{x+1}}{3^{x+2}+2\cdot 3^{x}}$$

Separamos los exponentes de las bases y luego se factoriza

$$E=\frac{3^x\cdot 3^3+3^x\cdot 3^2-3^x\cdot 3^1}{3^x\cdot 3^2+2\cdot 3^x}=\frac{3^x\cdot(27+9-3)}{3^x\cdot(9+2)}$$

Simplificamos, sumamos y restamos

$$=\frac{33}{11}=3 \quad \Rightarrow \quad E=3$$

Axiomas

Axiomas de la multiplicación

Clausura:

$\forall\, a,b\in\mathbb{R} \Rightarrow a\cdot b\in\mathbb{R}$

Conmutatividad:

$\forall\, a,b\in\mathbb{R}: \quad a\cdot b=b\cdot a$

Asociatividad:

$\forall\, a,b,c\in\mathbb{R}: \quad (a\cdot b)\cdot c=a\cdot(b\cdot c)$

Neutro multiplicativo:

$\forall\, a\in\mathbb{R}, \exists\, 1\in\mathbb{R}: \quad a\cdot 1=1\cdot a=a$

Inverso multiplicativo:

$\forall\, a\in\mathbb{R}, a\neq 0, \ \exists\, a^{-1}\in\mathbb{R}:$

$a\cdot a^{-1}=a^{-1}\cdot a=1$

Axiomas de distributividad

$\forall\, a,b,c\in\mathbb{R}:$

$$a\cdot(b-c)=a\cdot b-a\cdot c$$

También

$$(b-c)\cdot a=b\cdot a-c\cdot a$$

Leyes de exponentes

Leyes de exponentes

$\forall\, x,y,p\in\mathbb{N};\ \forall\, a,b\in\mathbb{R}:$

$(a^y)^x=(a^x)^y=a^{x\cdot y}$

$(a\cdot b)^x=a^x\cdot b^y$

$(a^x\cdot b^y)^p=a^{x\cdot p}\cdot b^{y\cdot p}$

$a^x\cdot a^y=a^{x+y}$

$\left(\frac{a}{b}\right)^x=\frac{a^x}{b^x}; \quad b\neq 0$

$\frac{a^x}{a^y}=a^{x-y}; \quad a\neq 0$

$a^{m^{np}}=a^{m^x}=a^z$

Propiedades

Exponentes cero

Si $a\in\mathbb{R}$ y $a\neq 0$: $a^0=1$

Exponente negativo

Si $n\in\mathbb{N}$ y $a\neq 0$: $a^{-n}=\frac{1}{a^n}$

consecuencia:

$$\frac{1}{a^{-n}}=a^n$$

Exponente fraccionario

Si $m,n\in\mathbb{N}$: $a^{\frac{m}{n}}=\sqrt[n]{a^m}$

Nota: $(a^x)^y\neq a^{x^y}$

Propiedades

Leyes de radicales

$$\sqrt[n]{a}\cdot\sqrt[n]{b}=\sqrt[n]{a\cdot b}\,;\quad n\in\mathbb{N}$$

$$\sqrt[n]{\frac{a}{b}}=\frac{\sqrt[n]{a}}{\sqrt[n]{b}}\,;\quad b\neq 0$$

$$\sqrt[m]{\sqrt[n]{a}}=\sqrt[n\cdot m]{a}$$

$$\sqrt[n]{a^m}=\sqrt[n\cdot q]{a^{m\cdot q}}$$

$$a\cdot\sqrt[n]{b}=\sqrt[n]{a^n\cdot b}$$

$$\sqrt[n]{a^n}=|a|\,;\ \textit{si } n \textit{ es par}$$

$$\sqrt[n]{a^n}=a;\ \textit{si } n \textit{ es impar}$$

Racionalizacion

Racionalizaciones

$$\frac{a}{\sqrt[n]{b^q}}\cdot\frac{\sqrt[n]{b^{n-q}}}{\sqrt[n]{b^{n-q}}}\,,\qquad n>q$$

Por su conjugada

$$\frac{z}{\sqrt{a}\pm\sqrt{b}}\cdot\frac{\sqrt{a}\mp\sqrt{b}}{\sqrt{a}\mp\sqrt{b}}$$

Para $\pm$ de raíces cubicas

$$\frac{z}{\sqrt[3]{a}\pm\sqrt[3]{b}}\cdot\frac{(\sqrt[3]{a})^2\mp\sqrt[3]{a}\sqrt[3]{b}+(\sqrt[3]{b})^2}{(\sqrt[3]{a})^2\mp\sqrt[3]{a}\sqrt[3]{b}+(\sqrt[3]{b})^2}$$

Axiomas de igualdad

Si: $a,b,c\in\mathbb{R}$

Reflexiva:

$a=a$

Simetría:

$a=b\ \Rightarrow\ b=a$

Transitividad:

$a=b\ \wedge\ b=c\Rightarrow a=c$

Ejemplo:

Simplificamos la siguiente expresión:

$$E=\frac{\sqrt{\frac{1+a}{1-a}}+\sqrt{\frac{1-a}{1+a}}}{\sqrt{\frac{1+a}{1-a}}-\sqrt{\frac{1-a}{1+a}}}=\frac{\frac{\sqrt{1+a}}{\sqrt{1-a}}+\frac{\sqrt{1-a}}{\sqrt{1+a}}}{\frac{\sqrt{1+a}}{\sqrt{1-a}}-\frac{\sqrt{1-a}}{\sqrt{1+a}}}=\frac{\frac{\sqrt{(1+a)^2}+\sqrt{(1-a)^2}}{\sqrt{1-a}\cdot\sqrt{1+a}}}{\frac{\sqrt{(1+a)^2}-\sqrt{(1-a)^2}}{\sqrt{1-a}\cdot\sqrt{1+a}}}$$

$$=\frac{1+a+1-a}{1+a-1+a}=\frac{2}{2a}=\frac{1}{a}\qquad\Rightarrow\qquad E=\frac{1}{a}$$

Ejemplo:

Simplificamos:

$$P=\left[\frac{(\sqrt{3}+1)(\sqrt{3}-1)}{2+\sqrt{3}}\right]\cdot 2^{-1}-\frac{1}{3}\cdot\sqrt{27}$$

$$=\left[\frac{(\sqrt{3})^2-1^2}{2+\sqrt{3}}\cdot\frac{2-\sqrt{3}}{2-\sqrt{3}}\right]\cdot\frac{1}{2}-\frac{1}{3}\cdot\sqrt{9\cdot 3}=\left[\frac{2(2+\sqrt{3})}{2^2-(\sqrt{3})^2}\right]\cdot\frac{1}{2}-\frac{1}{3}\cdot 3\sqrt{3}$$

$$=\left[\frac{2(2+\sqrt{3})}{4-3}\right]\cdot\frac{1}{2}-\sqrt{3}=[2(2+\sqrt{3})]\cdot\frac{1}{2}-\sqrt{3}$$

$$=2+\sqrt{3}-\sqrt{3}=2\qquad\Rightarrow\qquad P=2$$

Ejemplo:

Racionalizamos:

$$Q=\frac{4}{\sqrt{x+2}-\sqrt{x-2}}$$

$$\frac{4}{\sqrt{x+2}-\sqrt{x-2}}\cdot\frac{\sqrt{x+2}+\sqrt{x-2}}{\sqrt{x+2}+\sqrt{x-2}}=\frac{4(\sqrt{x+2}+\sqrt{x-2})}{(\sqrt{x+2})^2-(\sqrt{x-2})^2}$$

$$=\frac{4(\sqrt{x+2}+\sqrt{x-2})}{x+2-x+2}=\sqrt{x+2}+\sqrt{x-2}\qquad\Rightarrow\qquad Q=\sqrt{x+2}+\sqrt{x-2}$$

Ejemplo:

Simplificamos:

$$E=\left(\sqrt{a\sqrt{b\sqrt{c}}}\right)\left(\sqrt{b\sqrt{c\sqrt{a}}}\right)\left(\sqrt{c\sqrt{a\sqrt{b}}}\right)\quad\text{si}\quad abc=u^8$$

$$E=\left(\sqrt{a\sqrt{b^2c}}\right)\left(\sqrt{b\sqrt{c^2a}}\right)\left(\sqrt{c\sqrt{a^2b}}\right)$$

$$=\left(\sqrt{\sqrt{a^4b^2c}}\right)\left(\sqrt{\sqrt{b^4c^2a}}\right)\left(\sqrt{\sqrt{c^4a^2b}}\right)=\sqrt[8]{a^7b^7c^7}=\sqrt[8]{(u^8)^7}=u^7$$

Actividad

Simplificamos al máximo las siguientes expresiones algebraicas:

1) $3^{2-6x}\cdot 9^{4x-5}\cdot 9^{6-4x}=$

2) $\left(\dfrac{20^{n+1}}{4^{n+2}+2^{2n+2}}\right)^{\frac{1}{2}}=$

3) $(2^{-n}+3^{-n}+4^{-n})^{\frac{1}{n}}\cdot(6^n+8^n+12^n)^{-\frac{1}{n}}=$

4) $\left(\dfrac{9^{x+\frac{1}{4}}\cdot\sqrt{3^{x-2}}}{\sqrt{3^{-1}}\cdot\sqrt{3^x}}\right)^{\frac{1}{x}}=$

5) $\dfrac{\sqrt{\frac{1+a}{1-a}}+\sqrt{\frac{1+a}{1-a}}}{\sqrt{\frac{1+a}{1-a}}-\sqrt{\frac{1-a}{1+a}}}=$

3. Operaciones con expresiones algebraicas

Son operaciones que involucran la suma, resta, multiplicación y división de fracciones algebraicas. En su forma combinada, son de uso común en las aulas universitarias.

Ejemplo:

Hallamos el valor de "k" para que la siguiente división sea exacta:

$$5x^6 - 4x^4 + kx^3 - (k+3)x^2 + 4 \text{ entre } x - 2$$

Aplicamos el Teorema de residuo: $R = 0$, $x = 2$, entonces

$$R = 5(2)^6 - 4(2)^4 + k(2)^3 - (k+3)\cdot(2)^2 + 4 = 0$$
$$\Rightarrow 5\cdot 64 - 4\cdot 16 + k\cdot 8 - (k+3)\cdot 4 + 4 = 0$$
$$\Rightarrow 320 - 64 + 8k - 4k - 12 + 4 = 0$$
$$\Rightarrow 4k = -248 \Rightarrow k = -62$$

Ejemplo:

Determinar los dos números consecutivos: $a>b$, que cumplen la siguiente relación:

$$\left[\frac{a-b}{a+b} + \frac{a+b}{a-b}\right]\left[\frac{a^2+b^2}{2ab} + 1\right]\left[\frac{ab}{a^2+b^2}\right] = 5$$

Desarrollando:

$$\left[\frac{a^2 - 2ab + b^2 + a^2 + 2ab + b^2}{(a+b)(a-b)}\right]\left[\frac{a^2+b^2+2ab}{2ab}\right]\left[\frac{ab}{a^2+b^2}\right] = 5$$

$$\left[\frac{2a^2+2b^2}{(a+b)(a-b)}\right]\left[\frac{(a+b)(a+b)}{2ab}\right]\left[\frac{ab}{a^2+b^2}\right] = 5$$

$$\left[\frac{2(a^2+b^2)}{(a+b)(a-b)}\right]\left[\frac{(a+b)(a+b)}{2ab}\right]\left[\frac{ab}{a^2+b^2}\right] = 5$$

Simplificando:

$$\frac{a+b}{a-b} = 5 \Rightarrow a+b = 5a-5b \Rightarrow 4a = 6b \Rightarrow 2a = 3b \Rightarrow \frac{a}{b} = \frac{3}{2}$$

Comparando: $a = 3,\ b = 2 \Rightarrow 3 > 2$

Teoremas de igualdad

Si: $\forall\, a, b, c, d \in \mathbb{R}$

$a = b \Rightarrow a+c = b+c$

$a = b \Rightarrow a\cdot c = b\cdot c$

$a = b \wedge c = d \Rightarrow a+c = b+d$

$a = b \wedge c = d \Rightarrow a-c = b-d$

$a = b \wedge c = d \Rightarrow a\cdot c = b\cdot d$

$a = b \wedge c = d \Rightarrow \frac{a}{c} = \frac{b}{d}$

$a\cdot b = 0 \Rightarrow a = 0 \vee b = 0$

Teorema del residuo

Teorema del Resto:

Si

$$\frac{D(x)}{d(x)} = C(x) + R(x)$$

División exacta: $R(x) = 0$

$D(x) = C(x)\cdot d(x)$

$d(x)$: $x = \pm a$

$R(a) = D(a) = 0$

VALORACIÓN

Realizamos un debate en clase para conversar sobre:

- ¿Cómo influyen los conocimientos del manejo algebraico en un examen de admisión a una institución de educación superior? ¿Crees que es importante saber álgebra para tu vida universitaria y profesional?
- Citamos por lo menos 5 instancias en tu vida donde aplicaste el álgebra. Tomamos nota sobre las opiniones de las y los compañeros.

Fuente: OpenAI, 2024

PRODUCCIÓN

Producción práctica: Resolvemos y simplificamos las siguientes expresiones:

a) $\dfrac{(a+n)^2 + 2(a^2+n^2) + (a-n)^2}{(a+n)^2 - (a-n)^2} =$

b) $\dfrac{a+\sqrt{a-n}}{a-\sqrt{a-b}} + \dfrac{a-\sqrt{a-n}}{a+\sqrt{a-b}} =$

c) $\sqrt{\dfrac{2^{2n+\frac{1}{2}}\cdot\sqrt{2^{n-2}}}{\sqrt{2^{-1}}\cdot\sqrt{2^n}}} =$

- Halla el valor de k para que la división sea exacta: $[x^4 + kx^3 + 2(k+1)\,x^2 - (k+8)x - k + 1] \div (x-1)$
- Si $a+b+c=0$ encuentre el valor de:

$$\left(\frac{a-b}{c} + \frac{c-a}{b} + \frac{b-c}{a}\right)\left(\frac{c}{a-b} + \frac{b}{c-a} + \frac{a}{b-c}\right)$$

ÁLGEBRA PREUNIVERSITARIA: ECUACIONES

PRÁCTICA

Construimos una función lineal en base a una ecuación lineal.

La construcción de modelos lineales a través de una función lineal requiere de: (1) identificar las cantidades que cambian, luego, definir las variables (letras) que describan dichas cantidades, (2) identificar la variable dependiente e independiente; las que serán variables de salida y entrada en el modelo, (3) se identifica el valor inicial y la tasa de cambio del modelo lineal, (4) escribir, en lo posible, una expresión (ecuación) para la función lineal, también se puede realizar por tabla de valores.

Aneth, es una estudiante universitaria que planea pasar el verano en Cochabamba. Ahorró Bs 5500 para su viaje y prevé gastar Bs 300 cada semana en comida y en algunas actividades. Escriba un modelo lineal que represente la situación. Escriba la función como ecuación, resuelve e interprete el resultado. Con la función lineal, ¿en cuántas semanas se acaba el dinero de Aneth?

Cantidades que cambian: (1) dinero restante del ahorro luego de algún gasto.; (2) tiempo en semanas

Variables de entrada y salida: M: dinero restante (variable de salida o dependiente), luego, denotamos con $f(x)$, una función. t: tiempo en semanas (variable de entrada o independiente)

Variables de inicio: Bs 5500
Tasa de cambio: Bs/semana.
Modelo lineal: $f(t)=5500-300t$

Actividad

En nuestro diario vivir, tenemos situaciones para modelizar algunas problemáticas:

- Comenta con tus compañeras y compañeros algunas de estas situaciones para trabajar en grupos.
- Construimos un modelo lineal e interpretamos algunos resultados proyectivos.
- Escribimos como ecuación la función modelizada, resolvemos e interpretamos el resultado.

TEORÍA

Datos

Ecuaciones equivalentes

Sea: $A(x)=B(x)$ *una ecuación, entonces*

$$A(x)\pm m = B(x)\pm m$$
$$A(x)\cdot m = B(x)\cdot m$$
$$\frac{A(x)}{m}=\frac{B(x)}{m};\quad m\neq 0$$
$$[A(x)]^m = [B(x)]^m$$
$$\sqrt[m]{A(x)} = \sqrt[m]{B(x)}$$

son ecuaciones equivalentes para m una cantidad o expresión independiente de x*, pero:*

$$A(x)\cdot m = B(x)\cdot m$$
$$\frac{A(x)}{m}=\frac{B(x)}{m};\quad m\neq 0$$
$$[A(x)]^m = [B(x)]^m$$
$$\sqrt[m]{A(x)} = \sqrt[m]{B(x)}$$

habrá soluciones extrañas si m *depende de* x.

1. Resolución de ecuaciones y sistemas de ecuaciones

Recordemos que una ecuación es una igualdad de expresiones algebraicas que se cumple para ciertos valores de las variables. Los axiomas y teoremas de la igualdad permiten realizar operaciones sobre dichas igualdades.

Ejemplo:

Hallamos el valor de x en la siguiente ecuación:

$$(x+a)^2+(x-a)^2-2=x(2x+a^2)-x$$

Desarrollando:

$$x^2+2ax+a^2+x^2-2ax+a^2-2=2x^2+a^2x-x$$
$$x-xa^2=2-2a^2 \quad\Rightarrow\quad x(1-a^2)=2(1-a^2) \quad\Rightarrow\quad x=2$$

Ejemplo:

Resolvemos la siguiente ecuación:

$$\frac{1}{\sqrt{x}+a}+\frac{1}{\sqrt{x}+b}=\frac{1}{\sqrt{x}-a}+\frac{1}{\sqrt{x}-b}$$

Reordenando y desarrollando:

$$\frac{1}{\sqrt{x}+a}-\frac{1}{\sqrt{x}-a}=\frac{1}{\sqrt{x}-b}+\frac{1}{\sqrt{x}+b}$$
$$\frac{\sqrt{x}-a-\sqrt{x}-a}{(\sqrt{x})^2-a^2}=\frac{\sqrt{x}+b-\sqrt{x}+b}{(\sqrt{x})^2-b^2}$$
$$\frac{-2a}{x-a^2}=\frac{2b}{x-b^2} \quad\Rightarrow\quad -ax+ab^2=bx-a^2b$$
$$\Rightarrow\quad ax+bx=ab^2+a^2b$$
$$\Rightarrow\quad x(a+b)=ab(a+b) \quad\Rightarrow\quad x=ab$$

Ejemplo:

Resolvemos la siguiente ecuación:

$$(x-1)^2+11x+199=3x^2-(x-2)^2$$

Desarrollando:

$$x^2-2x+1+11x+199=3x^2-x^2+4x-4$$
$$\Rightarrow \quad 3x^2-x^2+4x-4-x^2+2x-1-11x-199=0$$
$$\Rightarrow \quad x^2-5x-204=0 \quad \Rightarrow \quad (x-17)(x+12)=0$$
$$\Rightarrow \quad x_1=17, \quad x_2=-12$$

Ejemplo:

Dadas las ecuaciones cuadráticas $x^2-2ax+a^2=0$ y $x^2-akx+(k+3)a^2=0$. ¿Para qué valores de k, la segunda ecuación tiene raíces iguales a los triples de las raíces de la primera ecuación?

Partimos de la ecuación:

$$x^2-2ax+a^2=0 \quad \Rightarrow \quad (x-a)^2=0 \quad \Rightarrow \quad x=a$$

Condición: $x=3a$

$$x^2-akx+(k+3)a^2=0 \quad \Rightarrow \quad (3a)^2-ak(3a)+(k+3)a^2=0$$
$$\Rightarrow \quad 9a^2-3a^2k+a^2k+3a^2=0$$
$$\Rightarrow \quad 12a^2=2a^2k$$
$$\Rightarrow \quad k=6$$

Ejemplo:

Resolvemos:
$$\begin{cases} x^2-3y^2+10y=19 & (1) \\ x^2-3y^2+5x=9 & (2) \end{cases}$$

Restando (1) y (2):

$$\begin{array}{r} x^2-3y^2+10y=19 \\ -\quad x^2-3y^2+5x=9 \\ \hline 10y-5x=10 \quad //\div 5 \end{array} \quad \Rightarrow \quad 2y-x=2 \quad \Rightarrow \quad x=2y-2 \qquad (3)$$

Sustituyendo (3) en la (2):

$$(2y-2)^2-3y^2+5(2y-2)=9 \quad \Rightarrow \quad 4y^2-8y+4-3y\text{^}2+10y-10=9$$
$$\Rightarrow \quad y^2+2y-15=0 \quad \Rightarrow \quad (y+5)(y-3)=0$$
$$\Rightarrow \quad y_1=-5, \quad y_2=3$$

Si $y_1=-5 \overset{(3)}{\Rightarrow} x_1=2(-5)-2=-10-2=-12 \Rightarrow x_1=-12$

Si $y_2=3 \overset{(3)}{\Rightarrow} x_2=2(3)-2=6-2=4 \Rightarrow x_2=4$

Las soluciones del sistema son: $x_1=-12$, $y_1=-5$ y $x_2=4$, $y_2=3$

Ejemplo:

Resolvemos:
$$\begin{cases} x^2+y^2=2(xy+2) & (1) \\ x+y=6 & (2) \end{cases}$$

De la (2) se obtiene: $x=6-y$ (3)

luego en la ecuación (1):

$$(6-y)^2+y^2=2[(6-y)y+2] \quad \Rightarrow \quad 36-12y+y^2+y^2=12y-2y^2+4$$
$$4y^2-24y+32=0 \quad //\div 4$$
$$y^2-6y+8=0 \quad \Rightarrow \quad (y-4)(y-2)=0$$
$$\Rightarrow \quad y_1=4, \quad y_2=2$$

Si $y_1=4 \overset{(3)}{\Rightarrow} x_1=6-4=2 \Rightarrow x_1=2$

Si $y_2=2 \overset{(3)}{\Rightarrow} x_2=6-2=4 \Rightarrow x_2=4$

Métodos para resolver sistemas de ecuaciones

Método de sustitución

$$\begin{cases} 2x+9y=8 & (1) \\ 3x+10y=5 & (2) \end{cases}$$

Despejar x en (1):

$$2x=8-9y \Rightarrow x=\frac{8-9y}{2}$$

Sustituir x en (2):

$$3\left(\frac{8-9y}{2}\right)+10y=5 \quad //\cdot 2$$
$$\Rightarrow \quad 24-27y+20y=10$$
$$\Rightarrow \quad -7y=-14 \quad //\div(-7)$$
$$\Rightarrow \quad y=2$$

Solución:

$$x=-5; y=2$$

Método de igualación

$$\begin{cases} 4x+3y=11 & (1) \\ 5x-2y=8 & (2) \end{cases}$$

Despejamos x en las dos ecuaciones (1) y (2):

$$4x=11-3y \qquad 5x=8+2y$$
$$x=\frac{11-3y}{4} \qquad x=\frac{8+2y}{4}$$

Igualamos los valores de x:

$$\frac{11-3y}{4}=\frac{8+2y}{5}$$
$$5(11-3y)=4(8+2y)$$
$$55-15y=32+8y$$
$$-23y=-23 \quad //\div(-23)$$
$$\Rightarrow \quad y=1$$

Luego en la segunda ecuación:

$$x=\frac{8+2\cdot 1}{5}=\frac{10}{5}=2 \Rightarrow x=2$$

Solución:

$$x=2; y=1$$

Método de reducción

$$\begin{cases} 2x-3y=7 & (1) \\ 3x+2y=4 & (2) \end{cases}$$

Multiplicando +3 y 2 en (2) y (1):

$$\begin{array}{r} +\quad 4x-6y=14 \\ 9x+6y=12 \\ \hline 13x=26 \Rightarrow x=2 \end{array}$$

$13(2)+2y=4$
$2y=4-6=-2 \Longrightarrow y=-1$

Solución:

$$x=2; y=-1$$

Método alternativo

Consiste en aplicar ciertas propiedades que nos llevan a resolver la ecuación cuadrática.

Ecuaciones de Segundo grado Método Po-Shen Lo

$$p^2-u^2=c;\ p=-\frac{b}{2};\ x=p\pm u$$

Ejemplo:

$$x^2-8x+12=0 \Rightarrow p=-\frac{(-8)}{2}=4$$

($b=-8$, $c=12$)

$$4^2-u^2=12 \Rightarrow u^2=4$$
$$\Rightarrow u=\pm 2$$
$$x=4\pm 2$$

Soluciones:

$$\boxed{x=6;\ x=2}$$

Ejemplo:

Repartir 284 manzanas entre tres personas, de modo que la primera reciba 18 manzanas más que la segunda y la tercera tanto como las otras dos.

Se forma un sistema de ecuaciones:

$$\begin{cases} x+y+z=284 & ① \\ x=y+18 & ② \\ z=x+y & ③ \end{cases}$$

Sustituimos ② y ③ en ①:

$$y+18+y+y+18+y=284$$
$$\Rightarrow 4y=284-36=248 \quad //\div 4$$
$$\Rightarrow y=62$$

El valor de "y" en ②:

$$x=62+18=80 \Rightarrow x=80$$

Luego, los valores de "x" e "y" en ③:

$$z=80+62=142 \Rightarrow z=142$$

La primera recibe 80, la segunda 62 y la tercera 142 manzanas.

Ejemplo:

La suma de la quinta parte de un número con las tres octavas partes excede en 49 al doble de la diferencia entre un sexto y una doceava parte del número, encuentra el número.

$$\frac{x}{5}+\frac{3x}{8}=2\left(\frac{x}{6}-\frac{x}{12}\right)+49 \Rightarrow \frac{x}{5}+\frac{3x}{8}=\frac{x}{3}-\frac{x}{6}+49 \quad //\cdot 120$$
$$24x+45x=40x-20x+5880$$
$$24x+45x-40x+20x=5880 \Rightarrow 49x=5880 \Rightarrow x=120$$

Actividad

Resolvemos los siguientes ejercicios:

1) $\frac{x+3}{x+4}-\frac{x+4}{x+5}=\frac{x+6}{x+7}-\frac{x+7}{x+8}$

2) $\sqrt{2\sqrt{7}+\sqrt{x}}-\sqrt{2\sqrt{7}-\sqrt{x}}=\sqrt[4]{28}$

3) $\begin{cases} \frac{x-2}{3}+\frac{y+1}{6}=2 \\ \frac{x+3}{4}-\frac{2y-1}{2}=1 \end{cases}$

4) $\frac{x-a-b}{c}+\frac{x-b-c}{a}+\frac{x-a-c}{b}=3$

5) $\sqrt{x+3-4\sqrt{x-1}}+\sqrt{x+8-6\sqrt{x-1}}=3$

6) $\begin{cases} \frac{x-2}{x+2}=\frac{y-7}{y-5} \\ \frac{x+1}{x-1}=\frac{y-3}{y-5} \end{cases}$

7) $\begin{cases} \frac{x+y}{x-y}+\frac{x-y}{x+y}=\frac{5}{2} \\ x^2+y^2=90 \end{cases}$

Propiedades

$\forall\ a, b, c \in \mathbb{R}$ *se cumple:*

$a>b \Rightarrow a\pm c>b\pm c$

$a<b \Rightarrow a\pm c<b\pm c$

También en: $a\le x\le b$

$a\pm c\le x\pm c\le b\pm c$

∴ la desigualdad no cambia

$\forall\ a, b \in \mathbb{R} \ \wedge\ c\in\mathbb{R}^+$ se cumple:

$a>b \Rightarrow a\cdot c>b\cdot c$

$a<b \Rightarrow a\cdot c<b\cdot c$

También en: $a\le x\le b$

$a\cdot c\le x\cdot c\le b\cdot c$

∴ la desigualdad no cambia

$\forall\ a, b \in \mathbb{R} \ \wedge\ c\in\mathbb{R}^-$ *se cumple:*

$a>b \Rightarrow a\cdot c<b\cdot c$

$a<b \Rightarrow a\cdot c>b\cdot c$

También en: $a<x<b$

$a\cdot c>x\cdot c>b\cdot c$

∴ la desigualdad cambia

2. Desigualdades e inecuaciones

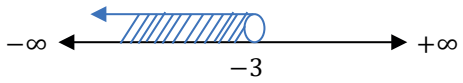
Al igual que las ecuaciones algebraicas, las inecuaciones utilizan diversas propiedades, teoremas y leyes para encontrar el conjunto de solución que satisfaga la desigualdad.

Ejemplo:

Encontramos el *Conjunto Solución* de la desigualdad.

$$2(x-3)+4x-5<3(1-2x)-(4x+7)+5(3x-2)$$
$$2x-6+4x-5<3-6x-4x-7+15x-10$$
$$2x+4x+6x+4x-15x<3-7-10+6+5$$
$$x<-3$$

$C_S:\ x\in(-\infty,-3)$



Ejemplo:

Hallamos el *Conjunto Solución* de la desigualdad: $2x-4<3x+1\le x+14$

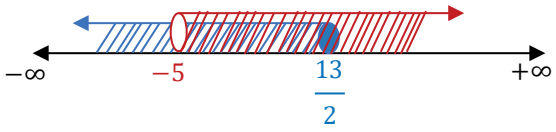
$2x-4<3x+1 \ \wedge\ 3x+1\le x+14$

$2x-3x<1+4 \qquad 3x-x\le 14-1$

$-x<5 \quad //\cdot(-1) \qquad 2x\le 13 \rightarrow x\le\frac{13}{2}$

$x>-5$

$C_S:\ x\in\left(-5,\frac{13}{2}\right]$



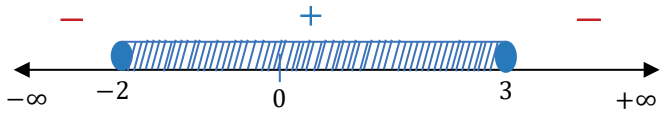
En desigualdades cuadráticas es posible aplicar el método de los puntos críticos (PC) para hallar el conjunto solución (Cs).

Ejemplo:

Encontramos el *Conjunto Solución* de la desigualdad.

$$x^2-x-6 \leq 0$$
$$(x-3)(x+2) \leq 0$$

Puntos críticos: $(x-3)(x+2)=0 \Rightarrow x=3,\ x=-2$



Si $x=0$ evaluando en la inecuación original $0^2-0-6 \leq 0 \Rightarrow -6 \leq 0 \quad (V)=+$
Por tanto, conjunto solución son intervalos que dieron verdad, es decir:

$$C_s: \quad x \in [-2, 3]$$

Ejemplo:

Hallamos el *Conjunto Solución* de la desigualdad:

$$x^4+x^3-2x^2 > 0$$

Desarrollando:

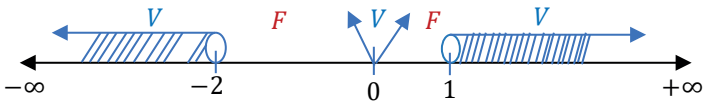
$$x^2(x^2+x-2) > 0 \quad \Leftrightarrow \quad x^2(x+2)(x-1) > 0$$

Puntos críticos: $x^2(x+2)(x-1)=0$ entonces

$$x^2=0 \Rightarrow x=0 \quad \text{(Multiplicidad 2 par)}$$
$$x+2=0 \Rightarrow x=-2$$
$$x-1=0 \Rightarrow x=1$$

Si $x=-1$ evaluando en la inecuación original

$(-1)^4+(-1)^3-2(-1)^2>0 \Rightarrow 1-3-2>0 \Rightarrow -4>0 \qquad (F)=-$



Por tanto, el conjunto solución es:

$$C_s: \quad x \in (-\infty, -2) \cup (1, +\infty)$$

Ejemplo:

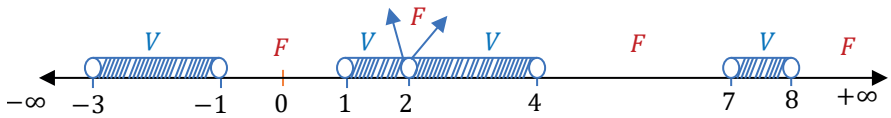
Determinamos el Conjunto Solución de la desigualdad:

$$\frac{(x^2-15x+56)(x^2-x-12)}{(x^2-4x+4)(x^2-1)} < 0$$

Desarrollando

$$\frac{(x-8)(x-7)(x-4)(x+3)}{(x-2)(x-2)(x+1)(x-1)} < 0$$

Puntos críticos: Numerador $x=8;\ x=7;\ x=4;\ x=-3$
Denominador $x=2$ (Mul.2 par); $x=-1;\ \ x=1$



Si $x=0$ en la inecuación original:

$$\frac{(0^2-15\cdot 0+56)(0^2-0-12)}{(0^2-4\cdot 0+4)(0^2-1)} < 0 \Rightarrow \frac{56\cdot(-12)}{4\cdot(-1)} < 0 \Rightarrow 168 < 0 \quad (F)$$

Se alterna de acuerdo a la multiplicidad, por tanto, el Conjunto Solución es:

$$C_s: \quad x \in (-3,-1) \cup (1,2) \cup (2,4) \cup (7,8)$$

Importante

Inecuaciones de 2do grado o de mayor grado (por puntos críticos) Una vez factorizado y referido a cero la inecuación, los factores no susceptibles a exclusión se resuelve como una ecuación cuyas raíces son los puntos críticos, éstos generan intervalos consecutivos que son señalados por (+), (-) o con valores de verdad (V) o (F) alternativamente de derecha a izquierda. Los intervalos de solución se tomarán dependiendo a la desigualdad.

Si $P(x) > 0$ y $a_0 > 0$ las soluciones son intervalos marcados $(+)$ o (V) para coeficiente > 0.

Si $P(x) < 0$ y $a_0 > 0$ las soluciones son intervalos marcados $(-)$ o (F) para coeficiente > 0.

***Alternativamente:** se evaluará un valor cualquiera de un intervalo para verificar si cumple la desigualdad, luego el C_s serán los intervalos que dieron (V)*

Propiedades adicionales

La desigualdad no cambia
$\forall\ a \in \mathbb{R} \Rightarrow a^2 > 0$ para $a \neq 0$
Si $x \neq 0$ y $a \neq x$, entonces
$(x-a)^2 > 0$
$\forall\ a, b \in \mathbb{R}$: a, b son del mismo signo, se tiene:

$$a > b \Rightarrow \frac{1}{a} < \frac{1}{b}$$
$$a < b \Rightarrow \frac{1}{a} > \frac{1}{b}$$
$$a < x < b \Rightarrow \frac{1}{b} < \frac{1}{x} < \frac{1}{a}$$
$$a > b \Rightarrow \begin{cases} a^{2n+1} > b^{2n+1} \\ \sqrt[2n+1]{a} > \sqrt[2n+1]{b} \end{cases}$$

Teoremas del valor absoluto

$|x| \leq a \Leftrightarrow -a \leq x \leq a\ ;\ a > 0$
$|x| \geq a \Leftrightarrow x \geq a \ \vee \ x \leq -a$
$|x| \leq |a| \Leftrightarrow x^2 \leq a^2$
$|a+b| \leq |a|+|b|$
$|a-b| \leq |a|+|b|$
$|a|-|b| \leq |a-b|$

Ejemplo:

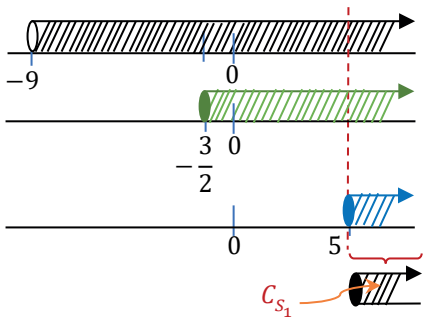
Resolvemos: $|2x+3|+1 > |x-5|$

Para eliminar los signos de valor absoluto, analizamos los posibles cambios de signos en ellas, así tenemos (+) (+), (+) (−), (−) (−), (−) (+)

$$|2x+3| = \begin{cases} 2x+3, & \text{si } 2x+3 \geq 0 \Rightarrow x \geq -\frac{3}{2} \\ -(2x+3), & \text{si } 2x+3 < 0 \Rightarrow x < -\frac{3}{2} \end{cases} \qquad |x-5| = \begin{cases} x-5, & \text{si } x-5 \geq 0 \Rightarrow x \geq 5 \\ -(x-5), & \text{si } x-5 < 0 \Rightarrow x < 5 \end{cases}$$

I) $(2x+3)+1 > (x-5)$

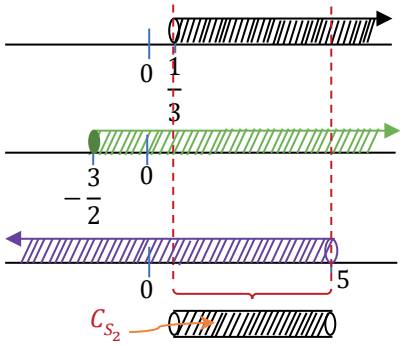
$\Rightarrow x > -9 \wedge \left(x \geq -\frac{3}{2} \wedge x \geq 5\right)$



C_{S_1}: $x \in [5, +\infty)$

II) $(2x+3)+1 > -(x-5)$

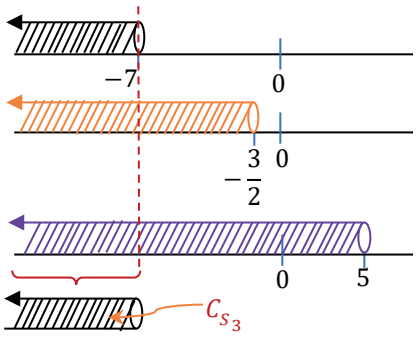
$\Rightarrow x > \frac{1}{3} \wedge \left(x \geq -\frac{3}{2} \wedge x < 5\right)$



C_{S_2}: $x \in \left(\frac{1}{3}, 5\right)$

III) $-(2x+3)+1 > -(x-5)$

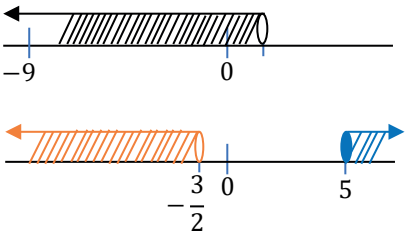
$\Rightarrow x < -7 \wedge \left(x < -\frac{3}{2} \wedge x < 5\right)$



C_{S_3}: $x \in (-\infty, -7)$

IV) $-(2x+3)+1 > (x-5)$

$\Rightarrow x < 1 \wedge \left(x < -\frac{3}{2} \wedge x \geq 5\right)$



$C_{S_4} = \emptyset$

Finalmente, el Conjunto Solución es:

$$C_S = C_{S_1} \cup C_{S_2} \cup C_{S_3} \cup C_{S_4} = [5, +\infty) \cup \left(\frac{1}{3}, 5\right) \cup (-\infty, -7) \cup \emptyset$$

$$= (-\infty, -7) \cup \left(\frac{1}{3}, +\infty\right)$$

$$\Rightarrow \quad C_S = (-\infty, -7) \cup \left(\frac{1}{3}, +\infty\right)$$

Actividad

Resolvemos las siguientes desigualdades:

1) $x^4 - x^3 + 20x^2 < 0$

2) $\frac{2}{x-1} < \frac{1}{x+2}$

3) $\frac{7x}{2} - \frac{5-2x}{3} \geq \frac{2x}{3} - \frac{5(7-3x)}{2} + \frac{2}{3}$

4) $|3x+2| > x-1$

5) $\frac{x+2}{x+1} \leq \frac{x}{x-2}$

6) $|x+4| \geq |2x-3|$

7) $\frac{x^2+2-x}{3-x} \geq 1$

8) Variación de: $f(x) = \frac{x+2}{x}$ si $x \in (2, 8)$

3. Ecuaciones exponenciales y logarítmicas

Estas ecuaciones se reducirán a su mínima expresión aplicando sus propiedades para finalmente usar los teoremas de igualdad con exponentes y logaritmos.

Ejemplo:

Hallamos el valor de x en:

a) $\left(\sqrt{2}\right)^{x+2} = 2^{3x+2}$

$(2^{x+2})^{\frac{1}{2}} = 2^{3x+2}$

$2^{\frac{x+2}{2}} = 2^{3x+2}$

$\frac{x+2}{2} = 3x+2$

$5x = -2 \Rightarrow x = -\frac{2}{5}$

b) $8^{2x+1} = 5^{x+2}$

$\log 8^{2x+1} = \log 5^{x+2}$

$(2x+1)\log 8 = (x+2)\log 5$

$2x\log 8 - x\log 5 = 2\log 5 - \log 8$

$x(2\log 8 - \log 5) = 2\log 5 - \log 8$

$x = \frac{2\log 5 - \log 8}{2\log 8 - \log 5} \approx 0{,}4$

$\Rightarrow x = 0.45$

Ejemplo:

Encontramos el valor de x en:

$$\log x - \log(x-2) = \log 2$$

Por las propiedades de logaritmos:

$\log x - \log(x-2) = \log 2 \Rightarrow \log\frac{x}{(x-2)} = \log 2$

$\Rightarrow \frac{x}{(x-2)} = 2$

$\Rightarrow x = 2(x-2)$

$\Rightarrow x = 2x-4$

$\Rightarrow 2x - x = 4$

$\Rightarrow x = 4$

Ejemplo:

Resolvemos el siguiente sistema de ecuaciones:

$$\begin{cases} \log x + \log y = 1 & (1) \\ 2^{x+y} = 128 & (2) \end{cases}$$

De (2): $2^{x+y} = 128 \Rightarrow 2^{x+y} = 2^7 \Rightarrow x+y = 7 \Rightarrow x = 7-y$ (3)

Luego (3) en (1):

$\log x + \log y = 1 \Rightarrow \log(xy) = 1 \Rightarrow xy = 10^1$

$\overset{(3)}{\Rightarrow} (7-y)y = 10 \Rightarrow y^2 - 7y + 10 = 0$

$\Rightarrow (y-5)(y-2) = 0 \Rightarrow y_1 = 5,\ y_2 = 2$

Si $y_1 = 5 \overset{(3)}{\Rightarrow} x_1 = 7-5 = 2 \Rightarrow x_1 = 2$

Si $y_2 = 2 \overset{(3)}{\Rightarrow} x_2 = 7-2 = 5 \Rightarrow x_2 = 5$

Las soluciones del sistema son:

$$x_1 = 2,\ y_1 = 5 \text{ y } x_2 = 5,\ y_2 = 2$$

Teoremas en una igualdad

Para: $x, a, b \in \mathbb{R}; x > 0$ y $x \neq 1, a \neq 0$

$x^a = x^b \Rightarrow a = b$

$x^a = y^a \Rightarrow x = y$

Si $a \neq b$ y $x \neq 0$, *entonces*

$a^x = b^x \Rightarrow x = 0$

$x^x = a^a \Leftrightarrow a = x$

$\log_b x = \log_b y \Rightarrow x = y$

Propiedades de los logaritmos

Para: $a > 0,\ a \neq 0,\ c > 0,\ c \neq 0;\ x, y > 0$ y $n \in \mathbb{R}$

$\log_a a = 1;\ \log_a 1 = 0$

$a^{\log_a x} = x;\ \log_a a^n = n$

$\log_a x + \log_a y = \log_a(x \cdot y)$

$\log_a x - \log_a y = \log_a\left(\frac{x}{y}\right)$

$\log_a x^y = y\log_a x$

$\log_a x = \frac{\log_c x}{\log_c a};\quad \log_x a = \frac{1}{\log_a x}$

Propiedades

Cologaritmos y antilogaritmos

Cologaritmos

$colog_a x = \log_a\left(\frac{1}{x}\right) = -\log_a x$

Antilogaritmo: $antilog_a x = a^x$

$\log_a(antilog_a x) = x$

$antilog_a(\log_a x) = x$

Desigualdades logarítmicas

Si $a > 0;\ \log_a x > \log_a y \Rightarrow x > y$

Si $0 < a < 0$ *entonces*

$\log_a x > \log_a y \Rightarrow x < y$

Si $x > 0$,

$\log_a x > y$

$\Downarrow$

$$\begin{cases} x > a^y, & \text{si } a > 1 \\ x < a^y, & \text{si } 0 < y < 1 \end{cases}$$

Ejemplo:

Resolvemos la inecuación: $\log_3(x^2-5x+6) < 0$

Evalúe los valores admitidos según la definición del logaritmo, luego resuelva la inecuación de acuerdo a la base de dicho logaritmo.

$\log_3(x^2-5x+6) < 0$

Por definición y factorizando:

$x^2-5x+6>0 \Rightarrow (x-2)(x-3)>0$

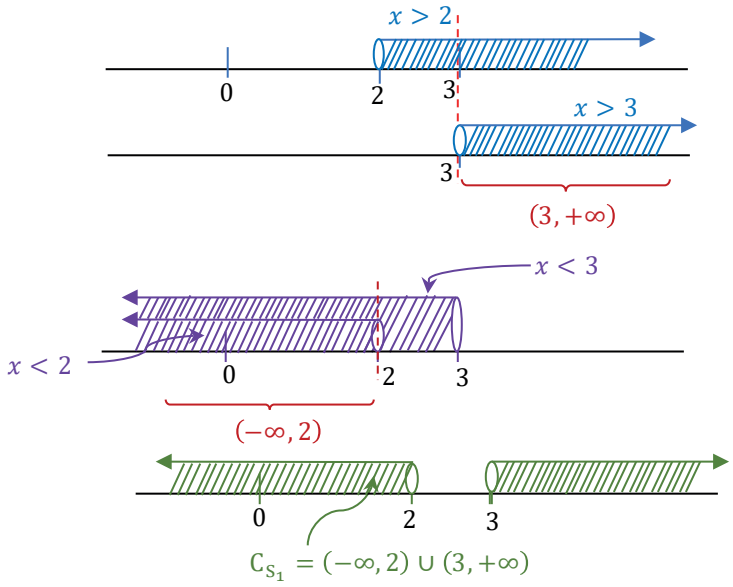
Por la propiedad:

$\{(x-2>0 \wedge x-3>0)\} \vee \{(x-2<0 \wedge x-3<0)\}$

$\Rightarrow (x>2 \wedge x>3) \vee (x<2 \wedge x<3)$

$\Rightarrow (2<x<3) \vee (x<2 \wedge x<3)$

$C_{S_1}: \ x \in (-\infty, 2) \cup (2,3)$



De la ecuación $\log_3(x^2-5x+6) < 0$, significa que el argumento del logaritmo debe ser menor que 1, pues $\log_3(1) = 0$, luego:

$\log 3(x^2-5x+6)<\log_3(1) \Rightarrow x^2-5x+6<1$

$\Rightarrow x^2-5x+5<0 \qquad (1)$

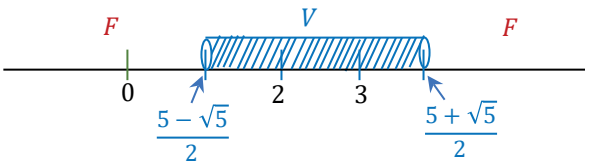
Resolviendo la ecuación cuadrática: $x^2-5x+6 = 0$

$$x = \frac{-(-5) \pm \sqrt{(-5)^2 - 4(1)(5)}}{2(1)} = \frac{5 \pm \sqrt{5}}{2}$$

Los puntos críticos son:

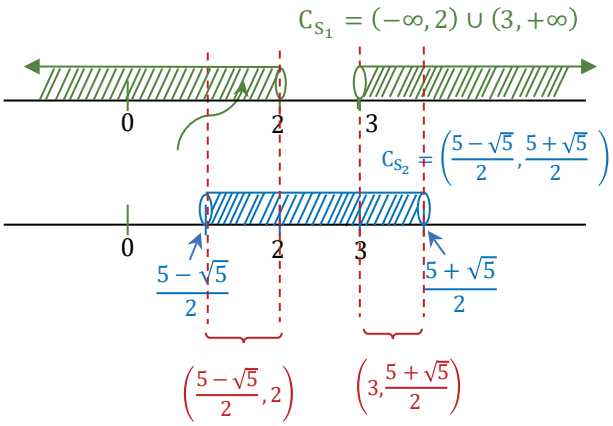
$$x_1 = \frac{5-\sqrt{5}}{2}; \qquad x_2 = \frac{5+\sqrt{5}}{2}$$

Si $x = 0 \overset{(1)}{\Rightarrow} 0^2 - 5 \cdot 0 + 5 < 0 \Rightarrow 5 < 0 \quad (F)$



$$C_{S_2}: \ x \in \left(\frac{5-\sqrt{5}}{2}, \frac{5+\sqrt{5}}{2}\right)$$

Finalmente, la solución de la inecuación es la intersección de los intervalos obtenidos anteriores, es decir:



$$\therefore \quad C_S = C_{S_1} \cap C_{S_2} = \left(\frac{5-\sqrt{5}}{2}, 2\right) \cup \left(3, \frac{5+\sqrt{5}}{2}\right)$$

Actividad

Resolvemos los siguientes ejercicios:

1) $\log_4\{\log_3[\log_2(x+5)]\} = 0$

2) $(\sqrt{2})^{x+2} = 2^{3x+2}$

3) $\begin{cases} \log x + \log y = 4 \\ \log x - \log y = 2 \end{cases}$

4) $\log_{\sqrt{7}}\{\log_5[\log_2(2x-4)]+1\} = 0$

5) $8^{2x-1} = 32^{6-x}$

6) $\begin{cases} \log y - \log x = -1 \\ x - y = 27 \end{cases}$

7) $(0.5)^{2x} \cdot 2^{x-1} = 0.125$

8) $\begin{cases} \log x = 2 - \log y \\ x^2 + y^2 = 425 \end{cases}$

Ejemplo:

Resolver la ecuación con logaritmos, dado por:

$$\log 2+\log(4^{x-2}+9)=1+\log(2^{x-2}+1)$$

$$\Rightarrow \log 2+\log\left(4^{x-2}+9\right)-\log\left(2^{x-2}+1\right)=1$$

$$\Rightarrow \log\left(2\left(4^{x-2}+9\right)\right)-\log\left(2^{x-2}+1\right)=1$$

$$\Rightarrow \log\frac{2\left(4^{x-2}+9\right)}{2^{x-2}+1}=1$$

$$\Rightarrow \frac{2\left(4^{x-2}+9\right)}{2^{x-2}+1}=10$$

$$\Rightarrow 2\left(4^{x-2}+9\right)=10\left(2^{x-2}+1\right)$$

$$\Rightarrow \left(4^{x}\cdot 4^{-2}+9\right)=5\left(2^{x}\cdot 2^{-2}+1\right)$$

$$\Rightarrow \frac{4^x}{16}+9=\frac{5\cdot 2^x}{4}+5$$

$$\Rightarrow \frac{4^x}{16}-\frac{5\cdot 2^x}{4}+4=0$$

$$\Rightarrow \frac{4^x-20\cdot 2^x+64}{16}=0$$

$$\Rightarrow 4^x-20\cdot 2^x+64=0$$

$$\Rightarrow \left(2^2\right)^x-20\cdot 2^x+64=0$$

$$\Rightarrow (2^x)^2-20\cdot 2^x+64=0$$

$$\Rightarrow (2^x-16)(2^x-4)=0$$

$$\Rightarrow 2^x-16=0 \text{ o } 2^x-4=0$$

$$\Rightarrow 2^x=2^4 \text{ o } 2^x=2^2$$

$$\Rightarrow x=4 \text{ o } x=2$$

VALORACIÓN

La formación técnica permite que las y los estudiantes del último curso de secundaria adquieran habilidades prácticas relacionadas con la demanda de trabajo, lo que influye directamente en el mercado laboral, sobre todo, al desarrollar conocimientos y competencias que se enfocan en cubrir las necesidades que requieren soluciones a problemáticas de nuestro contexto, esto resulta fundamental para impulsar la productividad del país. En este sentido, reflexionamos sobre la formación preuniversitaria y en centros de formación técnica , considerando sus aspectos positivos, limitaciones y la demanda laboral correspondiente.

Fuente: OpenAI, 2024

PRODUCCIÓN

Producción Aplicativa: Realizamos un formulario de modo creativo y funcional de los capítulos tratados en esta unidad.

Producción Teórica: Resuelve los siguientes ejercicios:

1) $|x+2|<1$

2) $4^{x-2}-17\cdot 2^{x-4}+1=0$

3) $\log_4(x^2-9)-\log_4(x+3)=3$

4) $3+2x\leq 3x-5<6-x$

5) $2e^{4x}+e^{3x}+e^{2x}+11e^{x}-6=0$

6) $\ln(x+1)-\ln(x-2)=\ln 2$

7) $(2x-1)(x+4)\leq(x-2)(x+3)-6$

8) $\log_{(x-1)}(4x-4)=2$

9) $32^{\frac{x+5}{x-7}}=0.25\cdot 128^{\frac{x+17}{x-3}}$

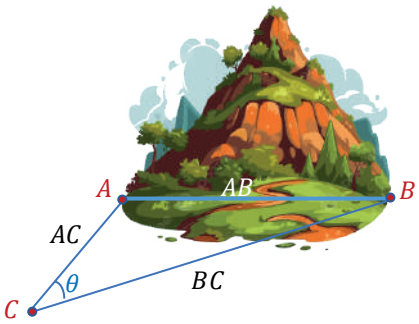
ÁLGEBRA PREUNIVERSITARIA: TRIGONOMETRÍA

PRÁCTICA

Construyendo triangulaciones

En trigonometría y geometría, la triangulación es el proceso de ubicar un punto determinado mediante la medición de los ángulos desde los extremos de una línea fija hacia dicho punto.

La triangulación se utilizó inicialmente para medir distancias y posteriormente para determinar ubicaciones en mapas cartográficos y realizar levantamientos topográficos. En la actualidad, la triangulación, junto con la trilateración (métodos empleados por el GPS), permite ubicar cualquier punto estático o móvil en la Tierra; este proceso requiere la ayuda de al menos cuatro satélites.



En la unidad educativa, escogemos longitudes horizontales o verticales que deseamos medir. Luego, con datos reales obtenidos mediante instrumentos como la cinta métrica, el clinómetro u otros medidores de ángulos, ensayamos el proceso de triangulación bajo la orientación del profesor.

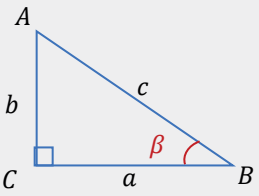
Actividad

Realizamos el proceso de triangulación en dibujo o esquema, luego de escoger una distancia horizontal o vertical que deseamos medir:

- Obtenemos datos necesarios con los instrumentos que disponemos.
- Aplicamos la ley de senos, ley de cosenos en cada caso de triangulación, además de otras definiciones propias de la trigonometría y geometría que son necesarios para el cálculo de la distancia.
- Analizamos cómo mediríamos distancias horizontales como puentes y carreteras. Y cómo mediríamos distancias verticales como los edificios, las pirámides de Egipto, etc.

TEORÍA

Triángulo rectángulo



$$\operatorname{sen}\beta = \frac{b}{c} \qquad \operatorname{cosec}\beta = \frac{c}{b}$$

$$\cos\beta = \frac{a}{c} \qquad \sec\beta = \frac{c}{a}$$

$$\tan\beta = \frac{b}{a} \qquad \operatorname{cotan}\beta = \frac{a}{b}$$

Teorema de Pitágoras

$$c^2 = a^2 + b^2$$

Ángulos internos de un triangulo Δ

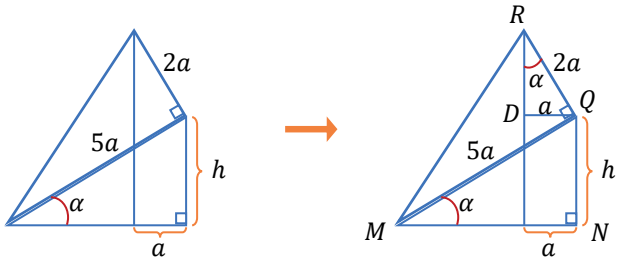
$$\hat{A} + \hat{B} + \hat{C} = 180°$$

1. Resolución de triángulos rectángulos y oblicuángulos

Para resolver triángulos rectángulos y oblicuángulos recurrimos a los conocimientos trigonométricos, geométricos y operaciones algebraicas.

Ejemplo:

En el gráfico hallamos el valor de h:

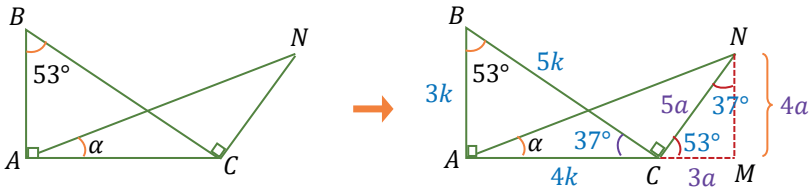


Existen ángulos congruentes debido a dos triángulos semejantes (MNQ y RDQ). Aplicamos razones trigonométricas en ambos triángulos:

$$\operatorname{sen}\alpha = \frac{h}{5a} = \frac{a}{2a} \quad \Rightarrow \quad h = \frac{5}{2}a \quad \Rightarrow \quad h = 2.5\,a$$

Ejemplo:

En el gráfico $AB=CN$ calculamos: $\tan\alpha$



De la gráfica y de dato:

$$AB = CN \quad \Rightarrow \quad 3k = 5a \quad \Rightarrow \quad \frac{k}{a} = \frac{5}{3} \quad \Rightarrow \quad k = 5\,;\ a = 3 \qquad \text{(comparando)}$$

Por otro lado:

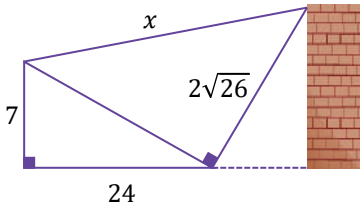
$$NM = 4a = 4\cdot 3 = 12 \quad \Rightarrow \quad NM = 12$$
$$AM = 4k+3a = 4\cdot 5+3\cdot 3 = 20+9 = 29 \quad \Rightarrow \quad AM = 29$$

Finalmente:

$$\tan\alpha = \frac{MN}{AM} = \frac{12}{29} \quad \Rightarrow \quad \tan\alpha = \frac{12}{29}$$

Ejemplo:

Encontramos el valor de x en la gráfica dada.
Por Teorema de Pitágoras:

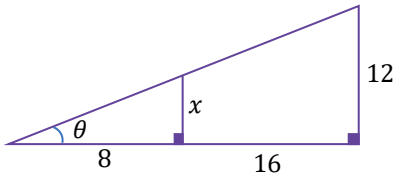


$$y = \sqrt{7^2+24^2} = \sqrt{49+576}$$
$$= \sqrt{625} = 25$$
$$\Rightarrow \quad y = 25$$

$$x = \sqrt{25^2+\left(2\sqrt{26}\right)^2} = \sqrt{625+104} = \sqrt{729} = 27 \quad \Rightarrow \quad x = 27$$

Ejemplo:

Hallamos el valor de x en la gráfica dada.



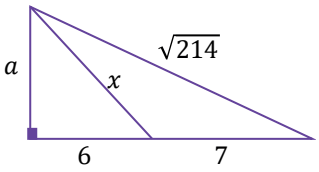
$$\tan\theta = \frac{x}{8}\,; \quad \tan\theta = \frac{12}{24}$$

De donde:

$$\frac{x}{8} = \frac{12}{24} \quad \Rightarrow \quad x = \frac{12\cdot 8}{24} = 4 \quad \Rightarrow \quad x = 4$$

Ejemplo:

Determinamos x en el siguiente triángulo:

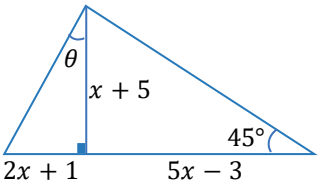


$$a = \sqrt{\left(\sqrt{214}\right)^2 - 13^2}$$
$$= \sqrt{214-169} = \sqrt{45} \quad \Rightarrow \quad a = \sqrt{45}$$

$$x = \sqrt{\left(\sqrt{45}\right)^2 + 6^2}$$
$$= \sqrt{45+36} = \sqrt{81} = 9 \quad \Rightarrow \quad x = 9$$

Ejemplo:

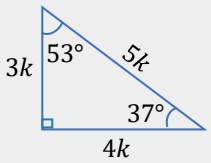
Calculamos $\operatorname{cotan}\theta$ en el siguiente triángulo:

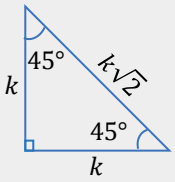


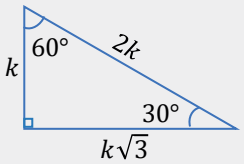
$$\tan 45° = \frac{x+5}{5x-3} = 1$$
$$x+5 = 5x-3$$
$$4x = 8$$
$$\Rightarrow \quad x = 2$$

$$\operatorname{cotan}\theta = \frac{x+5}{2x+1} = \frac{2+5}{2\cdot 2+1} = \frac{7}{5}$$
$$\Rightarrow \quad \operatorname{cotan}\theta = \frac{7}{5}$$

Datos importantes

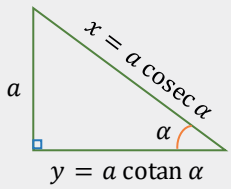






Importante

Si "a" es dato conocido, entonces



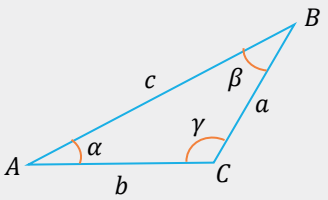
Es así debido a:

$$\operatorname{cosec}\alpha = \frac{x}{a} \quad \Rightarrow \quad x = a\operatorname{cosec}\alpha$$

$$\operatorname{cotan}\alpha = \frac{y}{a} \quad \Rightarrow \quad y = a\operatorname{cotan}\alpha$$

Triángulo oblicuángulo

Leyes trigonométricas



Ley de seno

$$\frac{a}{\operatorname{sen}\alpha}=\frac{b}{\operatorname{sen}\beta}=\frac{c}{\operatorname{sen}\gamma}$$

Ley de coseno

$$a^2=b^2+c^2-2bc\cos\alpha$$
$$b^2=a^2+c^2-2ac\cos\beta$$
$$c^2=a^2+b^2-2ab\cos\gamma$$

Ley de tangente

$$\frac{a-b}{a+b}=\frac{\tan\left(\frac{\alpha-\beta}{2}\right)}{\tan\left(\frac{\alpha+\beta}{2}\right)}$$

Identidades

Identidades Pitagóricas

$$\operatorname{sen}^2\beta+\cos^2\beta=1$$
$$\tan^2\beta+1=\sec^2\beta$$
$$\operatorname{cotan}^2\beta+1=\operatorname{cosec}^2\beta$$

Identidades recíprocas

$$\operatorname{sen}\beta\cdot\operatorname{cosec}\beta=1$$
$$\cos\beta\cdot\sec\beta=1$$
$$\tan\beta\cdot\operatorname{cotan}\beta=1$$

Identidades por cociente

$$\frac{\operatorname{sen}\beta}{\cos\beta}=\tan\beta\ ;\ \frac{\cos\beta}{\operatorname{sen}\beta}=\operatorname{cotan}\beta$$

Identidades de suma y resta

$$\operatorname{sen}(\alpha\pm\beta)=\operatorname{sen}\alpha\cdot\cos\beta\pm\cos\alpha\cdot\operatorname{sen}\beta$$
$$\cos(\alpha\pm\beta)=\cos\alpha\cdot\cos\beta\mp\operatorname{sen}\alpha\cdot\operatorname{sen}\beta$$
$$\tan(\alpha\pm\beta)=\frac{\tan\alpha\pm\tan\beta}{1\mp\tan\alpha\cdot\tan\beta}$$

Ejemplo:

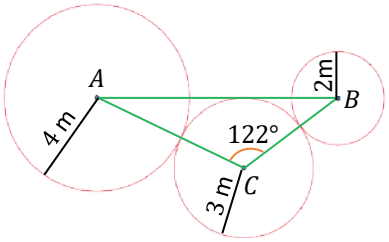
En el gráfico hallamos AB, aplicando ley de cosenos:

$$AB^2=AC^2+BC^2-2\cdot AC\cdot BC\cos 122°$$

De la gráfica:

$$AC=4+3=7 \text{ y } BC=3+2=5$$

Luego:



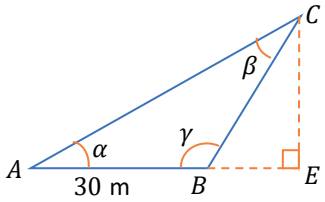
$$AB=\sqrt{7^2+5^2-2\cdot 7\cdot 5\cos(122°)}=\sqrt{49+25-70\cdot(-0{,}53)}$$
$$=\sqrt{111{,}1}\approx 10{,}54 \quad\Rightarrow\quad AB=10{,}54\text{ u}$$

Ejemplo:

En el gráfico, hallamos CE, siendo $AB=30$ m y $\alpha=30°$; $\gamma=\hat{B}=120°$.

Por propiedad de ángulo interno de un triángulo:

$$\alpha+\beta+\gamma=180°$$
$$\Rightarrow\ 30°+\beta+120°=180° \quad \text{(por dato)}$$
$$\Rightarrow\ \beta=30°$$



Por ley de senos:

$$\frac{AC}{\operatorname{sen}\gamma}=\frac{AB}{\operatorname{sen}\beta}\ \Rightarrow\ \frac{AC}{\operatorname{sen}120°}=\frac{30}{\operatorname{sen}30°}\ \Rightarrow\ AC=30\cdot\frac{\frac{\sqrt{3}}{2}}{\frac{1}{2}}=30\sqrt{3}\qquad(1)$$

Finalmente:

$$CE=AC\operatorname{sen}(30°)\ \overset{(1)}{\Rightarrow}\ CE=30\sqrt{3}\cdot\frac{1}{2}=15\sqrt{3}\quad\Rightarrow\quad CE=15\sqrt{3}$$

2. Identidades y ecuaciones trigonométricas

Las identidades trigonométricas permiten simplificar y demostrar igualdades con expresiones trigonométricas.

Se recomienda operar uno de los dos miembros para llegar al otro, buscar el más difícil, en lo posible llevar las funciones a senos y cosenos.

Ejemplo:

Simplificamos la siguiente identidad: $\dfrac{\cos x}{1-\operatorname{sen}x}-\tan x$

Por las identidades trigonométricas:

$$\frac{\cos x}{1-\operatorname{sen}x}-\tan x=\frac{\cos x}{1-\operatorname{sen}x}-\frac{\operatorname{sen}x}{\cos x}=\frac{\cos^2 x-\operatorname{sen}x+\operatorname{sen}^2 x}{\cos x\cdot(1-\operatorname{sen}x)}$$
$$=\frac{1-\operatorname{sen}x}{\cos x\cdot(1-\operatorname{sen}x)}=\frac{1}{\cos x}=\sec x$$

Ejemplo:

Demostramos la siguiente identidad: $\cos(x+\pi)-\operatorname{sen}\left(\frac{\pi}{2}-x\right)=-2\cos x$

Empezando de lado izquierdo de la ecuación y por propiedades:

$$\cos(x+\pi)-\operatorname{sen}\left(\frac{\pi}{2}-x\right)=\cos x\cdot\cos\pi-\operatorname{sen}x\cdot\operatorname{sen}\pi-\left\{\operatorname{sen}\frac{\pi}{2}\cdot\cos x-\cos\frac{\pi}{2}\cdot\operatorname{sen}x\right\}$$

$$= \cos x\cdot(-1)-\operatorname{sen} x\cdot 0-1\cdot\cos x+0\cdot\operatorname{sen} x$$
$$= -\cos x-0-\cos x+0=-2\cos x$$

Ejemplo:

Demostramos la siguiente identidad

$(\operatorname{sen} x-\cos x)^2+\operatorname{sen}(2x)-1=0$

$$(\operatorname{sen} x-\cos x)^2+\operatorname{sen}(2x)-1 = \operatorname{sen}^2 x-2\operatorname{sen} x\cdot\cos x+\cos^2 x+2\operatorname{sen} x\ \cos x-1$$
$$= \underbrace{(\operatorname{sen}^2 x+\cos^2 x)}_{1}-1=1-1=0$$

Ejemplo:

Demostramos la siguiente identidad

$$\frac{\sec(90°-x)}{\tan x}\cdot\frac{\operatorname{cotan}(90°-x)}{\cos(180°-x)}=-\sec x\cdot\operatorname{cosec} x$$

Por la propiedad de ángulos complementarios:

$$\frac{\sec(90°-x)}{\tan x}\cdot\frac{\operatorname{cotan}(90°-x)}{\cos(180°-x)}=\frac{\operatorname{cosec} x}{\tan x}\cdot\frac{\tan x}{-\cos x}=-\sec x\cdot\operatorname{cosec} x$$

Ejemplo:

Verificar la siguiente identidad:

$$\frac{\operatorname{cotan}^2\theta}{\cos^2\theta\operatorname{sen}^2\theta}-\operatorname{cosec}^2\theta\operatorname{cotan}^2\theta=\operatorname{cosec}^2\theta$$

Empezando por el lado izquierdo de la identidad:

$$\frac{\operatorname{cotan}^2\theta}{\cos^2\theta\operatorname{sen}^2\theta}-\operatorname{cosec}^2\theta\operatorname{cotan}^2\theta=\operatorname{cotan}^2\theta\left(\frac{1}{\cos^2\theta\operatorname{sen}^2\theta}-\operatorname{cosec}^2\theta\right)$$
$$=\operatorname{cotan}^2\theta(\sec^2\theta\operatorname{cosec}^2\theta-\operatorname{cosec}^2\theta)=\operatorname{cotan}^2\theta\operatorname{cosec}^2\theta(\sec^2\theta-1)$$
$$=\operatorname{cotan}^2\theta\operatorname{cosec}^2\theta(\tan^2\theta)=\frac{1}{\tan^2\theta}\cdot\operatorname{cosec}^2\theta\cdot\tan^2\theta$$
$$=\operatorname{cosec}^2\theta$$

Identidades

Identidades de ángulo medio

$$\operatorname{sen}\left(\frac{\alpha}{2}\right)=\pm\sqrt{\frac{1-\cos\alpha}{2}}$$
$$\cos\left(\frac{\alpha}{2}\right)=\pm\sqrt{\frac{1+\cos\alpha}{2}}$$
$$\tan\left(\frac{\alpha}{2}\right)=\pm\sqrt{\frac{1+\cos\alpha}{1-\cos\alpha}}$$

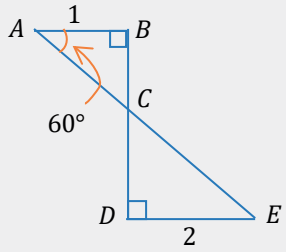
Identidades de ángulo doble

$$\operatorname{sen}(2\alpha)=2\operatorname{sen}\alpha\cdot\cos\alpha$$
$$\cos(2\alpha)=\cos^2\alpha-\operatorname{sen}^2\alpha$$
$$\tan(2\alpha)=\frac{2\tan\alpha}{1-\tan^2\alpha}$$

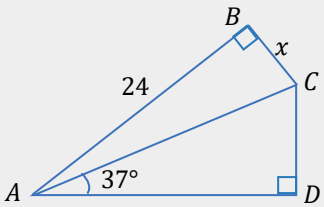
Actividad

Resolvemos los siguientes ejercicios:

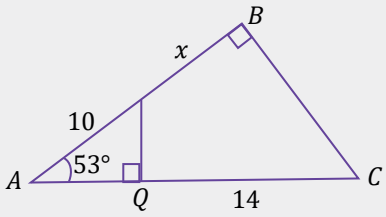
1) Halla la longitud AE



2) Halla la longitud AE



3) Halla la longitud AE



Verificamos las siguientes identidades:

4) $\dfrac{\operatorname{cotan} x\cdot\sec^2 x}{1+\operatorname{cotan}^2 x}=$

5) $\dfrac{\operatorname{cosec} x+\sec x}{1+\tan x}=\operatorname{cosec} x$

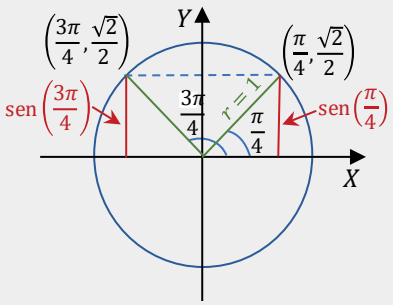
6) $\dfrac{\operatorname{cotan} x\cdot\tan x-\sec^2 x}{\operatorname{sen} x\cdot\operatorname{cotan} x}=$

7) $\dfrac{1+\cos(2x)}{\operatorname{sen}(2x)}=\tan x$

8) $\dfrac{\operatorname{sen} x}{1+\cos x}+\operatorname{cotan} x=$

9) $\dfrac{1}{\cos x\cdot\operatorname{cosec} x}-\tan x=0$

Soluciones básicas



Dada la ecuación:

$$\text{sen}\, x = \frac{\sqrt{2}}{2}$$

Solución básica:

$$x_1 = \frac{\pi}{4} \quad \text{y} \quad x_2 = \frac{3\pi}{4}$$

Solución general:

$$x = \frac{\pi}{4} + 2k\pi \quad \vee \quad x = \frac{3\pi}{4} + 2k\pi$$

Si x_{sp} es solución principal, luego la solución general será:

Para: $\text{sen}\, x = N; -\frac{\pi}{2} \le x_{sp} \le \frac{\pi}{2}$,

$$C_S = \{k\pi + (-1)^k x_{sp}\ ;\ k \in \mathbb{Z}\}$$

Para: $\cos x = N;\ 0 \le x_{sp} \le \pi$,

$$C_S = \{2k\pi \pm x_{sp}\ ;\ k \in \mathbb{Z}\}$$

Para: $\tan x = N; -\frac{\pi}{2} \le x_{sp} \le \frac{\pi}{2}$,

$$C_S = \{k\pi + x_{sp}\ ;\ k \in \mathbb{Z}\}$$

Fuente: OpenAI, 2024

3. Ecuaciones trigonométricas

Es una igualdad entre expresiones que contienen funciones trigonométricas y es válida sólo para determinados valores del ángulo en los que están definidas las funciones y las expresiones trigonométricas involucradas.

Ejemplo:

Resolvamos la ecuación:

$$\frac{\tan(2x)}{\cos\left(\frac{x}{2}\right)} + 4\text{sen}\left(\frac{x}{2}\right) = 0$$

Aplicamos identidades trigonométricas para simplificar y expresar en función de una sola razón trigonométrica o en producto de dos razones la ecuación.

$$\frac{\tan(2x)}{\cos\left(\frac{x}{2}\right)} + 4\,\text{sen}\left(\frac{x}{2}\right) = 0 \qquad //\cdot \cos\left(\frac{x}{2}\right)$$

$$\tan(2x) + 4\,\text{sen}\left(\frac{x}{2}\right)\cdot\cos\left(\frac{x}{2}\right) = 0$$

Sustituyendo identidades trigonométricas:

$$\frac{\text{sen}(2x)}{\cos(2x)} + 4\cdot\sqrt{\frac{1-\cos x}{2}}\cdot\sqrt{\frac{1+\cos x}{2}} = 0$$

$$\Rightarrow \frac{2\,\text{sen}\,x\cos x}{\cos^2 x - \text{sen}^2 x} + 2\,\text{sen}\,x = 0$$

$$\Rightarrow 2\,\text{sen}\,x(\cos x + \cos^2 x - \text{sen}^2 x) = 0$$

$$\Rightarrow 2\,\text{sen}\,x = 0 \quad \vee \quad \cos x + \cos^2 x - \text{sen}^2 x = 0$$

$i)$ $2\,\text{sen}\,x = 0$, entonces

$$x = \text{sen}^{-1}(0) = 0 \quad \Rightarrow \quad x_1 = 0$$

$ii)$ $\cos x + \cos^2 x - \text{sen}^2 x = 0 \quad \Rightarrow \quad \cos x + \cos^2 x - (1 - \cos^2 x) = 0$

$$\Rightarrow 2\cos^2 x + \cos x - 1 = 0$$

$$\Rightarrow (2\cos x + 2)(2\cos x - 1) = 0$$

Soluciones principales:

$$\begin{cases} \cos x = -1 \ \Rightarrow \ x_2 = \cos^{-1}(-1) = \pi & \Rightarrow \quad x_2 = \pi \\ \cos x = \frac{1}{2} \ \Rightarrow \ x_3 = \cos^{-1}\left(\frac{1}{2}\right) & \Rightarrow \quad x_3 = \frac{\pi}{3} \end{cases}$$

Finalmente, conjunto solución general son de la forma:

$$C_S = \{x \in \mathbb{R} :\ x = k\pi + (-1)^k \cdot 0\ ;\ k \in \mathbb{Z}\} = \{..., 0, \pi, 2\pi, ...\}$$

$$C_S = \{x \in \mathbb{R} :\ x = 2k\pi \pm \pi\ ;\ k \in \mathbb{Z}\} = \{..., \pi, 3\pi, 5\pi, ...\}$$

$$C_S = \left\{x \in \mathbb{R} :\ x = 2k \pm \frac{\pi}{3}\ ;\ k \in \mathbb{Z}\right\} = \left\{..., \frac{\pi}{3}, \frac{5\pi}{3}, \frac{7\pi}{3}, ...\right\}$$

Ejemplo:

Resuelve la siguiente ecuación: $2\cos x - 1 = 0,\ 0 \le x \le 2\pi$

Despejando la incógnita x de la ecuación dada:

$$2\cos x - 1 = 0 \quad \Rightarrow \ 2\cos x = 1 \quad \Rightarrow \ \cos x = \frac{1}{2} \quad \Rightarrow \quad x = \arccos\left(\frac{1}{2}\right) = \frac{\pi}{3}$$

Para determinar los valores en la primera vuelta, si $k = 0, 1$ en la solución general se tiene:

$$\begin{cases} x_1 = \arccos\left(\frac{1}{2}\right) + 2\pi \cdot 0 = \frac{\pi}{3} \\ x_2 = -\arccos\left(\frac{1}{2}\right) + 2\pi \cdot 1 = -\frac{\pi}{3} + 2\pi = \frac{5\pi}{3} \end{cases}$$

De donde

$$x_1 = \frac{\pi}{3} \quad \wedge \quad x_2 = \frac{5\pi}{3}, \qquad x_1, x_2 \in [0, 2\pi]$$

Ejemplo:

Hallar la solución principal de la siguiente ecuación: $\sqrt{3}\tan^2 x - (\sqrt{3}+1)\tan x - 1 = 0$

Factorizando:

$$(\sqrt{3}\tan x - \sqrt{3})(\sqrt{3}\tan x - 1) = 0 \quad \Rightarrow \quad \sqrt{3}\tan x - \sqrt{3} = 0 \quad \vee \quad \sqrt{3}\tan x - 1 = 0$$

$$\Rightarrow \quad \tan x = 1 \quad \vee \quad \tan x = \frac{1}{\sqrt{3}}$$

$i)$ $\tan x = 1$, entonces

$$x_1 = \arctan(1) = \frac{\pi}{4} \quad \Rightarrow \quad x_1 = \frac{\pi}{4}$$

$ii)$ $\tan x = \frac{1}{\sqrt{3}}$, entonces

$$x_2 = \arctan\left(\frac{1}{\sqrt{3}}\right) = \frac{\pi}{6} \quad \Rightarrow \quad x_2 = \frac{\pi}{6}$$

Por tanto, las soluciones son:

$$x_1 = \frac{\pi}{4}; \quad x_2 = \frac{\pi}{6}$$

Ejemplo:

Hallar la solución principal de la siguiente ecuación:

$$\log(\text{sen}\, x) - \log(\cos x) = 0$$

Aplicando la propiedad de logaritmos:

$$\log A - \log B = \log\left(\frac{A}{B}\right); \qquad \log_b x = y \;\Rightarrow\; x = b^y$$

Luego:

$$\log(\text{sen}\, x) - \log(\cos x) = 0 \quad \Rightarrow \quad \log\left(\frac{\text{sen}\, x}{\cos x}\right) = 0 \quad \Rightarrow \quad \frac{\text{sen}\, x}{\cos x} = 10^0 = 1$$

$$\Rightarrow \quad \tan x = 1 \quad \Rightarrow \quad x = \arctan(1) = \frac{\pi}{4}$$

Para $k = 0$ en la solución fundamental se tiene:

$$x = \frac{\pi}{4} + \pi \cdot 0 = \frac{\pi}{4} \quad \Rightarrow \quad x = \frac{\pi}{4}$$

Ejemplo:

Resolver el sistema de ecuación:

$$\begin{cases} \tan x + \tan y = 2 \\ \cos x \cos y = \frac{1}{2} \end{cases}$$

De la primera ecuación se tiene:

$$\tan x + \tan y = 2 \;\Rightarrow\; \frac{\text{sen}\, x}{\cos x} + \frac{\text{sen}\, y}{\cos y} = 2 \;\Rightarrow\; \text{sen}\, x \cos y + \cos x\, \text{sen}\, y = 2\cos x \cos y$$

$$\Rightarrow\; \text{sen}(x + y) = 2\cos x \cos y$$

Tomar nota

El S.I. y la I.S.O. en su norma 80 000 admiten actualmente dos símbolos como separadores de los números decimales: la coma "," y el punto "."

Por otro lado, la ASALE en las normas ortográficas recomienda utilizar el punto decimal "."

Tomando en cuenta estos aspectos, se utilizará el ***punto decimal*** *como separador.*

Ejemplo:

3.14 ; 0.71 ; -0.5 ; -0.11 ...

Fuente: Sistema Internacional de Unidades

Luego el sistema toma la forma:

$$\begin{cases} \operatorname{sen}(x+y) = 2\cos x \cos y & (1) \\ \cos x \cos y = \dfrac{1}{2} & (2) \end{cases}$$

La ecuación (1) en (2):

$$\frac{\operatorname{sen}(x+y)}{2} = \frac{1}{2} \quad \Rightarrow \quad \operatorname{sen}(x+y) = 1 \quad \Rightarrow \quad x+y = \operatorname{arcsen}(1) = \frac{\pi}{2} \quad \Rightarrow \quad y = \frac{\pi}{2} - x \qquad (3)$$

Ahora la ecuación (3) en (2):

$$\cos x \cos\left(\frac{\pi}{2} - x\right) = \frac{1}{2} \quad \Rightarrow \quad \cos x \cdot \left(\cos\frac{\pi}{2} \cdot \cos x + \operatorname{sen}\frac{\pi}{2} \cdot \operatorname{sen} x\right) = \frac{1}{2}$$

$$\Rightarrow \quad \cos x \cdot (0 \cdot \cos x + 1 \cdot \operatorname{sen} x) = \frac{1}{2} \quad \Rightarrow \quad 2\cos x \operatorname{sen} x = 1$$

$$\Rightarrow \quad \operatorname{sen} 2x = 1 \Rightarrow \quad 2x = \operatorname{arcsen}(1) = \frac{\pi}{2} \quad \Rightarrow \quad x = \frac{\pi}{4} \qquad (4)$$

Luego, la ecuación (4) en (3):

$$y = \frac{\pi}{2} - \frac{\pi}{4} = \frac{2\pi - \pi}{4} = \frac{\pi}{4} \quad \Rightarrow \quad y = \frac{\pi}{4}$$

Las soluciones del sistema son:

$$x = \frac{\pi}{4}; \quad y = \frac{\pi}{4}$$

Actividad

Resolvemos las siguientes ecuaciones:

1) $\operatorname{sen}(2x) + \operatorname{sen} x = 0$

2) $\tan x + \operatorname{sen} x = 0$

3) $\tan x = \tan(90° - 2x)$

4) $\cos^2 x - 3\operatorname{sen}^2 x = 0$

5) $\operatorname{sen} x - \cos x = \sqrt{2}$

6) $1 + \operatorname{sen}^2 x = 7\cos^2 x$

7) $\arccos(2x + 30°) = \arccos(x + 60°)$

8) $\operatorname{sen} x + \sqrt{\operatorname{sen} x} = 0$

9) $\arctan(2x^2 - 1) = 45°$

VALORACIÓN

La trigonometría se usa todos los días en la topografía. Las fórmulas de la trigonometría son frecuentemente utilizadas en las profesiones de la construcción, topografía e ingeniería. Los constructores necesitan saber qué altura necesita una grúa para llegar a la cima de un edificio. Los diseñadores de los puentes necesitan saber qué tan alto debe abrir un puente elevadizo para permitir que los buques modernos puedan pasar, cuando vamos por una plaza es más corta la distancia si pasamos por la diagonal que llega ser la hipotenusa de un triángulo rectángulo y así hay varios ejemplos.

Fuente: Global Mediterránea

Analizamos y reflexionamos sobre la importancia de la trigonometría en nuestro diario vivir, cita otros ejemplos donde se aplica.

PRODUCCIÓN

Producción aplicativa: Realizamos nuestro formulario trigonométrico de modo creativo y funcional.

Producción teórica: Resolvemos los siguientes problemas:

- El ángulo de elevación de la cima de una montaña es de $55°$, caminando hacia la misma 200 m se encuentra que el ángulo de elevación es de $60°$. ¿Cuál es la altura de la montaña?
- En la orilla de un río se encuentra una torre, observando desde la orilla opuesta, el ángulo de elevación de la torre es de $59°48'$ y desde otro punto a 39.8 m más alejado el ángulo de elevación es de $50°8'$. Halla el ancho del río.

REFORZANDO MIS APRENDIZAJES

Operaciones con números reales, exponentes y radicales

1) Dadas las expresiones siguientes

a) $a=\dfrac{2+\sqrt{3}}{2-\sqrt{3}}$ **b)** $b=\dfrac{2+\sqrt{3}}{2-\sqrt{3}}$

determinar el valor de a^2-b^2.

2) Simplificar:

$$R=\frac{\sqrt{y+\sqrt[6]{y}}+\sqrt{y-\sqrt[6]{y}}}{\sqrt{y+\sqrt{y^2-\sqrt[3]{3}}}}$$

3) Se pide simplificar la siguiente expresión:

$$Z=\sqrt[m]{\frac{x^{-m}+y^{-m}}{x^m+y^m}}$$

4) Determinar el valor de la expresión:

$$E=\frac{\{[(3^2)^3]^4\}^5 3^{6^3}}{3^{11^2}(3^{21})^{10}}$$

Ecuaciones, inecuaciones, exponenciales y logarítmicas

1) Resolver la ecuación exponencial:

$$3\sqrt[x]{81}-10\sqrt[x]{9}+3=0$$

2) Encontrar el valor de x en la ecuación exponencial:

$$\left[2\left(2^{\sqrt{x}+3}\right)^{\frac{1}{2\sqrt{x}}}\right]^{\frac{2}{\sqrt{x}-1}}=4$$

3) Determinar el conjunto solución en la inecuación dada por:

a) $|3x-4|>|x+4|$ **b)** $|x-3|+|x-4|\geq 5$

4) Determinar el valor de x, en la ecuación logarítmica:

$$\log_{\sqrt{3}}(\sqrt{x}+1)=1+\log_{\sqrt{3}}\sqrt{x-1}$$

para $x\neq 1$.

5) Determinar los valores de x, y en el sistema logarítmico:

$$\begin{cases} 2y^2+x=75 \\ 2\log y-\log 12=\log x \end{cases}$$

6) Se contabilizaron alrededor de 600 visitantes; entre adultos y niños, a una presentación musical. Las entradas para los adultos costaron Bs 9 y Bs 6 para los niños. Si los recibos de la taquilla totalizaron Bs 12 000, ¿cuántos adultos y cuantos niños asistieron a la presentación?

Trigonometría

1) Calcular el valor de "y" en la siguiente ecuación:

$$\frac{y+\sec 60°}{y-\sec 60°}=\tan 60°$$

2) Determinar el área del triángulo ΔABC si los lados son $a=5$ cm, $b=3$ cm y $\angle A=37°$.

3) Una varilla, inclinada $9°$ respecto a la horizontal y partida en dos, proyecta una sombra de 12 metros de longitud cuando el ángulo de elevación del sol es de $39°$. Calcula la longitud de la varilla.

4) Calcular el valor de la siguiente expresión trigonométrica:

$$E=\frac{2\cos 2\pi-\operatorname{cosec}\left(\frac{3\pi}{2}\right)+\tan\pi}{\cos\left(\frac{\pi}{2}\right)-\sec\pi+3\operatorname{sen}\left(\frac{3\pi}{2}\right)}$$

5) Calcular por ángulos notables:

$$H=\frac{2\tan 0°+3\operatorname{cotan}270°-3\sec 180°+\operatorname{sen}90°}{\frac{3}{4}\operatorname{cosec}90°+\frac{1}{4}\operatorname{sen}270°}$$

6) Simplificar:

$$g(x)=\operatorname{sen}x+\operatorname{sen}\left(x+\frac{2\pi}{3}\right)+\operatorname{sen}\left(\frac{4\pi}{3}+x\right)$$

7) Simplificar la siguiente expresión:

$$E=\left(\sqrt{\operatorname{sen}\theta+\cos\theta}-\cos\theta\right)^2+2\left[\sqrt{\frac{\operatorname{sen}\theta}{\sec^2\theta}+\cos^3\theta}\right]$$

8) Verificar la siguiente identidad:

$$(x\operatorname{sen}\beta\cos\theta)^2+(x\operatorname{sen}\beta\operatorname{sen}\theta)^2+(x\cos\beta)^2=x^2$$

9) Hallar la solución principal de la siguiente ecuación:

$$\log(\operatorname{sen}x)-\log(\cos x)=0$$

10) Reducir la expresión:

$$F=\frac{2(\operatorname{sen}2\beta+2\cos^2\beta-1)}{\cos\beta-\operatorname{sen}\beta-\cos 3\beta+\operatorname{sen}3\beta}$$

11) Resolver el sistema de ecuación:

a) $\begin{cases} \operatorname{sen}x+\operatorname{sen}y=1 \\ x+y=\frac{\pi}{3} \end{cases}$ **b)** $\begin{cases} \cos x+\cos y=\sqrt{2} \\ \operatorname{sen}x+\operatorname{sen}y=\sqrt{2} \end{cases}$

12) Hallar la solución principal de la ecuación:

$$2\operatorname{sen}^2x-\cos x-1=0$$

BIBLIOGRAFÍA

ÁREA: MATEMÁTICA

Aguilar, A., Bravo, F., Gallegos, H., Cerón, M. y Reyes, R. (2009). *Matemáticas simplificadas*. Naucalpan de Juárez, México: Pearson Educación de México.

Allen, R. A. (1998). *Algebra Elemental*. México: Prentice Hall.

Allen, R. A., & Semmler, R. (2004). *Álgebra intermedia*. México: Pearson Educación.

Editorial Cultural S. A. (2000). *Diccionario de Matemáticas*. Polígono Industrial Arroyomolinos – España.
Facultad de Ciencias Puras y Naturales-UMSA. (s.f.). *Preuniversitario.* Obtenido de https://pre.fcpn.edu.bo/

FCYT-UMSS. (s.f.). *SISTEMA SAGAA*. Obtenido de http://sagaa.fcyt.umss.edu.bo/admision/examenes.php

Gutierrez, P., & Moreno, L. (2018). *La Práctica del Cálculo Diferencial e Integral* (Vol. I). Santa Cruz: Ed. El Jisunú.

Lexus. (2008). *Álgebra, Manual de preparación Pre-universitaria.* Lima-Perú: Lexus Editores S.A.

Londoño, N., & Bedoya, H. (2003). *Matemática Progresiva 6to.* Grupo Editorial Norma S.A. – Colombia.

Ministerio de Educación (2024). *Texto de aprendizaje: Educación Secundaria Comunitaria Productiva. Subsistema de Educación Regular*, 6to. Año. La Paz, Bolivia.

Ministerio de Educación, (2023). *Currículum Base: Educación Secundaria Comunitaria Productiva*. La Paz – Bolivia.

Ministerio de Educación. (s.f.) *Prontuario de mis aprendizajes Matemática.*

Olmos, A. & Martínez, L. (2003). *Matemática Práctica 6to*. Editorial Voluntad S.A. – Colombia.
Siccha, M., & Ramírez, N. (2017). *Trigonometría plana y Esférica e Introducción al Cálculo*. Lima: Ed. Lumbreras.

Spiegel, M. (2007). *Álgebra Superior.* México: McGraw-Hill.

ÁREA DE SABERES Y CONOCIMIENTOS

Ciencias Naturales

Biología Geografía

SEXTO AÑO DE ESCOLARIDAD

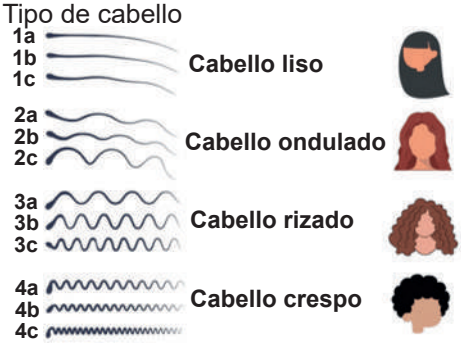
EDUCACIÓN SECUNDARIA
COMUNITARIA PRODUCTIVA

GENÉTICA: PATRONES DE HERENCIA Y LA VARIABILIDAD GENÉTICA DE LOS SERES VIVOS

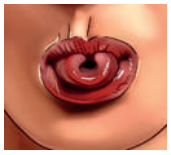
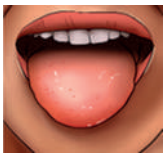
PRÁCTICA

Observamos las siguientes imágenes, registramos las observaciones y respondemos las preguntas:

<table>
<tr>
<td>Estatura

Fuente: https://homecaregc.com/layanan/</td>
<td>¿Cómo se define la estatura de una persona?
……
……
¿Qué factores inciden en la estatura de una persona?
……
……
¿Por qué algunas personas sufren de enanismo?
……
……
……</td>
</tr>
<tr>
<td>Tipo de cabello
 
</td>
<td>¿Cuál es tu tipo de cabello?
……
……
¿Por qué tienes ese tipo de cabello?
……
……
Si un miembro de tu familia tiene poco cabello y tiene tendencia a quedarse calvo, ¿cuál es la probabilidad de que tú tambien te quedes calvo?
……</td>
</tr>
<tr>
<td>Tipo de sangre
 </td>
<td>¿Conoces tu tipo de sangre?
……
¿Qué tipo de sangre tienen tus padres?
……
¿Cuál es el tipo de sangre que predomina en tu curso?
……
¿Qué enfermedades se producen en la sangre?
……</td>
</tr>
</table>

Observamos los rasgos físicos de nuestros compañeros de curso y registramos los datos obtenidos en la siguiente tabla:

Rasgo físico observable	Lóbulo de la oreja		Línea del cabello		Lengua enrrollable	
						
Hombres						
%						
Mujeres						
%						
Total						

¿Qué te pareció la actividad?, ¿los rasgos observados son heredados?, ¿cómo explica la genética, que las personas tengan estos rasgos?.

TEORÍA

1. Genética y herencia

Uno de los precursores del estudio de la genética fue Mendel, quién llevó a cabo sus experimentos en el siglo XIX con guisantes (Pisum sativum) y sus hallazgos no fueron completamente apreciados en su tiempo, sus contribuciones fueron redescubiertas y reconocidas más tarde, sentando las bases de la genética moderna. El monje austríaco Juan Gregorio Mendel (1822-1884), es considerado el padre de la genética.

En tal sentido comprendamos los siguientes términos:

Genética	Herencia
Es la rama de la biología que estudia la herencia biológica, variaciones y transmisión de caracteres de los seres vivos por generaciones. Trata a los genes, que son las unidades fundamentales de la información hereditaria contenida en el ADN y cómo éstos interactúan para definir las características individuales y cómo se transmiten de una generación a otra.	Es el proceso por el cual los rasgos, características o información genética se transmiten de una generación a otra en los seres vivos, ya sea dentro de una misma especie o de una especie a otra. Esta transmisión puede incluir aspectos físicos como el color de los ojos, la estatura, el tipo de cabello, así como predisposiciones genéticas a ciertas enfermedades o características biológicas más complejas.

Con tu buscador de internet favorito investiga lo siguiente:

¿Quién es el personaje de la fotografía?

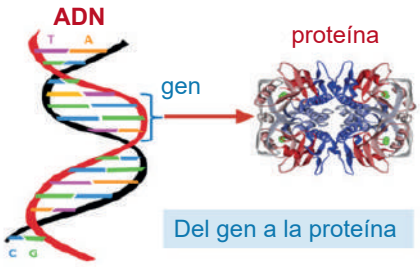
¿Qué aporte hizo a la genética?

¿Qué otras mujeres aportaron al desarrollo de la genética?

2. Nomenclatura genética

Para comprender la genética, es necesario partir del elemento básico y centro de estudio de esta disciplina: los genes, que son unidades funcionales y estructurales de la herencia, codificadas en secuencias específicas de ADN.

El ADN almacena toda la información genética y los genes son las instrucciones específicas que dirigen la producción de proteínas y determinan las características de un organismo.



Fuente: https://guiametabolica.org/noticia/gen-proteina-0

Definiciones fundamentales

Genotipo, es el conjunto completo de genes que un organismo posee, es la información genética heredada de los padres.

Un rasgo o carácter es determinado por un par de genes (alelos). Se representa con un par de letras por rasgo

Fenotipo, es el conjunto de características observables de un organismo, como su apariencia física y comportamiento.

Es descriptivo. Ejemplos: pelo lacio, piel blanca, ojos azules, etc.

Gen	Alelo
Es la unidad de información hereditaria que se encuentra en el ADN y contiene las instrucciones para la síntesis de una molécula específica, generalmente una proteína. La información contenida en los genes dirige el desarrollo y el funcionamiento de los organismos.	Representan diferentes versiones de un gen que pueden codificar información ligeramente diferente y por lo tanto, influir en las características heredadas de un individuo.

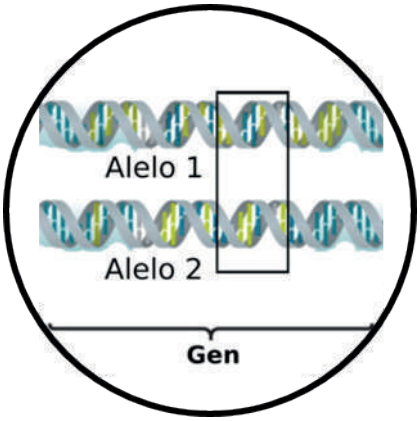
Fuente: OpenAI, 2024

Los genes no se ven, se encuentran en los cromosomas.

Fuente: https://mobirise.com/extensions/masterclassm5/web-design/

Las características observables son el fenotipo.

- **Homocigoto, organismo que tiene dos copias idénticas de un gen especifico, una heredada de cada progenitor.**
- **Heterocigoto, organismo que posee dos alelos diferentes para un gen, uno heredado de cada progenitor.**
- **Homocigoto dominante, con dos alelos dominantes. AA; AABB.**
- **Homocigoto recesivo, con dos alelos recesivos. aa; aabb.**
- **Monohíbrido, genotipo que es un híbrido solo para un rasgo o carácter Aa.**
- **Dihíbrido, genotipo que es híbrido solo para dos rasgos o caracteres: AaBb.**



- Alelo, una de las variantes de un gen, que puede influir en cómo se manifiesta una característica.
- Locus, posición específica en un cromosoma donde se encuentra un gen particular.
- Genoma, conjunto completo de ADN de un organismo.
- Cromosoma, estructura en el núcleo de la célula que contiene ADN y genes.
- Mutación, cambio en la secuencia de ADN que puede afectar un gen y en consecuencia, el fenotipo.

Fuente: https://www.wikipedia.com

a) Cromosomas

Un cromosoma es una estructura organizada y compacta que se encuentra en el núcleo de las células eucariotas y que contiene el material genético, es decir, el ADN. Los cromosomas son esenciales para la división celular, la replicación del ADN y la herencia de las características genéticas.

Los cromosomas están formados por ADN y proteínas llamadas histonas. El ADN se enrolla alrededor de estas proteínas, lo que ayuda a compactar la larga molécula de ADN en una estructura más manejable y organizada.

Partes importantes de un cromosoma

Cromátidas, unidades longitudinales de un cromosoma duplicado

Otras partes
Cinetocoro
Satélites
Banda

Centrómero, unidades longitudinales de un cromosoma duplicado

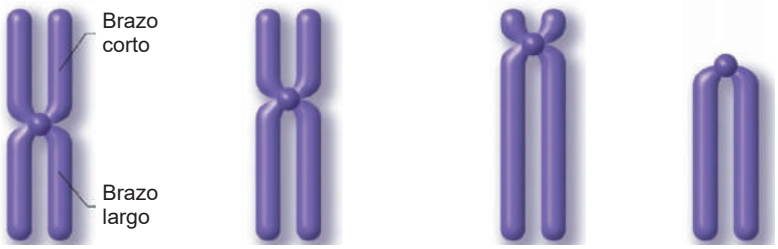
Telómeros, porción terminal de los cromosomas

Fuente: Recurso didáctico de cursos preuniversitarios USFX. Prof. Miguel Angel Zarate Yucra

Clasificación de cromosomas

Somáticos	Sexuales 1 par	
22 pares	Mujeres	Hombres
	XX	XY

Tipos de cromosomas



Metacéntricos, el centrómero se ubica en la mitad del cromosoma, por lo que ambos brazos presentan longitudes similares.

Submetacéntricos, la longitud de un brazo es mayor a la del otro brazo.

Acrocéntricos, un brazo es muy pequeño con relación al otro.

Telocéntricos, cuando podemos apreciar un solo brazo, pues el centrómero está localizado en el extremo del cromosoma.

Tipos de cromosomas en función de la longitud de sus brazos.

Fuente: https://images.jifo.co/41980682_1556992030616.png

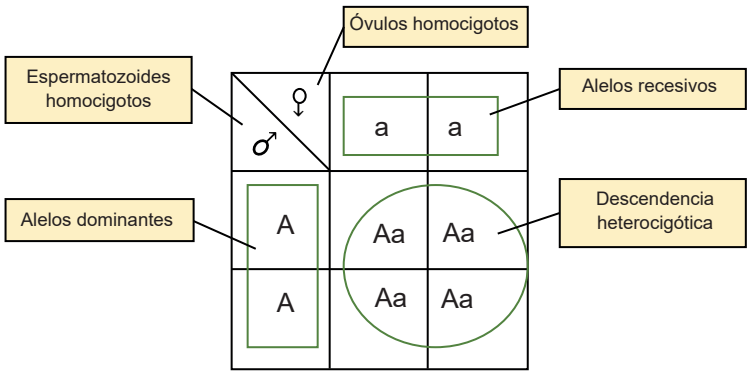
3. Leyes de la herencia mendeliana

La genética moderna inicia con los aportes de Gregor Mendel, quien en el año 1865 propuso las leyes de herencia que forman la base de la genética mendeliana y hoy en día siguen vigentes, otra característica importante es que sus experimentos siguen un método científico, particularidad elemental de las ciencias y su comprobación teórica de hipótesis.

a) Primera ley de Mendel o ley de la uniformidad

La Primera Ley de Mendel, esencial en genética, aborda cómo se heredan los rasgos entre generaciones a través de la transmisión de genes. La generación resultante se denomina “primera generación filial F1”.

La descendencia resultante del cruce de dos razas puras (homocigóticas) está formada por un conjunto de híbridos que presentan uniformidad, tanto desde el punto de vista del genotipo como del fenotipo, de acuerdo a la siguiente disposición:



Fuente: Texto Ministerio de Educación 6 Biología y geografía 2023

Ejemplo: Expresar el fenotipo y genotipo de la primera generación o Filial 1 (F1) del cruce de un conejo negro dominante (NN) con una coneja blanca recesiva (nn).

♀ \ ♂	N	N
n	Nn	Nn
n	Nn	Nn

En este cruce los 4 descendientes son conejos heterocigotos, todos de color negro que es el gen dominante, por lo tanto:

- El fenotipo es 100%, 4 conejos negros.
- El genotipo es 100%, heterocigotos.

b) Segunda ley de Mendel o ley de la segregación

Denominada también Ley de la disyunción (o segregación) de los caracteres antagónicos en la segunda generación filial. La F2, resultante del cruzamiento entre sí de la F1, son diferentes fenotípicamente unos de otros, debido a la segregación de los factores responsables de dichos caracteres, que, en principio, se encuentran juntos en el híbrido y luego se separan y se reparten entre los distintos gametos.

Postulado de Mendel: “Al cruzar entre sí los híbridos obtenidos en la primera generación, donde los caracteres se separan y se reparten en los distintos gametos, apareciendo varios fenotipos en la descendencia”.

Ejemplo: Expresar el fenotipo y genotipo de la segunda generación o Filial 2 (F2) del cruce de dos conejos negros heterocigotos de la F1.

Fuente: OpenAI, 2024

GREGOR JOHANN MENDEL (20 de julio de 1822 - 6 de enero de 1884) fue un monje y naturalista, nacido en Heinzendorf, Austria (actual República Checa), describió las leyes que rigen la herencia genética por medio de los trabajos que llevó a cabo con diferentes variedades de la planta de arvejas (Pisum sativum),

Fue director emérito del Banco Hipotecario de Moravia, fundador de la Asociación Meteorológica Austriaca, miembro de la Real e Imperial Sociedad Morava y Silesia para la Mejora de la Agricultura, de las Ciencias Naturales y Conocimientos del País de Austria y jardinero (oficio que aprendió de su padre).

Fuente: https://method-estate.com/archives/15057

Segunda ley de Mendel

♀ \ ♂	N	n
N	NN	Nn
n	Nn	nn

En este cruce los resultados son los siguientes:

- El fenotipo es de 3 conejos negros (75%) y un conejo blanco (25%).

- El genotipo es de 50% heterocigotos, 25% homocigotos dominantes y 25% homocigotos recesivos.

Tercera ley de Mendel

♀ \ ♂	NC	Nc	nC	nc
NC	NNCC	NNCc	NnCC	NnCC
Nc	NNCc	NNcc	NnCc	Nncc
nC	NnCC	NnCc	nnCC	nnCc
nc	NnCn	Nncc	nnCc	nncc

Los resultados que se obtiene en este cruce son:

Fenotipo

1/16 homocigótico dominante
1/16 homocigótico recesivo
14/16 heterocigóticos

Genotipo

9/16 ratones de pelo negro y corto
3/16 ratones de pelo negro largo
3/16 ratones de pelo blanco corto
1/16 ratones de pelo blanco largo

Daltonismo

Mujer	Hombre
XDXD: normal	XD Y : normal
XDXd: normal/ portadora	XdY : enfermo
XdXd: enferma	

El daltonismo o ceguera para los colores, es la incapacidad de diferenciar entre el rojo y el verde y a veces entre el azul y el amarillo. Se debe a un defecto en uno de los tipos celulares sensibles al color en la retina.

Hemofilia

Mujer	Hombre
XHXH: normal	*XHY: normal*
XHXh: normal/ portadora	*XhY: enfermo*
XhXh: enferma	

Trastorno en la coagulación de la sangre, caracterizada por la frecuencia de hemorragias en quien la padece, afecta principalmente a los hombres, ya que las posibles mujeres hemofílicas (XhXh) no llegan a nacer, porque esta combinación homocigótica recesiva es mortal en el estado embrionario.

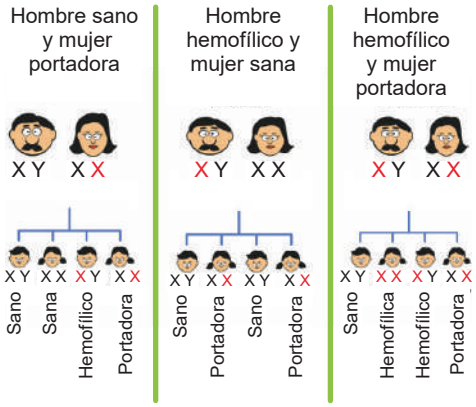
c) Tercera ley de Mendel o ley de la herencia independiente

Mendel expuso: “Ley de la independencia y libre combinación de los factores hereditarios”: los caracteres no antagónicos se heredan independientemente unos de otros, porque los factores responsables de dichos caracteres se transmiten a la descendencia por separado y se combinan.

“Los distintos caracteres se heredan independientemente unos de otros, combinándose al azar en la descendencia.”
Ejemplo: Expresar el fenotipo y genotipo del cruce de un ratón macho de pelo color negro y corto (NNCC) con un ratón hembra de pelo color blanco y largo (nncc) de la F1 se obtienen los siguientes alelos (NnCc) y sus posibles combinaciones son (NC) (Nc) (nC) (nc).

4. Tipos de herencia genética

Herencia ligada al sexo



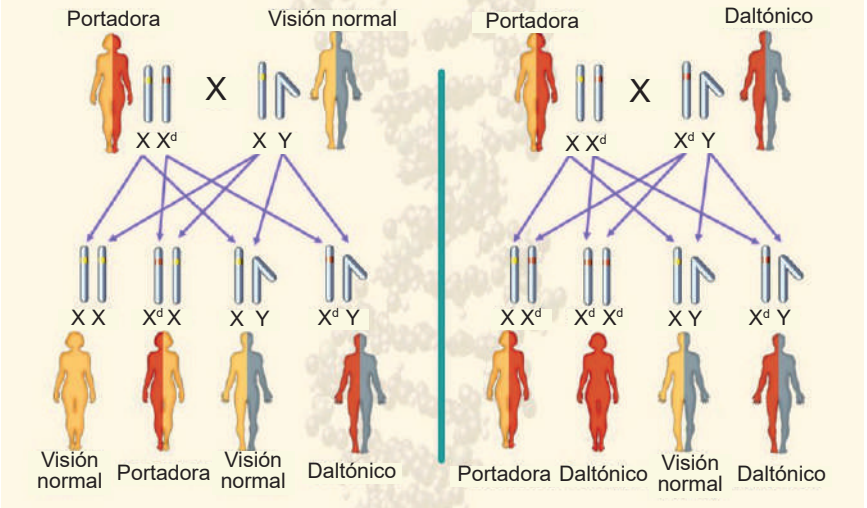
Fuente: https://www.udocz.com/apuntes/592699/hemofilia

Como sabemos, el genoma del ser humano está organizado de la siguiente manera: para la mujer se tiene 44 cromosomas somáticos y dos cromosomas sexuales XX, representados como 44XX; en algunos casos, existen condiciones genéticas que están ligadas a estos pares cromosómicos ya sea al cromosoma X o al Y, pero debido al tamaño de estos, el que tiene más tendencia a portar estas condiciones es el cromosoma X, tal es el caso de la hemofilia y el daltonismo.

En el caso de la hemofilia, debemos saber que esta condición genética se caracteriza por la incapacidad de coagulación de la sangre y se transmite ligada al cromosoma sexual X, para ello mostramos las siguientes probabilidades de descendencia en diferentes casos.

Respecto al daltonismo, es una condición genética que afecta la percepción de los colores en la visión, dicho de otra manera, no se ven los colores de manera normal y también está ligada al cromosoma sexual X. Como vemos en la siguiente gráfica los mecanismos de herencia del daltonismo son los siguientes:

Herencia del daltonismo en la especie humana



Fuente: https://www.emaze.com/@ACROZQIZ?_escaped_fragment_=

VALORACIÓN

Leemos el siguiente texto:

Hemofilia en Bolivia

La Hemofilia es una enfermedad hemorrágica hereditaria, ligada al sexo casi exclusivamente la padecen los hombres y la portan las mujeres, se caracteriza por la aparición de hemorragias internas y externas.

Auza pidió disculpas a los familiares que tienen esa enfermedad porque durante la gestión 2020 no se preocuparon por realizar las gestiones para que lleguen esos medicamentos, aspecto que fue corregido en 2021 por el gobierno nacional ante la Federación Mundial de Hemofilia para que lleguen al país y se pueda regular su dotación…

La primera autoridad en salud del país garantizó la contratación de un profesional fisioterapeuta para la atención de los pacientes hemofílicos.

Por su parte el vicepresidente de la Fundación Nacional de Hemofilia de Bolivia, Abel Torrez, afirmó que pese a existir la Ley Ley N°754 de Dotación Gratuita de Medicamentos Antihemofílicos de Factor VIII y IX, las gobernaciones no cumplen en la mayoría de los departamentos por lo que pidió al Ministerio de Salud haga seguimiento para su cumplimiento.

“Hoy en día contamos con el apoyo de profesionales del Ministerio de Salud, de los centros médicos que hoy en día ya se tiene una buena coordinación en la mayor parte de los departamentos para el tratamiento de nuestros pacientes”, acotó.

Según datos oficiales en Bolivia se tiene un registro de 150 pacientes con hemofilia, 122 con Hemofilia tipo “A” y 28 con Hemofilia “B”. Según la severidad de la hemofilia 56 pacientes son del tipo severo, 68 moderados y 26 leves.

Fuente: http://www.minsalud.gob.bo

Respondemos las preguntas:

¿Cómo se podrían detectar a estas personas con hemofilia?

¿Qué planteamos para mejorar la calidad de vida de estas personas?

PRODUCCIÓN

1. Elaboramos una infografía sobre las leyes de Mendel.

2. Resolvemos la siguiente sopa de letras: busca las 20 palabras escondidas en esta sopa de letras.

B	M	Q	H	U	F	I	E	U	E	Í	A	Ó	T	Í	Z	S	J	D	F	W	Í	G	E	E
Y	E	Á	T	E	M	U	T	A	C	I	Ó	N	Á	C	M	H	U	I	Ó	W	P	N	C	Ó
Ú	P	N	Q	M	M	B	Ú	H	A	P	L	O	I	D	E	I	H	P	C	C	W	B	E	M
R	G	J	F	G	Y	O	N	C	Ñ	É	S	Ú	O	P	G	B	L	L	V	D	H	Ú	U	C
Ó	E	J	C	N	E	H	F	A	V	T	Ó	M	É	C	V	R	X	O	R	A	J	W	E	R
T	J	C	X	R	M	N	V	I	E	B	S	T	H	R	X	I	M	I	É	J	N	O	R	U
D	R	F	E	Y	B	K	O	T	L	I	Í	L	F	O	W	D	H	D	U	H	C	Z	H	F
I	Z	A	M	S	M	F	N	T	N	I	R	B	Á	M	Q	O	U	E	T	I	Q	G	E	E
S	X	Z	N	S	I	A	V	O	I	W	A	Z	A	O	Ñ	G	S	M	T	É	W	E	R	N
Y	Q	O	H	S	N	V	T	Q	Ñ	P	X	N	X	S	Ñ	M	E	Ó	D	U	L	N	E	O
U	P	O	P	I	M	L	O	V	Í	Ó	O	K	B	O	H	R	G	N	Ú	G	O	O	N	T
N	R	S	M	I	A	I	Y	R	T	Á	R	C	D	M	Ñ	I	U	Z	Á	Y	C	M	C	I
C	L	O	Ó	D	G	Ú	S	U	B	Q	W	P	U	A	C	X	T	K	D	Y	U	A	I	P
I	D	Z	W	Ñ	Q	Y	Y	I	B	L	A	Y	S	O	U	W	H	X	A	Ú	S	N	A	O
Ó	B	O	S	O	T	S	F	U	Ó	T	C	Á	M	J	Á	F	K	Ñ	W	Z	N	O	T	Í
N	S	E	L	W	I	M	S	K	Q	N	T	O	Ú	I	N	U	Ñ	A	L	E	L	O	Ñ	U
N	Ó	P	P	M	G	U	T	P	U	M	H	A	M	Y	G	M	U	T	A	N	T	E	X	K

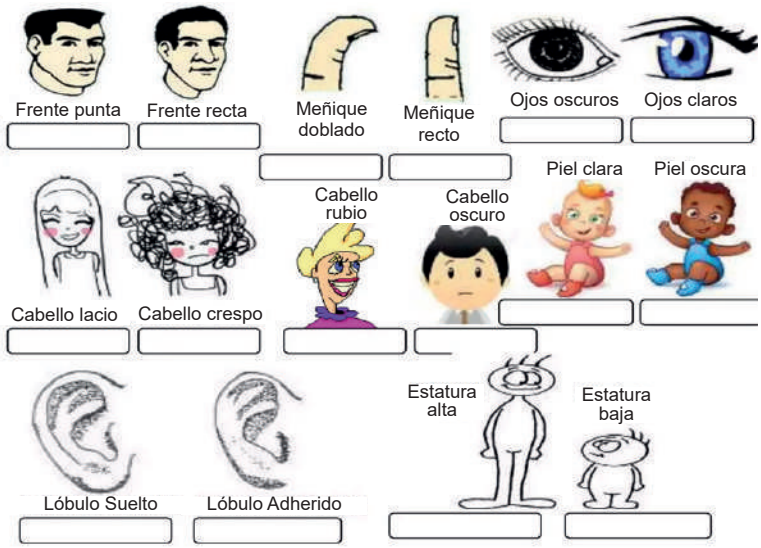
HERENCIA	GEN	ALELO	CROMOSOMA	MUTACIÓN
HÍBRIDO	HOMOCIGÓTICO	DIPLOIDE	HAPLOIDE	HEMOFILIA
DALTONISMO	FENOTIPO	GENOTIPO	DISYUNCIÓN	GENOMA
LOCUS	MUTANTE	TRANSMISIÓN	DOMINANTE	RECESIVO

Una vez identificadas las 20 palabras, ahora en tu cuaderno elabora un vocabulario de dichas palabras para conocer su significado y definición.

GENÉTICA DE LOS SERES VIVOS

PRÁCTICA

En las siguientes imágenes, colocamos el tipo de gen que lleva cada una de estas características genéticas que tenemos las personas, identificando cuales son DOMINANTES y cuales son RECESIVAS:



Fuente: https://es.slideshare.net/slideshow/adn-y-herencia-genetica/61978936

TEORÍA

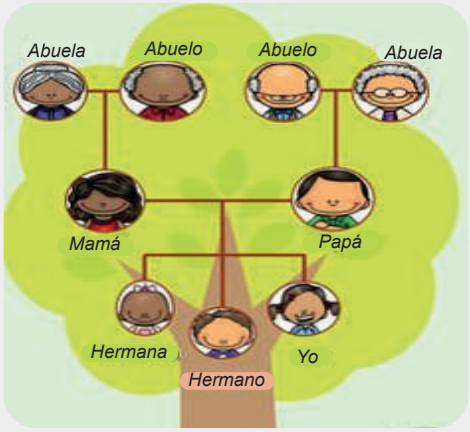
El árbol genealógico

Tiene los siguientes componentes:

- ***Nombres:*** *se registra de cada una de las personas en cada nivel del árbol.*
- ***Fechas:*** *se pueden incluir fechas de nacimiento, matrimonio y fallecimiento.*
- ***Relaciones:*** *el árbol indica las relaciones familiares, como padres, hijos, hermanos, abuelos, etc.*

Puede ser:

- ***Ascendente:*** *muestra a los ancestros de una persona, con generaciones anteriores.*
- ***Descendente:*** *Muestra a los descendientes de una persona, comenzando con un antepasado y bajando hacia generaciones posteriores.*



Fuente: https://pin.it/7rftXjfOe

Elaboramos el árbol genealógico de nuestra familia e identificamos las principales diferencias.

1. Árbol genealógico

Todas las personas tienen ancestros y esos ancestros también tuvieron los suyos. Una manera de construir la historia de una familia es a través de la elaboración de esquemas conocidos como “árbol genealógico”. Un árbol genealógico es una representación gráfica que organiza y sistematiza la genealogía, mostrando las relaciones entre antepasados y descendientes de un individuo. Existen diversas formas de crear un árbol genealógico, siendo las más comunes el propio árbol y la tabla genealógica, ambos formatos tienen sus ventajas y se eligen según la preferencia y las necesidades del usuario.

Durante el proceso de identificación de antepasados y descendientes, es posible identificar algunas características dominantes que pueden estar asociadas con alteraciones genéticas.

2. Alteraciones genéticas humanas

Todo proceso genético inicia en la secuencia de ADN que se transcribe a ARN mensajero (ARNm) dentro del núcleo celular. En este proceso, se sustituye el nucleótido T (timina) por U (uracilo) en el ARNm que sale del núcleo y que gracias a los ribosomas se traduce a proteína formada por aminoácidos.

El código genético permite que se realice la traducción, así el ARN está formado por la combinación de 4 bases y las proteínas están conformadas por la combinación de 20 aminoácidos diferentes.

El **código genético** es un conjunto de reglas que dicta cómo la información en el ARNm se traduce en secuencias específicas de aminoácidos durante la síntesis de proteínas. Estas reglas se basan en tripletes de nucleótidos en el ARNm llamados codones; este proceso de lectura del ARNm en tripletes codificantes para la síntesis de proteínas es fundamental para la biología molecular y la genética, ya que determina la secuencia de aminoácidos y por lo tanto, la estructura y función de las proteínas resultantes. Entre estas señales hay 4 especiales:

- AUG: marca el inicio de la traducción.
- UAA, UAG, UGA: son las secuencias trinucleotidas (codones) de parada de síntesis, que indican finalizar la traducción.

Segunda letra

Primera letra	U	C	A	G	Tercera letra
U	UUU, UUC }Phe UUA, UUG }Leu	UCU, UCC, UCA, UCG } Ser	UAU, UAC }Tyr **UAA Alto** **UAG Alto**	UGU, UGC }Cys **UGA Alto** UGG Trp	U C A G
C	CUU, CUC, CUA, CUG } Leu	CCU, CCC, CCA, CCG } Pro	CAU, CAC }His CAA, CAG }Gln	CGU, CGC, CGA, CGG } Arg	U C A G
A	AUU, AUC, AUA } Ile AUG Met	ACU, ACC, ACA, ACG } Thr	AAU, AAC }Asn AAA, AAG }Lys	AGU, AGC }Ser AGA, AGG }Arg	U C A G
G	GUU, GUC, GUA, GUG } Val	GCU, GCC, GCA, GCG } Ala	GAU, GAC }Asp GAA, GAG }Glu	GGU, GGC, GGA, GGG } Gly	U C A G

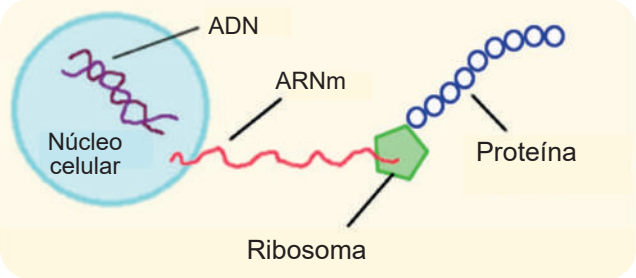
Arg-Argínia
Asn-Asparagina
Asp-Ácido aspártico
Cys-Cisteina
Gln-Clutamina
Glu-Ácido Clutamíno
Gly-Glicina
His-Histidina
Ile-Isoleucina
Leu-Leucina
Lys-Lisina
Met-Metionina(códon de inicio)
Phe-Fenilalamina
Pro-Prolina
Ser-Srina
Stop-Códon de parada
Thr-Treonina
Tyr-Tirosina
Val-Valina

Fuente: https://cool-readers.ru/foto/geneticheskiy-kod-lichnosti-kniga

La genética estudia todo lo que ocurre dentro de las células, es fundamental para la reconstrucción de los elementos importantes que van a dar origen a tejidos, órganos y sistemas.

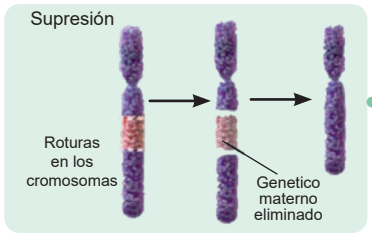
¿Qué son las alteraciones genéticas?

Una alteración genética es "cualquier cambio en la secuencia del ADN, que puede alterar el código genético y la síntesis de la proteína para la que codifica".



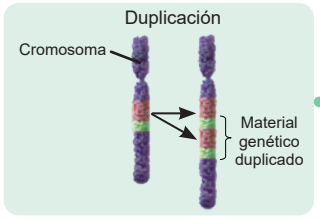
Fuente: uv.es/tunon/pdf_doc/Acidos%20Nucleicos_09.pdf

3. Tipos de alteraciones genéticas



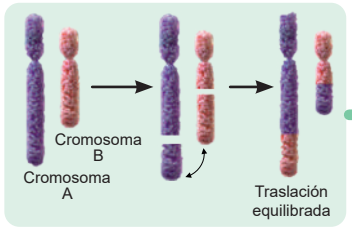
Deleción:
Es la pérdida de un fragmento de ADN de un cromosoma.

Fuente: https://medlineplus.gov/images/PX00006K_PRESENTATION.jpeg



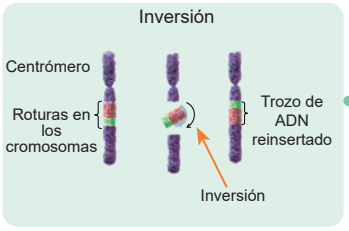
Duplicación: sucede cuando parte de un cromosoma se copia (duplica) en forma anormal.

Fuente: https://medlineplus.gov/images/PX000070_PRESENTATION.jpeg



Translocación: es cuando una parte de un cromosoma se rompe y se une a otro cromosoma.

Fuente: https://medlineplus.gov/images/PX00004G_PRESENTATION.jpeg



Inversión: es cuando un cromosoma se rompe en dos lugares; el fragmento de ADN resultante se invierte y se vuelve a insertar en el cromosoma.

Fuente: https://medlineplus.gov/images/PX000074_PRESENTATION.jpeg

4. Causas de las alteraciones genéticas

Factores internos	Factores externos
Alteraciones cromosómicas.	Consumo de tabaco.
Deleción cromosómica.	Someterse a tipos de radiación solar y otros agentes utilizados para tratar el cáncer.
Duplicación cromosómica.	Consumo de alcohol.
Trisomías cromosómicas.	Consumo de drogas.
Monosomías cromosómicas.	
Mosaicismo.	

Planificación familiar

En la planificación familiar, al considerar tener un hijo, ¿es necesario que la pareja de esposos se hicieran la prueba del gen de la fibrosis quística u otras enfermedades?

Si ambos fueran portadores de los genes que causan estas enfermedades. ¿Cómo enfrentarían esta situación?

Investiguemos

Junto a tus compañeros investiga la cantidad de cromosomas que tienen los siguientes seres vivos:

Ser vivo	Nº de cromosomas
Ser humano	
Perro	
Gato	
Cebolla	
Llama	
Mosca	
Maíz	

Algunas alteraciones genéticas pueden manifestarse en el nacimiento, éstas se denominan germinales:

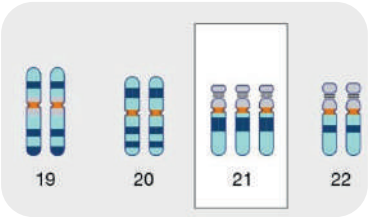
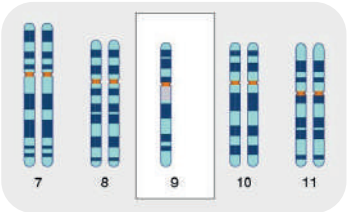
- Cuando el óvulo o el espermatozoide tengan un error en su material genético, este error será transmitido al cigoto y quedará presente en todas sus células, porque todas las células del "nuevo individuo" parten de la célula original.
- Las alteraciones cromosómicas pueden ocurrir durante la embriogénesis, incluso si las células sexuales (óvulos y espermatozoides) no presentan la alteración.

Las personas que presentan estas alteraciones pueden transmitirlas a su descendencia.

5. Errores en el número de cromosomas.

Varias especies de animales y plantas, también los seres humanos son diploides (2n), significa que los cromosomas vienen en pares homólogos. En el ser humano, los 46 cromosomas de la célula, están organizados en 23 pares y cada par es un cromosoma homólogo, se exceptua los cromosomas sexuales X y Y donde el cromosoma Y es más pequeño que el cromosoma X.

De acuerdo a la cantidad de cromosomas se tienen los siguientes errores:

Trisomías	Monosomías
Trisomía: Cuando un individuo tiene un cromosoma extra en su genoma, ejemplo: 	Monosomía: Cuando falta uno de los miembros del par de cromosomas, ejemplo: 

Conceptos clave

VOCABULARIO

Toma un diccionario y busca el significado o definición de las siguientes palabras y anótalas en tu cuaderno:

- *Braquidactilia*
- *Sinfalangia*
- *Albinismo*
- *Calvicie*
- *Polidactilia*
- *Sindactilia*

Fuente: https://quizlet.com/mx/559080564/extremidades-flash-cards/

El término "síndrome", es un conjunto de síntomas que presentan de manera conjunta un desorden específico.

Síndrome de Down o trisomía 21

Es una anomalía cromosómica, actualmente, es una de las más comunes en los seres humanos, esta condición fue descrita por primera vez en 1866 por J. Langdon Down, que era un médico británico.

La frecuencia de nacimientos con este síndrome es de aproximadamente 1 por cada 800 nacidos vivos y aumenta con la edad de la madre, la edad del padre no es un factor preponderante para este síndrome, siendo que esta anomalía cromosómica es más probable en la progenie de madres que tienen más de 45 años.

Síndrome de Patau o trisomía 13

Es una anomalía que provoca múltiples defectos y retraso en el desarrollo del cuerpo, causando la muerte del individuo, por lo general a los tres meses de edad, su incidencia es de 1 a 22.000 nacidos vivos.

Síndrome de Edwards o trisomía 18

Se manifiesta con deformidades en el oído, defectos en el órgano del corazón, que provocan la muerte del individuo por lo general a la edad de 1 año, su incidencia es de 1 de cada 6.000 nacimientos vivos, siendo más frecuente en niñas que en niños.

Lobo-Hirschhorn o síndrome de polimalformativo

Afecta a 1 de cada 25.000, con predominio en sexo femenino. **Maullido del gato, o 5p menos.** Se llama así por el llanto agudo del lactante, que parece de un gato, afecta a 1 de cada 20.000/50.000 nacidos vivos.

6. Mutaciones en los seres humanos

"Una mutación es una modificación en la secuencia de nucleótidos del ADN". Estos cambios o alteraciones en uno o más genes, pueden generar, enfermedades congénitas o trastornos genéticos. Pueden ser:

Mutuación cromosómica	La estructra del cromosoma es afectada
Mutuación génica	Se afecta a uno de los genes
Mutuación genómica	Afecta a todo el genoma

Cuando una mutación representa un perjuicio, el organismo lo detecta y en muchas ocasiones la célula que hereda esa mutación muere de manera rápida, en algunos casos cuando la mutación es de beneficio para el organismo, favorece a la selección natural, favoreciendo el principio de evolución.

Las mutaciones que ocurren en los óvulos o espermatozoides, pueden pasar o transmitirse de generación en generación.

Fuente: https://www.mindomo.com/pt/mindmap/mutaciones-5c8d82d7591940a99e3d90a4aaec9116

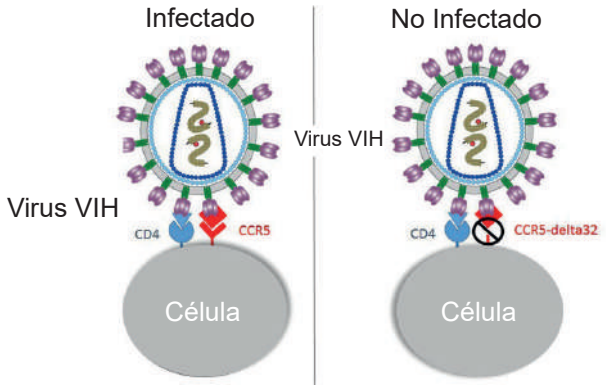
Cuando se presenta un cambio al azar en la secuenciación de nucleótidos o en la organización del ADN que representa el genotipo o ARN de un ser vivo, a este proceso se le denomina mutación.

Ejemplo de mutaciones

Polidactilia, es una alteración genética que afecta el número de dedos de las manos o los pies y puede resultar en la presencia de uno o varios dedos adicionales. Algunas personas con polidactilia pueden llevar vidas completamente normales, mientras que, en otros casos, puede haber complicaciones que requieran intervenciones médicas.

Síndrome de Marfan, es un trastorno genético del tejido conectivo, es causado por mutaciones en el gen FBN1, que codifica la fibrilina-1, una proteína esencial para la formación y mantenimiento de tejidos conectivos, como los vasos sanguíneos y los ligamentos, caracterizado por contextura física muy delgada, extremidades muy largas, lo cual hace que ejerza presión anormal sobre sus aortas, con el riesgo de desarrollar infarto.

Resistencia al VIH, existen casos raros de personas que son resistentes o tienen una mayor resistencia a la infección por el Virus de la Inmunodeficiencia Humana (VIH), que causa el Síndrome de Inmunodeficiencia Adquirida (SIDA). Esta resistencia se asocia a menudo con una mutación específica en el gen CCR5. El gen CCR5 codifica un receptor de superficie celular que actúa como una "puerta de entrada" para el VIH en ciertos tipos de células del sistema inmunológico.



Fuente: https://lc.cx/ePQtAb

Polidactilia

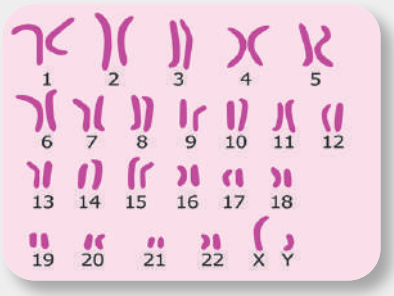
Fuente: https://www.msn.com/pt-br/saude/medicina/o-que-s%C3%A3o-defeitos-cong%C3%AAnitos-maior-causa-de-mortes-em-beb%C3%AAs/ss-AA1eqVFP

La prevalencia al nacimiento de la polidactilia como malformación aislada es de 1,7 por cada 1 000 nacidos vivos.

Es una malformación común de las extremidades, es hereditaria y puede llegar a afectar a 1/1000 neonatos.

La aneuploidía es una alteración cromosómica que implica un número anormal de cromosomas en una célula.

Cariotipo

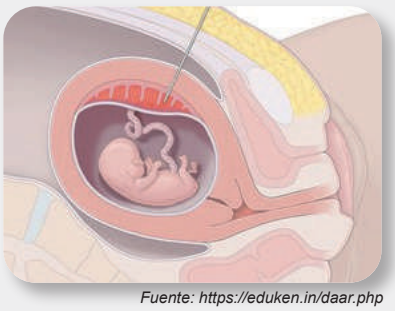


Actualmente, se utilizan los cariotipos para ver las posibles anomalías cromosómicas individuales.

Estos cariotipos son preparados a partir de cultivos de los leucocitos, que, observados al microscopio, ayudan a los científicos en la identificación de los cromosomas homólogos y en su organización por tamaño.

Hasta antes del uso de las computadoras, para identificar estas anomalías, los científicos cortaban las imágenes o fotografías de acuerdo al orden de los cromosomas.

Amniocentesis



Fuente: https://eduken.in/daar.php

Es un proceso mediante el cual, un profesional médico, toma una muestra del líquido amniótico de la bolsa fetal, estas células son cultivadas para buscar defectos genéticos.

Este procedimiento proporciona mejores resultados en el segundo trimestre del embarazo.

Síndrome de Turner o monosomía X0

Esta aneuploidía, afecta sólo a individuos del sexo femenino, es provocada por la ausencia del cromosoma X en el último par (cromosoma sexual), esta ausencia puede ser total o parcial, las personas o individuos que presentan este síndrome tienen baja estatura, un retraso mental leve, ovarios no desarrollados o tardíos, generando características sexuales atrasadas y algunas dificultades en el aprendizaje.

Este síndrome afecta a 1 de cada 2.000 a 2.500 niñas que nacen.

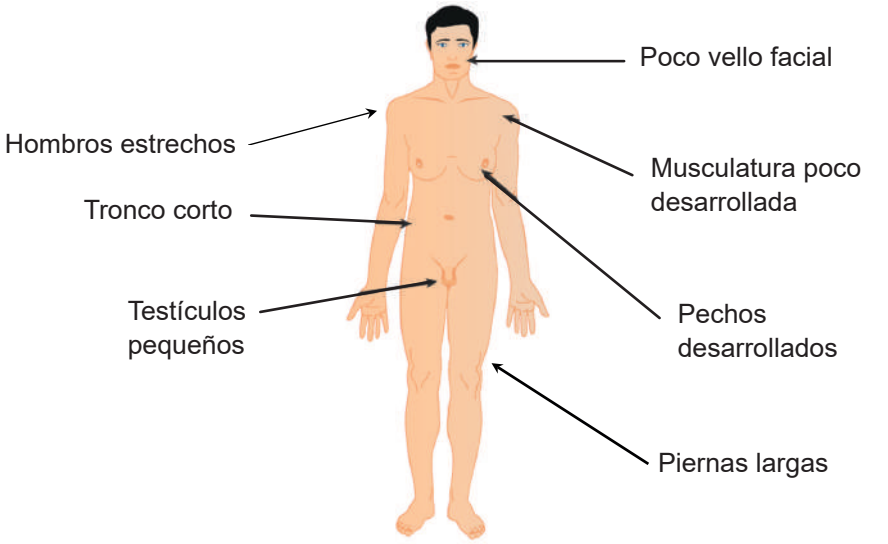
Fuente: https://agenciaoaxacamx.com/wp-content/uploads/2023/08/FOTO-4-SSO.jpeg

Síndrome de Klinefelter

Los individuos que nacen con este síndrome, son hombres que tienen 47 cromosomas en el último par sexual (XXY), los rasgos que manifiestan este síndrome son: testículos pequeños que producen poco o nada de células sexuales, por lo que en general son estériles, suelen ser altos y tiene un desarrollo mamario similar al de las mujeres, algunos tienen retraso mental y otros pueden vivir una vida relativamente normal.

Aproximadamente 1 de 500 a 1.000 bebés tienen este síndrome.

Características del Síndrome de Klinefelter, los síntomas suelen aparecer en la adolescencia debido a la falta de testosterona.



Fuente: https://www.reproduccionasistida.org/wp-content//Caracteristicas-fisicas-hombres-sindrome-Klinefelter.pngre-produccionasistida.org/wp-content//Caracteristicas-fisicas-hombres-sindrome-Klinefelter.png

VALORACIÓN

Realizamos la lectura del siguiente texto, luego respondemos las preguntas que están al final:

La diversidad hace la diferencia

La intersexualidad es una variación biológica natural. Las personas intersexuales no son ni más ni menos que los demás. Son seres humanos con los mismos derechos y la misma dignidad.

“La intersexualidad es una variación natural que ocurre en las personas, igual que tener ojos de diferentes colores o alturas distintas. En Bolivia, valoramos el respeto y la diversidad y esto incluye aceptar a todos tal como son. Ser intersexual no hace que una persona sea menos valiosa o merecedora de respeto. Todos somos seres humanos, con los mismos derechos a ser felices y a vivir sin discriminación. Al entender y aceptar la intersexualidad, estamos dando un paso hacia una sociedad más justa y comprensiva, donde todos, sin importar cómo hayamos nacido, tengamos un lugar.”

La diversidad nos hace fuertes y únicos. Todos merecemos ser tratados con respeto, sin importar nuestras diferencias. Aceptar y apoyar a los demás es parte de construir una sociedad mejor.

Fuente: https://www.google.com/url

Reflexionamos

- ¿Qué dificultades pueden atravesar las personas intersexuales?
- ¿Alguna vez escuchamos sobre esta condición genética?
- ¿Por qué crees que aparecen este tipo de situaciones en las personas?

PRODUCCIÓN

Como producto final, llenamos el siguiente cuadro comparativo, en una hoja bond tamaño carta, sobre los diferentes síndromes desarrollados en el tema e investigando otros datos importantes que se piden a continuación:

Síndrome	*Down*	*Klinefelter*	*Turner*	*Patau*	*Edwards*
Causa genética					
Síntomas físicos					
Síntomas psicológicos					
Tratamiento					

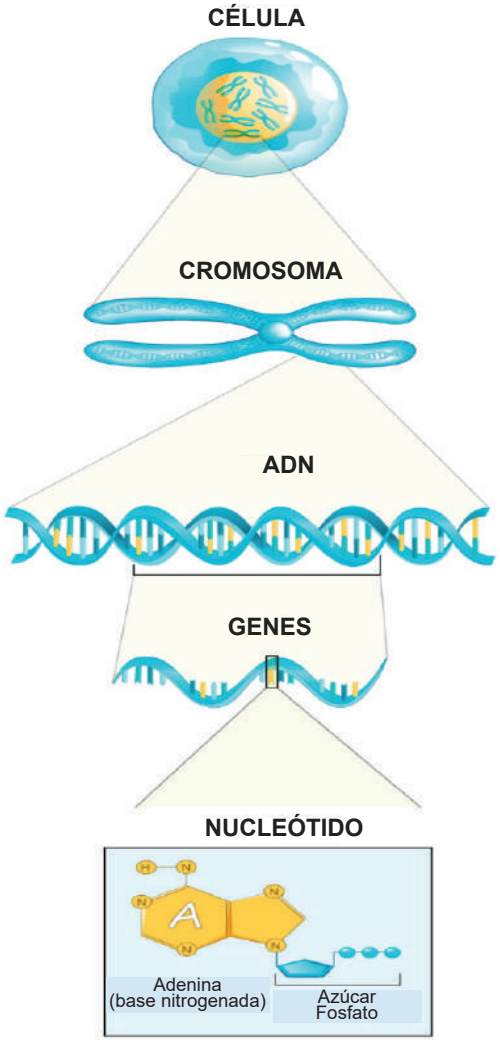
INGENIERÍA GENÉTICA

PRÁCTICA

Realizamos la siguiente actividad donde debes identificar el nombre de las imágenes y anotar las iniciales de sus nombres en el cuadro de la derecha, para descubrir la palabra secreta:

Imágenes	Nombre	Palabra secreta

¿Qué relación tiene la palabra secreta con la siguiente imagen?



Fuente: https://www.cun.es/genes/genes-herencia

TEORÍA

Fuente: https://vk.com/wall113118102_1346

1. Ingeniería genética

Es la manipulación deliberada del material genético de organismos vivos, como el ADN, para introducir nuevos rasgos o modificar características existentes.

2. Biotecnología

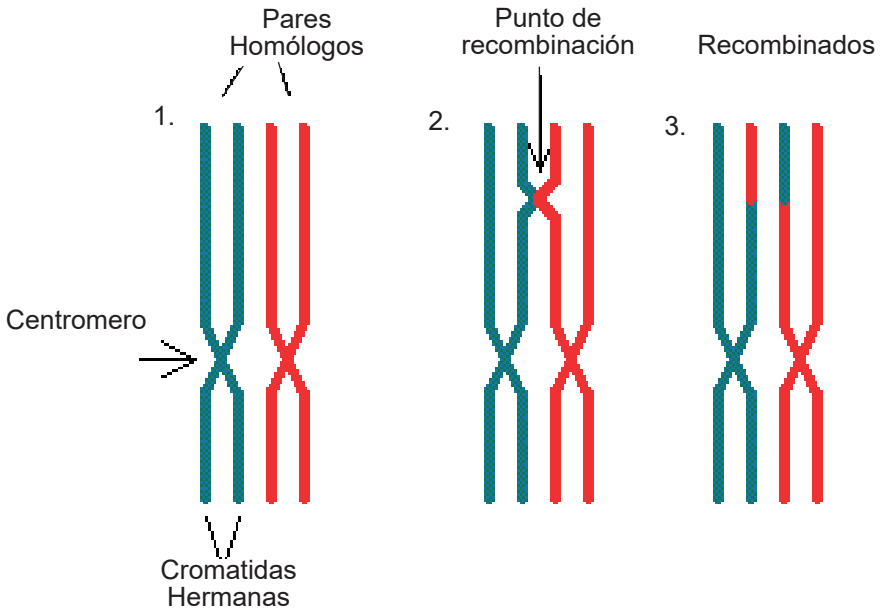
Es el uso de seres vivos o partes de ellos para desarrollar productos y procesos beneficiosos en diversas áreas, como la medicina, la agricultura y la industria.

Ambos conceptos tienen relación, debido a que se trata de manipulación genética de organismos vivos.

La aplicación de la Ingeniería Genética y la Biotecnología tiene un impacto profundo en la sociedad y el medio ambiente. Esto incluye avances en la producción de alimentos y medicamentos, pero también plantea desafíos éticos y preocupaciones sobre la seguridad alimentaria, el equilibrio ecológico y la posible creación de organismos modificados genéticamente que puedan tener consecuencias imprevistas en los ecosistemas naturales. La regulación adecuada, la consideración ética y la evaluación exhaustiva son fundamentales para aprovechar los beneficios de estas tecnologías de manera responsable y sostenible.

3. Recombinación del ADN en la reproducción sexual y asexual

La recombinación del ADN es un proceso clave en la genética que implica la mezcla y combinación de segmentos de material genético de dos o más fuentes. Este proceso juega un papel fundamental en la variabilidad genética y en la evolución de las especies. La recombinación del ADN ocurre tanto en la reproducción sexual como en la asexual; pero se manifiesta de manera diferente en cada uno de estos tipos de reproducción.



Fuente: prepaenlineaaliciaaine.blogspot.com/2017/10/recombinación-genética.html

a) Recombinación del ADN en la reproducción sexual

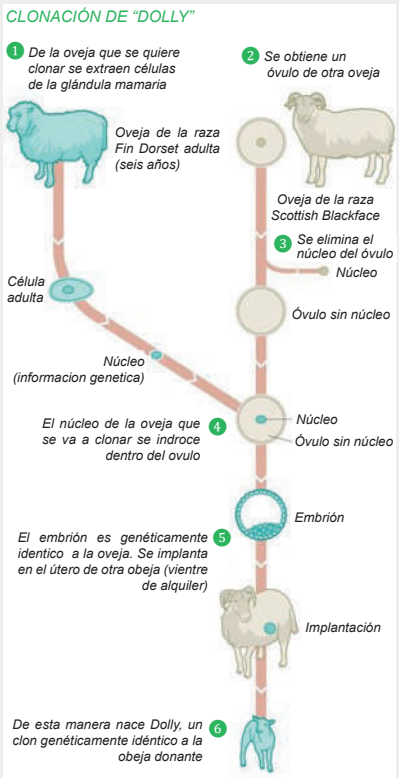
La reproducción sexual es un proceso que involucra la combinación de material genético de dos progenitores para formar un nuevo individuo. Este proceso es fundamental para la recombinación del ADN, que consiste en la mezcla y reordenamiento de segmentos genéticos de ambos progenitores. Durante la formación de los gametos (óvulos y espermatozoides), ocurre un proceso clave llamado meiosis.

En la meiosis, los cromosomas homólogos (pares de cromosomas que provienen uno de cada progenitor) se alinean y se recombinan a través de un mecanismo conocido como entrecruzamiento o crossing-over. Durante el entrecruzamiento, segmentos de ADN se intercambian entre cromosomas homólogos, lo que genera cromosomas con nuevas combinaciones de genes de ambos progenitores.

Al unirse estos cromosomas durante la fecundación, el individuo resultante posee una combinación genética única y diversa. Esta variabilidad genética es esencial para la evolución y la adaptación de las especies, ya que proporciona la base para la diversidad dentro de una población.

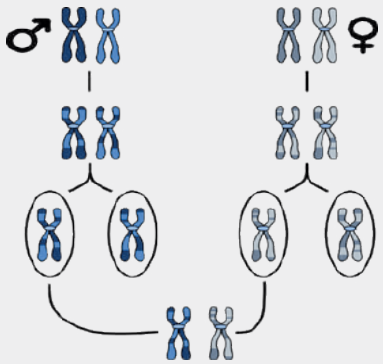
Dato curioso

La aplicación de Ingeniería Genética y Biotecnología en la creación de "vacas biofábrica" que producen leche con proteínas medicinales, mediante la modificación genética, se ha logrado que ciertas vacas produzcan en su leche proteínas humanas importantes para tratamientos médicos, como la lactoferina (un componente importante del sistema inmunológico), la antitrombina (utilizada en pacientes con trastornos de coagulación) y la albumina sérica humana (utilizada para tratar pacientes con quemaduras graves).



Fuente: https://in.pinterest.com/pin/653373858411144897/

Recombinación genética



Fuente: 24genetics.es/herencia-genética-y-ancestría

Concepto clave

Un organismo genéticamente modificado (OGM) es aquel cuyo material genético ha sido alterado mediante técnicas de ingeniería genética. Esto implica la inserción, eliminación o modificación de genes para otorgar características específicas, como resistencia a plagas, tolerancia a herbicidas o mejoras nutricionales. Los OGM se utilizan en la agricultura, la medicina y la investigación científica.

Respondemos a las siguientes preguntas:

¿Qué es un OGM?

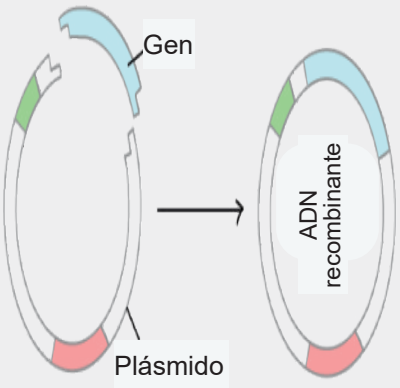
¿Qué es un transgénico?

¿Cuál es la diferencia entre un Organismo Geneticamente Modificado y un Transgénico?

¿Qué ventajas y desventajas podemos identificar en los OGM?

Fuente:https://encrypted-tbn0.gstatic.com/images?q=tbn:ANd9GcSY2C9rJPdhTTgxKdsBlBG-8capZNwCvqtZMQ&s

Recombinación artificial del ADN



Fuente: https://soclalluna.com/1o-bachillerato/1obach-biologia-y-geologia/vii-los-microorganismos-y-formas-acelulares/la-biotecnologia/ingenieria-genetica-tecnicas/

b) Recombinación del ADN en la reproducción asexual

La reproducción asexual es un proceso en el que se forman nuevos individuos sin la fusión de gametos de diferentes progenitores. En este tipo de reproducción, los descendientes se generan a partir de un solo progenitor, lo que significa que no ocurre una recombinación significativa del ADN entre individuos. Como resultado, los descendientes son genéticamente muy similares al progenitor original.

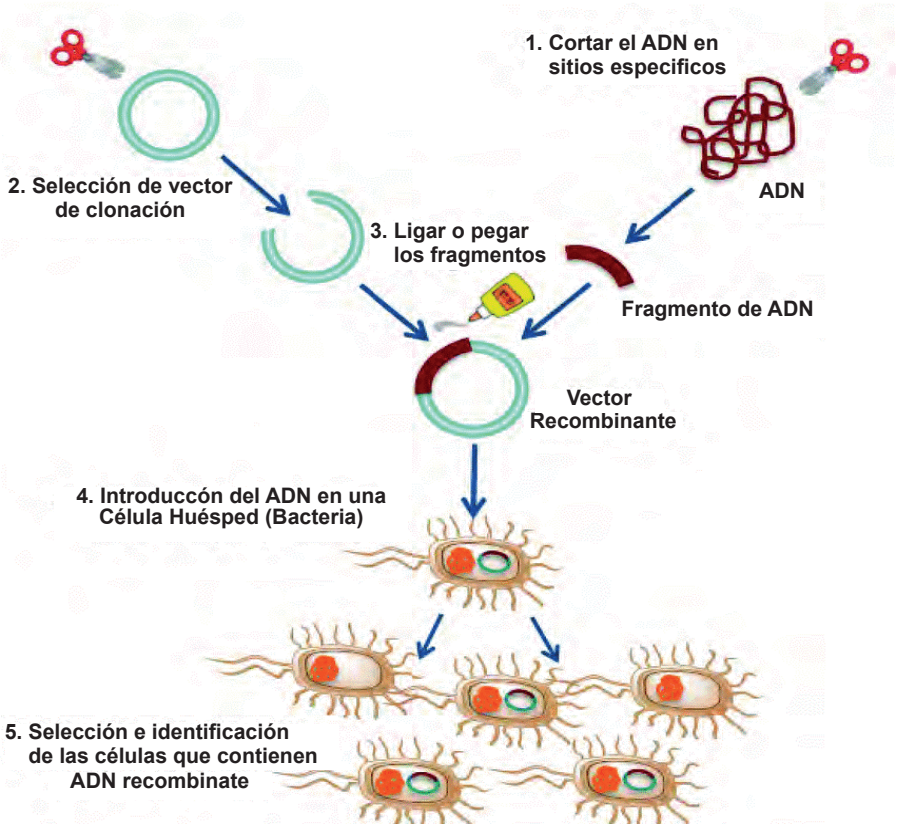
En algunos casos, pueden producirse pequeñas mutaciones en el ADN durante la replicación celular, lo que puede generar ligeras diferencias genéticas entre los descendientes y el progenitor, sin embargo, en comparación con la reproducción sexual, la variabilidad genética en la reproducción asexual es mucho más limitada, ya que no hay intercambio de material genético entre dos individuos.

A pesar de la falta de recombinación genética, las mutaciones espontáneas que ocurren durante la reproducción asexual pueden introducir alguna variabilidad, pero esta es significativamente menor en comparación con la variabilidad que se observa en la reproducción sexual.

4. Recombinación artificial del ADN

La recombinación artificial del ADN es un proceso en el cual los científicos manipulan deliberadamente los segmentos de material genético de diferentes fuentes para crear combinaciones específicas de genes. Esta técnica se utiliza en la biotecnología y en la investigación científica para desarrollar nuevos organismos con características particulares o para estudiar cómo los genes funcionan en diferentes contextos. Uno de los enfoques más comunes para lograr la recombinación artificial del ADN es mediante la tecnología de ADN recombinante.

El proceso de recombinación artificial del ADN generalmente involucra los siguientes pasos:



Fuente: https://www.researchgate.net/publication/335010091/figure/fig1/AS:789080765915136@1565142923739/Figura-1-Obtencion-del-ADN-recombinante.png

5. La clonación: consideraciones éticas

La clonación es un proceso mediante el cual se crea una copia genéticamente idéntica de un organismo, célula o molécula. Puede realizarse de varias formas y tiene aplicaciones en la investigación científica, la medicina y la producción de alimentos, sin embargo, también plantea cuestiones éticas y morales que deben ser cuidadosamente consideradas.

a) Tipos de clonación

- **Clonación reproductiva,** en la clonación reproductiva, se crea un individuo genéticamente idéntico a otro organismo existente. Esto se logra mediante la transferencia del núcleo de una célula donante a un óvulo enucleado, que luego se desarrolla en un embrión y se implanta en una madre sustituta. El resultado es un organismo que comparte el mismo ADN que el organismo original.
- **Clonación terapéutica o de células madre**, en este tipo de clonación, el objetivo no es crear un organismo completo, sino producir células o tejidos específicos para tratar enfermedades. Se crea un embrión a partir del cual se obtienen células madre que pueden ser dirigidas a convertirse en células de un tipo específico, como neuronas o células cardíacas, para su posterior trasplante en el paciente.
- **Clonación de embriones con fines de investigación,** se crea un embrión clonado para investigar procesos biológicos o desarrollar nuevos tratamientos médicos. Esto ha llevado a lograr avances en la comprensión de la genética y las enfermedades; pero también plantea cuestiones éticas sobre la creación y destrucción de embriones humanos.
- **Las consideraciones éticas,** en el contexto de la ciencia, la tecnología y la investigación, las consideraciones éticas implican sopesar los posibles beneficios de una acción o tecnología contra los posibles daños o implicaciones negativas, también implica respetar los valores y derechos de las personas, así como considerar las posibles consecuencias sociales, culturales, ambientales y humanas de nuestras decisiones.

b) Las consideraciones éticas

Son particularmente importantes en áreas como la biotecnología, la genética, la inteligencia artificial y otras disciplinas donde las acciones pueden tener un impacto significativo en la vida humana, la sociedad y el entorno natural. Tomar decisiones éticas informadas implica una reflexión profunda sobre los valores, principios y posibles ramificaciones de nuestras acciones, con el objetivo de garantizar que nuestras elecciones estén alineadas con el bienestar y los intereses de todas las partes involucradas.

Principales consideraciones éticas asociadas con la clonación:

Consideraciones éticas	Descripción
Dignidad humana	Preocupación de que la clonación reproductiva pueda reducir la percepción de individuos clonados como seres humanos únicos.
Identidad y autonomía	Posibilidad de que los individuos clonados enfrenten desafíos en su identidad y autonomía debido a su similitud genética.
Riesgos para la salud	Preocupaciones sobre problemas de salud y envejecimiento prematuro observados en animales clonados, afectando su bienestar.
Explotación y comercialización	Temor de que la clonación pueda ser utilizada comercialmente o de manera explotadora, como la clonación de mascotas.
Uso inapropiado	Cuestionamientos morales y religiosos sobre la creación y destrucción de embriones humanos en la clonación terapéutica.

Dato curioso

La clonación plantea profundas consideraciones éticas y filosóficas. Uno de los debates éticos más prominentes en torno a la clonación se refiere a la creación de seres vivos idénticos o muy similares genéticamente a otros seres previamente existentes. En particular, la clonación reproductiva, implica crear un organismo idéntico a otro ya existente, como se hizo con la famosa oveja Dolly en 1996, lo cual suscitó preocupaciones sobre la individualidad, la identidad personal y la autonomía.

Fuente: https://www.nbc.com/fear-factor/photos/strange-restaurants/476676

Actividad

Estas consideraciones éticas destacan los diversos aspectos morales y preocupaciones que surgen en torno a la clonación y son esenciales para un análisis completo y equilibrado de los impactos sociales, humanos y ambientales de esta tecnología.
- Investiga sobre los efectos de la clonación en la naturaleza.
- ¿Cuál sería tu postura ética sobre la clonación?
- Investiga que países están a favor y en contra de la clonación.

Vocabulario

Con la ayuda de un diccionario encontramos el significado de las siguientes palabras:

- *Transgénico*
- *Injerto*
- *Clonación*
- *Biorremediación*
- *Manipulación*
- *Levaduras*
- *Embrión*
- *Ética*
- *Huésped*
- *Recombinación*

Curiosidad

Plantas que producen medicamentos

Fuente: https://press.rabota.ru/rossiyane-nazva-li-perspektivnye-sfery-dlya-molodezhi

En el campo de la biotecnología, se están utilizando plantas para producir medicamentos de una manera novedosa. En lugar de sintetizar medicamentos en laboratorios, están modificando genéticamente plantas como la "Arabidopsis thaliana" para que produzcan moléculas terapéuticas.

Un ejemplo es la producción de insulina, tradicionalmente, la insulina se extraía del páncreas de los animales: pero mediante la modificación genética, se puede hacer que las plantas produzcan insulina humana. Esto podría simplificar la producción de medicamentos y hacerlos más accesibles.

Smith, M. L., & Simmons, J. (2018). Plant

6. Características de la biotecnología

La biotecnología es un campo multidisciplinario que utiliza organismos vivos, células y moléculas para desarrollar productos y procesos útiles en diversas áreas, como la medicina, la agricultura, la industria y la investigación. Las características distintivas de la biotecnología son las siguientes:

Fuente: https://atfal.ca/abdus-salam-science-fair-2022/

- **Utilización de organismos vivos,** se basa en el uso de organismos vivos, desde microorganismos como bacterias y levaduras, hasta plantas y animales, para llevar a cabo procesos de producción y obtener productos valiosos.
- **Manipulación genética,** la modificación del material genético de los organismos, incluye la inserción, eliminación o modificación de genes para lograr características deseadas, como la resistencia a enfermedades en plantas o la producción de proteínas específicas.
- **Aplicación en diversas áreas,** la biotecnología se aplica en diversos campos como la medicina, la agricultura, la industria alimentaria, la investigación científica y más.
- **Producción de biomoléculas,** se utiliza para producir biomoléculas como proteínas, enzimas y hormonas, a menudo en cantidades mayores y más eficientes que las obtenidas naturalmente.
- **Biorremediación,** implica el uso de microorganismos para descomponer contaminantes y eliminar toxinas en el medio ambiente, contribuyendo a la recuperación de ecosistemas afectados.
- **Medicina y terapia avanzada,** en el ámbito médico, la biotecnología juega un papel crucial en el desarrollo de terapias génicas, medicamentos recombinantes y técnicas de diagnóstico más precisas.
- **Desarrollo de vacunas,** la biotecnología es esencial en la producción de vacunas modernas, permitiendo la creación de componentes inmunogénicos que estimulan respuestas inmunitarias protectoras.
- **Investigación y desarrollo,** la investigación científica constante es un componente fundamental de la biotecnología. Los avances en la comprensión de los procesos biológicos impulsan la innovación en este campo.
- **Énfasis en la genética,** dado que la biotecnología involucra la manipulación y el estudio del material genético, es una parte esencial de este campo.
- **Ética y regulación,** debido a su impacto en la vida humana, la biodiversidad y el medio ambiente, la biotecnología plantea cuestiones éticas y debe ser regulada para garantizar su uso responsable y seguro.

Las características de la biotecnología, abarcan desde la manipulación genética y la producción de biomoléculas, hasta su aplicación en diversas áreas y su énfasis en la investigación.

7. Los colores de la biotecnología

El uso de colores en biotecnología es una herramienta poderosa para organizar, identificar y comunicar las diversas áreas de esta disciplina. Al asignar un color a cada subcampo, se crea un sistema de clasificación visual que facilita la comprensión y el recuerdo, además los colores ayudan a destacar la importancia de aspectos como la ética, la salud y el medio ambiente dentro de la biotecnología, haciendo que esta ciencia sea más relevante y cercana para la sociedad.

Los colores también ayudan a resaltar la importancia de áreas como la ética, la medicina regenerativa y la producción de alimentos, al tiempo que hacen que la información sea más accesible y memorable para estudiantes y público en general. El uso de colores en la biotecnología mejora la comunicación, la organización y la comprensión de las diferentes dimensiones de este campo científico multidisciplinario.

a) Biotecnología verde

Se encarga de realizar investigaciones del sector agrícola y ganadero.

BIOTECNOLOGÍA VERDE

Agroalimentaria, para mejorar y lograr alimentos modificados genéticamente, con el objetivo de erradicar el hambre y la desnutrición en el mundo.

Se ocupa del desarrollo de biopesticidas para el control biológico de plagas y antibióticos para tratar infecciones vegetales.

b) Biotecnología roja

Llamada “biotecnología sanitaria” es responsable de la prevención, diagnóstico y el tratamiento de muchas enfermedades, sus investigaciones permiten la producción más barata y segura en la elaboración de fármacos, también fue de mucha utilidad en la pandemia, buscando mejorar la vacuna para eliminar el virus.

BIOTECNOLOGÍA ROJA

Se dedica a la investigación de las vacunas, realizando nuevos diseños de organismos para la producción de antibióticos, fármacos y terapias regenerativas, últimamente se la utiliza para tratamientos contra el cáncer.

c) Biotecnología amarilla o alimentaria

Se dedica a mejorar la producción de alimentos que están obtenidos a partir de otros organismos y que han sido mejorados genéticamente para obtener mejor cantidad y calidad de los alimentos.

BIOTECNOLOGÍA AMARILLA

Se centra en la producción de alimentos para mejorar genéticamente los productos y haya más cantidad o mayor calidad del alimento, busca mejorar continuamente los alimentos a través de técnicas que garanticen su calidad e inocuidad.

Biotecnología verde

Ingeniería genética en alimentos

Biofertilizantes

Biopesticidas

Ingeniería genética de plantas

Biotecnología roja

Medicamentos

Proyecto genoma humano

Vacunas recombinantes

Biotecnología amarilla

Nuevos alimentos

Nuevas de bebidas

Procesamiento de alimentos

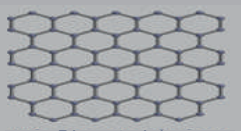
Biotecnología azul

Microorganismos para biorremediación

Salud de animales

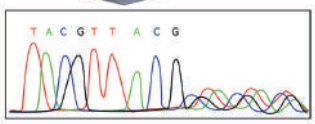
Biotecnología blanca

Tratamiento de residuos



Biomateriales

Biotecnología dorada



Secuenciación de genomas

Biotecnología púrpura

Bioética

Legislación

Biotecnología negra

Fuente: https://www.flaticon.es/icono-gratis/sustancia-quimica-peligrosa_5403648

d) Biotecnología azul

Es responsable de la acuicultura, con investigaciones en el mundo marino y los ecosistemas acuáticos, desarrollando alimentos, cosméticos o fármacos utilizando plancton o algas marinas.

BIOTECNOLOGÍA AZUL

Busca fuentes de bioenergía como biocombustibles extraídos de algas marinas, tiene la misión de preservar las especies y ecosistemas marinos, se realiza investigaciones para la obtención de cosméticos utilizando organismos marinos.

e) Biotecnología blanca

Orientada a realizar procesos sostenibles en el tratamiento de residuos de las industrias.

BIOTECNOLOGÍA BLANCA

Su principal meta es reducir o eliminar las causas de la contaminación de las industrias, por otros que no dañan el medio ambiente, con un enfoque de respeto, utilizando materia prima biodegradable. Fortalece la generación de energías limpias.

f) Biotecnología dorada

Proyectada para la simulación de procesos biotecnológicos de las secuencias del genoma de seres vivos y el diseño de nuevos fármacos utilizando nuevas combinaciones de ADN.

BIOTECNOLOGÍA DORADA

Se ocupa de la información, comunicación y otras tecnologías sobre los procedimientos para realizar las secuencias del genoma de los seres vivos, mediante la realización de análisis informáticos que simulan procesos biológicos, para poder anticipar diseños de genes, al realizar modelos de proteínas y cadenas de ADN.

g) Biotecnología púrpura

Se encarga de los aspectos legales relacionados con la biotecnología. Se ha creado una legislación para normar todos los aspectos de bioseguridad.

BIOTECNOLOGÍA PÚRPURA

Se ocupa de la información, comunicación y otras tecnologías sobre los procedimientos para realizar las secuencias del genoma de los seres vivos, mediante la realización de análisis informáticos que simulan procesos biológicos, para poder anticipar diseños de genes, al realizar modelos de proteínas y cadenas de ADN.

h) Biotecnología negra

Su función es prevenir los riesgos que podría ocasionar la guerra biológica o el terrorismo biológico.

BIOTECNOLOGÍA NEGRA

Realiza investigaciones con microorganismos que son muy contagiosos y letales para tratar de conseguir las vacunas necesarias para disminuir las consecuencias de su aplicación y evitar el uso de estos organismos en una posible guerra biológica.

i) Biotecnología marrón

Busca el bienestar animal produciendo y desarrollando fármacos vacunos y alimentos destinados a mejorar la alimentación, salud y cuidado en los animales.

BIOTECNOLOGÍA MARRÓN

Se encarga de mejorar los bancos genéticos de las especies en peligro de extinción y conservar la biodiversidad del ecosistema. Busca la mejora de los suelos desérticos, investigando bio organismos que pueden habitar en esta clase de suelos logrando mejorar el medio ambiente.

j) Biotecnología naranja

Se encarga de la divulgación de los aspectos fundamentales de los avances científicos.

BIOTECNOLOGÍA NARANJA

Se encarga de informar al público general y a otros profesionales, todos los aspectos bioéticos sobre la experimentación en animales, sobre la genética, molecular y terapia génica.

Biotecnología marrón

Fuente: http://www.sociopathworld.com/2014_03_01_archive.html

Biotecnología naranja

VALORACIÓN

Observamos la imagen y junto a nuestros compañeros, refexionamos sobre su significado.

Respondemos las siguientes preguntas:

- ¿La adaptación de microorganismos genéticamente modificados a los entornos naturales de una región es beneficiosa?
- ¿Cuáles podrían ser algunas ventajas y desventajas de confiar en la adaptación natural comparada con la ingeniería biotecnológica?
- ¿Qué empresas en Bolivia utilizan la biotecnología?

Cómo se hace un organismo genéticamente modificado

En números

1996	Fue el año en que en la Argentina se aprobó la **modificación artificial del genoma** de una planta	20	**Millones de hectáreas** son sembradas en el país sin control sobre el impacto ambiental	200	**Millones de libros** de agrotóxicos se vierten al ambiente por campaña

Fuente: https://eduambientales.net/wp-content/uploads/sites/54/2013/03/region1.JPG_141358524.jpg

PRODUCCIÓN

Investigamos y elaboramos una lista de organismos genéticamente modificados que existen en tu ciudad, comunidad o región.

1. ……
2. ……
3. ……
4. ……
5. ……

Dibujamos un alimento transgénico que se produce en tu ciudad, comunidad o región.

BIOTECNOLOGÍA: IMPACTO SOCIOAMBIENTAL

PRÁCTICA

Llenamos el siguiente cuadro comparativo entre biotecnología e ingeniería genética, escribiendo 4 similitudes y 4 diferencias entre ambas:

	Ingeniería genética	Biotecnología
Similitudes	1.	
	2.	
	3.	
	4.	
Diferencias	1.	
	2.	
	3.	
	4.	

TEORÍA

Fuente: https://www.freepik.es/fotos-populares

¿Qué alimentos transgénicos se cultivan en tu región o comunidad? Cita tres ejemplos:

1. .....
2. .....
3.....

Transgénicos, biodiversidad y salud humana

a) Transgénicos.

La Organización Mundial de la Salud (OMS), refiere que los organismos o productos transgénicos son seres vivos cuyo material genético (ADN) ha sido modificado o manipulado de manera “que no ocurren de forma natural”, por lo que se pueden catalogar como organismos artificiales.

Debemos tomar en cuenta que la biotecnología es una ciencia que investiga y manipula genéticamente los sistemas biológicos mediante la tecnología de recombinar el ADN; la biotecnología tradicional se ha venido utilizando hace mucho tiempo mediante la selección y reproducción natural de especies para:

- Mejorar los cultivos y alimentos dándoles características como resistencia a las plagas.
- Tolerancias al frío, al calor y las sequías, proporcionando mayores rendimientos en la producción.
- Pueden mejorar o cambiar el sabor de algunos alimentos
- Mejorar los nutrientes.

En estas prácticas, los científicos han logrado insertar genes de otros organismos diferentes, al organismo receptor, esta es la llamada tecnología transgénica, que permite trasladar copias de genes con características específicas de un organismo a otro.

El consumo de estos alimentos tiene diversas interpretaciones y los científicos han demostrado que no causan daños a la salud de las personas, más bien, utilizar la tecnología transgénica puede disminuir el hambre de la población a nivel mundial asegurando la producción alimentaria a nivel mundial.

b) Biodiversidad

Los organismos modificados genéticamente pueden dispersarse por el medio ambiente. Por ejemplo: una semilla transgénica, igual que una semilla normal, puede transportarse por medio de las abejas, las aves, el viento, el agua a otros lugares diferentes y se combinarían con cultivos convencionales. El resultado sería un nuevo organismo con características naturales; pero también con características del organismo genéticamente modificado, dando como resultado mayor diversidad.

c) Salud humana

La Organización Mundial de la Salud (OMS), reconoce que los alimentos modificados genéticamente, que actualmente están en los mercados nacionales e internacionales, han sido evaluados, se ha comprobado su seguridad y se ha determinado que no existen riesgos para la salud, sin embargo, otras investigaciones han demostrado que hay efectos secundarios al consumir alimentos transgénicos.

¿Qué enfermedades se pueden adquirir por el excesivo consumo de alimentos transgénicos?

.....

.....

2. Los organismos genéticamente modificados y su impacto sobre la biodiversidad, comercio en Bolivia.

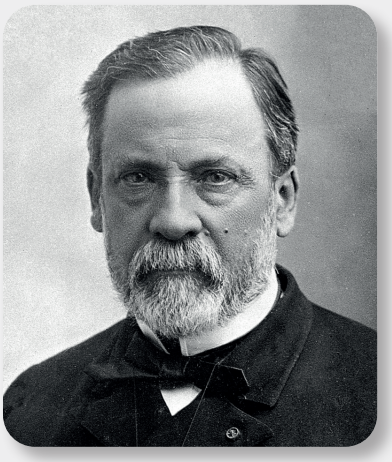
En Bolivia, desde el año 1992, se autorizó, por primera vez, la producción de transgénicos, con pruebas en la "papa transgénica Desiree"; Posteriormente, en el año 1997, se crea el Comité Nacional de Bioseguridad, encargado de minimizar los riesgos y prevenir los impactos negativos en la salud humana, medio ambiente y diversidad biológica para el uso de OGM.

La introducción y uso de organismos genéticamente modificados, en el caso de la soya (HB4), para la producción de biodiesel, fue fomentada por los gobiernos; aspecto que puede beneficiar al sector agroindustrial y exportador, sin embargo, los OGM, han tenido varios impactos potenciales en la biodiversidad de Bolivia, los más relevantes son:

- Diversidad de cultivos
- Contaminación genética
- Impacto en los ecosistemas naturales
- Soberanía alimentaria y derechos de los agricultores
- Regulación y control del uso excesivo de OGM

Investigamos

Con tu buscador favorito, busca al personaje de la siguiente imagen:



¿Quién es el personaje?

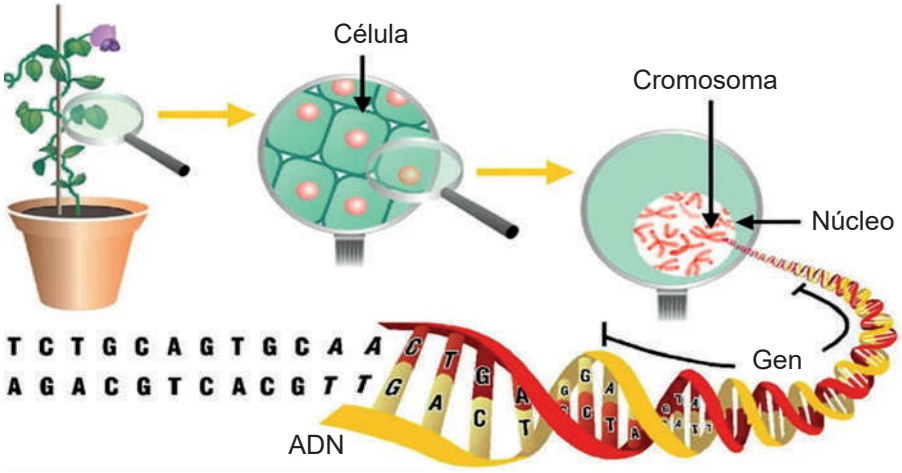
¿Qué relación tiene con la biotecnología?

¿Cuál fue su aporte para la biología?

¿Qué es la pasteurización?

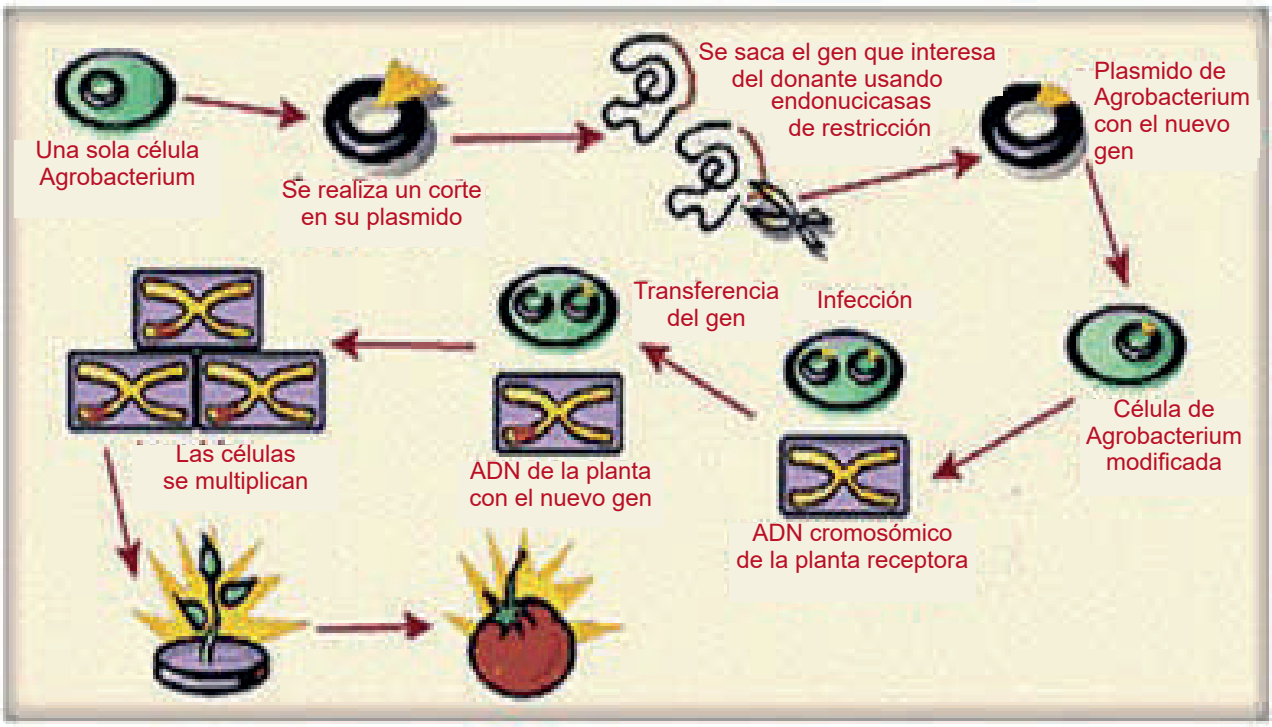
Fuente: https://www.kompas.com/tag/apa+yang+dimaksud+dengan+pasteurisasi

Investigamos: ¿Qué alimentos son producidos con semillas transgénicas?



Fuente: https://ecojesuit.com/wp-content/uploads/2014/01/2014_01_15_Reflection_Photo1.jpg

Proceso de transgénesis



Fuente: https://encrypted-tbn0.gstatic.com/images?q=tbn:ANd9GcSw-6StEB5c8q8eL-mx0fZGi4T0tXQ_sjG1QQ&s

Radioterapia

Fuente: www.Freepik.com

Es un proceso que utiliza la radiación ionizante muy intensa que, específicamente, se concentra en un tumor para realizar la destrucción de todo rastro de tejido maligno.

Actualmente, los casos de cáncer van en aumento, la mayoría en países de desarrollo, donde más del 60% recibe tratamiento de radioterapia. Hay un alto porcentaje de pacientes con cáncer tratados con cirugía, sin embargo, es más frecuente el uso de radioterapia y quimioterapia con fines curativos.

3. Medicina nuclear

La medicina nuclear se ha convertido en una herramienta esencial para el diagnóstico y tratamiento de una amplia variedad de enfermedades, permitiendo intervenciones más tempranas y personalizadas. Su capacidad para proporcionar información funcional y molecular contribuye significativamente a la comprensión y el manejo de las condiciones médicas.

En la actualidad, la medicina nuclear es esencial en la atención médica moderna y desempeña un papel crítico en diversas áreas, desde el diagnóstico temprano hasta el tratamiento y seguimiento de enfermedades. Su capacidad para abordar los mecanismos moleculares y patofisiológicos la hace única y valiosa en el panorama de la medicina contemporánea. Esta área destaca la importancia y variedad de la medicina en la actualidad con ciertas especialidades que refuerzan su función primordial en el ámbito médico.

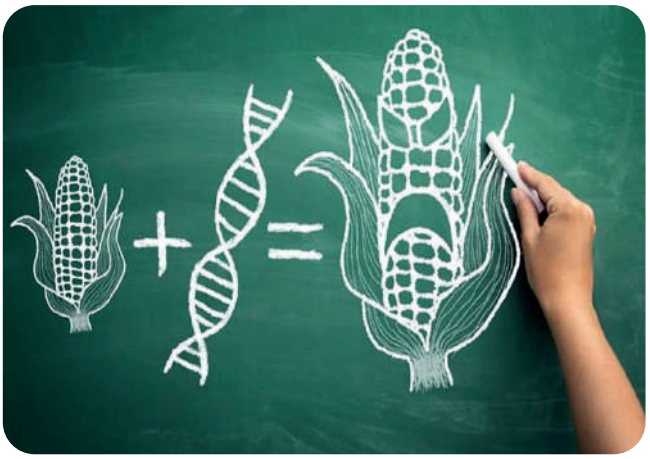
Bolivia el año 2018, mediante la Agencia Boliviana de Energía Nuclear, realizó un contrato con la empresa argentina INVAP (Investigación Aplicada SE) para la construcción de tres centros de medicina nuclear en ciudades como El Alto, La Paz y Santa Cruz, así como la capacitación del personal en las nuevas áreas de estas especialidades.

El 6 de marzo del año 2022, el gobierno nacional inauguró el primer centro de medicina nuclear y radioterapia en la zona de Parcopata del distrito 8 de la ciudad de El Alto, para la atención especializada a personas con cáncer, también en este centro de medicina nuclear se producirán medicamentos contra el cáncer.

VALORACIÓN

Realizamos la lectura de los siguientes mitos sobre los transgénicos en Bolivia y junto a los compañeros y maestros reflexionamos sobre estas ideas:

- **La fábula de la resistencia:** "Las plagas desarrollan resistencias a mediano y largo plazo".
- **La fábula de la coexistencia:** "Ha habido muchos casos de fecundación cruzada entre organismos genéticamente modificados y plantas convencionales, lo que ha perjudicado a muchos agricultores".
- **La fábula del envenenamiento:** "El insecticida que producen algunas plantas transgénicas entra en la cadena alimentaria que puede perjudicar la salud".
- **La fábula de la toxicidad:** "Los cultivos resistentes a insectos son tóxicos para otros animales que no son plagas".



Fuente:www.ibce.org.bo.index/php

PRODUCCIÓN

Realizamos el siguiente experimento:

Extracción del ADN (plátano o frutilla)

Fuente: https://www.pinterest.com/pin/646336984019055519/

1	Preparación del material	Se trituran las frutas (o el tejido vegetal) en un recipiente para romper sus paredes celulares y liberar el contenido de las células.
2	Añadir solución de extracción	Se mezcla con una solución que contiene detergente y sal. El detergente rompe las membranas celulares y nucleares, liberando el ADN, mientras que la sal ayuda a neutralizar las cargas negativas del ADN, facilitando su agregación.
3	Preparación del material	Se trituran las frutas (o el tejido vegetal) en un recipiente para romper sus paredes celulares y liberar el contenido de las células.
4	Filtración	Se filtra la mezcla a través de un colador o tela fina para separar los residuos sólidos del líquido que contiene el ADN disuelto.
5	Añadir alcohol frío	Se vierte lentamente alcohol frío (etanol o isopropanol) sobre la mezcla filtrada. El ADN es insoluble en alcohol, por lo que comenzará a precipitarse y hacerse visible en forma de filamentos blancos.
6	Extraer el ADN	Se utiliza un palillo o una pipeta para extraer los filamentos de ADN que se agrupan en la interfaz entre el alcohol y la solución acuosa.

ORIGEN DEL PLANETA TIERRA

PRÁCTICA

Encuentra las 10 palabras en la siguiente sopa de letras y posteriormente realiza un vocabulario de dichos conceptos:

CREACIONISTA
PANSPERMIA

OPARIN
TIERRA

ESPONTÁNEA
DIOS

ABIOGÉNESIS
PRIMITIVO

COACERVADOS
PASTEUR

B	Q	E	Í	Z	X	Ú	X	O	U	J	X	O	S	X	O	W	M	T	A	P	X	Z	Q	S
A	S	Ú	É	Ú	M	T	V	Á	D	Y	A	Ó	Ó	C	P	Á	F	B	I	Ó	Ú	Ñ	U	I
Ú	M	G	Ó	G	X	I	D	M	Q	Á	I	B	J	Q	U	H	Á	U	X	C	I	P	Ñ	S
V	T	A	Ó	C	T	Z	H	O	B	H	M	X	S	B	N	P	R	C	Ñ	U	O	U	P	E
W	Y	T	Ó	I	É	K	D	Í	B	Ú	R	T	Á	B	I	P	Ú	M	W	G	U	Ú	C	N
Ñ	X	S	M	Q	X	F	A	Á	Á	B	E	É	D	O	N	Ú	Á	C	Q	Y	B	O	U	E
C	E	I	Á	B	X	Q	S	É	G	O	P	Y	F	J	S	P	G	I	S	Q	A	Ú	L	G
V	R	N	L	R	Y	Z	Ó	A	I	J	S	A	D	Í	H	N	Z	Y	B	C	Y	E	Í	O
P	K	O	R	É	Z	P	I	Q	H	É	N	D	G	Q	I	F	R	Í	E	C	Q	J	C	I
U	Í	I	L	J	E	A	D	A	E	N	A	T	N	O	P	S	E	R	F	D	I	A	N	B
D	P	C	P	V	H	S	K	Á	P	L	P	X	Í	O	Z	L	V	B	W	A	Í	I	É	A
P	F	A	Ó	O	R	T	I	Á	S	Q	U	É	E	R	A	A	S	M	Ó	V	R	U	P	P
Y	Á	E	Ó	T	B	E	M	Á	E	M	P	J	P	U	D	Á	G	U	J	A	Q	B	Z	O
É	Z	R	Ú	Ñ	E	U	W	Á	Ú	X	P	L	Z	O	U	T	T	K	P	C	N	W	J	E
Ú	Z	C	Í	Y	A	R	A	Ú	N	K	Ñ	Q	S	Í	F	H	X	O	Ú	P	O	Í	Ú	Á
X	Á	G	É	K	I	S	Ó	H	T	I	E	R	R	E	Q	R	E	W	U	U	Ó	O	I	L
P	L	H	Ó	F	S	Y	Q	Í	B	D	M	V	G	Ñ	E	Í	S	U	J	H	H	Ú	L	E

TEORÍA

Hora de debate

Junto a tus compañeros y maestro iniciamos un debate sobre las siguientes preguntas:

¿Cuál es tu opinión sobre el terraplanismo?

¿En qué se basan para plantear esta teoría?

Fuente: OpenAI, 2024

1. Formación del planeta Tierra

Hace unos 4,600 millones de años, una nube gigante de gas y polvo comenzó a girar y a contraerse, en el centro de este remolino cósmico la gravedad fue atrayendo cada vez más materia, hasta que se formó una estrella: El Sol.

Durante los primeros cientos de millones de años, este material se fue agrupando formando pequeños cuerpos celestes que chocaban y se fusionaban entre sí, uno de estos cuerpos, era la Tierra que inicialmente era una bola incandescente de roca fundida, bombardeada por meteoritos y sin rastro de vida.

Con el paso de millones de años, la Tierra se fue enfriando lentamente, la superficie se solidificó, formando una corteza rocosa. Los gases que se escapaban de su interior crearon una atmósfera primitiva, muy diferente a la que respiramos hoy.

En este ambiente hostíl, surgieron los primeros indicios de vida, organismos unicelulares que se alimentaban de las sustancias químicas presentes en los océanos, posteriormente fueron evolucionando lentamente, adaptándose a las cambiantes condiciones de la Tierra.

Fuente: https://lc.cx/1nE8jc

2. Teorías sobre el origen de la vida

A lo largo de la historia, filósofos, científicos y biólogos han investigado el origen de la vida en la Tierra, un tema aún en estudio. La ciencia actual propone una hipótesis sobre cómo surgió la vida.

Antes del Big Bang, se cree que toda la energía y materia estaban concentradas en un punto, al expandirse el Universo, la temperatura bajó y la energía se convirtió en materia. Primero aparecieron partículas subatómicas como neutrones y protones, que luego formaron núcleos atómicos. Con la caída de la temperatura, los protones atrajeron electrones y se formaron los primeros átomos.

Hace unos 4.600 millones de años, una nube de gas y polvo comenzó a formar el Sistema Solar. La atmósfera primitiva, compuesta principalmente de hidrógeno y helio, se reemplazó por gases volcánicos y vapor de agua del interior del planeta. Al enfriarse más, el agua se condensó formando los océanos.

Existen diversas teorías sobre el origen de la vida incluyen la creacionista, la generación espontánea, la panspermia y la teoría de Oparin.

Fuente: https://www.pinterest.com/pin/626774473124561942/

¿Por qué hay vida en la Tierra?

.....

.....

.....

Dios creó la Tierra y todo lo que existe en ella

Fuente: https://www.pinterest.com/pin/702983823070448801/

a) Teoría creacionista

El creacionismo, es una corriente de estudios interdisciplinarios que busca explicar el origen de la vida y del Universo. La teoría creacionista sostiene que la vida y todo lo que existe fue creado por Dios, la diversidad de vida presenta semejanzas que apuntan a un diseño inteligente y a un solo autor o diseñador de toda la creación.

Los creacionistas de la Tierra joven, como los arzobispos Usser y Georges Cuvier, afirmaron que el origen de la especie humana está descrito en la Biblia, basándose en una interpretación literal del relato de la creación en el Génesis, el primer libro de la Biblia. Rechazaron la teoría de la evolución. En la medida que la teoría evolutiva se desarrolló a partir del siglo XVIII, surgieron varias posturas que intentaron reconciliar las religiones abrahámicas y el Génesis con la biología y otras ciencias emergentes en la cultura occidental.

Sin embargo, las diferencias fundamentales entre la creación divina y la evolución natural siguen siendo un tema central en estos debates.

b) Generación espontánea

Antiguamente, el ser humano creía que la vida podía originarse repentina y espontáneamente a partir de sustancias inanimadas, así por ejemplo los chinos pensaban que los pulgones se originaban del bambú, los egipcios y babilonios creían que los gusanos, sapos, víboras y ratones se formaban del lodo del Nilo.

Los pensadores que justificaron estas teorías fueron: Aristóteles, Isaac Newton, Francisco Bacon, Harvey y Descartes, esta teoría fue criticada por primera vez en el siglo VII por el físico italiano Francisco Redi, quien demostró por medio de un experimento sencillo que los gusanos no se reproducen de la carne podrida, sino que se debe a los huevos que ponen las moscas sobre esta, otros experimentos llevados a cabo por investigadores como Lázaro Spallanzani en el siglo XVIII y Luis Pasteur en el siglo XIX desacreditaron por completo la teoría original de la generación espontánea.

Dato curioso

La gran oxidación

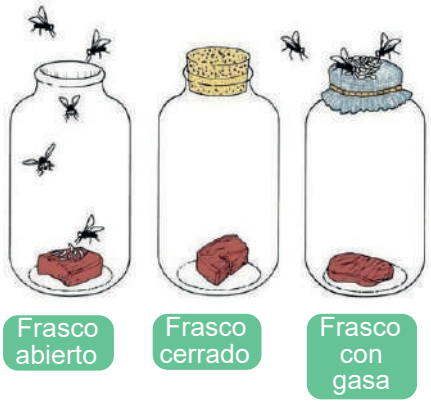
En sus inicios, no tenía oxígeno en la atmósfera. La atmósfera primitiva estaba compuesta principalmente de dióxido de carbono, nitrógeno y vapor de agua. Fue gracias a la aparición de microorganismos fotosintéticos, como las cianobacterias, hace unos 2.400 millones de años, que se liberó oxígeno en grandes cantidades. Este proceso, conocido como la "Gran Oxidación", transformó el ambiente terrestre y permitió la evolución de formas de vida más complejas.

Fuente: OpenAI, 2024

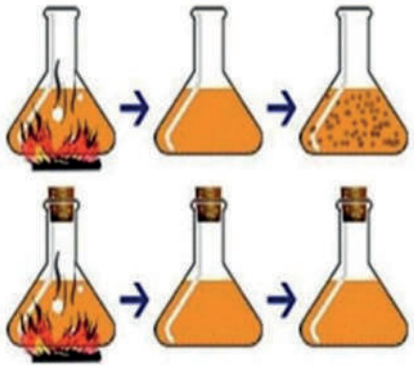
El experimento de Redi (1668)

Llevado a cabo por Francesco Redi en el siglo XVII fue crucial para cuestionar y refutar la idea de la generación espontánea. Redi realizó este experimento para abordar la creencia prevaleciente de que los insectos podían surgir espontáneamente de la putrefacción o la descomposición de la materia orgánica. Redi colocó tres trozos de carne en envases diferentes: uno abierto y los otros dos sellados con gasas que permitían el ingreso de aire, pero evitaban que las moscas adultas pudieran depositar huevos sobre la carne. Después de un tiempo, observó que los gusanos aparecían solo en la carne expuesta al aire, mientras que la carne en los envases sellados no mostraba signos de vida, aunque se encontraron huevos de mosca sobre las gasas. El trabajo de Redi fue un paso importante en la comprensión de la biogénesis y sentó las bases para futuros experimentos, incluidos los de Louis Pasteur, que contribuyeron a refutar la generación espontánea y consolidar la teoría de la biogénesis en la ciencia.

Experimento de Francesco Redi



Fuente: https://www.timetoast.com/timelines/linea-del-tiempo-de-la-historia-de-la-entomologia



Fuente: https://slideplayer.com/slide/13249313/

El experimento de Spallanzani (1769)

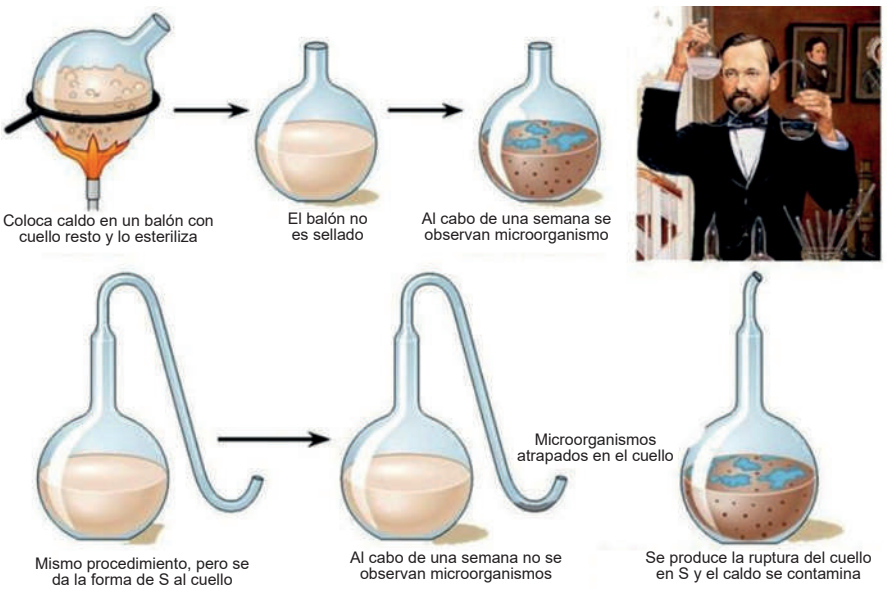
Lázaro Spallanzani, un sacerdote católico y naturalista italiano, realizó experimentos adicionales en el siglo XVIII que contribuyeron significativamente a refutar la idea de la generación espontánea. Sus experimentos fueron un paso adicional hacia la comprensión de la biogénesis, la idea de que la vida proviene de vida preexistente.

Spallanzani llevó a cabo experimentos en los que demostró que los microorganismos no surgían espontáneamente de la materia, sino que provenían de otros microorganismos. En uno de sus experimentos, Spallanzani calentó caldo de carne a temperaturas que deberían matar cualquier organismo presente y selló herméticamente los envases. Al hacerlo, impidió la entrada de organismos del exterior y observó que el caldo permanecía libre de vida microbiana mientras los envases estaban sellados.

El experimento de Pasteur (1861)

El experimento de Louis Pasteur es conocido como el experimento de la "generación espontánea" y es uno de los más famosos en la historia de la microbiología. Pasteur diseñó este experimento para objetar la idea de la generación espontánea y para respaldar la teoría de la biogénesis, que sostiene que la vida proviene de vida preexistente.

En su experimento, Pasteur utilizó dos balones de destilación con cuellos de cisne largos y curvados en forma de "S". La forma del cuello permitía la entrada de aire, pero las partículas y microorganismos presentes en el aire quedaban atrapados en las curvas del cuello y no llegaban al caldo de carne en el fondo del balón.



Fuente: https://www.udocz.com/apuntes/417740/teoria-de-generacion-espontanea

Pasteur calentó el caldo de carne hasta esterilizarlo y luego esperó varios días, observando que no ocurría descomposición en el caldo. Esto demostró que, en ausencia de microorganismos del aire, el caldo permanecía libre de vida microbiana. Posteriormente, Pasteur rompió la curva del cuello de uno de los balones, permitiendo que el aire contaminado ingresara al interior.

c) Teoría cosmozoica o panspermia

La teoría de la panspermia es una interesante hipótesis que ha sido propuesta para abordar el origen de la vida en la Tierra y su posible distribución en el Universo. La idea básica es que la vida no se originó en la Tierra, sino que llegó desde otras partes del Universo, posiblemente transportada por cometas, meteoritos u otros cuerpos celestes.

Fuente: https://hi-tech.mail.ru/news/39931-klyuchevoe-dlya-zemnoj-zhizni-veshchestvo-popalo-k-nam-iz-kosmosa/

La panspermia tiene dos versiones principales:
Panspermia Natural o Dura, en esta versión se plantea:

- **La vida se propaga a través del Universo en forma de bacterias extremadamente resistentes que viajan a bordo de cometas o meteoritos.**

Estas bacterias podrían haber llegado a la Tierra durante el periodo de bombardeo intenso por restos planetarios y cuerpos celestes en los primeros días del Sistema Solar.

Panspermia Molecular o Blanda, en esta versión plantea que:

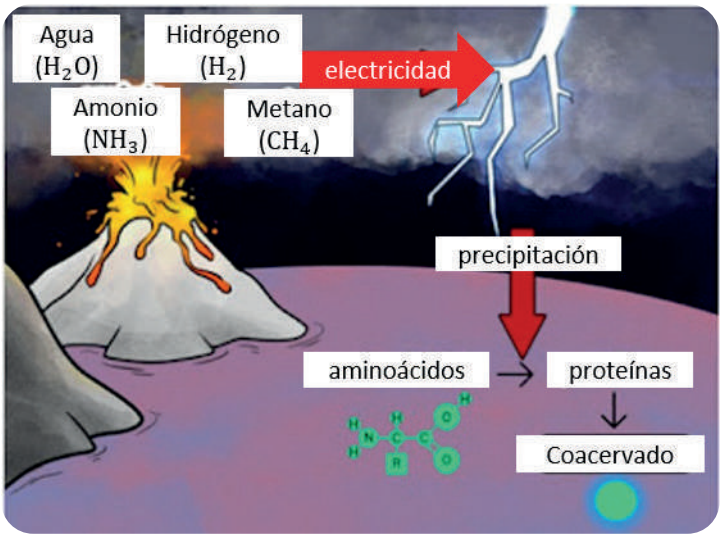
- **No son organismos completos los que viajan por el espacio, sino moléculas orgánicas complejas.**

Estas moléculas podrían haber llegado a la Tierra y combinarse con el caldo primordial de aminoácidos, dando inicio a las reacciones químicas que condujeron al desarrollo de la vida.

Además, existe una variante llamada Panspermia Dirigida, que sugiere que el proceso de dispersión de vida en el Universo está controlado por inteligencias conscientes. Esta idea, propuesta por científicos como Francis Crick, plantea la posibilidad de que la vida en la Tierra y en otros lugares sea el resultado de la "siembra" intencional realizada por una civilización avanzada. Aunque la panspermia es una hipótesis intrigante, es importante señalar que aún no hay evidencia sólida que respalde esta teoría. La búsqueda de vida extraterrestre y la comprensión de la química y la evolución en el Universo continúan y la panspermia sigue siendo una idea fascinante que requiere más investigación y evidencia empírica para ser confirmada o refutada.

d) Teoría de los coacervados (Oparin)

La teoría de Oparin, también conocida como la hipótesis de Oparin-Haldane, es una explicación propuesta por el bioquímico soviético Aleksandr Ivánovich Oparin sobre el origen de la vida en la Tierra. Esta teoría, formulada en la década de 1920, aborda la pregunta fundamental sobre cómo surgieron las primeras formas de vida a partir de la materia inanimada, en un momento en que la teoría de la generación espontánea ya había sido descartada.



Fuente: https://encrypted-tbn3.gstatic.com/images

La propuesta de Oparin sugiere que la vida se originó gradualmente a partir de la formación de sustancias complejas en la Tierra primitiva, mediante un proceso llamado abiogénesis. La teoría se basa en la combinación de elementos químicos en la atmósfera primitiva de la Tierra, donde sustancias como amoníaco, metano e hidrógeno proporcionaron los elementos necesarios, como nitrógeno, carbono e hidrógeno, respectivamente.

Según Oparin, el calor de la Tierra primitiva y la radiación ultravioleta, junto con las descargas eléctricas en la atmósfera, proporcionaron la energía necesaria para desencadenar reacciones moleculares. Estas reacciones condujeron a la formación de aminoácidos, enlaces peptídicos y eventualmente proteínas, que se mantuvieron en coloides en la superficie del planeta. Los coacervados, que eran glóbulos estables de proteínas unidas por fuerzas electrostáticas, habrían surgido en este ambiente rico en proteínas, azúcares y ácidos nucleicos.

Los coacervados, según la teoría de Oparin, podrían haber actuado como protocélulas primitivas, capaces de realizar procesos autosintéticos. Eventualmente, ciertos lípidos podrían haber formado pequeñas membranas alrededor de estos coacervados, dando lugar a las primeras protocélulas. A partir de estas protocélulas, la competencia y la selección natural podrían haber iniciado un proceso evolutivo que llevó al desarrollo de formas de vida más complejas.

Aunque inicialmente recibió críticas, la teoría de Oparin ha sido respaldada en gran medida por evidencia experimental y ha contribuido significativamente a nuestra comprensión del origen de la vida en la Tierra. Es importante tener en cuenta que esta teoría se centra en los primeros pasos del proceso evolutivo y la evolución subsiguiente a formas de vida más complejas involucra otros factores y procesos a lo largo del tiempo geológico

VALORACIÓN

Realizamos la lectura del siguiente texto:

Pirámides milenarias: impresionantes similitudes y enigmas históricos

Fuente: https://music.apple.com/us/album/adaline/1504800865?l=es

Las pirámides son estructuras monumentales que han fascinado a la humanidad desde tiempos remotos, estas construcciones imponentes y misteriosas se encuentran dispersas por todo el mundo, desde Egipto hasta Mesoamérica. Su construcción requirió de una increíble ingeniería y conocimientos matemáticos, lo que las convierte en testigos silenciosos de civilizaciones antiguas y en un enigma para los arqueólogos e historiadores.

Para mover y levantar los bloques de piedra con las que fueron construidas, los antiguos egipcios y otras civilizaciones emplearon una combinación de ingeniería y fuerza humana. Se han propuesto diferentes teorías sobre cómo se logró este proceso, algunos creen que se utilizaron rampas inclinadas para desplazar los bloques, mientras que otros sugieren el uso de técnicas de levitación o incluso la intervención de seres extraterrestres.

Las pirámides también han sido objeto de especulaciones sobre su propósito original, si bien la teoría más aceptada es que fueron construidas como tumbas para los faraones, también se han planteado otras hipótesis, como su uso como observatorios astronómicos o como centros de culto religioso.

Algunas teorías sugieren que las pirámides podrían haber sido construidas como dispositivos energéticos o incluso como comunicadores interdimensionales; por otro lado, las pirámides de América Latina, como las de Teotihuacán en México, también son objeto de fascinación. Estas imponentes estructuras fueron construidas por civilizaciones precolombinas y han dejado un legado cultural importante. Además de su impresionante arquitectura, las pirámides de América Latina también han sido asociadas con rituales religiosos y astronómicos, lo que demuestra la complejidad y profundidad de las antiguas culturas que las construyeron.

Algunos teóricos sugieren que las pirámides fueron construidas por extraterrestres o con la ayuda de tecnología avanzada, mientras que otros sostienen que fueron creadas por una fuerza laboral masiva.

Los descubrimientos arqueológicos recientes han revelado nuevas pistas sobre las pirámides egipcias. El uso de tecnología avanzada, como el escaneo láser en 3D, ha permitido descubrir cámaras ocultas y pasadizos en las pirámides, desafiando las teorías existentes. Además, la precisión en la alineación de las pirámides con los puntos cardinales plantea interrogantes sobre el conocimiento astronómico de la antigua civilización egipcia. Aunque los enigmas y debates en torno a las pirámides persisten, no cabe duda de que estas estructuras milenarias siguen siendo un testimonio impresionante de la grandeza y el misterio del antiguo Egipto.

Fuente: https://aprende-historia.com/piramides-milenarias-impresionantes-similitudes-y-enigmas-historicos/

Luego de realizar la lectura, respondemos las siguientes preguntas:

¿Cuál es tu posición respecto a la construcción de las pirámides?

¿Qué opinas sobre la hipótesis de intervención extraterrestre?

¿Alguna vez viste presencialmente una pirámide? ¿Cómo explicas el transporte de los bloques?

PRODUCCIÓN

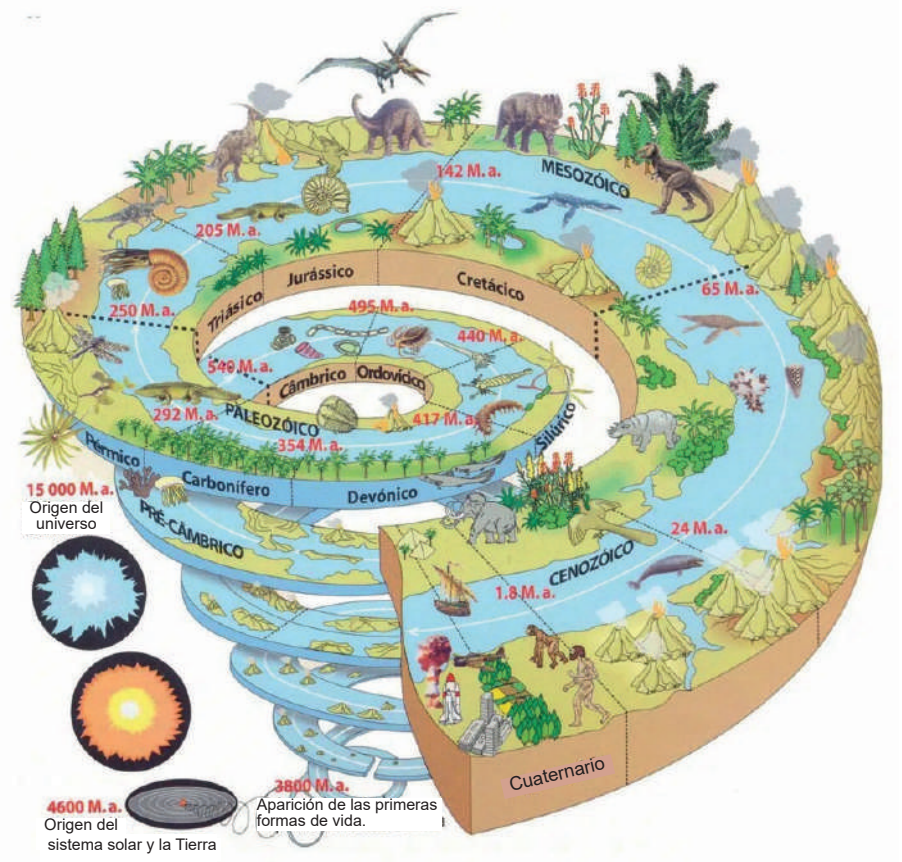
Recordamos los conceptos y llenamos el siguiente cuadro comparativo con esa información:

Nombre de la teoría	¿Qué plantea esta teoría?	¿Qué personajes resaltan en esta teoría?	Elabora un dibujo referente a la teoría

ERAS GEOLÓGICAS Y EVOLUCIÓN DE LOS SERES VIVOS

PRÁCTICA

Observamos la siguiente imagen y elaboramos una línea de tiempo sobre el origen de la Tierra:



Fuente: https://g3i5r4x7.rocketcdn.me/wp-content/uploads/2021/01/eras-geologicas-definicao-quais-sao-e-caracteristicas-1.jpg.webp

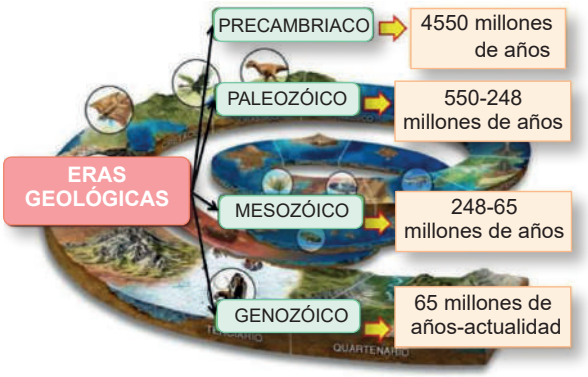
TEORÍA

Un poco de historia

Desde la formación de nuestro planeta hace más de 4.500 millones de años, tras la gran explosión (Big Bang), han transcurrido muchos eventos que modificaron transformaron su estructura y composición química, lo que dio paso a la aparición, evolución y desarrollo de la vida en sus diferentes formas a lo largo del tiempo.

La historia de la Tierra, desde el punto de vista de la geología, paleontología y biología, se encuentra dividida en unidades de tiempo conocidas como eones, eras, períodos, épocas y edades.

1. Eras geológicas de la Tierra



Fuente: https://www.pinterest.com/pin/800022321310455356/

El tiempo geológico de la Tierra se encuentra organizado en cuatro eones importantes: Hádico, Arcaico, Proterozoico (más conocido como Precámbrico) y Fanerozoico. El eón Fanerozoico, es el tiempo geológico en el que actualmente nos encontramos, debido a que significa “vida visible” y que se caracteriza por la presencia de restos fósiles en abundancia y complejidad.

Cada eón se divide en unidades de tiempo, denominadas eras, que son las segundas unidades de tiempo más largas. Las eras que presenta el eón Fanerozoico son: Paleozóica, Mesozóica y Cenozóica.

Eón	Era	Periodo	Época	Tiempo*	Algunos eventos biológicos importantes
Fanerozoico	Cenozoica	Cuaternario	Holoceno	(hace 10.000 años)	Declive de algunas plantas leñosas, origen de plantas herbáceas, era del Homo sapiens.
			Pleistoceno	2.6 ma	Extinción de algunas especies vegetales, extinción de muchos grandes mamíferos al final.
		Neógeno	Plioceno	5 ma	Expansión de pastizales y desiertos, muchos animales de pastoreo.
			Mioceno	23 ma	Continúa la diversificación de las plantas con flores, diversidad de aves cantoras y mamíferos de pastoreo.
		Paleógeno	Oligoceno	34 ma	Dispersión de bosques, aparecen los simios, están representadas familias de mamíferos contemporáneos.
			Eoceno	56 ma	Dominio de plantas con flores, aparición y diversificación de mamíferos modernos, aparecen órdenes de aves modernas.
			Paleoceno	66 ma	Dispersión de vegetación semitropical (plantas con flores y coníferas), diversificación de mamíferos primitivos.
	Mesozoica	Cretácico		146 ma	Surgimiento de plantas con flores, los dinosaurios alcanzan su máximo, luego se extinguen al final; extinción de aves dentadas.
		Jurásico		200 ma	Gimnospermas comunes, grandes dinosaurios, primeras aves dentadas.
		Triásico		251 ma	Dominio de gimnospermas, helechos comunes, primeros dinosaurios, primeros mamíferos.
	Paleozoica	Pérmico		299 ma	Diversificación de coníferas, aparición de cicadofitas, aparecen insectos modernos, reptiles parecidos a mamíferos, extinción de muchos invertebrados y vertebrados al final del Pérmico.
		Carbonífero		359 ma	Bosques de helechos, licopodios, colas de caballo y gimnospermas; muchas formas de insectos; diversificación de anfibios antiguos; primeros reptiles
		Devónico		416 ma	Bosques de helechos, licopodios, colas de caballo y gimnospermas; aparecen insectos sin alas, aparecen y se diversifican peces con mandíbulas, aparecen anfibios.
		Silúrico		444 ma	Aparecen plantas vasculares, son comunes los arrecifes de coral, diversificación de peces sin mandíbulas, artrópodos terrestres.
		Ordovícico		488 ma	Esporas fósiles de plantas terrestres (briofitas), dominio de invertebrados, aparecen los arrecifes de coral, aparecen los primeros peces.
		Cámbrico		542 ma	Bacterias y cianobacterias, algas, hongos, época de invertebrados marinos, primeros cordados.
Proterozoico		Ediacárico		600 ma	Diversificación de algas e invertebrados de cuerpo blando.
		Proterozoico temprano		2500 ma	Evolución de eucariotas.
Arcaico				4600 ma	Rocas más antiguas conocidas, evolución de procariotas, comienza a aumentar el oxígeno atmosférico.

*Tiempo desde el comienzo del eón, periodo o época hasta el presente (millones de años).

Fuente: Solomon, Eldra P., Linda R. Berg y Diana W. Martin. Biología, Novena edición. 2013. Pág. 456

Pruebas científicas de la evolución

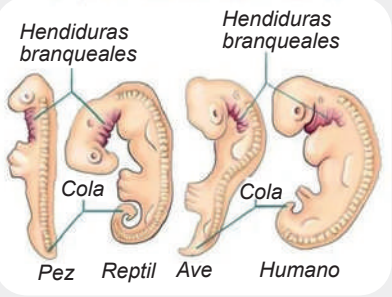
La evolución biológica es el proceso más importante que puede tardar mucho tiempo en manifestarse en los seres vivos de forma gradual y acumulativa.

- Pruebas biogeográficas, *consisten en la existencia de grupos de especies que presentan características muy parecidas o están emparentadas, que habitan diferentes regiones de nuestro planeta y que provienen de una especie o antepasado común, por ejemplo, las aves no voladoras, como el ñandú y el avestruz.*

- Pruebas paleontológicas, *son el estudio de los fósiles de las diferentes especies que nos enseñan y demuestran las transformaciones que tuvieron las plantas y animales para adaptarse a las condiciones donde habitaban.*

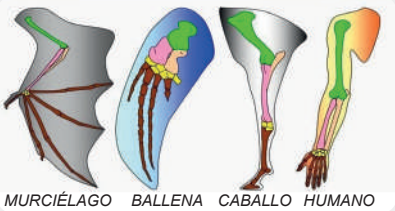
- Pruebas embriológicas

Están basadas en la comparación del desarrollo embrionario en las primeras etapas de distintos seres vivos las cuales nos indican que todos provienen de un antepasado común. Los embriones, a medida que se desarrollan, se van diferenciando de acuerdo a su especie.



Fuente: https://lc.cx/dHemnv

- Pruebas anatómicas, *se refieren a la comparación de los órganos, que presentan las diferentes especies de seres vivos, que fueron modificándose debido a la adaptación al medio donde habitan; pero tienen el mismo origen evolutivo.*



Fuente: https://brainly.lat/tarea/65511827

Pruebas biogeográficas

Fuente: repositorio.perueduca.pe/

Pruebas paleontológicas

Fuente: https://sciencing.com/principle-fossil-succession-5121877.html

2. Teorías de la evolución

Son aquellas teorías que pretenden explicar el proceso de transformación de los seres vivos con el pasar del tiempo. Entre las más importantes se encuentran el lamarckismo y darwinismo.

a) Lamarckismo

Propuesta por el naturalista francés Jean-Baptiste Pierre Antoine de Monet Chevalier de Lamarck, más conocido como Lamarck. Es la primera teoría coherente que propone la evolución, también en conocida como teoría de la transformación.

El Lamarckismo plantea sustancialmente que si el ambiente cambia, toda forma de vida luchará por adaptarse permanentemente a las nuevas exigencias de su hábitat.

Esta teoría defiende cuatro premisas fundamentales

- Los organismos se ven obligados de adaptarse a las condiciones que existen en el medio que habitan.
- Las exigencias del medio ambiente obligaron a los seres vivos a desarrollar ciertos órganos y a prescindir de otros.
- La función crea el órgano.
- Los caracteres que se adquieren son heredables. (Megía González, 2021)

b) Darwinismo

Propuesta por el naturalista británico Charles Darwin, se encuentra explicada en su obra "El origen de las especies". El darwinismo admite la existencia de múltiples mecanismos evolutivos, mientras que el neodarwinismo defiende que la selección natural es el único mecanismo del cambio orgánico. Por tanto, a medida que han ido evolucionando estas ideas, se plantean lo siguiente:

Charles Darwin

Fuente: OpenAI, 2024

- **Darwinismo,** define a la evolución como "descendencia con modificación", es decir, que las especies cambian a lo largo del tiempo, dan origen a nuevas especies y comparten un ancestro común.
- **Neodarwinismo,** también conocido como la Teoría Sintética de la Evolución, el neodarwinismo defiende que las variaciones genéticas interindividuales son debidas a mutaciones y recombinación durante la reproducción sexual. Estas variaciones genéticas son heredables, mientras que los caracteres adquiridos no se heredan.

La explicación que nos presenta Charles Darwin sobre la selección natural se basa en tres aspectos:

- Los rasgos que diferencian a un individuo de otro, en la mayoría de los casos, son heredables.
- En el medio natural, se produce mayor descendencia de la que puede sobrevivir, por tanto, sólo los más aptos sobreviven.
- Los individuos descendientes son diferentes a sus progenitores, ya que resultan de la combinación genética de ambos progenitores (Megía González, 2021).

c) Teoría sintética de la evolución

Conocida al principio como la Síntesis Evolutiva, fue construida entre los años 1930 a 1950 gracias a los aportes de la genética, sistemática y paleontología.

Impulsada por Theodosius Dobzhansky, Julian Huxley, Ernst Mayr y George Simpson, nos plantea que las variaciones que se manifiestan en la evolución de las especies se heredan de acuerdo a las leyes de Mendel.

La teoría sintética de la evolución se basa en:

- Las variaciones genéticas se deben a dos factores: mutación y recombinación genética durante la reproducción sexual.
- Los caracteres adquiridos no son hereditarios.
- La selección natural promueve la evolución de una especie que se adapta a condiciones ambientales concretas, las cuales permiten pequeñas variaciones de su ADN y que serán conservadas.

El proceso evolutivo es lento y gradual (Mejía González, 2021).

d) Mecanismos de la evolución

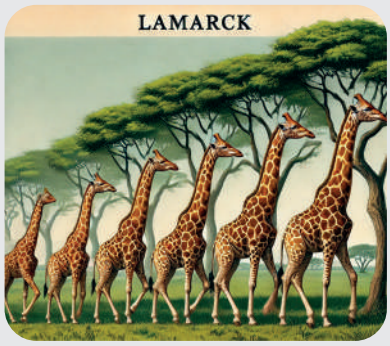
Son los procesos a través de los cuales se manifiestan los cambios evolutivos que permiten a las especies adaptarse al entorno en el que habitan.

- Pruebas bioquímicas

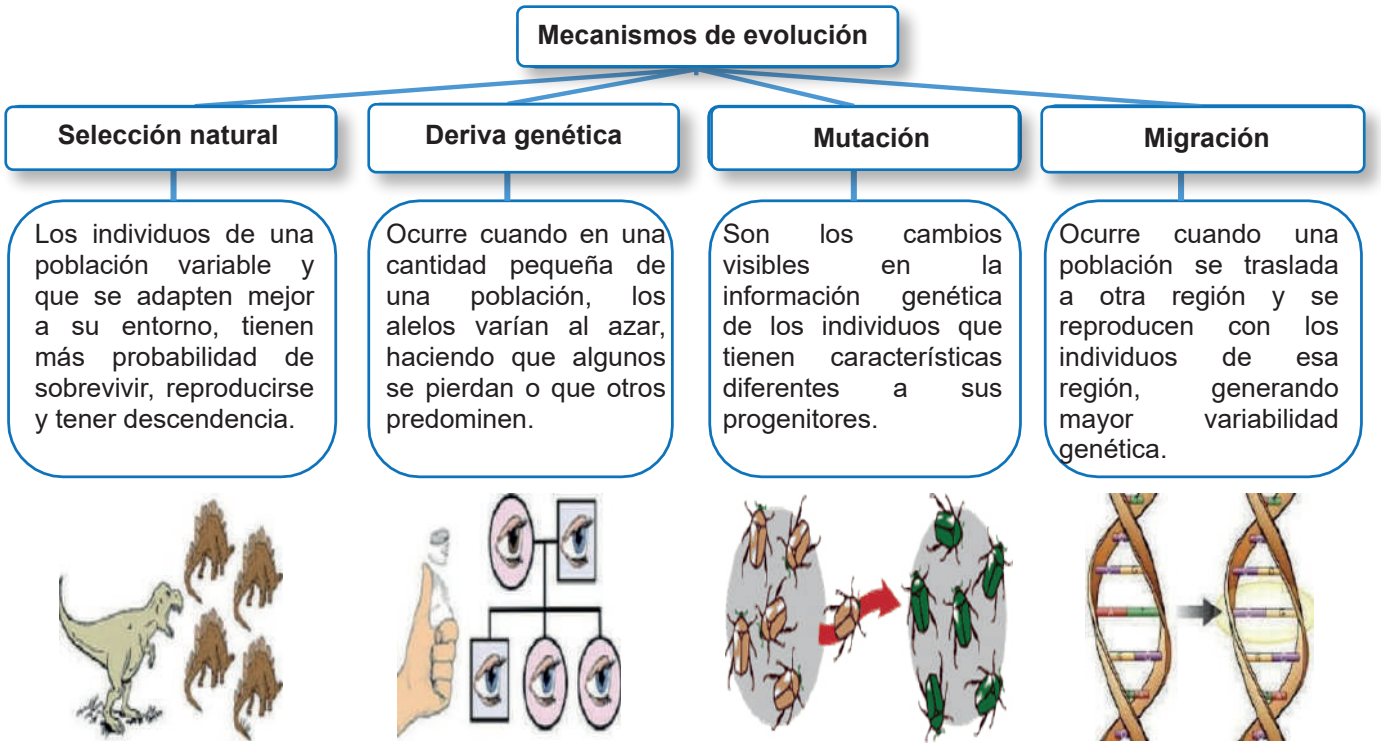
Son aquellas que están basadas en el estudio y comparación, a nivel molecular, de las diferentes especies. Consisten en la comparación del ADN y las proteínas que nos permiten calcular el grado de parentesco entre las especies.

Ejemplo de las jirafas de Lamarck

Sugirió que a consecuencia de las sequías las jirafas necesitaban alcanzar la copa de los árboles para poder obtener su alimento y por esta razón necesitaban estirar sus cuellos, lo que se convertiría en un caracter que debía transmitirse a las siguientes generaciones.



Fuente: OpenAI, 2024



e) Especiación

Es una forma de diversificación de los organismos vivos, es el proceso mediante el cual se forman nuevas especies de una misma población, debido a que estas se encuentran aisladas geográficamente y no tiene contacto reproductivo, ese desarrollo aislado, con entornos diferentes genera que los grupos poblacionales vayan creando diferencias en sus individuos, originando la formación de especies diferenciadas.

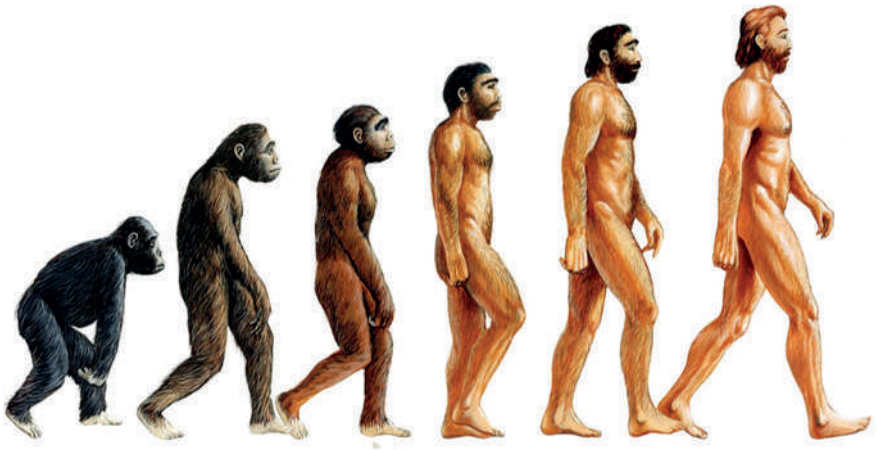
Existen varios tipos de especiación como:

- **Alopátrica,** consta en generar especies por una separación geográfica.
- **Peripátrica,** consta en generar especies en cercanías de una población principal.
- **Simpátrica,** consta en generar nuevas especies en un mismo espacio geográfico.
- **Parapátrica,** consta en generar especies dentro de una misma población que generalmente no tiene mucha interacción entre sus individuos.

Fuente: https://www.bing.com/images/create

3. Evolución humana

La evolución humana tuvo su inicio cuando en una población de primates en el noreste de África se dividieron en dos linajes diferentes donde unos permanecieron en los árboles y los otros en la llanura, estos últimos desarrollaron la capacidad de caminar erguidos, se volvieron bípedos.



Fuente: https://cool-readers.ru/foto/evolyutsiya-evolution

Este estudio se dio gracias a la teoría del origen de las especies propuesta por Charles Darwin. La evolución del hombre no fue un proceso lineal, varias de las especies de homínidos coexistieron en el tiempo, donde algunas evolucionaron y otras se extinguieron.

La evolución del hombre se conoce como hominización, describe el proceso histórico y gradual de los cambios biológicos de los ancestros primitivos antiguos (Australopithecus), hasta llegar al ser humano que conocemos en la actualidad (Homo sapiens).

La línea evolutiva que presenta el ser humano está determinada por diferentes eslabones que inician en el Australophitecus.

- **Australopithecus,** vivió hace aproximadamente hace 4 millones de años, en el continente africano y es el que está más cerca de nuestro ancestro común. Se caracterizaba por ser bípedo, de piernas cortas y brazos largos. Este género presenta varias especies, como el Australopithecus anamensis y aferensis, a este último perteneció Lucy.
- **Homo Hábilis,** el primer homínido con la capacidad de crear herramientas de piedras, lo cual, marcó un hito importante en el proceso evolutivo, ya que le permitió mejorar su alimentación. Hábilis era de baja estatura y carnívoro, pero no cazador.
- **Homo Erectus,** fue el homínido que abandonó África, se caracterizaba por ser totalmente erguido, su gran capacidad de recorrer grandes distancias, utilizar el fuego para calentarse y preparar sus alimentos.
- **Homo Neanderthal,** habitaron en Europa y Asia. Se caracterizaban por lo fornido y robusto de su cuerpo, eran cazadores y vivían en grupos. Se considera que ya presentaban un lenguaje comunicativo y que tenían rituales porque enterraban a sus muertos.
- **Homo Sapiens,** hace referencia al ser humano actual y moderno que surgió hace unos 200 mil años atrás. Se caracteriza por desarrollar un pensamiento lógico y abstracto, lenguaje oral y escrito, capacidad creativa y organización social.

VALORACIÓN

Realizamos la lectura del siguiente texto:

Fuente: https://www.scientificamerican.com/report/state-of-the-world-s-science-2016/

La famosa Australopithecus Lucy murió “probablemente” al caer de un árbol

La Australopithecus más famosa hallada en 1974, Lucy, que vivió en África hace 3,2 millones de años, murió “probablemente” al caer de un árbol, anunciaron el lunes científicos que han estudiado el fósil.

“Nuestra hipótesis es que Lucy extendió el brazo para tratar de amortiguar la caída”, declaró a la AFP el antropólogo John Kappelman, de la Universidad de Texas en Austin, Estados Unidos, tras analizar de cerca distintas fracturas en el fósil.

Lucy, que era al mismo tiempo bípeda, arborícola y medía alrededor de 1 metro 10 centímetros, había caído de una altura de más de 12 metros, a una velocidad de más de 56 km/h, consideró Kappelman, cuyo estudio ha sido publicado este lunes en la revista Nature. “La muerte se produjo muy rápido”, asegura.

El hallazgo le dio peso a la teoría de que nuestra evolución no fue lineal.

Presentada durante largo tiempo como la “abuela de la Humanidad”, ya no es considerada como la ancestra directa del hombre, sino como una “prima muy lejana”, sin embargo la popularidad del fósil A.L.288-1, bautizada como Lucy por sus descubridores porque en el campo en el que estaban sonaba frecuentemente la canción de los Beatles “Lucy in the sky with diamonds”, sigue siendo inmensa.

Estudiando el fósil y los escáners 3D, Kappelmand observó que el húmero izquierdo (uno de los huesos del brazo) estaba roto de una forma inusual para un fósil. “Ese tipo de fractura se produce cuando la mano toca el suelo en el momento de una caída” y esta afecta a los elementos del hombro, creando “una firma única” al nivel del húmero, explicó el investigador.

Fuente: https://www.t13.cl/noticia/tendencias/la-famosa-australopithecus-lucy

Respondemos a las siguientes preguntas:

- ¿Quién fue Lucy y por qué es tan importante?
- ¿Por qué se le dio ese nombre y no otro?
- ¿Cuáles fueron las causas de la muerte de Lucy?

PRODUCCIÓN

Realizamos una línea de tiempo de la evolución humana, tomando en cuenta todos los rasgos y características de cada individuo.

Dibujamos

Investigamos

DRYOPITHECUS → AUSTRALOPITHECUS → HOMO HABILIS → HOMO ERECTUS → HOMO SAPIENS → HOMO SAPIENS SAPIENS

Describimos

SALUD Y ENFERMEDAD:
PREVENCIÓN DE LAS ENFERMEDADES TRANSMISIBLES

PRÁCTICA

Fuente: www.gaceta.unam.mx

Realizamos la lectura del siguiente texto:

Estas son las enfermedades que se pueden producir por no lavarnos las manos

La higiene personal, especialmente el lavado de manos, es un hábito fundamental para prevenir una serie de enfermedades.

No lavarse las manos antes de comer puede aumentar significativamente el riesgo de contraer infecciones por bacterias, virus y otros organismos patógenos.

Cumplir con este acto antes de consumir alimentos puede prevenir complicaciones de salud significativas y salvar millones de vidas cada año, especialmente en entornos de atención sanitaria donde el riesgo de transmisión de infecciones es elevado.

El lavado de manos frecuente y profundo con jabón contribuye a proteger la salud, es importante secarlas bien, en baños públicos preferentemente con toallas desechables.

A continuación, se detalla una lista de enfermedades que pueden producirse por la falta de higiene: gastroenteritis, hepatitis A, infecciones por parásitos, infecciones respiratorias, enfermedades cutáneas y otras.

Las autoridades de salud recomiendan lavarse las manos con agua y jabón especialmente antes de comer, después de usar el baño, al llegar a casa y después de toser o estornudar, puesto que adoptar esta simple medida de higiene puede contribuir grandemente a la prevención de enfermedades transmisibles.

El tiempo mínimo recomendado para el lavado de manos es de 20 segundos, este período es esencial para garantizar la eliminación efectiva de virus, bacterias y otros microorganismos patógenos que pueden residir en las manos.

Lavar las manos puede reducir significativamente la incidencia de enfermedades mortales, el tiempo y técnica de lavado de manos han demostrado ser efectivos en la reducción de la presencia de patógenos y por lo tanto, en la prevención de enfermedades infecciosas, incluidas las infecciones respiratorias, así como enfermedades transmitidas por alimentos.

Actividad

Respondemos las siguientes preguntas:

- ¿Por qué es importante el lavado de manos?
- ¿Por qué en los últimos años se hizo tanta campaña para el lavado de manos?
- ¿Cada cuánto es recomendable el lavado de manos y por qué?

TEORÍA

¿Qué es una noxa?

Es un factor o elemento que altera la homeostasis y puede causar una enfermedad o alteración. Las noxas pueden ser:

- *Biológicas como: virus, bacterias, parásitos, ruidos, calor o sustancias tóxicas.*
- *Psíquicas, sociales y culturales: como la falta de trabajo, los problemas sociales y económicos,*

Las noxas pueden transmitirse de forma directa o indirecta.

- *Directa a través de contacto físico entre una persona sana y otra enferma.*
- *Indirecta por objetos u organismos contaminados.*

Es importante conocer cómo prevenir enfermedades que, si no se tratan a tiempo, pueden causar malestar, hospitalización o incluso la muerte.

1. La salud y la enfermedad

Son dos estados opuestos que intervienen en el bienestar de los seres humanos.

a) La salud

Según la Organización Mundial de la Salud (OMS) “Es un estado de bienestar completo, tanto físico, mental y social”, no solamente la ausencia de enfermedades.

b) La enfermedad

Es la alteración de la salud debido a factores que, en la mayoría de los casos, son provocados por agentes patógenos como los microorganismos o eventos adversos como los accidentes fortuitos o provocados.

Clasificación de las enfermedades:

Las enfermedades pueden clasificarse de varias formas, por ejemplo, según su duración, su origen, o su etiopatogenia:

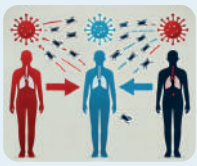
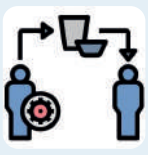
- **Duración,** las enfermedades pueden ser agudas, subagudas o crónicas, según su duración:
  Agudas: Duran menos de tres meses.
  Subagudas: Duran entre tres y seis meses.
  Crónicas: Duran más de seis meses.
- **Origen,** las enfermedades pueden ser infecciosas, hereditarias, autoinmunes, neurodegenerativas o metabólicas.
- **Etiopatogenia,** las enfermedades pueden ser endógenas, es decir, surgir por alteraciones del metabolismo o por razones genéticas.

2. Vías de transmisión de las enfermedades infecciosas

Las enfermedades pueden propagarse de varias maneras y estas rutas de transmisión pueden cambiar dependiendo del tipo de patógeno involucrado (bacterias, virus, hongos, parásitos), así como de la enfermedad en particular.

Existen varias formas de infectarse y adquirir una enfermedad, como se identifica en la siguiente imagen:

Modos de transmisión de las enfermedades infecciosas

Directa	Indirecta	
Por tuberculosis	Por vectores	Por fomites
Por relaciones sexuales		Por vehículos
		

a) Contagio directo

Se transmite cuando una persona tiene contacto físico directo con una persona infectada.
Causado por microorganismos que se propagan a través de las vías respiratorias, supuraciones de la piel, deyecciones (como materia fecal y orina), transfusiones de sangre y contacto sexual, estas infecciones también pueden trasmitirse de madre a hijo en la etapa de embarazo a través de la placenta.

b) Contagio indirecto

La transmisión de enfermedades se produce por contacto con objetos o superficies contaminadas con el patógeno.
Los animales, insectos, roedores, etc., así como los objetos o prendas que hayan estado en contacto con una persona enferma, e incluso la exposición al agua o aire contaminado son vías indirectas de contagio.
También puede darse por ingerir alimentos que no han sido bien tratados en su manipulación o estén contaminados.
Las enfermedades zoonóticas son enfermedades de los animales que pueden transmitirse a los humanos. Estas son infecciones indirectas.

Dato informativo

Los términos que se describen a continuación se basan en el alcance geográfico y temporal de la propagación de una enfermedad infecciosa.
***Brote**, se refiere a dos o más casos de una enfermedad que se relacionan epidemiológicamente. Cuando se presenta un caso único en una zona donde la enfermedad no es común; se considera un brote.*
***Endemia**, se refiere a cuando una enfermedad tiene un número estable y predecible de casos en una región específica año tras año, por ejemplo, el dengue.*

***Epidemia,** es la consolidación simultánea de múltiples brotes en una amplia área geográfica y con un gran número de nuevos casos en un corto período de tiempo, superando lo previsto, por ejemplo, el cólera.*

***Pandemia**, es cuando una epidemia se ha extendido por múltiples países, continentes o incluso a nivel global, afectando a una gran cantidad de personas, por ejemplo, el COVID-19.*

Fuente: https://acortar.link/MGYHId

Investigamos

La historia de los antibióticos

Comenzó a principios del siglo XX, aunque los seres humanos han utilizado remedios naturales con propiedades antimicrobianas durante miles de años. Sin embargo, el desarrollo moderno de los antibióticos se asocia al descubrimiento de la penicilina por Alexander Fleming en 1928.

Respondemos las siguientes preguntas:

1. Antibióticos naturales (antigüedad)

¿Qué tipo de antibióticos utilizaban civilizaciones como Egipto, China y Grecia?

……

……..

2. Descubrimiento de la penicilina

¿Quién descubrió la penicilina?

……

¿En qué año?

……

¿Cuál es el nombre científico de la penicilina?

……

3. Producción masiva de penicilina

¿Qué año se inició la producción masiva de la penicilina?

……

¿Quiénes iniciaron con esta producción masiva?

……

4. Descubrimiento de nuevos antibióticos

¿Entre los años 1940-1960, qué otros antibióticos se descubrieron y desarrollaron?

……

¿Con qué nombre se conoce a este periodo?

……

5. Resistencia antibiótica (1950 en adelante)

¿A qué se refiere la resistencia bacteriana?

……

6. Antibióticos en la actualidad

Actualmente, ¿Los antibióticos siguen siendo indispensables en la medicina?

……

¿Por qué?

……

¿Cuáles son las consecuencias de un abuso y mal uso de los antibióticos?

……

3. Enfermedades producidas por bacterias y hongos

En Bolivia, existen varias enfermedades causadas por microorganismos, las más comunes son:

a) El cólera

Causado por la bacteria *vibrión cholerae,* se produce por la ingestión de alimentos o agua contaminada con esta bacteria. Provoca diarrea grave en humanos, causando deshidratación e incluso la muerte, si no es tratada a tiempo.
Su tratamiento es a través del consumo de sales de rehidratación oral y, practicar higiene dietética, adecuado lavado de manos y hervir el agua antes de consumirla.
Actualmente es endémico, en muchos países se relaciona con factores de riesgo asociados a condiciones sociales, culturales e higiénicas en áreas determinadas.

b) El coqueluche

Conocido como “tos ferina”, es una enfermedad respiratoria provocada por la bacteria *bordetella pertussis*, presenta síntomas como fiebre y una tos persistente que puede durar varios días, afecta a niños y adultos, el tratamiento médico es con antibióticos.
Se transmite fácilmente de persona a persona por vía aérea.

c) La salmonelosis

Enfermedad provocada por la bacteria *salmonella,* transmitida por alimentos contaminados (carne de res, aves, huevos o leche mal cocinados). Esta infección gastrointestinal causa síntomas como fiebre, diarreas y vómitos, puede ser mortal si no se cura a tiempo.

d) La tuberculosis (TB)

Es una enfermedad infecciosa prevenible causada por la bacteria *mycobacterium tuberculosis*, afecta de manera directa a los pulmones, Las personas infectadas que no manifiestan la enfermedad, no pueden trasmitirla. Su tratamiento es con antibióticos, es mortal si no se trata a tiempo.

e) La difteria

La difteria, causada por *corynebacterium diphtheriae,* afecta principalmente la garganta y el tracto respiratorio superior, produciendo toxinas que pueden dañar otros órganos. Se presenta con dolor intenso de garganta, febrícula e inflamación de las glándulas del cuello. En casos graves, provoca inflamación del músculo cardíaco o neuropatía periférica. La toxina genera una capa de tejido muerto en la garganta y amígdalas, dificultando la respiración y deglución. Se transmite por contacto directo o inhalación de secreciones de personas infectadas al toser o estornudar.

f) El tétanos

Caracterizada por una infección aguda, causada por esporas de la bacteria *clostridium tetani*, que se encuentran en el ambiente (suelo, cenizas, tripas, heces de animales y humanos), también se encuentran en la piel y en objetos oxidados como clavos, agujas y alambre de púas.

La prevención del tétanos se logra mediante la vacunación con VCTT, que forma parte de los programas de vacunación sistemática en todo el mundo y se administra durante la atención prenatal.

g) La onicomicosis

Enfermedad que afecta a las uñas, los causantes son los hongos *dermatofitos* y los síntomas que desarrollan son engrosamiento, decoloración y deformidad de las uñas que puede provocar molestias en la persona. Su forma de tratamiento es con antimicóticos recomendado por un profesional médico.

h) La candidiasis

Es una enfermedad de transmisión sexual causada por el hongo *candida albicans*, los síntomas son: Enrojecimiento, ronchas y ardor en la región genital; su forma de tratamiento es con el uso de antibióticos. Si la infección ocurre en el sistema reproductor femenino, se llama vulvovaginitis candidiásica y si la infección afecta el medio bucal, se llama aftas.

4. Enfermedades producidas por virus

Existen muchos tipos de enfermedades causadas por virus que pueden afectar diferentes sistemas y órganos del cuerpo humano. Los virus sólo pueden replicarse dentro de células vivas.

a) El coronavirus o COVID-19

Es una enfermedad respiratoria provocada por el virus denominado SARS-Cov-2, los síntomas son: fiebre, tos persistente, pérdida del gusto y olfato, en casos más graves produce dolor de pecho y dificultades para respirar. En nuestro medio la forma más eficaz para contrarrestar los efectos de esta enfermedad, fueron las vacunas que se aplicaron en diferentes dosis haciendo que las personas no sufran los síntomas con mucha intensidad y puedan superar esta afección sin ningún problema.

El coronavirus puede transmitirse desde la boca o la nariz de una persona infectada a través de pequeñas partículas líquidas cuando la persona infectada abre la boca para hablar, cantar o toser. Es importante practicar buenos hábitos respiratorios, como toser con la parte interna del codo doblado y si no se siente bien, quedarse en casa y aislarse hasta recuperar para hacerse un chequeo médico.

b) La influenza (gripe)

Es una infección viral que afecta principalmente las vías respiratorias y sus síntomas incluyen fiebre alta, dolores musculares, dolor de cabeza, malestar general, tos, dolor de garganta y congestión nasal. Se propaga fácilmente de persona a persona a través de la tos o los estornudos durante las epidemias estacionales. La mayoría de las personas se recuperan en una o dos semanas sin necesidad de atención médica, pero puede causar complicaciones graves, especialmente en niños, adultos mayores y personas con afecciones médicas preexistentes.

c) El virus transmitidos por vectores

Son aquellos que se transmiten de un huésped a otro a través de un organismo intermediario llamado vector. Estos vectores pueden ser insectos, artrópodos u otros organismos que transmiten el virus cuando pican o se alimentan de un huésped susceptible.

Dato científico

Resistencia a los antimicrobianos

RAM

Es un fenómeno en el que los microorganismos (como bacterias, virus, hongos y parásitos) desarrollan la capacidad de resistir o sobrevivir a los efectos de medicamentos antimicrobianos, como los antibióticos, antivirales, antifúngicos o antiparasitarios, que antes eran efectivos para tratarlos. Esto ocurre principalmente debido a mutaciones genéticas en los microorganismos y al uso inadecuado o excesivo de estos medicamentos.

Fuente:https://acortar.link/CIzCTk

Causas de la resistencia a los antimicrobianos:

1. *Uso inadecuado de antibióticos.*
2. *Uso excesivo en la ganadería y agricultura.*
3. *Falta de adherencia al tratamiento.*
4. *Uso inadecuado en entornos hospitalarios.*

Consecuencias

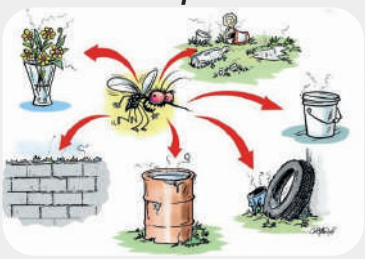
1. *Infecciones más difíciles de tratar.*
2. *Mayor mortalidad.*
3. *Mayor costo sanitario.*

Prevención:

1. *Uso responsable de antibióticos.*
2. *Mejora en la higiene y control de infecciones.*
3. *Investigación y desarrollo.*
4. *Educación.*

La resistencia a los antimicrobianos es uno de los principales problemas de salud pública global y representa un riesgo tanto para los tratamientos actuales como futuros.

Prevención de criaderos de mosquitos



Fuente: https://ru.pinterest.com/pin/806636983229247041/

Fases de desarrollo del VIH/ SIDA

Fase 1: Infección primaria o aguda	*- Cuando el virus se instala por primera vez en el cuerpo y se desarrollan los anticuerpos. Dura de 1 a 12 semanas.*
Fase 2: Infección asintomática	*- Cuando la persona no presenta síntomas puede durar de 8 a 10 años o más.*
Fase 3: Infección sintomática temprana y media	*- Cuando se manifiestan los primeros síntomas leves como erupciones en la piel, fatiga, pérdida de peso, sudores nocturnos, entre otros.*
Fase 4: Infección avanzada	*- Cuando el sistema de defensas ha sido debilitado y la persona está propensa a adquirir enfermedades, a esta fase se denomina SIDA.*

Es importante identificar de manera temprana el contagio con esta enfermedad, su detección temprana puede evitar que se tenga SIDA.

Viruela símica o viruela del mono

Fuente: https://www.google.com

Algunos ejemplos de virus transmitidos por vectores son:

- **Dengue**

  El principal vector que transmite el dengue es el mosquito *Aedes aegypti*, que provoca fiebre alta, dolores articulares y musculares y en casos graves, puede provocar complicaciones llamadas dengue grave o dengue hemorrágico. La prevención y el control del dengue deben ser interdisciplinarios e involucrar a las familias y comunidades.

- **Zika**

  La fiebre del Zika es una enfermedad viral transmitida por el mosquito Aedes aegypti causada por el virus *Zika* (ZIKV), que incluye fiebre leve, erupción cutánea (principalmente maculopapular), dolor de cabeza, artralgia, mialgia, malestar general y conjuntivitis no purulenta que ocurre de 2 a 7 días después de la picadura de un mosquito Aedes.

- **Virus del chikungunya**

  Es una enfermedad viral transmitida a los humanos por mosquitos infectados con el virus *chikungunya*, principalmente el *Aedes aegypti* y el *Aedes albopictus.* Fue identificada, por primera vez, durante un brote en el sur de Tanzania en 1952 y se ha propagado por Asia, África, Europa y, desde finales del 2013, en el continente americano. Lamentablemente, no hay vacuna ni tratamiento antiviral específico para esta enfermedad, sólo se puede alivianar los síntomas.

- **Hantavirus (VH)**

  Es una enfermedad transmitida por roedores, como ratones y ratas. Sus síntomas incluyen fiebre, dolor muscular y problemas gastrointestinales, seguidos por un repentino inicio de dificultad para respirar e hipotensión. La prevención de esta enfermedad implica reducir el contacto humano con roedores y sus excretas, además de adoptar prácticas higiénicas en el entorno para evitar que los roedores ocupen viviendas, áreas de recreo y lugares de trabajo.

d) VIH/SIDA

El virus de la inmunodeficiencia humana (VIH) ataca el sistema inmunológico y puede provocar el síndrome de inmunodeficiencia adquirida (SIDA). El VIH ataca a los glóbulos blancos, debilitando el sistema inmunológico y haciéndolo más susceptible a enfermedades como la tuberculosis, otras infecciones y ciertos cánceres. Se transmite a través de los fluidos corporales de una persona infectada, como sangre, leche materna, semen, secreciones vaginales, la madre lo transmite al hijo durante el embarazo y parto. Actualmente no existe cura para el SIDA, pero el tratamiento puede retardar el curso de la infección y prolongar la vida de los pacientes.

e) Viruela símica (viruela del mono)

Es una enfermedad causada por el virus del mismo nombre. Es una enfermedad viral zoonótica, lo que significa que puede transmitirse de los animales a los seres humanos. También puede propagarse entre personas. Para prevenirla, se implementan medidas de bioseguridad similares a las del COVID-19 es decir, el uso del barbijo, evitar acercamiento estrecho con la persona que tenga síntomas de la misma, entre otros.
Las manifestaciones de la viruela símica suelen incluir fiebre, dolor de cabeza intenso, dolores musculares, dolor de espalda, poca energía, ganglios linfáticos inflamados y una erupción cutánea o lesiones.

La erupción comienza entre uno y tres días después del inicio de la fiebre, las lesiones pueden ser planas o ligeramente elevadas, llenas de líquido claro o amarillento y luego pueden formar una costra, secarse y caerse.

Fuente: minsalud.gob.bo/index.php/6923/18/08/2024

f) Virus del papiloma humano (VPH)

Este virus infecta a las mucosas de la boca y genitales; los síntomas se manifiestan con la aparición de verrugas genitales hasta la generación de células invasoras de cáncer de cuello uterino, la mayor prevención es la detección temprana mediante la prueba de Papanicolau.

5. Higiene personal y lavado de manos para la prevención de enfermedades infecciosas

Nuestra piel, una defensa impermeable, nos resguarda contra una multitud de bacterias y virus que constantemente intentan invadir nuestro cuerpo, además cuando surgen heridas o los invasores ingresan por nariz y boca, nuestro sistema inmunológico responde con un contingente de defensores listos para el combate.

La piel no se limita a ser una barrera física, también cuenta con mecanismos químicos para luchar contra los gérmenes invasores. El aceite cutáneo posee sustancias que eliminan bacterias, mientras que, en la nariz, un moco adhesivo atrapa y destruye los invasores que inhalamos.

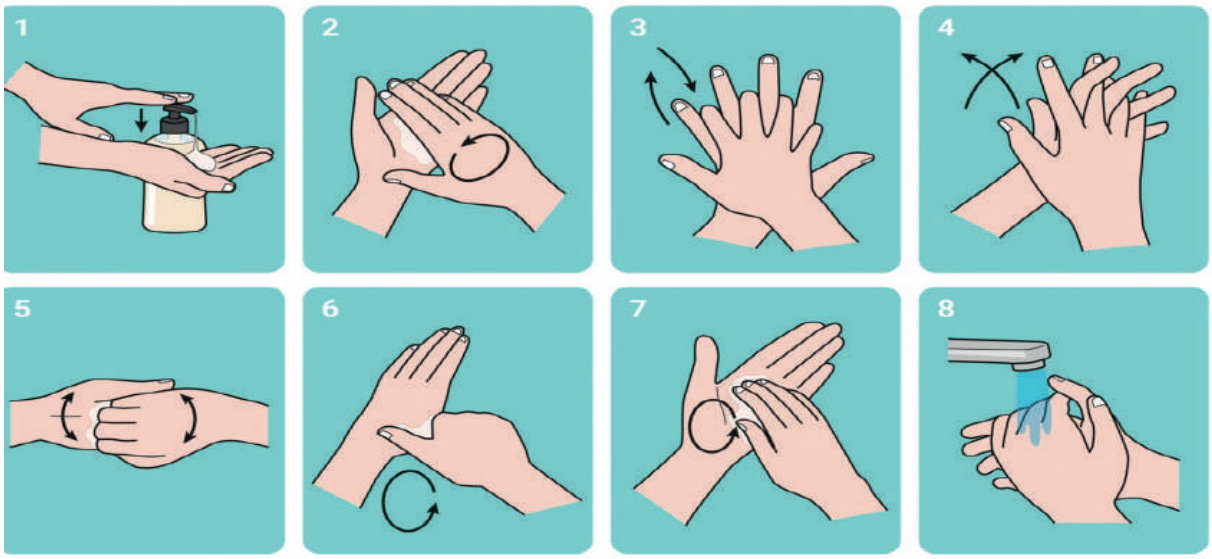
En los oídos, la cera cumple una función similar y el estómago produce una mezcla química de ácidos para eliminar las bacterias que ingerimos al comer. Indudablemente, es crucial anticiparnos con mantener una buena higiene personal en caso de que la piel no pueda combatir estos gérmenes, ya que esto puede causar enfermedades y malestares.

La higiene personal es un hábito vital para mantener una buena salud. La ducha y cepillado dental, evitan las enfermedades; pero es más importante el lavado correcto de las manos porque son, el medio por el cual se manipulan los alimentos y están en contacto con las cosas que nos rodean, convirtiéndose en una fuente de contagio.

Lavarse las manos con agua y jabón de manera correcta puede reducir en un 50% las diarreas infantiles y en un 25% las infecciones respiratorias. El lavado correcto de manos con jabón, en momentos críticos, especialmente, después de usar el inodoro y antes de comer o preparar una comida, es una intervención clave que puede salvar vidas.

Práctica el lavado de manos después de ir al baño, después de jugar y antes de comer, siguiendo los siguientes pasos:

¿Cómo lavarse las manos con jabón?



Fuente: https://acortar.link/zVf1do

Dato curioso

Hay diferentes tipos de virus:

Virus de ARN: *son los que tienen ácido ribonucleico (ARN), como material genético. Se denominan como un retrovirus. Esta característica especial implica que el VIH puede cambiar y mutar genéticamente de manera muy rápida, lo que dificulta enormemente el desarrollo de una vacuna eficaz contra él virus.*

Virus de ADN: *estos virus utilizan el ácido desoxirribonucleico (ADN), como su material genético principal. A diferencia de los virus de ARN, no necesitan convertir su material genético de ARN a ADN para replicarse. Ejemplos de virus de ADN incluyen el virus del herpes y el virus de la varicela.*

Técnicas de preservación de los alimentos

Hechos históricos relatan queTécnicas de preservación de los alimentos época incaica no hubo hambruna, pues en esta época las sociedades antiguas podían mantener a sus familias alimentadas haciendo uso de diferentes técnicas de preservación de alimentos que todavía se realizan hoy:

- ***Refrigeración de alimentos en qollcas,*** *para poder mantener los alimentos de la sequía y la humedad, los incas construyeron las qollcas, silos hechos de barro y piedra con paredes muy gruesas, techadas con paja. Fueron diseñados con la finalidad de mantener las temperaturas frescas para almacenar los alimentos (granos, vegetales y carne) durante años. Es importante mencionar que utilizaban piedras volcánicas permitiéndo mantener estos edificios sin humedad.*
- ***Deshidratación de la papa****, es una de las técnicas utilizadas todavía en la actualidad. Para realizarla se deja la papa a congelar sobre la tierra en las faldas de la montaña durante 5 días en invierno. Posterior a ello, se las deshidrata cuando el Sol es intenso. Se dice que con esta técnica, la papa puede conservarse incluso durante 20 años.*
- ***Deshidratación de la carne****, como resultado de este proceso de deshidratación, se obtiene el ch'arke, es la carne salada, deshidratada al sol, la cual es expuesta a bajas temperaturas durante las noches. La carne de ch'arke se la utiliza ya sea para platos fuertes como también para sopas. La carne preferida para este tipo de preservación es la de llama o alpaca, aunque también hacen uso de carne de pescado. La durabilidad del ch'arke no está determinada, aunque dicen que pueden durar varios años dependiendo su elaboración.*
- ***Deshidratación de frutas y verduras****, durante la época incaica se realizaban muchos tipos de trueques en poblaciones a larga distancia. Para lo cual los animales de carga no podían llevar todo el peso del trueque en su estado original. Es por ello que los intercambios debían ser en seco, ya que al estar deshidratados son más ligeros de llevar. Tal es el caso de las frutas y verduras que pasaban por el procedimiento de la deshidratación al igual que el chuño.*

Fuente: Gustito Criollo, 8 de agosto de 2022.

6. Inocuidad en la manipulación de alimentos

"Somos lo que comemos"; nuestros cuerpos están hechos de los alimentos que comemos. Los alimentos contienen todos los nutrientes (materias primas) que el cuerpo necesita para desarrollarse, desde los músculos y los huesos hasta el cerebro y el corazón.

La inocuidad en la manipulación de alimentos se refiere al hecho de que los alimentos sean seguros para el consumo. No deben hacer daño ni ser tóxicos. Es un aspecto esencial de la industria alimentaria y de la cocina casera.

Para garantizar la inocuidad alimentaria, se deben seguir prácticas adecuadas de higiene y manipulación en todas las etapas, desde la producción, el procesamiento, la preparación y el consumo.

Algunos principios clave para garantizar la seguridad alimentaria son:

- Los manipuladores de alimentos deben lavar sus manos de manera regular y exhaustiva, especialmente después de usar el baño, tocar alimentos crudos y manipular basura.
- Los alimentos deben ser almacenados a las temperaturas adecuadas para evitar el crecimiento de bacterias dañinas. Esto incluye la refrigeración de alimentos perecederos y la congelación cuando sea necesario.
- Las superficies, utensilios y equipos que entren en contacto con alimentos deben ser limpiados y desinfectados regularmente para evitar la contaminación cruzada.
- Los alimentos deben cocinarse a las temperaturas recomendadas para asegurarse de que se eliminen los gérmenes dañinos. Esto es particularmente importante para alimentos como huevos, carnes de aves, peces y otros.
- Se debe evitar la contaminación cruzada entre alimentos crudos y cocidos, así como entre alimentos listos para comer y aquellos que requieren cocción.
- Es siempre importante el uso de agua potable en la preparación de alimentos ya que éstos debe ser seguros para el consumo humano.

Fuente: https://userscontent2.emaze.com/images/7a6a5721-0539-4896-ab58-61f1ba6c7116/b68acd0e-a4a3-4a40-8357-f166f877eb78.png

VALORACIÓN

Reflexionamos sobre la importancia del uso de mascarillas:

El uso del barbijo o mascarilla en la vida cotidiana tiene diversas aplicaciones que pueden contribuir a la salud y al bienestar de las personas, por ejemplo:

Prevención de enfermedades respiratorias:

- Protección contra virus y bacterias, las mascarillas ayudan a reducir la transmisión de enfermedades respiratorias, como el resfriado común, la gripe, al filtrar las gotas respiratorias que pueden contener los virus o bacterias.
- Reducción de la exposición, protegen de inhalar patógenos que puedan estar presentes en el aire.

Fuente:https://acortar.link/7MW05N

Respondemos a las siguientes preguntas:

- ¿Qué tipos de mascarillas existen?
- ¿Cuál es la forma correcta del uso de la mascarilla?
- ¿Qué recomendaciones darías para un uso adecuado de la mascarilla?

PRODUCCIÓN

Realizamos el siguiente experimento de laboratorio

Medios de cultivo para fitopatógenos PDA

Materiales y equipamiento:

- 700 mililitros de agua.
- 250 gramos de papa.
- 10 gramos de gelatina.
- 15 gramos de dextrosa (azúcar de caña, panela o chancaca).
- Matraz Erlenmeyer (frasco común con tapa hermética).
- 2 vasos de precipitado de 250 ml.
- Balanza.
- Espátula estéril.
- Mechero Bunsen Cinta adhesiva y Micropore.
- Cuchillo y cuchara.
- Varilla.
- Olla pequeña (presión o normal).
- Estufa.
- Alcohol al 70%.
- Agua oxigenada.
- Cajas Petri esterilizadas.

PASO 1- Preparación del medio de cultivo:

- Lavar las papas y cortarlas en trozos cuadrados.
- Cocer las papas en 700 ml de agua durante 30 a 45 minutos a fuego medio.
- Colar el agua de cocción en un matraz Erlenmeyer para obtener 500 ml de extracto de papa.
- Añadir la gelatina y la dextrosa al extracto y agitar con una varilla.
- Tapar el matraz con papel aluminio y llevar a ebullición durante 3 minutos, moviendo constantemente.

PASO 2- Esterilización:

- Esterilizar la mezcla en una olla a presión por 20 minutos o en una olla normal por 45 minutos.

PASO 3- Preparación de cajas Petri:

- Desinfectar las cajas Petri con un poco de agua oxigenada.
- Verter el medio de cultivo en las cajas Petri mientras aún está caliente.
- Dejar solidificar a temperatura ambiente en un lugar oscuro y previamente desinfectado.
- Cubrir las uniones de las tapas de las cajas Petri con cinta adhesiva para evitar contaminación.

PASO 4- Esterilización:

- Esterilizar la mezcla en una olla a presión por 20 minutos o en una olla normal por 45 minutos.

Preguntas de discusión

Antes de la práctica:

- ¿Qué sabes sobre los medios de cultivo y su importancia en el estudio de microorganismos?
- ¿Qué crees que observarás respecto al crecimiento de los hongos en el medio de cultivo PDA?
- ¿Por qué es importante esterilizar los medios de cultivo y el equipo de laboratorio?

Durante la práctica:

- ¿Cómo afecta el tiempo de cocción de las papas al medio de cultivo final?
- ¿Qué precauciones debes tomar al verter el medio de cultivo en las cajas Petri?

Después de la práctica:

- ¿Qué observaste respecto al crecimiento de los hongos en el medio de cultivo PDA?
- ¿Qué importancia tienen los fitopatógenos en el ecosistema agrícola?

- ¿Cuáles serían los pasos a seguir para identificar un hongo fitopatógeno específico?

Conclusión:

Reflexiona sobre la existencia de microorganismos en el hábitat terrestre y su papel en el ecosistema. Considera cómo el análisis microbiológico del suelo puede ayudar en la comprensión de los procesos de descomposición y reciclaje de nutrientes y su importancia en la agricultura y la sostenibilidad ambiental.

Fuente: Manos a la Ciencia: Experiencias Biológicas para Estudiantes Científicos Modalidad Guía Didáctica para Prácticas de Laboratorio/ Prof. Ana Isabel Ramos Machaca/2024

LA SALUD Y LA ENFERMEDAD: PREVENCIÓN DE LAS ENFERMEDADES NO TRANSMISIBLES

PRÁCTICA

Realizamos la lectura del siguiente texto:

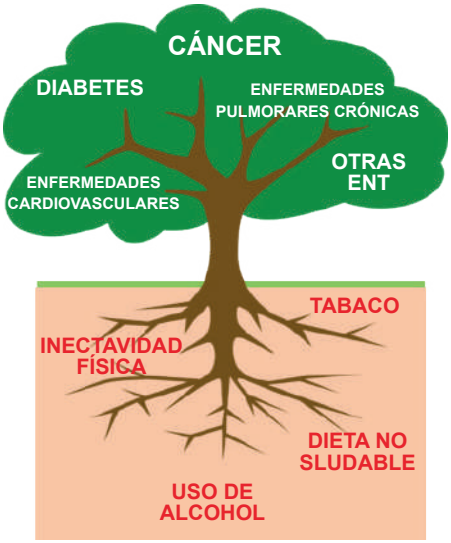
Según la Organización Panamericana de la Salud:

Las enfermedades no transmisibles (ENT) matan a 41 millones de personas cada año, lo que equivale al 71% de las muertes que se producen en el mundo. En la Región de las Américas, son 5,5 millones las muertes por ENT cada año.

Cada año mueren por ENT en todo el mundo 15 millones de personas de entre 30 y 69 años de edad; más del 85% de estas muertes "prematuras" ocurren en países de ingresos bajos y medianos. En la Región de las Américas mueren 2,2 millones de personas por ENT antes de cumplir 70 años.

Las enfermedades cardiovasculares constituyen la mayoría de las muertes por ENT (17,9 millones cada año), seguidas del cáncer (9,0 millones), las enfermedades respiratorias (3,9 millones) y la diabetes (1,6 millones), a nivel mundial

Estos cuatro grupos de enfermedades son responsables de más del 80% de todas las muertes prematuras por ENT.



Fuente: https://pixabay.com/ro/illustrations/copac-r%C4%83d%C4%83cin%C4%83-frunze-contur-684802/

El consumo de tabaco, la inactividad física, el uso nocivo del alcohol y las dietas malsanas aumentan el riesgo de morir a causa de una de las ENT, provocando otro tipo de enfermedades asociados a las ENT.

La detección, el cribado y el tratamiento, igual que los cuidados paliativos, son componentes fundamentales de la respuesta a las ENT.

Fuente: www.paho.org

Actividad

Respondemos las siguientes preguntas:

- ¿Qué información puedes obtener de la imagen?
- ¿En tu región o comunidad, cuales son las enfermedades que se presentan con mayor frecuencia?
- Investiga, datos estadísticos, sobre las ENT que se presentan en tu comunidad o región.
- Identifica las causas para el aumento de las ENT en tu comunidad o región.

TEORÍA

Actividad

1. ¿Cuánto tiempo de ejercicio físico practicas a diario?

……

2. ¿Qué tipo de alimentos consumes durante el desayuno, el almuerzo y la cena?

……

3. ¿Cuáles son los hábitos saludables que se deben practicar para mantener en equilibrio la salud?

……

……

……

……

La Organización Mundial de la Salud (OMS) señala que las enfermedades no transmisibles (ENT), también conocidas como enfermedades crónicas, son el resultado de una combinación de factores genéticos, fisiológicos, ambientales y de comportamiento. Estas enfermedades, generalmente de larga duración, son la principal causa de muerte y discapacidad a nivel global.

El término "Enfermedades No Transmisibles (ENT)" agrupa a un conjunto de afecciones que no están asociadas a infecciones agudas, pero que tienen graves consecuencias para la salud. Su manejo requiere un enfoque de tratamiento y cuidado a largo plazo, dada la complejidad y persistencia de estas enfermedades.

1. Características de las enfermedades no transmisibles

Se pueden citar las siguientes:

- No se transmiten de persona a persona por contacto directo ni por aire, agua o alimentos contaminados.
- No son causadas por microorganismos o gérmenes patógenos.

- A menudo se asocian con factores de riesgo modificables, como el estilo de vida y la genética.
- Pueden prevenirse o controlarse eficazmente adoptando un estilo de vida saludable.
- Pueden ser crónicas, lo que significa que duran mucho tiempo o incluso toda la vida.
- Tienden a aumentar con la edad, por lo que se ha convertido en un desafío de salud pública aún mayor.
- Algunas son provocadas por accidentes.
- Estas enfermedades, pueden afectar el aspecto psicológico de las personas.

A continuación, describimos las ENT más comunes:

a) Enfermedades cardiovasculares

Causan trastornos en el corazón y vasos sanguíneos; incluyen la enfermedad coronaria, la enfermedad cerebrovascular y la cardiopatía reumática.

Son las más comunes de las enfermedades no transmisibles y la principal causa de muerte en todo el mundo. Uno de los principales factores de riesgo de esta enfermedad son los niveles altos de colesterol asociados a nuestro estilo de vida, la mala alimentación que incluye el sobrepeso, el sedentarismo, el consumo de alcohol y el tabaquismo.

Los síntomas de las enfermedades cardiovasculares pueden ser diferentes para hombres y mujeres; pueden incluir dolor en el pecho (angina), dificultad para respirar, sensibilidad, entumecimiento, debilidad o sarpullido en las piernas o brazos si los vasos sanguíneos se estrechan.

b) Cáncer

Enfermedad caracterizada por el crecimiento descontrolado de células anormales en el cuerpo. Estas células pueden invadir tejidos cercanos y formar tumores, que pueden ser benignos (no cancerosos) o malignos (cancerosos), pueden aparecer en cualquier parte del cuerpo y propagarse a otras partes si no se trata a tiempo.

Es el grupo de enfermedades más relevante por su impacto en la salud de la población y su tratamiento que es a largo plazo.

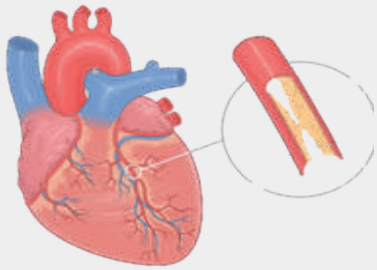
c) Enfermedades respiratorias crónicas

Son afecciones de larga duración que suelen empeorar de manera progresiva. Estas enfermedades afectan tanto las estructuras como los procesos del sistema respiratorio, causando daño en las vías respiratorias y los pulmones. Como resultado, las personas que las padecen experimentan dificultad para respirar y una notable disminución en su calidad de vida. La gestión adecuada de estas afecciones es fundamental para evitar complicaciones y mejorar el bienestar general de la persona. Las más comunes son:

- El asma.
- La enfermedad pulmonar obstructiva crónica más conocida como (EPOC).
- La rinitis alérgica, que ocurre de manera estacional.
- Las enfermedades pulmonares de origen laboral denominadas EPO.
- La hipertensión pulmonar.

Dato curioso

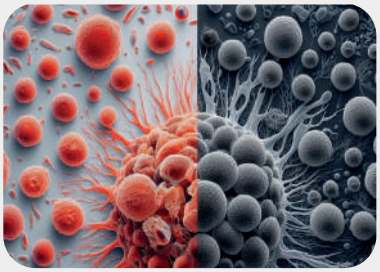
Enfermedad cardiovascular



Fuente: https://lc.cx/4lsoyc

Enfermedad asociada a niveles altos de colesterol.

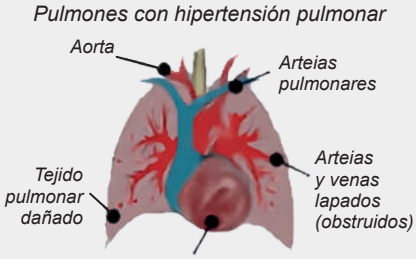
Cáncer



Fuente: OpenAI, 2024

Las células cancerosas destruyen los tejidos en cualquier parte del cuerpo.

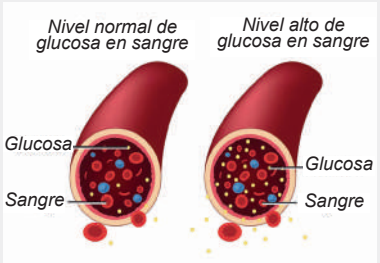
Enfermedades respiratorias crónicas



Fuente: https://www.lovexair.com/hipertension-arterial-pulmonar/

Enfermedades que afectan a la estructura del sistema respiratorio.

Diabetes



Fuente: https://lc.cx/01FaWb

Enfermedad con altos niveles de glucosa en la sangre.

Dato informativo

Estrés

Según la Organización Mundial de la Salud (OMS), es un estado de preocupación o tensión mental generado por situaciones difíciles.

Las situaciones estresantes pueden causar o provocar problemas de salud mental, frecuentemente ansiedad o depresión, que requieren atención médica.

¿Cómo se puede controlar el estrés?

- *Aprender a gestionar el estrés.*
- *Seguir una rutina diaria.*
- *Dormir lo suficiente para cuidar el cuerpo y la mente.*
- *Mantenerse en contacto con la familia y amigos.*
- *Alimentarse de manera equilibrada y a intervalos regulares.*
- *Realizar ejercicio con regularidad.*
- *Evitar pasar demasiado tiempo en las redes sociales.*

¿Qué es el Alzheimer?

Es una enfermedad mental incurable que va degenerando las células nerviosas del cerebro y disminuyendo la masa cerebral.

Está catalogada como demencia, la característica de la enfermedad de Alzheimer es el deterioro progresivo de las funciones cognitivas, principalmente la memoria; en una fase inicial puede parecer la pérdida de memoria y transcurrir varios meses sin ser detectada, ya que puede tener un difícil diagnóstico, que generalmente se manifiesta con dificultades en el lenguaje, pérdida del sentido de la orientación y dificultades para la resolución de problemas sencillos de la vida cotidiana.

Esta enfermedad suele aparecer a la edad de los 65 años aproximadamente, incluso se puede presentar en personas jóvenes.

Es importante difundir entre la población la información necesaria para reconocer de manera oportuna los síntomas de esta enfermedad y diferenciarla del proceso natural de envejecimiento. Una vez que aparecen los primeros síntomas, los pacientes van degenerando y se van volviendo más dependientes, de forma que hay que ayudarles para vestirse, asearse y comer.

El 21 de septiembre se conmemora el Día Mundial de Alzheimer

Fuente: https://www.sedeslapaz.gob.bo/dia-mundial-de-alzheimer/21/09/2023

d) Diabetes

Es una enfermedad crónica caracterizada por la incapacidad del organismo para asimilar correctamente los azúcares derivados de la digestión, lo que provoca un aumento de los niveles de glucosa en la sangre. Esta glucosa, fuente clave de energía para las células del cuerpo, es regulada por la insulina, una hormona producida por el páncreas.

Existen varios tipos de diabetes, pero las más comunes son la diabetes tipo 1 y tipo 2. En la diabetes tipo 1, el cuerpo no produce insulina, por lo que las personas afectadas requieren inyecciones diarias de esta hormona para sobrevivir. En el caso de la diabetes tipo 2, el organismo aún produce insulina, pero esta no funciona de manera eficiente.

La diabetes ha alcanzado niveles de epidemia a nivel mundial, impulsada principalmente por el aumento acelerado del sobrepeso y la obesidad, ambos favorecidos por una alimentación inadecuada, el sedentarismo y la falta de actividad física. Esta enfermedad es una de las principales causas de muerte prematura.

e) Enfermedades neurológicas crónicas

Son un grupo de trastornos del sistema nervioso que persisten durante un periodo prolongado y muchas veces empeoran con el tiempo. Estas afecciones afectan la estructura o el funcionamiento del sistema nervioso, que incluye el cerebro, la médula espinal y los nervios periféricos. Como resultado, pueden causar una variedad de síntomas y discapacidades a largo plazo. Podemos mencionar la epilepsia, la enfermedad de Alzheimer, Parkinson entre otros.

f) Trastornos mentales

Son condiciones de salud mental que afectan el pensamiento, se caracterizan por ser una alteración de la cognición provocando la falta de regulación de algunas emociones o alterando el comportamiento. Hay una amplia variedad de trastornos mentales, cada uno con sus propias características y síntomas como ser: trastorno de ansiedad, depresión, esquizofrenia y trastorno de estrés postraumático.

Fuente: img.freepik.com

g) Lesiones externas

Se refieren condiciones físicas, que pueden ser causadas por traumatismo, agresión o accidente que ocurre en la superficie del cuerpo o la piel, generalmente como resultado de un evento externo.

Estas lesiones afectan directamente a la piel, los tejidos superficiales o las estructuras cercanas y pueden observarse sin herramientas de diagnóstico especiales.

Las lesiones externas se presentan de muchas formas y pueden incluir: heridas, cortes, raspaduras o desgarros y moretones.

2. Factores de riesgo

Son comportamientos que tiene una persona para aumentar la posibilidad de originar una enfermedad no transmisible, en muchos de los casos, estos factores pueden actuar al mismo tiempo, sin que la persona se dé cuenta.

a) Factores de riesgo comportamentales o conductuales

Los factores de riesgo son elementos o hábitos asociados con el comportamiento de un individuo que aumentan la probabilidad de desarrollar enfermedades no transmisibles o condiciones de salud adversas.

Sin embargo, estos pueden modificarse o cambiarse a través de decisiones y acciones personales. Se denominan 'modificables' porque la persona tiene un grado de control sobre ellos y puede implementar medidas para reducir su impacto en la salud. Entre los más importantes se encuentran el consumo de tabaco, la inactividad física, las dietas poco saludables y el consumo nocivo de alcohol.

Investigamos

¿Qué enfermedades provoca el consumo excesivo de tabaco?

……

……

¿Qué efectos sobre la salud, tiene el excesivo consumo de alcohol?

……

……

¿Cuáles son los riesgos para la salud una dieta poco saludable?

……

……

¿Qué actividades se deben realizar para prevenir los factores de riesgo comportamentales? Mencione 5:

1. ……

2. ……

3. ……

4. ……

5. ……

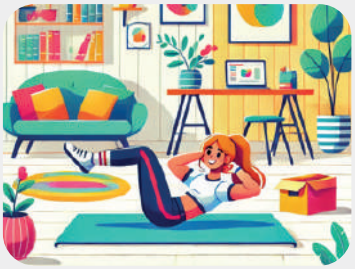
b) Factores de riesgo metabólicos

Contribuyen a cambios metabólicos fundamentales que aumentan el riesgo de ENT. Estos factores suelen estar relacionados con el metabolismo de los nutrientes, la regulación de la glucosa y los lípidos en el cuerpo, son cuatro tipos de cambios:

- **Hipertensión arterial,** aumenta la probabilidad de enfermedades cardiovasculares, cuando la presión sanguínea en los vasos sanguíneos es muy alta (de 140/90 mm Hg o más).
- **Sobrepeso y obesidad,** es el aumento excesivo del peso corporal por la ingesta de alimentos ricos en carbohidratos y grasa que pueden generar problemas a la salud.
- **Hiperglucemia** (elevado nivel de glucosa en la sangre).
- **Hiperlipidemia** (elevado nivel de grasa en la sangre).

Dato informativo

Sedentarismo en la adolescencia



Fuente: OpenAI, 2024

El sedentarismo en adolescentes puede tener consecuencias físicas, mentales y sociales a corto y largo plazo. Se detallan algunas de las principales:

1. Aumento de peso y obesidad

La falta de actividad física reduce la quema de calorías y combinada con dietas poco saludables, puede llevar al sobrepeso y la obesidad.

2. Debilidad muscular y ósea

La falta de ejercicio físico reduce la fuerza muscular y la densidad ósea, lo que puede provocar un desarrollo deficiente de los músculos y huesos durante la adolescencia.

3. Impacto en el rendimiento académico

La falta de ejercicio físico puede afectar la capacidad cognitiva, la concentración y el rendimiento académico. El sedentarismo podría ser un obstáculo para el éxito escolar.

4. Problemas posturales y dolores crónicos

Estar sentado por largos periodos, especialmente usando dispositivos electrónicos, puede llevar a una mala postura, causando dolores crónicos en la espalda, el cuello y las extremidades.

5. Alteración del sueño

La actividad física contribuye a la regulación de los ciclos de sueño. Los adolescentes sedentarios pueden experimentar dificultades para dormir, lo que a su vez puede afectar su rendimiento diario y aumentar el riesgo de problemas de salud mental y física.

6. Pérdida de habilidades sociales

La falta de ejercicio físico, especialmente en deportes en equipo o actividades al aire libre, puede reducir las oportunidades para que los adolescentes desarrollen habilidades sociales importantes, como el trabajo en equipo, la comunicación y la resolución de conflictos.

7. Riesgo de aislamiento social

Muchos adolescentes sedentarios pasan mucho tiempo en actividades solitarias, como mirar televisión o jugar videojuegos, lo que puede aumentar el riesgo de aislamiento social, reduciendo el contacto con amigos y actividades grupales beneficiosas para su desarrollo emocional y social.

Dato informativo

Consejos de alimentación para adolescentes

Una alimentación adecuada en la adolescencia es fundamental para prevenir enfermedades no transmisibles (ENT) en la vida adulta. Aquí algunos principios clave:

- *Consumo de frutas y verduras: consumir al menos 5 porciones diarias de frutas y verduras frescas.*
- *Consumir cereales integrales como: arroz, avena, pan integral.*
- *Incluir proteínas saludables como legumbres (frijoles, lentejas, garbanzos) ayudan a desarrollar músculos fuertes y a mantener un peso saludable.*
- *Fortalecer el consumo de grasas saludables presentes en la plata, frutos secos (nueces, almendras) ayudan a reducir el colesterol alto.*
- *Limitar el consumo de bebidas azucaradas como los refrescos y jugos industrializados, el exceso de azúcar puede producir obesidad y diabetes.*
- *Evitar el consumo de alimentos procesados y ultraprocesados (como embutidos, snacks salados y comidas rápidas), que contienen altos niveles de sodio, el exceso puede provocar hipertensión.*
- *Consumir agua natural como bebida principal, evitando las bebidas energéticas, gaseosas y jugos azucarados que contribuyen al aumento de peso.*

Actividad

Elabora un menú saludable para la semana con los alimentos que existen en tu región o comunidad, considera las actividades físicas o mentales que realizas durante el día:

- Desayuno.
- Almuerzo.
- Cena.

Considera que el menú, es para contribuir a tu salud.

3. Prevención y control de las enfermedades no transmisibles

La prevención y control de las enfermedades no transmisibles (ENT), requiere un enfoque integral que combine cambios en los hábitos de vida, educación y acceso a servicios de salud. Los aspectos más importantes se detallan a continuación:

a) Promoción de hábitos de vida saludables

El primer paso para prevenir las ENT es fomentar hábitos saludables en la población. Esto incluye:

- **Alimentación balanceada,** promover el consumo de frutas, verduras, cereales integrales y proteínas saludables y reducir la ingesta de alimentos ultraprocesados, ricos en grasas, azúcares y sodio.
- **Actividad física regular,** realizar al menos 150 minutos de ejercicio moderado a la semana, como caminar, nadar o andar en bicicleta, para mantener un peso saludable y fortalecer el sistema cardiovascular.
- **Evitar el consumo de tabaco y alcohol,** reducir el tabaquismo y el consumo nocivo de alcohol son claves para la prevención de ENT, ya que ambos aumentan significativamente el riesgo de cáncer, enfermedades cardíacas y problemas respiratorios.

b) Detección temprana y tratamiento adecuado

La identificación temprana de factores de riesgo y de las ENT puede reducir su impacto y mejorar los resultados de salud. Algunas estrategias incluyen: exámenes periódicos para medir presión arterial, glucosa y colesterol ayudan a detectar condiciones como hipertensión y diabetes en etapas iniciales.

c) Cumplimiento de las políticas públicas de salud

Cumplir con la regulación de alimentos y bebidas, estas políticas limitan la publicidad de alimentos poco saludables dirigidos a niños, etiquetado claro de productos y la regulación de azúcares añadidos en bebidas son pasos importantes.

d) Educación y concienciación

Informar a la población sobre los factores de riesgo y las formas de prevenir ENT es crucial. Programas de educación sanitaria en escuelas, medios de comunicación y campañas de concienciación públicas son fundamentales para aumentar el conocimiento sobre la importancia de una vida saludable.

Promoción del acceso a espacios públicos para la actividad física, creando áreas verdes, ciclovías y programas deportivos comunitarios, fomentando la actividad física en la población.

e) Uso de la tecnología para la prevención y control

Utilizar aplicaciones móviles y herramientas digitales que pueden ayudar a las personas a monitorear su salud, realizar actividad física y llevar un control de sus hábitos alimentarios.

El enfoque en prevención, promoción de hábitos saludables y políticas de salud pública robustas son fundamentales para reducir la carga mundial de las ENT.

"Cuida tu salud hoy para un mejor mañana. Las enfermedades no transmisibles (ENT) como la diabetes, las enfermedades cardíacas y el cáncer pueden prevenirse con decisiones diarias"

VALORACIÓN

Realizamos la lectura del siguiente texto:

El 22% de los escolares en Bolivia tiene sobrepeso y el 11% obesidad, según estudio de la UMSA

Fuente: https://acortar.link/yLnj1J

Los escolares en Bolivia tienen sobrepeso, obesidad y obesidad severa, según estudio realizado el 2020, por el Postgrado en Ciencias del Desarrollo (CIDES) de la Universidad Mayor de San Andrés (UMSA), que tuvo el apoyo del Ministerio de Salud y Deportes y del Fondo de las Naciones Unidas para la Infancia (UNICEF).La investigación fue denominada: "Prevalencia de sobrepeso y obesidad de los escolares y adolescentes en Bolivia", el cual revela que el sobrepeso y la obesidad afecta entre tres y cuatro de cada diez escolares.

Se identificó que un 22% de los estudiantes está con sobrepeso, un 11% sufre obesidad y un 2% está afectado por obesidad severa.

Por eso en esta fecha se insta a que los gobiernos, a las familias y a las personas, a prevenir esta epidemia para ayudar a las personas a alcanzar y mantener un peso saludable, mejorar sus hábitos alimenticios y realizar actividad física, ya que, sin un cambio de hábitos en las familias, en pocos años, se tendrá una generación de jóvenes con enfermedades que son prevenibles con alimentación sana y ejercicio.

(Fuente: https://lapatria.bo/2021/03/04/el-22-de-los-escolares-en-bolivia-tiene-sobrepeso-y-el-11-obesidad-segun-estudio-de-la-umsa/)

Respondemos las siguientes preguntas:

- ¿Cuáles crees que son las causas de obesidad en los estudiantes?
- ¿Qué alimentos pueden provocar obesidad?
- ¿Qué acciones podemos realizar para disminuir estas cifras de obesidad en los estudiantes?

PRODUCCIÓN

Obtenemos datos del índice de masa muscular propio y de familiares y lo relacionamos con los valores de la tabla

EL I.M.C. es un método que se utiliza para calcular la cantidad de grasa corporal de los adultos, por lo que ayuda a determinar si la persona está dentro de su rango peso normal, si presenta sobrepeso u obesidad.

Se calcula con una fórmula muy simple, dividiendo el peso en kilogramos entre el cuadrado de la estatura en metros.

$$IMC = \frac{Peso}{Estatura^2}$$

Ejemplo:

Una persona con $85\ \text{kg}$ de peso y $1{,}65\ \text{m}$ de altura tiene un IMC igual a:

$$IMC = \frac{85}{1{,}65^2} = 31{,}2$$

Que es una persona que está en el rango del obeso tipo I con riesgo moderado.

Clasificación	IMC (kg/m²)
Bajo peso	< 18,50
Delgadez severa	< 16,00
Delgadez moderada	16,00-16,99
Delgadez aceptable	17,00-18,49
Normal	**18,50-24,99**
Sobrepeso	**≥ 25,00**
Pre-obeso (riesgo)	25,00-29,99
Obeso	**≥ 30,00**
Obeso tipo I (riesgo moderado)	30,00-34,99
Obeso tipo II (riesgo severo)	35,00-39,99
Obeso tipo III (riesgo muy severo)	≥ 40,00

VALORES DEL IMC

- Si tu IMC es inferior a 18,5 estás dentro de los valores correspondientes a bajo peso.
- Si tu IMC es 30,0 o superior, estás dentro de los valores de obesidad.
- Si tu IMC es entre 18,5 y 24,9, estás dentro de los valores normales o de peso saludable.
- Si tu IMC es entre 25,0 y 29,9, estás dentro de los valores de sobrepeso.

Obtén el dato tuyo y el de tu familia, para poder orientar y dirigir ciertos hábitos que ayuden a la prevención de enfermedades y preservación de la salud.

MEDIDAS DE ATENCIÓN A LA SALUD EN LA COMUNIDAD

PRÁCTICA

Es importante analizar la normativa que se aplica en los accidentes de tránsito, ya que nadie está exento de enfrentar esta situación en un momento inesperado.

El Código de Tránsito elevado a rango de Ley por la Ley N° 3988 menciona en su Artículo 157.- (Auxilio). *"Los conductores de otros vehículos, sus ocupantes y en general toda persona que transite por el lugar donde ha ocurrido un accidente están en la ineludible obligación de socorrer y prestar ayuda al conductor y ocupantes del vehículo accidentado".*

Fuente: https://lc.cx/u8mZnj

Actividad

Luego de interpretar y analizar en el aula el Artículo 157, respondemos a las siguientes preguntas:

- ¿Cuál es la importancia de tener conocimientos de primeros auxilios?
- ¿Quiénes pueden recibir cursos de formación de primeros auxilios?
- ¿Qué instituciones realizan cursos de primeros auxilios?

TEORÍA

Dato curioso

La Cruz Roja es una organización humanitaria internacional que tiene como misión principal prevenir y aliviar el sufrimiento humano en situaciones de emergencia y desastres, así como brindar asistencia en salud y apoyo social en todo el mundo. La Cruz Roja fue fundada en 1863 en Ginebra, Suiza, por Henry Dunant, su creación se debió a la preocupación por el sufrimiento de los heridos en el campo de batalla y la necesidad de establecer normas humanitarias en conflictos armados.

Fuente:https://acortar.link/komVPj

1. Botiquín de primeros auxilios

Es un conjunto de suministros y herramientas médicos básicas que se utilizan para brindar primeros auxilios a una persona que ha sufrido una lesión o enfermedad menor en el hogar, unidad educativa u otros espacios públicos. Estos kits están diseñados para brindar alivio inmediato antes de buscar atención médica profesional. Generalmente incluye elementos necesarios para tratar heridas, raspaduras, quemaduras, picaduras de insectos, heridas menores y otros problemas médicos comunes.

El botiquín debe instalarse en un lugar seco y fresco accesible para todos los miembros de la familia o habitantes de la casa, pero fuera del alcance de los niños pequeños. Una caja hermética puede funcionar para facilitar el transporte. Su composición puede variar, siendo recomendable que contenga, al menos, los siguientes elementos:

- Analgésicos de venta libre (como paracetamol o ibuprofeno).
- Tijeras de punta redonda y pinzas para cortar y manipular vendajes.
- Alcohol isopropílico o solución antiséptica para limpiar heridas.
- Vendajes adhesivos y vendajes elásticos.
- Gasas estériles y apósitos adhesivos.
- Crema o gel para quemaduras.
- Material para inmovilización, como vendajes triangulares o férulas.
- Toallitas desinfectantes.

2. Primeros auxilios: actuación general ante una situación de emergencia (PAS)

Los primeros auxilios son un conjunto de métodos y procedimientos limitados de asistencia médica de emergencia que se aplican a una persona lesionada o enferma inmediatamente después de un accidente o emergencia médica en el sitio donde ha ocurrido el accidente. El propósito de los primeros auxilios es prevenir el deterioro y brindar atención básica para estabilizar a la víctima hasta que llegue ayuda médica profesional.
Los primeros auxilios pueden incluir acciones como:

Proteger
Evaluación de la situación, evaluar el entorno para garantizar la seguridad de las víctimas como y los socorristas frente a otros peligros que podrían causar más daño.
Evaluación de la víctima, determinar el estado de la víctima, verificar su nivel de conciencia y detectar signos vitales como la respiración y el pulso.

Avisar
Llamada a servicios de emergencia, si la situación es grave o requiere atención médica especializada, se debe llamar al número de emergencia (como el 911 en muchos países). para solicitar ayuda profesional.

110	Nacional	Policía Boliviana: Radiopatrullas.
114	La Paz	Retén de emergencias.
119	Nacional	Bomberos.
120	La Paz, Santa Cruz y Cochabamba	Policía Boliviana: Policía de apoyo a la Ciudadanía (PAC).
123	Nacional	**SAR:** Bomberos Búsqueda y Rescate.
123/ +591 62421123	La Paz	**SAR:** Bomberos Búsqueda y Rescate 2. Compañia Santa Bárbara.

Socorrer

Signos vitales, son parte de los cuidados que se deben tener en cuenta al socorrer a una persona: conciencia, respiración, pulso, reflejo pupilar, temperatura, presión arterial.
Los signos vitales son medidas que indican cómo está funcionando el cuerpo. Se pueden medir en un entorno médico, en el hogar, o en el lugar donde ocurrió la emergencia.

RCP (Reanimación Cardiopulmonar), en casos de paro cardíaco, se pueden realizar maniobras de RCP para mantener el flujo sanguíneo y el suministro de oxígeno al cerebro hasta que llegue la ayuda.

Control de hemorragias, detener el sangrado aplicando presión directa sobre la herida con un vendaje limpio o paño.

Inmovilización, si se sospecha una fractura o lesión en la columna vertebral, inmovilizar al paciente para evitar mayores daños.

Vendajes y curas, tratar heridas abiertas, quemaduras y otros tipos de lesiones, utilizando vendajes, apósitos y antisépticos.

Posición lateral de seguridad, colocar a una víctima inconsciente en una posición que facilite la respiración y evite la obstrucción de las vías respiratorias.

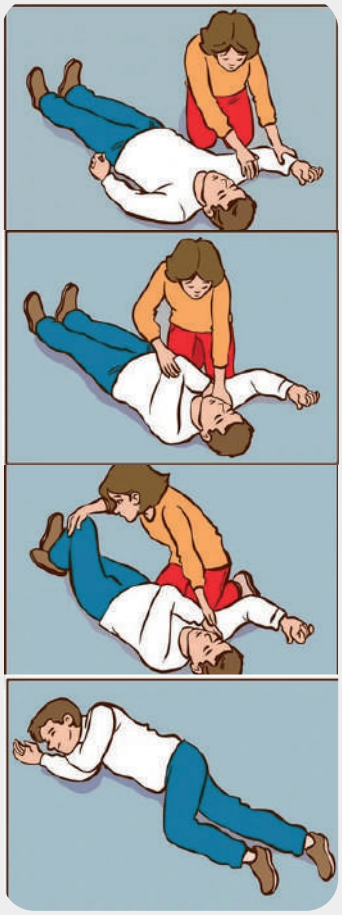
Administración de medicamentos de emergencia, en algunos casos, se pueden administrar medicamentos como epinefrina (para reacciones alérgicas graves) o aspirina (en caso de sospecha de ataque cardíaco) si están disponibles y se sabe cómo utilizarlos.

Dato curioso

En nuestro país existe el Grupo Voluntario de Salvamento S.A.R - Bolivia.
Es una institución de servicio voluntario a la población especializados en atención de Emergencias, desastres, Búsqueda y Rescate de personas y también prestan servicios de Paramédicos y Ambulancia.
Esta organización se caracteriza por ser 100 % civil, voluntaria y sin fines de lucro, Los miembros activos que conforman el SAR-Bolivia son voluntarios que en su vida cotidiana son profesionales, trabajadores, estudiantes, etc.
"Siempre alerta, siempre listos"

Fuente: sarbolivia.com

Primeros auxilios



Fuente: https://acortar.link/ulP6eO

Fuente: https://id.pinterest.com/pin/12103492741928248/

Es una ayuda limitada, inmediata y de corto plazo para las personas que están sufriendo. Enfermedad repentina o accidente en el lugar (antes de la llegada del personal médico) para preservar la vida de una persona.

3. Tratamiento inicial de heridas, quemaduras, lipotimias, asfixias por obstrucción y traumatismos

A continuación, presentaremos algunos métodos para abordar inicialmente algunas situaciones de emergencia utilizando las siguientes técnicas de primeros auxilios:

a) Tratamiento inicial de heridas

Importante para prevenir infecciones y promover una cicatrización adecuada. Estos son los pasos básicos en el cuidado inicial de la herida:

- Lavado de manos, antes de tocar la herida.
- Protección personal, utilice siempre guantes desechables limpios cuando trabaje con heridas, especialmente si no está seguro de la limpieza de sus manos o de la herida misma.
- Detener el sangrado, si la herida sangra, aplique presión directa con una gasa esterilizada o una toalla de papel limpia. Mantenga la presión durante al menos 5 a 10 minutos o hasta que se detenga el sangrado.
- Limpieza de la herida, utilice solución salina o agua esterilizada para limpiar la herida, evite el uso de alcohol, peróxido de hidrógeno o yodo ya que pueden dañar el tejido.
- Aplicación de apósito, cubra la herida con una venda esterilizada o una gasa adhesiva limpia, asegure el vendaje con cinta médica o un vendaje, asegurándose de que no esté tan apretado como para cortar el flujo sanguíneo.
- Observación y cambio de apósito, observe la herida en busca de signos de infección, como enrojecimiento, hinchazón, secreción purulenta o aumento del dolor, cambie el vendaje y repita la limpieza y el vendaje según sea necesario, generalmente cada 24 horas o según las indicaciones de su médico.
- Elevación y reposo, si la herida está en una extremidad, elevarla puede ayudar a reducir la hinchazón.

Grados de quemaduras y tratamientos

Fuente: https://sanchetihospital.org/injuries-by-burns-and-wounds/

b) Tratamiento inicial de quemaduras

Los primeros auxilios para quemaduras dependen de la gravedad de la quemadura, existen quemaduras de primer grado, segundo grado y tercer grado.

Pautas generales para el tratamiento de quemaduras de:

Primer grado, afecta la parte superficial de la piel y puede ser ocasionado por líquidos calientes, objetos calientes o la exposición prolongada al sol.

- Aplique crema hidratante o loción.
- Envuelva el área afectada en una gasa para protegerlo de la suciedad o la fricción.
- Utilice compresas frías para enfriar el área afectada.

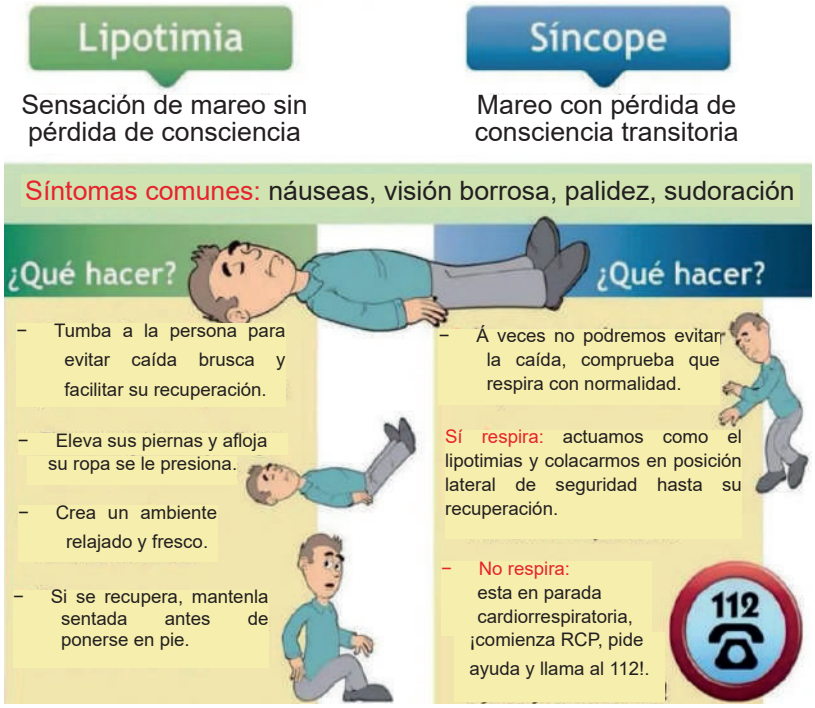
Segundo grado, las quemaduras de segundo grado producen dolor, ampollas y destrucción de las células epidérmicas.

- Lavar la piel con abundante agua y colocar un antiséptico
- Aplicar un ungüento especial.
- Utilice un apósito de gasa esterilizado.
- Vendar con una gasa esterilizada.
- No reventar las ampollas.
- Cambiar el vendaje junto con la pomada cada dos o tres días.

Tercer grado, si la quemadura es de tercer grado, generalizada, afecta la cara, las manos, los pies, las articulaciones o es causada por productos químicos, electricidad o radiación, busque atención médica inmediata.

c) Tratamiento inicial de lipotimias

La lipotimia, también conocida como síncope vasovagal, es una pérdida temporal del conocimiento causada por una disminución temporal del flujo sanguíneo al cerebro.



Fuente: https://www.udocz.com/apuntes/369481/lipotimias

Si ve a alguien desmayarse o perder el conocimiento debido a la lipotimia, lo primero que debe hacer es:

- Asegurarse de que esté sano y salvo.
- Si es necesario, colóquelo en una posición segura, boca arriba en el suelo.
- Afloje la ropa ajustada, si el paciente usa ropa ajustada alrededor del cuello, el pecho o la cintura, Afloje la ropa que pueda restringir el flujo sanguíneo.
- Eleve las piernas, si es posible y si no se sospecha lesión en las piernas o la médula espinal, eleve las piernas del paciente por encima del nivel del corazón. Puede ayudar a aumentar el flujo sanguíneo al cerebro.
- Proporcione ventilación, si la persona está inconsciente, no respira normalmente o no tiene pulso, comience la RCP si está capacitado para hacerlo; Si no sabe cómo realizar RCP, busque ayuda médica de inmediato.
- Mantenga al paciente tranquilo, cuando el paciente recupere el conocimiento, manténgalo tranquilo y cómodo.

d) Tratamiento inicial asfixia por obstrucción

Esto sucede cuando un trozo de comida o un cuerpo extraño se queda atorado en la garganta y bloquea las vías respiratorias de una persona e impide que entre oxígeno a los pulmones (hipoxia o falta de oxígeno). A menudo el afectado se lleva las manos al cuello, mientras la cara y cuello presentan enrojecimiento.

El tratamiento inicial para alguien que está experimentando asfixia puede variar según la edad y la causa de la asfixia.

Fuente: https://acortar.link/F99VUQ

Atragantamiento parcial:

- Pídale permiso a la persona para ayudar.
- Dile que siga tosiendo, se fuerte y trabaja duro en respirar hacia el objeto o vías respiratorias bloqueadas.
- Asegúrese de que la persona haga lo anterior pasado el primer minuto, no hay resultados favorables. Activar los sistemas de emergencia.

Atragantamiento total:

Evaluar la situación, llamar a los números de emergencia. Si la víctima está consciente y tiene dificultad para respirar debido a una obstrucción de la garganta, intenta la maniobra de Heimlich. Para hacer esto, sigue los pasos que a continuación se detallan.

- Ponerse detrás de la víctima y colocar su puño cerrado directamente sobre el ombligo de la víctima.

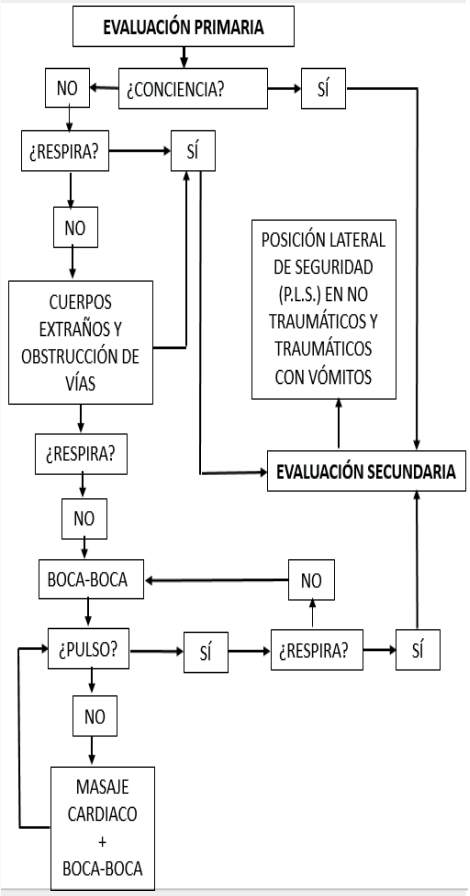
¿Qué es el SOAT?

Es el seguro obligatorio de accidentes de tránsito que todo vehículo debe tener, este seguro cubre los gastos médicos, muerte e incapacidad parcial, total y permanente de las personas afectadas en un accidente de tránsito.

El SOAT cubre gastos emergentes de las víctimas de accidentes de tránsito con atención médica inmediata en cualquier centro de salud y cubre los gastos médicos hasta Bs 24 000 y en caso de indemnización y/o muerte hasta Bs 22 000.

Fuente: univida.bon

Primeros auxilios



Fuente: https://acortar.link/lz1K9m

- Con la otra mano, cierre el puño y empuje rápida y firmemente hacia arriba y hacia adentro.
- Repita este paso hasta que se elimine la obstrucción o la víctima recupere la capacidad de respirar.
- Si la víctima está inconsciente y deja de respirar y no responde, inicie la RCP. Esto puede incluir compresiones torácicas y respiración boca a boca.

e) Tratamiento inicial por traumatismo

El traumatismo es una lesión o daño físico causado por una fuerza externa que actúa sobre el cuerpo. Puede ser causada por una variedad de situaciones, como accidentes automovilísticos, caídas, lesiones deportivas, accidentes laborales e incluso abuso físico. El trauma puede afectar diferentes partes del cuerpo, desde tejidos blandos como la piel y los músculos hasta estructuras internas como huesos, órganos y sistemas vitales.

Cuando sucede un traumatismo el síntoma más frecuente es la hinchazón (chichón) o hematoma.

- Encuentra dónde fue golpeado.
- Poner una bolsa llena de cubitos de hielo sobre la zona inflamada.
- Antes, para evitar la quemadura por frio, se debe colocar un paño entre la piel y la bolsa de hielo.

f) Tratamiento inicial para fracturas

El tratamiento inicial para las fracturas es crucial para estabilizar la lesión y proporcionar alivio al paciente antes de buscar atención médica profesional.

Tipos de fractura:

Fisura, se rompe el hueso sin que los bordes estén separados.

Fractura simple, el hueso no rompe la piel.

Fractura expuesta, el hueso rompe la piel y músculo y es de suma gravedad.

- Respetando la posición en que se encuentre la fractura, se detendrán con una férula las dos articulaciones más próximas a la esta.
- Se colocará la férula por debajo y otra por arriba de la fractura.
- No se debe de apretar demasiado para evitar la correcta circulación.

1. Inmoviliza la zona usando materiales que estén a tu alcance.

2. No busques colocar el miembro en su lugar inicial.

3. Traslada a un centro de salud.

VALORACIÓN

Alarmantes cifras de accidentes de tránsito en Bolivia: más de 8.000 siniestros en lo que va del año

Entre enero y junio de 2024 se registraron 8.175 siniestros viales en Bolivia, con un promedio diario de aproximadamente 50 accidentes.
Entre el 1 de enero y el 30 de junio de 2024, se reportaron un total de 8.175 siniestros viales en todo el territorio boliviano, lo que equivale a un promedio diario de 50 accidentes de tránsito, según datos proporcionados por la Autoridad de Fiscalización y Control de Pensiones de Seguros (APS).
De acuerdo con la APS, el 89% de los accidentes ocurrieron en el eje central del país, principalmente en las ciudades de Santa Cruz, La Paz y Cochabamba.

Fuente:https://lapatria.bo/2024/07/02/alarmantes

ACCIDENTES DE TRÁNSITO EN BOLIVIA 2023

DEPARTAMENTO	SINIESTROS	% SINIESTROS
Santa Cruz	5653	58 %
La Paz	1579	16 %
Cochabamba	1412	15 %
Oruro	532	5 %
Chuquisaca	198	2 %
Tarija	184	2 %
Potosí	128	1 %
Beni	19	0 %
Pando	6	0 %
Total	9711	100 %

Elaboración propia con datos de UNIVIDA correspondientes al periodo del 1 de enero al 31 de julio de 2023.

Contar con un botiquín de primeros auxilios es esencial para proporcionar atención inmediata en situaciones de emergencia, prevenir complicaciones y fomentar un entorno más seguro en el hogar, el trabajo y otros lugares.

Responde las siguientes preguntas:

¿Cuál es la diferencia de accidentes de tránsito entre las gestiones 2023 y 2024?
¿Qué acciones se deben implementar para evitar los accidentes de tránsito?
¿Cuál es la importancia de tener un botiquín de primeros auxilios en mi hogar o el transporte?
¿En el transporte que utilizas para trasladarte de un lugar a otro, el conductor cuenta con su botiquín de primeros auxilios?

PRODUCCIÓN

El botiquín escolar

1. **En colaboración con toda la comunidad educativa, armamos un botiquín de primeros auxilios para nuestro curso o Unidad Educativa, teniendo en cuenta los elementos esenciales que deberá contener.**
   - Con la ayuda de la maestra o maestro obtenemos una lista de elementos que deben estar presentes en el botiquín escolar.
   - Realizamos una colecta de los elementos que debe contener el botiquín escolar.
   - Buscamos una caja u otro recipiente para introducir los elementos que cada estudiante aportará para el botiquín de aula.
   - Dicha caja deberá ser forrada o pintada de blanco y añadir la cruz de color roja y también el nombre de botiquín para identificarlo con gran facilidad.
   - Buscamos un espacio en la pared del aula o unidad educativa donde se coloque el botiquín para ser visualizado y utilizado en el momento que se necesite.
   - Compartir esta experiencia con los compañeros de otros cursos para que puedan replicar la actividad y tener en cada curso el botiquín con el material básico para atender alguna emergencia.
2. Elaboramos una tabla identificando cada medicamento del botiquín, en la tabla añadimos los componentes químicos.

MEDIDAS DE ATENCIÓN A LA SALUD EN LA COMUNIDAD: MEDICINA TRADICIONAL

PRÁCTICA

A partir de la rica experiencia y los saberes y conocimientos ancestrales de los pueblos indígenas originarios, realizamos una investigación profunda sobre la medicina tradicional que se utiliza y aplica en las familias de nuestro contexto, con el objetivo de comprender y valorar su importancia en la preservación de la salud y la cultura.

Fuente: OpenAI, 2024

Actividad

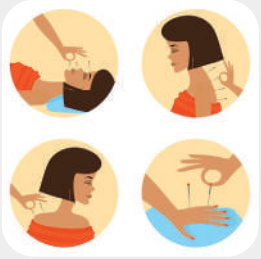
Respondemos las siguientes preguntas:

- ¿Menciona los remedios naturales más utilizados en tu comunidad o zona para aliviar malestares estomacales?
- ¿Qué remedios naturales utiliza en casos de resfrío o tos?
- ¿Cuáles son las diferencias que existe entre la medicina convencional y la medicina tradicional?

TEORÍA

Dato curioso

La acupuntura es una antigua práctica de la medicina tradicional china que implica insertar agujas delgadas en puntos específicos del cuerpo para estimular la energía vital y promover el equilibrio y la salud. Es una terapia basada en el yin y yang, utilizada para el tratamiento de una variedad de condiciones de salud, aliviar el dolor, reducir el estrés y mejorar el bienestar general. Aunque su eficacia y mecanismos exactos aún son objeto de investigación y debate, la acupuntura se ha convertido en una opción de tratamiento complementario ampliamente aceptada en muchas partes del mundo, siempre que sea administrada por profesionales calificados y con licencia.



Fuente:https://www.pinterest.com/pin/free-vector--722546333949957838/

1. Medicina tradicional, natural y curaciones caseras

En nuestra comunidad, se emplean métodos alternativos para curar, tratar y aliviar enfermedades o lesiones de manera natural, recurriendo a la medicina tradicional, que se basa en el uso de plantas medicinales y otros recursos proporcionados por la naturaleza. La medicina tradicional, así como las terapias naturales y las prácticas caseras de curación, engloban enfoques de tratamiento de salud que se han transmitido de generación en generación en diversas culturas alrededor del mundo. Estos métodos terapéuticos a menudo se transmiten oralmente y se fundamentan en conocimientos ancestrales y experiencias acumuladas a lo largo del tiempo.

a) Medicina tradicional

Es la suma de conocimientos, técnicas y procedimientos médicos, basados en las teorías, creencias y experiencias originarias y practicas ancestrales de diversas culturas para mantener la salud, prevenir, diagnosticar y realizar tratamientos para mejorar las condiciones físicas y mentales de las personas.

El Estado Plurinacional de Bolivia incluyó en su sistema de salud la medicina tradicional de las naciones y pueblos indígena originario campesino en las mismas condiciones que la medicina farmacológica profesional.

Bolivia es un país multicultural y multilingüe con 36 pueblos indígenas que tienen sus propios conceptos de salud, bienestar y enfermedad. La población guaraní en el Chaco de Santa Cruz se ubica en bosques secos con una rica biodiversidad endémica, lo que contribuye al desarrollo de la medicina tradicional por parte de los llamados Ipayes, curanderos o curanderos tradicionales.

Médicas y médicos tradicionales ancestrales

Todas estas son personas que practican la medicina tradicional boliviana de diferentes maneras, recurriendo a procedimientos curativos tradicionales, recurriendo a plantas, animales, minerales, curaciones espirituales y técnicas manuales para preservar y mantener el equilibrio del cuerpo. Familia y sociedad "buena vida" (Ley N°459 de Medicina Tradicional).

b) Medicina natural

La medicina natural, también conocida como naturopatía, abarca diversos métodos de medicina alternativa. Su principal objetivo radica en estimular las capacidades curativas innatas del cuerpo y promover sus mecanismos de equilibrio para alcanzar una óptima salud. En este enfoque terapéutico, se recurre a remedios proporcionados por la naturaleza, evitando el uso de sustancias artificiales. Cabe destacar que la medicina natural no se restringe a una cultura o tradición particular.

Dentro de la medicina natural existen varios tipos de tratamientos como, por ejemplo: la homeopatía, acupuntura, terapia floral, ozonoterapia, entre las más conocidas en nuestro medio.

Naturistas

"Se trata de hombres y mujeres con amplio conocimiento de las plantas medicinales naturales del país y otros recursos naturales de diferentes zonas geográficas de Bolivia, que utilizan para prevenir y tratar enfermedades" (Ley N°459 de Medicina Tradicional).

c) Curaciones caseras

Las curaciones caseras son remedios y tratamientos que se preparan y aplican en el hogar, a menudo utilizando ingredientes comunes y disponibles en la despensa o el jardín, por ejemplo: cuando nos duele la garganta podemos preparar un té de miel y limón para aliviar el dolor, compresas frías para reducir la fiebre, aplicar Aloe vera en quemaduras menores, o hacer gárgaras con agua salada para aliviar el dolor de boca.

2. Medicina convencional: métodos de diagnóstico de las enfermedades

La medicina convencional es un campo médico en constante evolución que se basa en la investigación y la experiencia clínica para desarrollar tratamientos y terapias. La medicina convencional es ampliamente practicada en todo el mundo a través de sistemas de salud que incluyen hospitales y clínicas. Los profesionales de la medicina convencional, como médicos, enfermeros y terapeutas son quienes tratan las enfermedades con medicamentos, radioterapias y cirugías que se aplican al paciente para su recuperación.

Métodos de diagnóstico de las enfermedades

El diagnóstico de enfermedades se basa en una serie de métodos y técnicas utilizados por profesionales de la salud para identificar y confirmar la presencia de una enfermedad o afección en un paciente.

A tomar en cuenta

La automedicación es una práctica que conlleva graves riesgos para la salud. Muchas personas desconocen los posibles efectos secundarios de los medicamentos y las dosis apropiadas, especialmente cuando se trata de medicamentos de venta libre. Al automedicarse, se corre el riesgo de cometer errores en el diagnóstico, experimentar interacciones medicamentosas peligrosas y enmascarar problemas de salud subyacentes. Es fundamental entender que la automedicación debe ser evitada en casos de duda o afecciones graves y que la orientación de un profesional de la salud es esencial para un tratamiento seguro y efectivo.

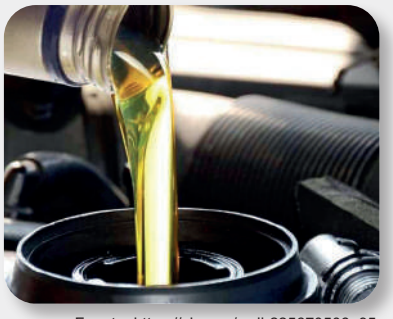
Fuente: https://lc.cx/etzSrV

Fuente: https://cool-readers.ru/foto/patsient-posle-stentirovaniya

Dato curioso

Fuente: https://dev-qa.la-razon.com/sociedad/2023/03/06/el-centro-nuclear-logra-casi-10-000-atenciones-en-un-ano/

El Estado Plurinacional de Bolivia cuenta con El Centro de Medicina Nuclear y Radioterapia en la ciudad de El Alto para fortalecer la lucha contra el cáncer, la cual se encuentra en el Distrito 8 de la ciudad, zona Parcopata avenida Arica.
En radioterapia, CMNyR tiene dos Acelerador lineal (LINAC) Equipos de braquiterapia alta. tasa de dosis. Cada uno atiende a ocho pacientes. Simulador de tomografía Hiwa (TAC); cuando estés en la zona oncología clínica y La quimioterapia ambulatoria está disponible. ocho oficinas tratamiento del paciente Oncología, siete cátedras y tres cátedras sometido a tratamiento oncología (quimioterapia), Equipado con una bomba de infusión y seguimiento del control clínico.



Fuente: https://vk.com/wall-225670506_95

a) Métodos de diagnóstico semiológicos

Los métodos de diagnóstico semiológicos, también conocidos como consulta médica, se basan en la evaluación de signos y síntomas observados en el paciente y la interpretación de estos para llegar a un diagnóstico médico. Estos métodos son fundamentales en la medicina e incluyen la consulta médica, donde el paciente se entrevista con el médico para proporcionar información sobre su enfermedad y dolencias, seguida del examen físico en el que el médico evalúa el cuerpo del paciente y toma medidas como la presión sanguínea y la temperatura.

b) Métodos de diagnóstico imagenológicos

Los métodos de diagnóstico imagenológicos son técnicas médicas que permiten obtener imágenes del interior del cuerpo para evaluar y diagnosticar diversas condiciones de salud.
Estos métodos son fundamentales en la medicina y pueden incluir:
Radiografías, utilizan rayos X para crear imágenes de estructuras internas como de los huesos.
Tomografía computarizada (TC), combina múltiples rayos X para crear imágenes transversales detalladas del cuerpo.
Resonancia Magnética (RM), utiliza campos magnéticos y ondas de radio para producir imágenes de alta resolución de tejidos blandos y estructuras internas.
Ecografía, utiliza ondas sonoras para crear imágenes instantáneas de órganos y tejidos, especialmente útil durante el embarazo.
Endoscopia, consiste en insertar un endoscopio delgado a través de una abertura natural o una pequeña incisión para observar el interior del cuerpo, como el tracto gastrointestinal.
Mamografía, diseñado para la detección temprana del cáncer de mama, utiliza rayos X en dosis bajas.

c) Métodos de diagnóstico de laboratorio

Son fundamentales en la medicina, ya que requieren muestras del paciente que son analizadas en un entorno de laboratorio médico. Estas técnicas y análisis, que pueden implicar la observación a través del microscopio o el uso de reactivos, tienen como objetivo detectar las causas de enfermedades, evaluar muestras biológicas y monitorear la salud.

Estos métodos son esenciales en la medicina y pueden incluir:

Análisis de Sangre, se pueden realizar diversos análisis sanguíneos, como el hemograma completo, para evaluar la cantidad de células sanguíneas y pruebas bioquímicas para medir niveles de glucosa, lípidos, enzimas hepáticas, entre otros.

Análisis de Orina, ayuda a detectar problemas renales, infecciones del tracto urinario y otras afecciones. Incluye análisis de la composición química y la apariencia de la orina.
Coprología, estudia las heces para detectar parásitos, infecciones y trastornos gastrointestinales.

Biopsias, se obtienen muestras de tejido para su análisis microscópico, lo que puede ayudar a diagnosticar enfermedades como el cáncer.
Serología, evalúa la presencia de anticuerpos en el suero sanguíneo para diagnosticar infecciones virales o enfermedades autoinmunitarias.

3. Consecuencias de la violencia en la salud integral

Según la Organización Panamericana de la Salud, la violencia es el "El uso intencional de fuerza real o amenazada contra uno mismo, un individuo, un grupo o una comunidad que probablemente resulte en daño psicológico, lesión, muerte, privación o retraso en el desarrollo". Considerando esta definición, la violencia es un tema de interés para la salud pública, todo tipo de violencia provoca muertes, siendo la población más afectada las mujeres, niños y adolescentes, pues un alto índice de hombres, mujeres, niñas y niños están expuestos a la violencia, aumentando el riesgo de que la población vulnerable sufra de enfermedades mentales, tendencia al suicidio, además debido a los daños que se sufre al estar expuesto a la violencia se pueden presentar enfermedades del corazón, diabetes o cáncer.

Es necesario comprender que la violencia es un problema social y de salud pública y si no se atiende a tiempo, no se puede asegurar la salud y bienestar para todos en una comunidad. Prevenir y responder a la violencia es fundamental para que la comunidad viva en equilibrio y armonía con la Madre Tierra y el Cosmos.

4. Experiencia práctica de laboratorio: cultivo de microorganismos

Es necesario identificar los peligros biológicos que incluyen a organismos como bacterias, virus y parásitos, frecuentemente asociados a la manipulación de productos crudos y contaminados en un establecimiento, muchas veces la principal causa de enfermedades y que necesitan atención inmediata es la intoxicación por consumo de productos en mal estado, varios de estos microorganismos son parte natural del ambiente donde se encuentran los alimentos, que en muchos casos son desactivados debido a las altas temperaturas de la cocción, controlando a través de prácticas de almacenaje y manipulación considerando la higiene, temperatura y tiempo.

Los síntomas de intoxicación alimentaria generalmente incluyen diarrea, vómitos, malestar estomacal y náuseas, es necesario acudir al centro de salud más cercano a tu domicilio si se tiene los siguientes síntomas graves:

1. Diarrea y fiebre de más de 40° C.
2. Diarrea que no mejora, por más de tres días.
3. Diarrea con sangre.
4. Vómitos frecuentes que impiden retener los líquidos, lo que puede causar deshidratación.
5. Deshidratación, que causa síntomas como sequedad de boca y garganta, mareos al ponerse de pie y producir poco o nada de orina.

ANSIEDAD

DEPRESIÓN

ABUSO DE SUSTANCIAS

ALTERACIONES EN LA MEMORIA

BAJA AUTOESTIMA

Formas de cultivo

Medio general

Medio semisólido

Medios diferenciales y selectivos

Medio liquido

Medio sólido

Cultivo de microorganismos

La siguiente experiencia, nos ayudará a comprender la velocidad de reproducción de un microorganismo y su relación con la producción de enfermedades.

Lavarse las manos antes de comer es un hábito indispensable que debemos desarrollar, porque en nuestras manos hay bacterias que pueden enfermarnos.

Objetivo: Comprobar el grado de contaminación bacteriana en las manos y superficies comunes.

Materiales:

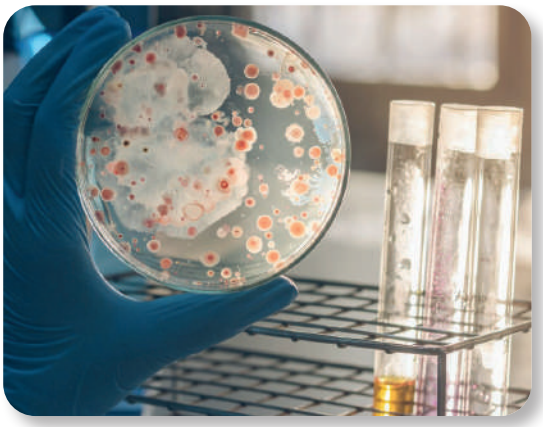
- Hornilla
- 3 caja de Petri o recipientes de vidrio pequeños
- Pinzas
- Gotero
- Isopos (cotonetes)

Sustancias:

- 1 sobre de gelatina sin sabor
- Cubo de caldo de pollo
- Agua

Procedimiento:

1. Calentar el agua hasta que hierva, una vez que hierva debes esterilizar por 10 segundos las cajas de petri o material seleccionado y evitar tocar con las manos.
2. En otra olla agregar 1 taza de agua, añadir la gelatina sin sabor y el cubito de caldo de pollo.
3. Encender la cocina y remover la mezcla, dejar hervir por unos minutos a fuego suave.
4. Apaga la estufa y deja enfriar por 5 minutos (controla bien los tiempos).
5. Vierte la mezcla en la caja de petri.
6. Enfriar por de 2 a 3 horas.
7. Cuando la mezcla ya esté dura, recoger con los isopos muestras de los lugares que consideres contaminados.



Fuente: https://excelenglishinstitute.com/english-words-that-have-different-meanings-to-scientists

8. Utiliza la cantidad de muestras que sean necesarios incluyendo la de tus manos. Pueden ser de 3 a 5 muestras.
9. Una vez obtenidas las muestras suavemente rozando sobre la superficie dura transfiere las muestras en la caja de petri.
10. Guarda tus muestras en lugar oscuro y lejos de la humedad.
11. Registra hora y fecha del experimento.
12. Utiliza el formato del siguiente cuadro para anotar los cambios:
13. Con los resultados obtenidos, investiga en qué casos una persona sufre de intoxicación por consumo de alimentos en mal estado.
14. Porque es importante el lavado de manos antes del consumo de alimentos.

VALORACIÓN

Fuente: https://cancilleria.gob.bo/mre/2021/01/18/5793/

La Dirección General de Medicina Tradicional realiza investigaciones y sistematización de plantas medicinales a nivel nacional, así como registra productos artesanales naturales para la prevención, contención y mitigación del Covid-19. En la medicina tradicional, el tratamiento se utiliza como complemento del tratamiento de una enfermedad o después de la recuperación de los efectos de una pandemia; Los tratamientos alternativos suelen tener efectos secundarios mínimos. Por ello, los productos naturales son una oportunidad para ayudar a tratar el Covid-19. Las plantas medicinales tienen propiedades que ayudan a prevenir enfermedades respiratorias; algunos de ellos también pueden actuar como desinfectantes al lavarse las manos. Además, algunos alimentos integrales contienen nutrientes que fortalecen el sistema inmunológico.

Fuente: Guía de Medicina Tradicional para Abordaje de la Covid-19, 2021

Puedes consultar la "GUÍA DE MEDICINA TRADICIONAL PARA ABORDAJE DE LA COVID-19" que se encuentra en la página del Ministerio de Salud y Deportes.

Responde las siguientes preguntas:

¿Qué importancia tiene la medicina tradicional en nuestro país?

¿Qué productos naturales artesanales utilizas en casa para aliviar algún malestar?

¿Qué plantas medicinales utilizaste en tu hogar para prevenir y mitigar el COVID-19?

PRODUCCIÓN

Elaboramos un informe de la experiencia práctica de laboratorio: cultivo de microorganismos

Recuerda que todo informe de laboratorio, es un documento escrito en el cual se registran los resultados de la experiencia práctica realizada, de manera sistemática y organizada, junto con los datos experimentales, los cálculos clave, el análisis de los resultados y las conclusiones principales.

La documentación debe comunicar de forma clara y concisa la importancia de lo que se hizo en el experimento, lo que se aprendió de él y los resultados obtenidos.

Un informe de laboratorio podrá incluir los siguientes apartados y/o secciones:

- Portada
- Resumen o introducción
- Materiales y métodos
- Resultados
- Discusión o análisis de resultados
- Conclusiones
- Figuras, esquemas, dibujos, gráficos o fotografías
- Referencias

Debemos realizar el informe de laboratorio con la orientación de la maestra o maestro.

Día	Fecha	Hora	Cambios observados	Muestra No. 1	Muestra No. 2	Muestra No. 3
Día 1						
Día 2						
Día 3						
Día 4						
Día 5						

DIVERSIDAD DEL REINO ANIMAL EN LA MADRE TIERRA

PRÁCTICA

Realizamos la siguiente actividad:

Animales en peligro de extinción

Se considera en peligro de extinción a las especies que corren el riesgo de desaparecer de la Tierra si no se toman acciones para salvarlos. Esto ocurre cuando el número de individuos de una especie es tan bajo que no es suficiente para sostener su continuidad. Las causas que generan la extinción de los animales vertebrados son: caza ilegal, sobrepesca, tala indiscriminada de árboles, cambio climático, contaminación deforestación o monocultivo intensivo.

Animales en peligro de extinción

Fuente: https://lc.cx/6QTDLZ

Actividad

Con la información proporcionada, elaboramos la lista de los 10 animales en peligro de extinción en Bolivia, utilizando el siguiente cuadro como referencia:

Categoría taxonómica	Especie	Hábitat	¿Por qué está en peligro de extinción?
1.			
2.			
3.			

TEORÍA

1. Características generales de los animales

Reino animalia

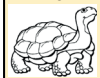
Incluye a todos los seres vivos con características de eucariotas, heterótrofos y organismos multicelulares.

Animales

Vertebrados

- Tienen un esqueleto interno formado por huesos. Columna vertebral.
- Su cuerpo se divide en cabeza, tronco y cola.
- Del tronco salen las extremidades: patas, aletas o alas.

1. **Mamíferos,** respiran por pulmones. Piel cubierta de pelo. Patas que usan para desplazarse. Vivíparos. Sus crías alimentan de leche.
2. **Aves,** respiran por pulmones. Piel cubierta de plumas. Patas cubiertas de escamas. Pico para alimentarse. Patas para caminar y alas para volar. Ovíparos. Protegen sus huevos y cuidan a sus crías.
3. **Reptiles,** respiran por pulmones. Cuerpo cubierto de escamas. Viven en la tierra casi todos. Tienen 4 patas para desplazarse o se arrastran. Ovíparos que no cuidan a sus crías.
4. **Peces,** viven en el agua. Respiran por branquias. Piel cubierta de escamas. Tienen aletas.
5. **Anfibios,** piel desnuda. Nacen en el agua y respiran por branquias, se desplazan con cola. De adultos se transforman, respiran por pulmones y se desplazan por patas. Ovíparos, no suelen cuidar los huevos.



Invertebrados

- No tienen columna vertebral.
- Suelen ser ovíparos.
- Algunos protegen sus cuerpos con conchas o caparazones.

1. **Esponjas,** viven en el mar fijos en el fondo marino. Están cubiertas de poros por donde entra y sale el agua. Se alimentan de trocitos de materia comestible que hay en el mar.

2. **Medusas,** viven en el mar. Tienen tentáculos con veneno que utilizan para cazar y que causan picaduras.
3. **Gusanos,** animales alargados de cuerpo blando y sin patas.

4. **Moluscos,** tienen el cuerpo blando cubierto por una o dos conchas. Pueden no tener concha.

5. **Artrópodos,** son lo más numerosos y muy distintos unos de otros. Cuerpo cubierto de un caparazón que parece una armadura.

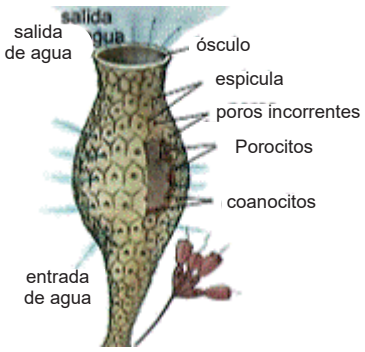
Fuente: https://rosafernandezsalamancaprimaria.blogspot.com/2015/12/esquema-del-tema-los-animales.html

El origen de los animales, se remonta al reino primitivo, a partir de protozoos, la división de este grupo es muy amplia y compleja, los dividimos en vertebrados e invertebrados.

a) Invertebrados

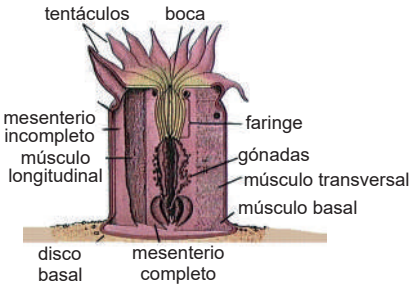
Se denominan así a todos los animales que no tienen columna vertebral o esqueleto interno articulado. Son principalmente ovíparos, algunos presentan una protección corporal y otros no.

Las **esponjas** o **poríferos,** son animales sésiles o inmóviles, fijados al sustrato o suelo, poseen una cavidad interna, donde ingresa el agua que reparte los nutrientes a todas sus células, habitan en el fondo de los océanos y son abundantes.



Fuente: https://goo.su/HW1AGRr

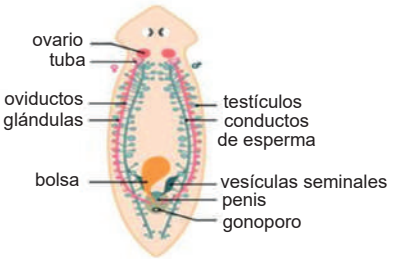
Los **cnidarios** como las medusas o aguamalas, las anémonas, los corales e hidras, son acuáticos, con simetría radial, su cuerpo presenta una consistencia gelatinosa conformados por un alto porcentaje de agua, su forma de vida puede ser libre o sésil, su característica común es presentar uno o varios tentáculos en los alrededores de la boca, que pueden contener células urticantes utilizados como mecanismo de defensa y protección ante depredadores que quieran cazarlos.



Fuente: https://lc.cx/CBQ37q

Platelminto, son un grupo de gusanos planos, de los cuales la mayoría son parásitos. El platelminto de mayor importancia es la tenia (Taenia solium) que puede ser parásito del ser humano, al alojarse en el intestino delgado. Puede medir hasta cuatro metros de longitud.

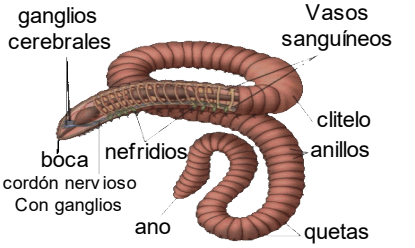
Los **anélidos,** son una categoría de organismos pertenecientes al grupo de los pertenecen los gusanos segmentados, se caracterizan por tener el cuerpo dividido en segmentos llamados metámeros, que se repiten para formar la estructura corporal del anélido, muchos de ellos viven en entornos marinos, otros, como las sanguijuelas, pueden encontrarse en agua dulce, mientras que las lombrices pueden habitar en ambientes terrestres húmedos.



Fuente: https://goo.su/vcuy6G

Los **moluscos,** son organismos animales que pueden habitar en ambientes acuáticos o terrestres, caracterizándose por tener un cuerpo blando protegido por una o dos conchas, así como un pie muscular que les proporciona movilidad. Estos animales se distinguen por tres características principales: la presencia de una estructura denominada manto, la posesión de un órgano conocido como rádula (a excepción de los bivalvos) o un sistema de dientes pequeños y la estructura de su sistema nervioso.

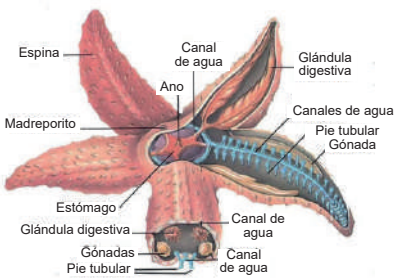
Los **Equinodermos,** son un grupo de animales que viven en el fondo de los hábitats acuáticos. Poseen un esqueleto interno calcificado; pero diferente al de los vertebrados, ya que no es articulado. También es muy característica de este grupo su simetría pentarradial. Dentro de este grupo se incluyen las estrellas, los erizos y los pepinos de mar.



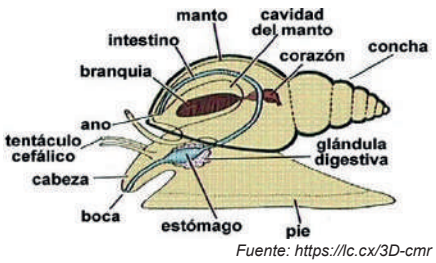
Fuente: https://goo.su/u8nyRK

Los **Artrópodos,** son invertebrados que superan el millón de especies conocidas y de ellas, más de 750 000 son insectos.

Fuente: https://www.pinterest.com/pin/847521223597711818/



*Fuente: https://lc.cx/ZJGON_*



Fuente: https://lc.cx/3D-cmr

Pez en peligro de extinción

Fuente: https://lc.cx/7og92i

Robal (zungaro jahu)

Es uno de los peces de mayor porte del Neotrópico. Alcanza tallas de 1400 mm de longitud estándar, las hembras son más grandes que los machos. La cabeza es de forma cuadrangular y deprimida' el proceso postoccipital no se extiende hasta la placa predorsal el proceso postcleitral es rugoso y la fontanela es corta y delgada. Barbillas cortas, no alcanzan el origen de la dorsal. Boca ancha. Los dientes premaxilares ordenados en forma de bandas anchas con proyecciones laterales en ángulo agudo. Los dientes del vómer y palatinos están divididos en tres porciones. presentan una espina pectoral fuerte, dentada en el borde posterior y que termina en una punta membranosa. Bases de la adiposa y anal del mismo largo. Los individuos grandes son de color verde ceniciento, pero los individuos de menor tamaño pueden tener manchas oscuras en la parte dorsal. Se encuentra presente en las cuencas de los ríos Pilcomayo, Bermejo y Paraguay, en los departamentos de Tarija y Santa Cruz.

Sapo Arlequin tricolor (Atelopus tricolor)

Especie de tamaño pequeño; los adultos miden hasta 22 mm. El ojo presenta el iris negro con bordes dorados. El cuerpo es esbelto y la cabeza más larga que ancha. Una cresta postorbital está presente, pero no es prominente. El hocico es puntiagudo y la mandíbula superior sobresale de la inferior si se la ve de perfil. El tímpano no es visible. El primer dedo de la mano es mucho más corto que el segundo y los dedos de las patas traseras presentan membranas interdigitales completas. Las superficies dorsales y los flancos exhiben pequeñas verrugas, incluyendo el párpado superior, la región temporal y las extremidades. El dorso es de color verde negruzco, con dos líneas dorso laterales de color amarillo que se inician en la parte posterior de la órbita y concluyen en la ingle. Se observa manchas irregulares pequeñas de color amarillo en el dorso, los flancos y las superficies dorsales de las extremidades y manos (aunque pueden no estar presentes).

b) Vertebrados

La columna vertebral proporciona a los vertebrados una estructura cerebral clara que concentra los sentidos y forma el cerebro. Las vértebras también proporcionan a estos animales un soporte interno flexible, lo que supone una enorme ventaja evolutiva.

En estos animales, la mandíbula también aparece como una modificación del desarrollo de la región de la cabeza, que permite una adquisición de energía más eficiente a través de la alimentación. Los vertebrados tienen simetría bilateral con claras diferencias entre la cabeza, el cuerpo (que consta de tórax y abdomen) y la cola.

El número de extremidades que se extienden desde el tronco es par. En los vertebrados, el tegumento es muy importante y está formado por epidermis, dermis e hipodermis. Incluyen glándulas con funciones de eliminación y tienen la capacidad de transformarse para formar a partir de ello garras, uñas, plumas, pelos, picos, cuernos, escamas o caparazones. Además, cuentan con diversos sistemas de locomoción adaptados para desplazarse en el agua, tierra y aire.

Asimismo, presentan una variación de sus sistemas respiratorios que van desde branquias hasta pulmones, e incluyen también la capacidad de respiración a través de la piel. El hermafroditismo ocurre en muchos animales, pero existen claras diferencias de género entre los vertebrados (con la excepción de algunos peces). La reproducción puede ser ovípara y vivípara, con fecundación interna o externa.

Generalmente, clasificamos a todos los vertebrados en cinco grupos que tienen similitud con las categorías taxonómicas. Esta clasificación comprende a los peces, anfibios, reptiles, aves y mamíferos.

Peces

Los peces son vertebrados acuáticos ectotérmicos, que no pueden regular su temperatura interna y deben adaptarse a su entorno. Estos animales están equipados con aletas que les proporcionan una buena maniobrabilidad en el medio acuático.

Dividimos este grupo en peces cartilaginosos (condrictios) y peces óseos (osteíctios). Los peces cartilaginosos tienen un esqueleto hecho de cartílago, como los tiburones y las rayas, mientras que los peces óseos tienen un esqueleto óseo que no tienen el resto de los peces.

El sistema respiratorio de los peces se basa en branquias, que normalmente se encuentran detrás de la cabeza y a ambos lados de la garganta. Estas branquias tienen una gran superficie con muchos capilares que permiten un intercambio eficiente de gases entre oxígeno y dióxido de carbono, para ello, los peces toman agua que pasa por las branquias, absorben el oxígeno disuelto en el agua y liberan dióxido de carbono. Hay algunos peces especializados que utilizan un sistema respiratorio diferente, como las anguilas que absorben oxígeno directamente a través de su piel, o unos pulmones similares a los vertebrados terrestres.

Los peces tienen un sistema circulatorio cerrado y tienen un corazón que bombea sangre a través de un único circuito. La sangre fluye desde el corazón hasta las branquias, donde se produce el intercambio de gases y de allí al resto del cuerpo para distribuir la sangre ya oxigenada.

Suelen reproducirse mediante desove, es decir. formas de huevos; Como no tienen órganos de apareamiento, la fertilización es externa. Hay algunos casos de peces nacidos vivos. Su sistema de locomoción se basa en aletas para moverse por el agua. Tienen aletas dorsal, pectoral, pélvica y anal para mayor estabilidad, así como una aleta caudal en la parte posterior, que utilizan para impulsarse hacia adelante.

Anfibios

Los anfibios son vertebrados ectotérmicos; se diferencian de otros vertebrados porque sufren cambios, denominados metamorfosis, mientras se desarrollan, por tanto, la etapa larvaria de los anfibios es completamente diferente a la forma adulta. Las ranas y los sapos tienen larvas (renacuajos) muy similares a los peces, que son acuáticas y tienen respiración branquial, mientras que los adultos tienen respiración cutánea o pulmonar y son terrestres.

Por eso llamamos a este grupo anfibios (amphi, “ambos”, bios, “vida”). Los anfibios representan las etapas de la evolución animal desde la vida en el agua hasta la vida en la tierra. Podemos dividir a los anfibios en tres categorías principales: anuros, caudados y gimnofiones.

El nombre anuro hace referencia a la falta de cola, ya que la perdieron tras la metamorfosis; estos anfibios son los sapos y las ranas. Los caudados, en cambio, conservan la cola durante toda su vida, como los ajolotes y las salamandras. Aunque los anfibios viven en la tierra cuando son adultos, siempre deben estar asociados a un medio acuático, ya que el agua es necesaria para su reproducción y necesitan una piel constantemente húmeda para respirar.

En cuanto a la reproducción, casi todos son ovíparos y la fecundación es generalmente externa la hembra pone sus huevos en el agua o en un lugar con ambiente acuático, donde son fecundados por el macho. El sistema respiratorio no es el único sistema que cambia después de la metamorfosis. La circulación de los anfibios adultos se diferencia de las larvas que requieren una doble circulación, mientras que la de los renacuajos es similar a la de los peces.

Los adultos tienen pequeños circuitos que limpian sólo los pulmones y grandes circuitos que transportan sangre oxigenada a otras partes del cuerpo. Como aparente adaptación a la vida terrestre, los anfibios adultos tienen cuatro extremidades, al igual que otros vertebrados excepto los peces. Por eso los llamamos tetrápodos. En la mayoría de los casos, las patas traseras están alargadas para saltar y nadar.

Reptiles

Los reptiles son un grupo de vertebrados terrestres caracterizados por tener la piel cubierta de escamas de queratina. La clasificación de los reptiles es bastante compleja y los grupos extintos de reptiles parecen estar estrechamente relacionados con las aves.

Este grupo incluye a los dinosaurios, que han sido la forma de vida dominante en la Tierra durante más de 100 millones de años. Pero considerando sólo los reptiles que sobreviven hoy en día, podemos distinguir cuatro grupos claros de reptiles: tortugas, lagartos, serpientes y cocodrilos.

La mayor parte de los reptiles se alimenta de carne. En el caso de los que son herbívoros, es porque enfrentan restricciones en su capacidad de masticar, por lo que suelen ingerir piedras para facilitar la trituración de vegetales y favorecer el proceso digestivo. Los reptiles acuáticos como los caimanes o las tortugas marinas también pueden tragarse estas piedras y utilizarlas como pesas para ayudarse a bucear.

En el caso de los reptiles, incluso los que viven en un ambiente acuático, todos respiran a través de sus pulmones, que tienen una superficie mucho mayor que la de los anfibios porque los reptiles no pueden intercambiar gases a través de su piel.

Reptil en peligro de extinción

Fuente: https://lc.cx/7og92i

Jaranko, Lagarto (Liolaemus forsteri)

Liolaemus forsteri es una especie de gran tamaño, con un largo hocico cloaca superior a 80 mm, escamas dorsales pequeñas y granulares, escamas ventrales más grandes y lisas que las dorsales las cuales son cónicas, extremidades cortas y robustas; 11 12 escamas supralabiales, 7 8 infralabiales. Se diferencia de las demás especies en las siguientes proporciones morfométricas: Largo de la rostral entre el largo del tórax (13, 57); largo de la rostral entre el largo de la cabeza (11,15), largo de la escama subocular entre el largo de la cabeza (20,45). Lamelas digitales multicarenadas (2 4). Esta especie presenta una distribución restringida, es endémica conocida únicamente en el departamento de La Paz, en la provincia Murillo en las localidades de Chacaltaya y Milluni, aunque su crecimiento demográfico hacia la ciudad de El Alto ha incrementado.

Ave en peligro de extinción
Paraba Barba Azul (Ara glaucogulari)

Fuente: https://lc.cx/W-wohI

De coloración general azul turquesa, con toda la parte ventral de color amarillo anaranjado. Presenta toda la garganta y parte de la cara de color azul turquesa.
El área de piel blanca desnuda en la cara es reducida. Tiene aproximadamente siete rayas faciales sobre el ojo y otras siete por debajo. Posee un área desnuda de color rosado entre la cara y el pico. El color de su pico es negro mide aproximadamente 85 cm. de largo y pesa alrededor de 700 g.
Tiene muy bajo éxito reproductivo, en la mayoría de los casos solo un pichón llega a desarrollarse. Endémica de Bolivia y restringida al Departamento del Beni para la ecorregión de las sabanas inundables de los llanos de Moxos.

Mamífero en peligro de extinción
Gran falso murciélago vampiro (Vampyrum spectrum)

Es el murciélago más grande del Neotrópico, con un largo total del cuerpo mayor a 140 mm, antebrazo entre 100-116 mm, peso alrededor de 200 g y envergadura de casi un metro.
Presenta pelaje largo suave, más corto en la zona ventral que en la dorsal y de color marrón claro a marrón rojizo, orejas largas y redondeadas.
El uropatagio es largo y ancho y no tiene cola.
En Bolivia se lo ha registrado en los departamentos del Beni, Cochabamba, La Paz y Santa Cruz.

Fuente: https://lc.cx/QVvzqi

Existen muchos tipos de mamíferos, por lo que se pueden dividir en los siguientes órdenes:
***Monotetremas,** son ovíparos e incluyen únicamente a los equidnas y los ornitorrincos. Marsupiales: después del nacimiento, el embrión se desarrolla en una bolsa marsupial (marsupio), como un canguro.*
***Dentodontes,** tienen una articulación extra entre las vértebras y carecen de dientes o tienen una sola hilera de dientes sin esmalte, como los perezosos.*
***Insectívoros,** animales más pequeños que se alimentan de insectos, incluidos tuzas y erizos.*
***Carnívoros,** se caracterizan por tener dientes y colmillos especiales, porque su dieta es principalmente carne, ejemplo: leones, tigres.*
***Quirópteros,** membrana entre los dedos de los pies que les permite volar como un murciélago.*
***Lepóridos,** tienen dos incisivos que están cubiertos de esmalte y crecen continuamente, como los conejos y las liebres.*
***Roedores,** cada mandíbula tiene un incisivo y un segundo incisivo que crece continuamente; pertenecen a este grupo los ratones.*

Fuente: soclalluna.com

La mayoría de los reptiles tienen dos pulmones; pero algunas serpientes tienen sólo uno. Gracias a los pulmones, la circulación tiene un doble circuito: el circuito corto lleva la sangre a los pulmones, donde se produce el intercambio de gases y el circuito largo lleva la sangre ya oxigenada al resto del cuerpo. La reproducción de los reptiles es sexual y la fecundación es interna.

Los reptiles machos tienen un órgano copulador a través del cual almacenan el esperma en la hembra. Cuando se produce la fertilización, la hembra cubre el embrión con membranas, produce óvulos y luego los libera.

Aves

Las aves son un grupo de animales vertebrados especializados en el vuelo. Son endotermos, es decir, son capaces de regular su propia temperatura de forma interna. Para facilitar el vuelo, cuentan con huesos huecos y sacos aéreos en el interior de su cuerpo, lo que las hace muy ligeras.

Presentan escamas en sus patas, que refuerzan el parentesco con los reptiles, sin embargo, el resto de su cuerpo está cubierto por plumas de queratina que actúan como un gran aislante térmico y, además, ayudan en el vuelo, ya que permiten adoptar una forma más aerodinámica.

Las aves, igual que los anfibios, reptiles y mamíferos, son tetrápodos (poseen cuatro extremidades), las extremidades delanteras de las aves están muy modificadas ya que forman alas, estructuras básicas para el vuelo. Algunas aves no son capaces de volar y pueden ser acuáticas buceadoras, como los pingüinos o terrestres corredoras, como los avestruces.

Todas las aves poseen un pico sin dientes. Existen una gran diversidad en formas y tamaños en función de la dieta de cada ave. La diversidad de aves es enorme y su clasificación aún sigue en discusión.

En cuanto a su reproducción, son ovíparos con fecundación interna y en casi todas las especies se ha detectado la existencia de rituales de apareamiento en los que el macho corteja a la hembra. Asociado a este comportamiento, suele existir un dimorfismo sexual: el macho puede tener colores más vivos o alguna estructura llamativa con la que logre tener la atención de la hembra.

El alto gasto energético que requiere el vuelo, hace que las aves tengan una mayor demanda de oxígeno, por lo cual es necesario que posean un sistema respiratorio muy eficiente. Además de pulmones, presentan sacos aéreos, donde no se lleva a cabo intercambio de gases, sino acumulan aire que pueden enviar a los pulmones para asegurar un volumen fijo del cual obtienen oxígeno. El sistema circulatorio es doble, lo que permite que en un circuito se oxigene la sangre y se la lleve a los pulmones y en el otro circuito, se envíe el oxígeno en la sangre, al resto del cuerpo.

El sistema digestivo de las aves es único, ya que cuentan con un buche donde acumulan el alimento temporalmente mientras se ablanda, para facilitar la digestión. Además, cuentan con otra estructura denominada molleja que sirve para triturar el alimento. En algunas ocasiones, las aves pueden ingerir arena o piedras que acumulan en la molleja para ayudar a la trituración del alimento.

Mamíferos

Los mamíferos constituyen un conjunto de vertebrados de sangre caliente que se distinguen por tener pelo y glándulas mamarias, las cuales emplean para la alimentación de sus descendientes. Todos los animales, excepto el ornitorrinco y el equidna, nacen vivos.

Existen muchos tipos de mamíferos que han colonizado todos los ambientes. La mayoría son animales terrestres, pero también hay mamíferos que viven en ambientes acuáticos, como ballenas y delfines y otros animales voladores como los murciélagos.

Los mamíferos tienen un sistema circulatorio y respiratorio similar al de las aves, con dos pulmones para el intercambio de gases y una doble circulación, donde la sangre ingresa a los pulmones para recibir oxígeno y luego fluye hacia el resto del cuerpo.

En cuanto a la reproducción, todos los mamíferos son vivíparos y son fecundados internamente, salvo casos especiales como el ornitorrinco y el equidna, que son ovíparos. Como es característico de los mamíferos, la placenta se forma alrededor del embrión, permitiendo el intercambio de materiales entre el feto y la madre. Sin embargo, existe un grupo de mamíferos vivíparos llamados marsupiales en los que la placenta apenas está desarrollada y los embriones están poco desarrollados al nacer, por lo que su desarrollo debe completarse en el bolso marsupial. Esto se aplica a mamíferos como los canguros o los koalas.

Artiodáctilo, *herbívoros coriáceos con un número par de dedos en las puntas de los pies, siendo el tercer y cuarto dedo los más desarrollados, como las llamas y las jirafas.*

Perisodáctilos, *animales herbívoros de patas unguladas con número impar de dedos, como los caballos o las cebras.*

Proboscidios, *tienen un diente frontal con un tercer incisivo que se convierte en un canino defensivo en crecimiento. Un ejemplo de este grupo son los elefantes.*

Ballenas, *mamíferos marinos cuyas extremidades han sido modificadas en aletas para nadar. Entre ellos se encuentran las ballenas y los delfines.*

Primates, *equipados con pulgares opuestos a otros dedos, lo que les otorga una importante ventaja evolutiva en el manejo de herramientas. Este grupo incluye monos y humanos.*

Fuente: soclalluna.com

VALORACIÓN

Realizamos una reflexión sobre las siguientes frases:

1. Cerca un tercio de la superficie terrestre del mundo y casi tres cuartas partes de los recursos de agua dulce disponibles se destinan a la producción agrícola o ganadera.
2. El 23% de las aves en peligro de extinción habrían sido afectadas negativamente por el cambio climático.
3. La contaminación en los océanos afecta a al menos 267 especies, incluyendo el 86% de las tortugas marinas, el 44% de las aves marinas y el 43% de los mamíferos marinos.

Fuente: https://news.un.org/es/story/2019/05/1455481

Fuente: https://lc.cx/pqVwHE

Respondemos las siguientes preguntas:

- ¿Por qué causas consideras que existen especies en peligro de extinción?
- ¿Por qué es importante que exista la diversidad de especies en nuestro país?

PRODUCCIÓN

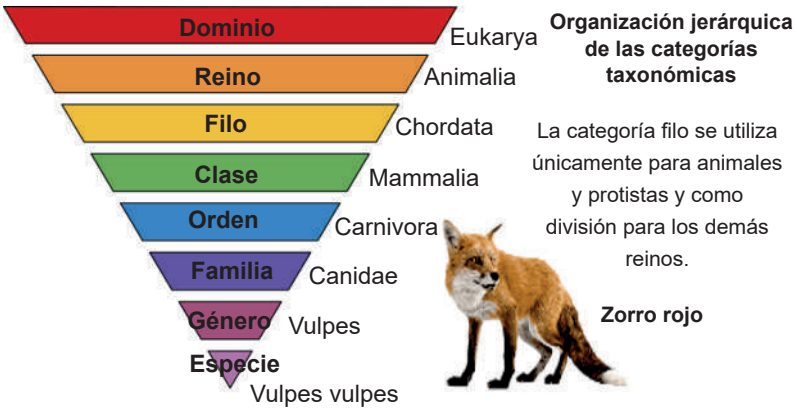
Actividad: Caza del tesoro de las características de los animales

- Creamos tarjetas con imágenes de diferentes animales invertebrados y vertebrados. Se debe incluir una variedad de ejemplos.
- Elaboramos tarjetas con descripciones de características generales, como “columna vertebral”, “exoesqueleto”, “sin vértebras”, “dos pares de patas”, etc.
- Emparejamos las tarjetas de animales con las tarjetas de características que correspondan a cada grupo (invertebrados o vertebrados).
- Después del juego, participamos en la discusión en clase para analizar las características generales propuestas en el juego y si cada estudiante llegó a diferenciar las características de cada animal, ya sea vertebrado o invertebrado.

TAXONOMÍA: SISTEMA BINOMIAL

PRÁCTICA

En la vida cotidiana de manera voluntaria e involuntaria agrupamos lo que vemos, esto puede ser la ropa, objetos, alimentos, animales o plantas, le colocamos un nombre, con esta actividad nos resulta fácil identificar y encontrar información acerca de lo que necesitamos saber.



Fuente: https://tuguiadeaprendizaje.co/taller-la-clasificacion-taxonomica/

Respondemos las siguientes preguntas:

- ¿Cómo se aplican los principios de la taxonomía en la exploración de la vida en entornos extremos, como en la búsqueda de vida en otros planetas o en la profundidad del océano?
- ¿Cuál es la importancia de la taxonomía en la conservación de la biodiversidad y la toma de decisiones en la gestión de ecosistemas?
- ¿Cómo contribuye a la identificación de especies en peligro de extinción?
- ¿Cómo se abordan las dificultades en la clasificación de organismos que presentan características mixtas o que son el resultado de hibridación?

Actividad

Realizamos lo siguiente:

- Elaboramos un registro de las mascotas propias o de tus familiares; y realizamos una investigación sobre el nombre científico de cada mascota.

TEORÍA

1. La importancia de la taxonomía y la sistemática

Clasificar la vasta diversidad de organismos vivos que existen y descubrir posibles explicaciones para su origen y evolución, ha representado un desafío constante para los naturalistas a lo largo de todas las épocas. La ciencia que estudia el parentesco, las relaciones y la historia evolutiva de los seres vivos se conoce con el nombre de Taxonomía; mediante ella, los científicos han podido establecer el origen y la evolución de algunas especies y grupos biológicos con el apoyo de la taxonomía, que es el campo de la ciencia que se ocupa de para poder describir y nombrar la diversidad de seres vivos que existen en la naturaleza, de manera jerárquica.

Carl Lineo: Padre de la Taxonomía

También conocido como Carl von Linné, fue un botánico, zoólogo y médico sueco, conocido como el padre de la taxonomía moderna. Nació el 23 de mayo de 1707 en Råshult, Suecia y murió el 10 de enero de 1778 en Uppsala, Suecia.

Introdujo un sistema de nomenclatura binomial, en el cual cada organismo se asigna a un género y una especie. Por ejemplo, el ser humano es Homo sapiens. El trabajo de Linneo sentó las bases de la taxonomía moderna y su sistema de clasificación sigue siendo la base para la nomenclatura biológica actual. Su enfoque sistemático y su metodología científica riguroso permitieron a los futuros científicos explorar y comprender mejor la biodiversidad del planeta.

Fuente: https://n9.cl/a1vut

2. Los primeros sistemas de clasificación

El pensador griego Aristóteles (384-322 a.C.) fue uno de los pioneros en clasificar seres vivos según sus características estructurales, su desarrollo al nacer y su comportamiento. Estas categorías formaban una estructura jerárquica en la que cada categoría incluía a las categorías inferiores.

Por ejemplo, Aristóteles, en un comienzo, clasificó a los organismos en dos grupos, las plantas y los animales; luego, dentro de cada grupo estableció criterios de clasificación como animales con y sin sangre y así estableció otra categoría jerárquica. Años más tarde, el naturalista sueco Carl von Linné o Carlos Linneo (1707-1778) propuso un método para clasificar que consistió en organizar a las especies en grupos llamados taxones, integrados por especies similares o relacionadas. Luego, Charles Darwin (1809-1882) publicó El origen de las especies, donde planteó que todos los organismos están emparentados por un ancestro común, lo que llevó a reconocer que las categorías reflejan el parentesco evolutivo entre los organismos: entre más es el número de categorías que dos organismos comparten, más cercana es su relación evolutiva.

a) La nomenclatura Linneana

Dar nombre a los grupos es una parte esencial de la clasificación. La nomenclatura más utilizada es la nomenclatura binomial, denominada 'linneana' en honor a Linneo, el primer naturalista en introducir una nomenclatura formal que, con modificaciones, aún se utiliza.

En el sistema de clasificación presentado por Linneo, a cada especie se le asigna un nombre exclusivo de origen latino que se destaca en cursiva y se compone de dos partes: la primera corresponde al género, escrito con la inicial en mayúscula, mientras que la segunda se refiere al epíteto específico, escrito en minúscula. Cada nombre científico es único, facilitando así la identificación de un organismo sin importar el idioma o la ubicación geográfica.

Las formas para nombrar y designar a las especies pueden ser encontradas en los códigos de nomenclatura zoológica y botánica y en los textos de biología, donde están consignadas las normas que deben tenerse en cuenta para designar a una nueva especie dentro de cada uno de estos grupos.

Los componentes de los sistemas de clasificación taxonómica.

Los sistemas de clasificación taxonómica posibilitan la agrupación de los organismos en categorías en función de las características que comparten. Esta organización es jerárquica, es decir, cada grupo principal está formado por grupos más pequeños que se modifican a medida que evoluciona el conocimiento de la biodiversidad. El sistema de clasificación consta principalmente de tres elementos: funciones de clasificación, categorías de clasificación y unidades de clasificación.

b) El carácter taxonómico

Los rasgos o características que contribuyen a la descripción de la clasificación se denominan rasgos taxonómicos o rasgos sistemáticos. Actualmente se cree que las características morfológicas, fisiológicas, citológicas y moleculares clasifican a los organismos en unos pocos grupos definidos por sistemas de clasificación.

- **Características morfológicas,** se refiere a la forma del organismo. Son utilizadas principalmente por taxónomos porque pueden identificarse a simple vista.
- **Características fisiológicas,** se refieren a las características de las funciones vitales de un organismo, como modo de reproducción, modo de obtención de nutrientes, etc.
- **Características citológicas,** se refiere a los rasgos o atributos observables en las células de un organismo. Estos rasgos son utilizados para estudiar y clasificar organismos a nivel celular y pueden incluir aspectos relacionados con la estructura, el número, la forma y la función de las células.
- **Características bioquímicas y moleculares,** hace alusión a las características químicas y genéticas de un organismo, como el conteo de cromosomas, la composición sanguínea y otros fluidos corporales, entre otros aspectos.

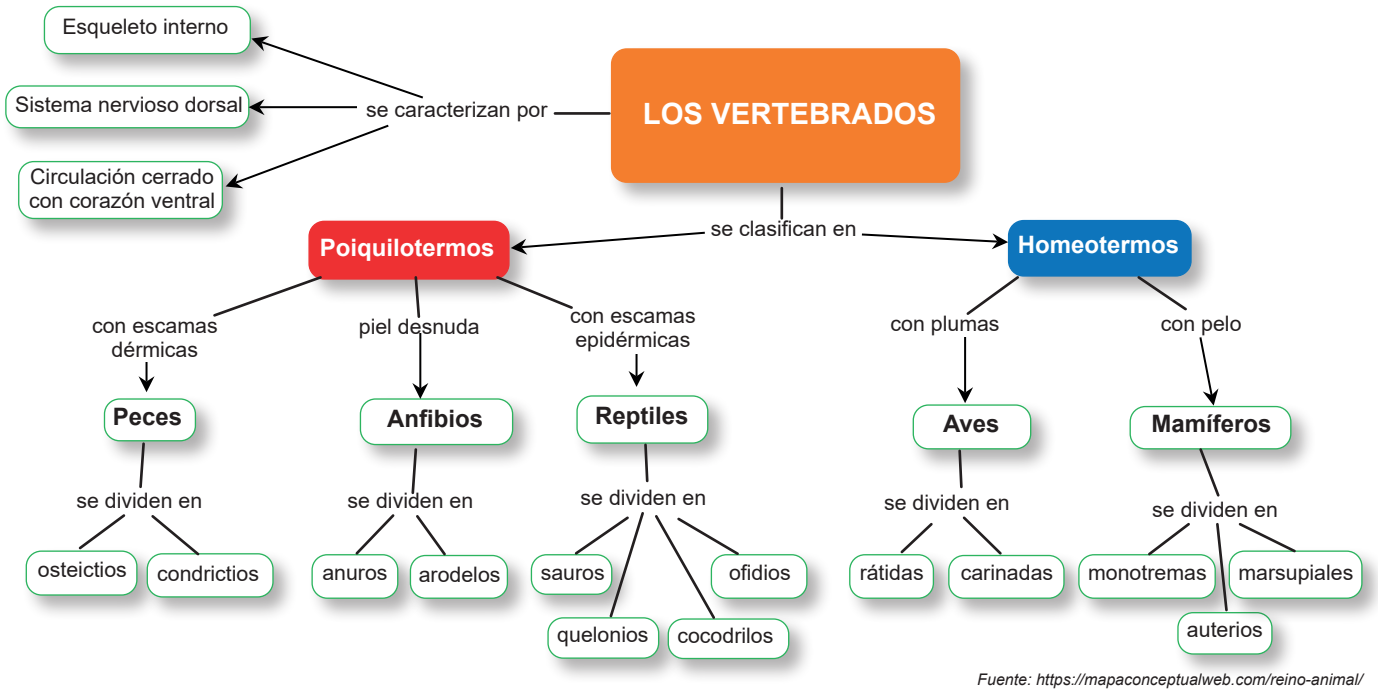
Ideas principales de la teoría de la evolución

La Teoría de la Evolución, también conocida como Teoría de Darwin, recoge los descubrimientos y evidencias científicas que el inglés recogió para explicar la evolución biológica.

En esta teoría se explica que los seres vivos tienen un origen y que, a lo largo de su vida, van cambiando poco a poco. A estos cambios paulatinos se les conoce como evolución. Y todos estos cambios vienen determinados por la selección natural como parte del proceso evolutivo. Ésta implica que cada especie se adapta a su entorno en función de la presión selectiva que sufre.

Hasta la publicación de esta obra de referencia, Dios era el responsable de haber concebido a todas las criaturas del planeta. La publicación de esta obra supone una auténtica revolución para la ideología del momento; pero también para la ciencia. Este último ámbito acogió con cierto escepticismo los descubrimientos de Darwin. No obstante, el rigor y la evidencia científica que en su obra mostraba pronto conquistó a la comunidad científica.

Fuente: https://es.slideshare.net/slideshow/la-evolucin-de-las-especies-71011317/71011317



Fuente: https://mapaconceptualweb.com/reino-animal/

Ejemplos de reino animal

Ser humano (Homo sapiens), pertenece al filo de los cordados, subfilo de los vertebrados, clase de los mamíferos y orden de los primates.

Hormiga (Formicidae), clasificada en el filo de los artrópodos, subfilo de los hexápodos, clase de los insectos y orden de los himenópteros.
Abeja (Anthophila), encuadrada en el filo de los artrópodos, clase de los insectos y orden de los himenópteros.

Cocodrilo (Crocodylidae), pertenece a la familia Chordata, saurópodos y cocodrilos. Mariposa (Lepidoptera): clasificada en la familia Arthropoda, clase Insecta y orden Lepidoptera.
Salmón (Salmo), se encuentra en la familia Chordata, un subgrupo de vertebrados y orden Salmonidae. Delfines marinos (Delphinidae): pertenecen a la familia Chordata, clase Mammalia y cetáceos.

Pitones, clasificadas en el filo Chordata, clase Saurópodos y orden Squamata. Murciélagos (Chiroptera): se encuentran en Chordata, Mammalia y Chiroptera.

Lombrices de tierra (Lumbrícida), incluidas en la clase Annelida, Nematoda y orden Haplozoa.

Fuente: ejemplos.co

c) Las categorías taxonómicas

Las diferentes etapas del sistema de clasificación se denominan categorías de clasificación. La categoría más específica de este sistema es la especie. Estas especies se agrupan según criterios de similitud y parentesco para formar géneros; estos géneros se agrupan nuevamente en familias; las familias se agrupan para formar órdenes, las órdenes se agrupan en clases; las clases se integran en filos o división y finalmente los reinos.

d) Sistema de clasificación binomial

Conocido como nomenclatura binomial o binaria, es un método para nombrar a las especies de organismos vivos o extintos. Este sistema consiste en asignar a cada especie un nombre científico compuesto por dos palabras en latín: el nombre del género y el epíteto específico.

El sistema de clasificación binomial fue creado por el naturalista y médico sueco Carlos Linneo (1707-1778) a mediados del siglo XVIII. Linneo propuso clasificar a los seres vivos en tres reinos (animal, mineral y vegetal), y luego subdividirlos en subcategorías o taxones.
Entre las ventajas de este sistema se encuentran:

- Elimina la ambigüedad que puede presentarse con los nombres vulgares de los seres vivos.
- Permite identificar a las especies de forma internacional, independientemente del idioma de origen.
- Supera las dificultades comunicacionales entre diferentes lenguas.

Los nombres científicos de las especies se escriben en cursiva, con el nombre del género en mayúscula y precediendo al epíteto específico. Por ejemplo, el nombre científico de los humanos es Homo sapiens.

El taxón

Se llama taxón al conjunto de diferentes individuos que conforman una categoría taxonómica. Por ejemplo, el reino animal es una categoría taxonómica que consta de diferentes grupos como anfibios, reptiles, mamíferos, etc.

3. Enfermedades en animales domésticos y de granja - Los animales como sujetos de protección

Fuente: https://culturabullterrier.com/wp-content/uploads/2017/08/sarnasarcoptica.jpg

Brote de gripe aviar, es una enfermedad altamente contagiosa causada por el virus de la influenza. Se propaga rápidamente de ave a ave y de persona a persona. Si no se sigue el tratamiento inmediato según las indicaciones de su veterinario, puede provocar una alta mortalidad en las aves de corral. Una vez finalizado el proceso de cultivo de microorganismos, la muestra puede morir en un plazo de tres a cinco días.

La encefalopatía espongiforme bovina, es una enfermedad asociada a la presencia de pirañas, que son proteínas infecciosas. Suele afectar a las vacas lecheras; pero también puede transmitirse a los humanos. La encefalopatía espongiforme bovina se descubrió a finales de 1986. Aunque la enfermedad tiene un período de incubación bastante largo, a veces hasta cinco años, los efectos sobre el sistema nervioso de los animales afectados son devastadores. El ganado infectado con esta enfermedad tiene muy mala coordinación de los movimientos corporales.

Fiebre aftosa, en este caso estamos ante una enfermedad altamente contagiosa provocada por un virus que afecta a cabras, ovejas, vacas y cerdos. En general, la fiebre aftosa no afecta a los humanos, salvo en circunstancias muy especiales en las que las personas están expuestas directamente al virus que causa la enfermedad. Es importante proteger a los animales, porque son seres vivos que sienten dolor, en Bolivia existen leyes que protegen a las mascotas y a todos los animales. Cuidarlos, es cuidar la salud de todos.

La **rabia canina,** es una enfermedad viral que afecta el sistema nervioso central de los mamíferos, incluyendo a los perros, gatos, zorros y humanos. Se transmite por la saliva de los animales infectados, a través de mordeduras, arañazos o contacto directo con las mucosas.

Ley Nº 700 - Ley para la defensa de los animales contra actos de crueldad y maltrato

La presente Ley establece el marco normativo para la defensa de los animales contra actos de violencia, crueldad y maltrato, cometidos por personas naturales o jurídicas. Asimismo, el Ministerio de Desarrollo Rural y Tierras, propondrá políticas de sanidad e inocuidad agropecuaria. Se exceptúa de la aplicación de la presente Ley el uso de los animales en los actos ejercidos en la medicina tradicional y ritos que se rigen conforme a su cultura y tradiciones de las Naciones y Pueblos Indígena Originario Campesinos, debiendo realizarse evitando el sufrimiento innecesario y agonía prolongada.

VALORACIÓN

Leemos el texto y reflexionamos sobre los siguientes argumentos:

- Evitar el maltrato hacia los animales está en nuestras manos, en las manos de la propia sociedad, aunque no seamos los culpables de forma directa podemos hacer mucho para reducir esta situación.
- Algunos síntomas indicativos de falta de cuidados pueden ser la infestación por pulgas y garrapatas en el animal, heridas en su cuerpo, pérdida de abundante pelaje, un animal muy delgado o hambriento, animales enjaulados sin comida ni agua o la extrema agresividad del animal.

Respondemos las siguientes preguntas:

- ¿Por qué es importante cuidar a los animales domésticos?
- ¿Cómo podríamos evitar el maltrato animal?
- ¿Por qué debemos cuidar a los animales?

PRODUCCIÓN

Realizamos la siguiente actividad:

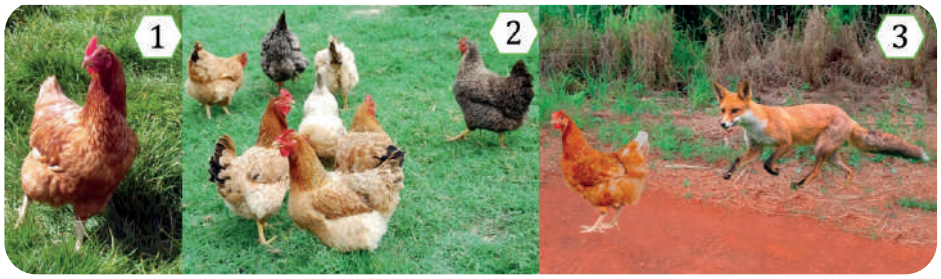
Según el departamento o región, selecciona 5 especies de distinta clase en peligro de extinción.

- Investiga y elabora una ficha de descripción taxonómica
- Elabora folletos informativos para la preservación de las especies identificadas.

Reino		Pega o dibuja la especie descrita
Subreino		
Phylum		
Subphylum		
Clase		
Orden		
Familia		
Género		
Especie		

NIVELES DE ORGANIZACIÓN ECOLÓGICA

PRÁCTICA



Fuente: https://organicosanita.com/gallina/senales-que-tus-gallinas-estan-saludables-guia-completa/

Observa la imagen y describe cada cuadro

Actividad

Respondemos las siguientes preguntas:

- ¿Cómo influyen los cambios en los niveles de organización ecológica, como la fragmentación de hábitats, en la biodiversidad y la estabilidad de los ecosistemas?
- ¿Cuál es el papel de las interacciones bióticas y abióticas en la organización de los niveles ecológicos y cómo pueden estas interacciones influir en la conservación de la naturaleza?
- ¿Cómo los factores climáticos y geográficos afectan la distribución de los diferentes niveles de organización ecológica en la Tierra y en qué medida están cambiando debido al cambio climático?
- ¿Entre los seres que se perciben en las imágenes, habrá una relación de dependencia o simbiosis? Justifica tu respuesta.

TEORÍA

El nicho ecológico de una abeja es ser un polinizador que lleva el polen de flor en flor.

El nicho ecológico de los hongos es actuar como descomponedores de la materia en el ecosistema.

El conejo es un consumidor primario y el zorro, es un consumidor secundario.

Fuente: OpenAI, 2024

1. Los organismos y su entorno

El nivel de organización ecológica se refiere a la interacción entre los organismos y su ambiente, en este nivel los factores abióticos como luz, temperatura, agua, entre otros, se relacionan con los factores bióticos que incluyen al ser humano, plantas, animales, bacterias y hongos.

La zona del planeta donde se encuentran los seres vivos se denomina biósfera, la cual está formada por ecosistemas que son lugares donde ocurre transferencia de energía, debido a la interacción de los organismos con su ambiente.

Dentro de los ecosistemas podemos identificar lugares donde viven los organismos o hábitats, por ejemplo, un árbol puede constituir el hábitat de las hormigas, el suelo del bosque el hábitat de un roedor o una laguna el hábitat de una o más especies de peces.

En los ecosistemas se pueden encontrar seres de una misma especie en un mismo momento, estos organismos conforman una población y cuando en un área específica conviven seres de diferentes especies se habla de una comunidad, así podemos observar en un pantano diferentes tipos de plantas, bacterias, peces y garzas. Los organismos en una comunidad cumplen con una función biológica específica que se denomina nicho ecológico, se puede establecer como ejemplos que: el nicho de las plantas verdes es cumplir con el proceso de la fotosíntesis y el nicho de bacterias y hongos es descomponer la materia orgánica.

Los organismos de especies diferentes pueden tener el mismo hábitat, pero tener diferentes nichos, cuando dos especies tienen el mismo nicho ocurrirá una relación de competencia entre ellas.

2. Función de los organismos en los ecosistemas

Cada organismo cumple una función específica en el ecosistema que habita: realiza la transferencia de energía.

El requerimiento de energía por parte de los seres vivos proviene del Sol, en los ecosistemas, de acuerdo al tipo de energía que requiere un organismo, se tiene la siguiente clasificación:

a) Productores

Son organismos que producen alimentos mediante el proceso de fotosíntesis, son autótrofos porque son capaces de convertir la energía solar en energía química y materia orgánica. En los ecosistemas terrestres, los productores más comunes son las plantas y en los ecosistemas acuáticos, las algas y las bacterias fotosintéticas.

b) Consumidores

Son organismos que no pueden producir alimentos, por eso se les llama heterótrofos. Se dividen según el tipo de recepción:

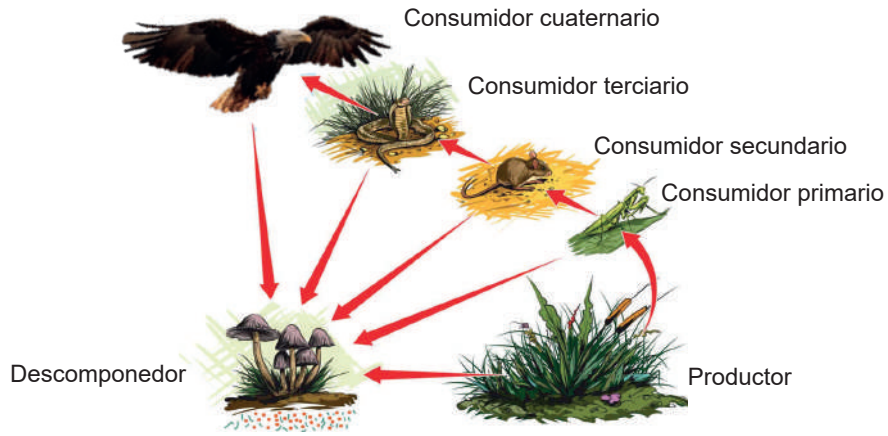
- Consumidor primario o herbívoro, animal que se alimenta de plantas o algas.
- Consumidores secundarios o depredadores, animales que se alimentan de herbívoros.
- Consumidores terciarios, carnívoros que se alimentan de consumidores secundarios.
- Consumidores cuaternarios, son destructores y plagas.

c) Descomponedores

Un detritívoro se alimenta de desechos orgánicos como hojas, ramas y estiércol, mientras que un carroñero se alimenta de presas muertas.

Los organismos descomponedores como bacterias y hongos que convierten la materia orgánica de la basura en materiales inorgánicos, la incorporan al suelo para que los autótrofos la reciclen. De esta forma se cierra el ciclo en el ecosistema.

Relación entre organismos en un ecosistema:



Fuente: https://tuguiadeaprendizaje.co/la-cadena-alimenticia-en-los-ecosistemas/

Dato científico

Materia orgánica

Sustancias que provienen de animales y vegetales que pueden ser descompuestas por microorganismos.

Materia inorgánica

Son sustancias que no contienen carbono (hay algunas excepciones), no son formadas por los seres vivos sino por reacciones que ocurren en la naturaleza.

Relaciones de cooperación

Sociales o estatales

Se crean entre organizaciones que comparten la labor de organización social en beneficio de las personas. La colmena consta de tres cajas: abejas obreras, abejas zánganos y abejas reinas.

Gregarias

Se crean entre organismos que viven en la misma zona y tienen comportamientos similares; suelen ser de corta duración. Los pingüinos emperador machos, forman colonias con otros machos para mantener calientes los huevos y mantenerse calientes unos a otros.

Exozoocoria

Las semillas se adhieren al cuerpo del animal (pelaje, plumas) y son transportadas a otro lugar.

Endozoocoria

Las semillas son ingeridas por animales y luego expulsadas en las heces.

Las interacciones entre los organismos desempeñan un rol fundamental en la distribución y abundancia de las poblaciones, pueden ser:

Intraespecíficas	Interespecíficas
Entre organismos de una misma especie.	Entre organismos de diferente especie.

3. La competencia puede ser de dos tipos: por interferencia o por explotación.

La competencia es una relación que puede ser intraespecífica o interespecífica. Se produce cuando los individuos tienen necesidades muy similares y compiten por el mismo recurso. El resultado es que no todos pueden ser exitosos y aquellos que lo logran deben invertir gran cantidad de energía.

a) Por interferencia

Se presenta cuando un individuo de la población afecta a otros con la obstrucción activa por el acceso a un recurso.

Esta interferencia puede darse por territorio, pareja o alimento y en algunos casos, se expresa de forma violenta.

Coloniales

Se forman entre células individuales que se combinan y funcionan como un todo.

Familiares

Se forman entre individuos que se relacionan entre sí para reproducirse y cuidar a la descendencia.

Fuente: OpenAI, 2024

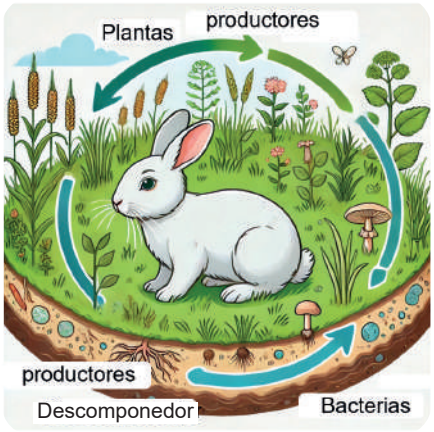
Dato curioso

Procesos físicos

Son cambios que sufre la materia pero que no alteran la estructura. Los cambios de estado son ejemplos de procesos físicos.

Reacciones químicas

Son procesos que involucran transformaciones en la estructura de la materia. La combustión y la oxidación son ejemplos de reacciones químicas.



Fuente: OpenAI, 2024

b) Por explotación

Se presenta cuando un recurso común escasea, por ejemplo, si la población de langostas de un cultivo aumenta, recursos comunes como alimento y espacio comienzan a escasear, a tal punto que no pueden satisfacer las necesidades de todos, es entonces cuando las langostas deben migrar.

La competencia se produce tanto en los animales como en las plantas y es una de las relaciones que puede afectar la estructura de la comunidad. Tanto en la competencia intraespecífica como en la interespecífica, los organismos reducen su capacidad de reproducción y crecimiento. Sin embargo, en la competencia interespecífica se provoca la extinción de las poblaciones implicadas.

4. Las relaciones intraespecíficas

Esto sucede cuando organismos de la misma especie interactúan entre sí. En un ecosistema, los individuos de una misma especie interactúan y se reproducen continuamente para mantener una población activa e interactuar con otras poblaciones del medio ambiente.

Los organismos de una población pueden interactuar entre sí para reproducirse, comer, cuidar a su descendencia y defenderse. Estas condiciones pueden ser temporales, es decir, de cierta duración, o permanentes, es decir, de por vida. Asimismo, pueden ser útiles para el mantenimiento y conservación de especies o pueden resultar perjudiciales si dan lugar a competencia por recursos públicos. Por ejemplo, un bagre macho formará una relación protectora temporal con un bebé, sosteniéndolo en su boca durante 15 días hasta que crezca lo suficiente como para escapar fácilmente de los enemigos.

5. Dinámica de los ecosistemas: flujo de energía de un ecosistema

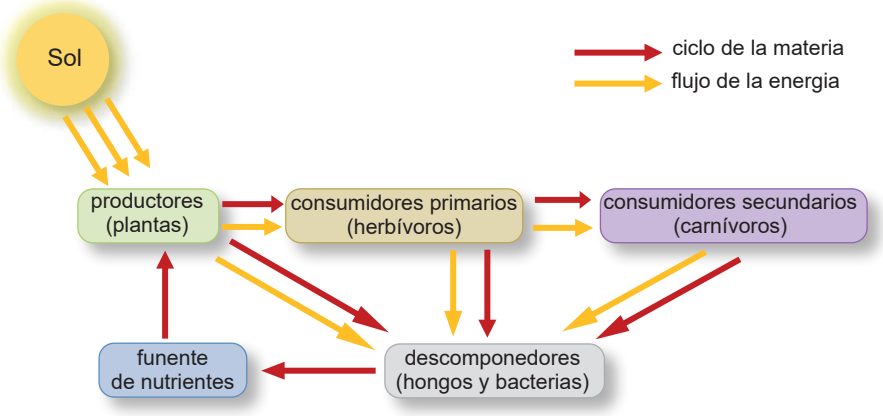
La circulación de elementos en la naturaleza

Elementos básicos como el carbono, hidrógeno, oxígeno, nitrógeno, calcio, potasio, azufre y fósforo son necesarios para el crecimiento y desarrollo de los seres vivos. En la naturaleza, estos elementos son inicialmente absorbidos por los organismos productores, que los obtienen de fuentes como el suelo, el agua y el aire en forma de moléculas como nitrato (NO_3), plasma y dióxido de carbono (CO_2) y los mueven a lo largo de las cadenas.

El movimiento cíclico de elementos entre los organismos y su entorno se denomina ciclo biogeoquímico, que se divide en ciclo de los gases y ciclo de sedimentación. En el ciclo de los gases, los elementos se mueven principalmente entre la atmósfera y los organismos que se encuentran en los ecosistemas terrestres y acuáticos. Entre ellos, los elementos son fácilmente transportados de un lugar de la tierra a otro por el viento y el agua y se reciclan constantemente. Pero su principal reservorio es la atmósfera.

En estos ciclos participan ciertos elementos como el oxígeno, el carbono, el nitrógeno y el azufre.

Los elementos necesarios para el desarrollo de la vida forman parte de los compuestos inorgánicos y orgánicos que están disponibles y accesibles gracias a los procesos y reacciones que ocurren en ciclos debido a la presencia de energía. En los ciclos biogeoquímicos, la transformación de la materia implica reacciones químicas; estos procesos requieren energía.



Fuente: http://biogeo.esy.es/BG2ESO/2eso_htm_files/13867.jpg

También pueden liberarla, por lo que existe una relación entre el flujo de materia y de energía, los seres vivos y los elementos químicos.

Los ciclos biogeoquímicos son ciclos de vida que ocurren en la Tierra y que son activados de forma directa o indirecta por el Sol, así:

- En el ciclo del carbono, las plantas toman el CO_2 y requieren de la luz solar para iniciar el proceso de fotosíntesis a partir del cual el carbono que se encontraba en un compuesto inorgánico pasará a ser parte de un compuesto orgánico, la glucosa.
- En el ciclo del oxígeno, éste se liberará a la atmósfera gracias a la acción del Sol, que descompone el agua. El proceso se denomina fotólisis.
- En el ciclo del nitrógeno, el nitrógeno gaseoso que se encuentra en el aire es fijado y puede ser aprovechado por los organismos para elaborar compuestos orgánicos como proteínas.
- En el ciclo del agua, la energía solar facilita que el agua cambie de estado y pueda pasar al estado gaseoso y luego volver a precipitarse.

Equilibrio entre los procesos de fotosíntesis y respiración celular

Las plantas realizan fotosíntesis y respiración celular de manera simultánea, pero para que las plantas crezcan se requiere que la velocidad a la que ocurre la fotosíntesis sea mayor a la respiración. Cuando la luz, el CO_2 o el agua son escasas, las plantas continúan respirando para mantenerse vivas, pero la fotosíntesis que realizan es escasa, lo cual no les permite crecer.

Los animales toman los alimentos de los organismos productores y de otros animales y junto con el oxígeno que obtienen por medio de la respiración, consiguen la energía necesaria para cumplir con los procesos que los mantienen con vida.

VALORACIÓN

Leemos el siguiente texto:

La importancia de comprender los niveles de organización ecológica radica en que proporciona una estructura fundamental para estudiar y comprender la complejidad de los ecosistemas y cómo interactúan los componentes de la naturaleza.

Los niveles de organización ecológica proporcionan un marco organizativo que permite a los científicos y a las personas en general analizar y comprender los sistemas naturales de manera más sistemática. Esto simplifica la tarea de estudiar y hacer observaciones sobre la vida en la Tierra.

Al reconocer y definir los diferentes niveles, es más fácil identificar patrones y relaciones dentro de un ecosistema. Esto es esencial para descubrir cómo interactúan los organismos y los factores ambientales.

Fuente: https://abi.bo/images/2024/Mayo/22/biodiversidad.jpg

La comprensión de los niveles de organización ecológica es esencial para la conservación de la biodiversidad y la preservación de los ecosistemas. Al conocer cómo funcionan estos sistemas, se pueden tomar decisiones informadas sobre la gestión de recursos naturales y la protección de hábitats.

Respondemos las preguntas:

- ¿Qué pasaría si faltase un nivel en la cadena alimenticia?
- ¿Qué importancia tiene la organización ecológica?

PRODUCCIÓN

Realizamos la siguiente actividad:

- Dibujamos o buscamos imágenes para plantear dos ejemplos de cadena trófica considerando hasta el consumidor cuaternario, con animales de tu región o comunidad.

ECOLOGÍA DE POBLACIONES - ECOLOGÍA DE COMUNIDADES

PRÁCTICA

La liebre causa daños en la quinua

La liebre es un animal de origen europeo, Oriente Medio y Norte de África, donde es considerada una plaga agrícola. Los datos preliminares señalan que fue introducida a Bolivia entre las décadas de los 40 y los 50. Primero fue llevada a Argentina para la explotación de su piel y su carne.

Según los reportes, habría escapado de la crianza e ingresó a Bolivia hace algunos años, ocasionando efectos negativos sobre la biodiversidad, ya que se constituye en una competencia para especies endémicas y obliga a modificar la dieta de algunos depredadores. Sin embargo, sus principales daños son agrícolas, ya que consume productos diversos. Se la puede encontrar normalmente en praderas, campos abiertos, pasturas y cultivos.

Fuente: Extraído de "experienciasdesarrollo.blogspot.com/2010/09/hay-57-especies-exoticas-en-bolivia-y.html" _ 22 de septiembre de 2010

Actividad

Respondemos las siguientes preguntas:

- ¿Cuáles son las implicaciones ecológicas y éticas de controlar o manipular las poblaciones de especies invasoras en un ecosistema?
- ¿Cuáles son las principales amenazas que enfrentan las poblaciones de especies en peligro de extinción y cómo pueden ser conservadas a nivel de población?
- ¿Cómo los cambios ambientales, como el cambio climático y la degradación del hábitat, afectan la distribución y abundancia de las poblaciones de especies en un ecosistema?

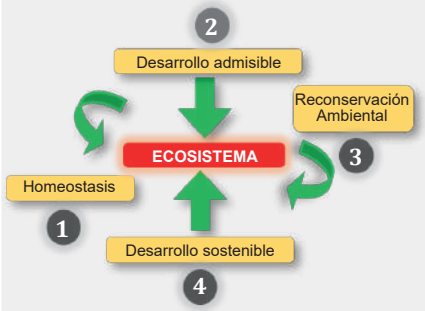
TEORÍA

Factores limitantes

Los factores limitantes de los ecosistemas terrestres son principalmente el agua, que escasea en muchas zonas, la temperatura, que debe mantenerse en unos márgenes óptimos y los nutrientes.

En los ecosistemas acuáticos los factores limitantes son la luz, que disminuye con la profundidad, los elementos nutritivos, que se depositan en el fondo y sólo ascienden mediante movimientos verticales del agua y el oxígeno.

La Ley del Mínimo establece que:



Fuente: https://lc.cx/y1R-t9

1. Ecosistema

La biósfera es donde todos los seres vivos habitan la Tierra.

Existen diferentes ambientes en la Tierra y seres que se adaptan a vivir en esas determinadas condiciones.

Un ecosistema es un sistema natural que está formado por un conjunto de seres vivos (biocenosis) y el medio físico, que vendría a ser el lugar y clima (biotopo) en el que viven.

a) Hábitat

El hábitat es el lugar en donde se presentan las condiciones adecuadas de luz, agua, temperatura, suelo y oxígeno para que pueda vivir un determinado conjunto de seres vivos.

En un hábitat podemos encontrar distintos tipos de especies de seres vivos. A eso se conoce como comunidad.

Mientras que, si fuera un grupo de individuos de la misma especie en un determinado hábitat, se lo conocería como población.

Fuente: https://cmapspublic2.ihmc.us/rid=1NX2DJ8HB-7LM-1WM-25JX/comunidad%20poblaci%C3%B3n.jpg

2. Tipos de ecosistemas naturales

En nuestro planeta existe una amplísima variedad de ecosistemas naturales. Según el tipo de hábitat en el que se desarrollan, distinguimos entre terrestres, acuáticos y mixtos.

- Los ecosistemas terrestres se desarrollan en la superficie de los continentes, como los bosques, las praderas o el desierto.
- Los ecosistemas acuáticos se desarrollan en el agua, ya sea en los mares y los océanos o en las aguas del interior de los continentes, como las lagunas, ríos y charcas.
- Los ecosistemas mixtos son aquellos que se desarrollan en zonas intermedias.

3. Relaciones tróficas en los ecosistemas

Los organismos que habitan y conviven en los ecosistemas establecen relaciones alimentarias o tróficas que hacen posible el flujo de materia y energía. Por ejemplo, carnívoros como las serpientes pueden alimentarse de herbívoros como los conejos y estos, a su vez, consumen plantas como las zanahorias que realizan fotosíntesis. De esta forma, cada uno de estos organismos ocupa un nivel trófico determinado, es decir, cada uno tiene un nicho alimentario específico.

4. Las relaciones interespecíficas

Esto sucede cuando organismos de diferentes especies se relacionan de diferentes maneras en un ecosistema. Algunas de estas relaciones son el mutualismo, el comensalismo, amensalismo y la depredación.

a) El mutualismo

Estas relaciones se forman entre dos especies que se benefician mutuamente de alimento, protección y otros servicios. Puede ser opcional si las especies ocasionalmente entran en contacto para obtener una ventaja, u obligatorio si el contacto es tan estrecho que los organismos involucrados no pueden sobrevivir unos sin otros. Entre los dos tipos de asistencia mutua están:

- **Mutualismo trófico,** las especies se asocian con ventajas en la obtención de energía y nutrientes. Existe una relación común entre las algas y los hongos que componen el liquen: las algas realizan la fotosíntesis y aportan materia orgánica a los hongos, mientras que los hongos recogen agua y sales minerales del medio ambiente y proporcionan a las algas protección contra la desecación.
- **Mutualismo de dispersión,** implica específicamente relaciones de polinización entre plantas e insectos y otros animales polinizadores para facilitar la dispersión de semillas. Un ejemplo son las aves migratorias que se alimentan de frutos silvestres y esparcen las semillas a otras zonas.
- **Mutualismo defensivo,** en esta relación de dos especies, una brinda protección y la otra especie a cambio proporciona alimento y refugio. Un ejemplo es la relación entre la lubina manchada y el pez limpiador. Un pez limpiador se alimenta de parásitos en la boca de una lubina manchada; La agrupación no les hace daño, ya que pueden reconocerse por su color brillante.

Mutualismo animal entre la oruga y las hormigas

En las selvas tropicales hay varios casos de mutualismo, uno de ellos es el que mantiene una oruga con una colonia de hormigas. La primera produce gotitas de un líquido dulce con el que "compra" el favor de las hormigas y estas le protegen.
Cuando se transforma en crisálida también la cuidan, pero en el instante en el que el capullo se rompe, la mariposa debe apresurarse a volar o será atacada por sus antiguas defensoras.

Fuente: OpenAI, 2024

Mutualismo animal entre el pez y el hombre

Existe un tipo de terapia de exfoliación llamada pisciterapia que consiste en sumergir los pies en una pecera llena de pequeños peces de la especie Garra rufa a los que les encanta arrancar suavemente y comer las células muertas del tejido epitelial humano.
Se les llama Dr. Fish y viven en aguas cálidas a unos 37ºC. Gracias a sus costumbres gastronómicas, estos pequeños tienen un lugar confortable donde vivir, se alimentan con su manjar preferido y le hacen un favor a las personas que se someten a esta técnica; es un tipo de mutualismo sin dudas, aunque los peces no lo sepan.

Fuente: OpenAI, 2024

Estudio de las poblaciones

La ecología se centra en el estudio de poblaciones más que de individuos. Para comprender las características de una población se deben considerar diferentes variables o indicadores:

Población, se refiere al conjunto total de individuos que conforma la población. (hábitat).

Densidad ecológica, representa el número de individuos por unidad de superficie o hábitat. Mantener una densidad de población equilibrada es esencial para la supervivencia de la especie. Densidades muy bajas pueden dificultar el encuentro de individuos del sexo opuesto, inhibiendo el proceso de reproducción sexual.

Tasa de fertilidad, representa el número de nacimientos en un período determinado. Tasa de mortalidad: representa el número de individuos que mueren en un intervalo de tiempo determinado.

Las tasas de natalidad y mortalidad varían dependiendo varios factores, como la disponibilidad de nutrientes y la presión de depredación sobre la población.

La mortalidad es particularmente importante porque su aumento en las primeras etapas de la vida, antes de que los individuos alcancen la madurez reproductiva, reduce las posibilidades de supervivencia de la especie.

Fuente: webnexo.es

b) Comensalismo

Esta es una relación que ocurre entre dos especies donde una especie se beneficiará y la otra no sufrirá consecuencias. Un ejemplo es la relación que se establece el ave caracará y una vaca en los llanos de Bolivia, que obtiene alimento y se protege de los depredadores sin dañarlos. En una relación simbiótica también se puede obtener como beneficio la vivienda, en cuyo caso se llama alquiler. Por ejemplo, algunos hongos albergan crustáceos, pólipos (un tipo de gusano) y otros invertebrados.

c) Amensalismo

Es una relación que se da entre dos organismos, uno de los cuales está dañado y el otro intacto. Un ejemplo es la relación entre un hongo del género Penicillium y una bacteria, en cuyo caso la penicilina producida por el hongo impide que la bacteria se multiplique. Las bacterias se ven afectadas, los hongos no. En los bosques, los árboles impiden que la luz del sol llegue al suelo, lo que significa que ciertas especies no pueden prosperar.

Fuente: OpenAI, 2024

d) Depredación

Es una relación en la que un organismo, llamado depredador, se alimenta de otro organismo (presa). Los mecanismos utilizados por los depredadores son tan diversos como los que utilizan las presas para protegerse y evitar la captura. Las adaptaciones defensivas incluyen cambios fisiológicos, morfológicos y de comportamiento que van desde la capacidad de imitar a otros hasta el uso de señales de alarma. Estos incluyen disfraces, vigilantismo o mimetismo (batesiano y mülleriano)

- **Camuflaje,** un organismo adopta la forma o el color de su hábitat para evitar ser detectado. Animales como los camaleones y los insectos palo utilizan esta estrategia.

- **Aposematismo,** son señales de color o corporales que utilizan algunos organismos para advertir a sus depredadores sobre olores o sabores desagradables, etc.

Amensalismo en las plantas

Fuente: https://conceito.de/wp-content/uploads/2022/03/tree-2672112_1280.jpg

Depredación animal

Fuente: OpenAI, 2024

Este mecanismo ocurre en algunas plantas que producen una savia repulsiva para los herbívoros y es más común en animales como avispas y zorrillos.

- **Mimetismo mülleriano,** ocurre entre dos o más especies amenazadas que se adaptan a colores y señales de advertencia similares y se refuerzan entre sí para evitar la depredación. Por ejemplo, muchas mariposas venenosas del género Heliconius viven en las selvas tropicales y sus colores de advertencia varían del rojo, el naranja y el negro.

- **Mimetismo batesiano,** este tipo de mimetismo se produce cuando una especie adopta colores llamativos para mimetizar su peligrosidad. En este tipo de mimetismo, una especie inofensiva imita o utiliza como modelo a otra especie peligrosa. Los ejemplos incluyen las inofensivas moscas Syrphidae y Bombilidae, que imitan a las abejas y avispas en apariencia.

Mosca y Avispa Mariposa monarca y virreu

Fuente: OpenAI, 2024

5. Ecosistemas humanizados

La presencia humana en los ecosistemas ha cambiado la naturaleza y sus ecosistemas, como las grandes ciudades y la producción de cultivos; han evolucionado para satisfacer las necesidades humanas.

a) Ciudades

Se trata de zonas urbanizadas y con gran población, donde se concentran viviendas, comercios, oficinas, fábricas, etc.
El entorno físico se compone básicamente de estructuras hechas por los humanos y suelo asfáltico, tráfico, industrial, calefacción, etc. Debido a la alta temperatura causada, la contaminación del aire es más grave.
Dentro del reino de los seres vivos, los humanos ocupan una posición de dominio como especie predominante, también se encuentran presentes otros organismos: árboles y plantas decorativas, mascotas y diversos animales adaptados a entornos urbanos, como palomas, iguanas, conejos, loros, entre otros.
La humanidad ha modificado el entorno natural para asegurar y mejorar el rendimiento de los cultivos: riego artificial, fertilizantes, invernaderos, etc. Las ciudades surgieron como respuesta a la necesidad de generar cantidades significativas de alimentos y otros productos vegetales. Aunque los tipos de cultivos están influenciados por las condiciones ambientales locales, éstos se caracterizan por las alteraciones realizadas gracias a la actividad humana. Con el fin de asegurar y aumentar su rendimiento, se emplean prácticas como el riego artificial, la fertilización y la implementación de invernaderos.
En el contexto de los organismos vivos, la vegetación está conformada por cultivos extensivos de diferentes especies, como trigo, arroz, árboles frutales, hortalizas, entre otros. Además de esto, encontramos organismos oportunistas como la fauna, que se alimenta de malezas y cultivos (ratas, conejos, pájaros, caracoles), así como depredadores de estos organismos (aves rapaces).

b) La eficiencia ecológica

En cada eslabón de los niveles tróficos se transfiere biomasa y con ella también se transfiere energía a lo largo de la cadena alimentaria.
La forma como cada nivel trófico aprovecha esa energía es la eficiencia ecológica.
La eficiencia ecológica del ecosistema será mayor mientras menor sea la pérdida de energía. Hay mayor productividad en ecosistemas como los arrecifes de coral, los estuarios y los bosques tropicales y es más escasa en los desiertos áridos y en alta mar.

Datos importantes

Datos importantes sobre ecología de poblaciones y sucesiones ecológicas:

Tasa de inmigración, se refiere al número de individuos que se incorporan a una población desde otros lugares.

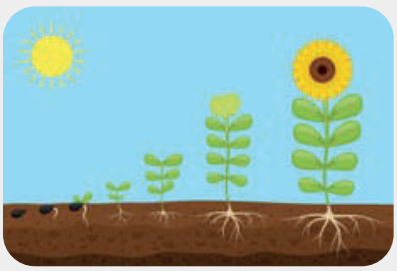
Tasa de emigración, Es el número de individuos que abandonan la población original para trasladarse a otro lugar.

Tasa de crecimiento poblacional, La valoración global de los aumentos y disminuciones en la población, considerando las tasas de natalidad, mortalidad, inmigración y emigración, nos da el valor de la tasa de crecimiento de una población.

Cambios en el ecosistema y sucesiones ecológicas:

Sucesiones ecológicas, El desarrollo de los ecosistemas a lo largo del tiempo implica cambios que afectan tanto al biotopo como a la biocenosis, llevando a los ecosistemas de una etapa a otra.

Concepto de sucesión, consiste en la ocupación y el poblamiento de un medio por especies nuevas, de forma que se crea un ecosistema cada vez más complejo y organizado.



Fuente: https://www.pinterest.com/pin/download-plant-growth-stages-vector-design-illustration-for-free-in-2022--285415695125494948/

Dato informativo

Se diferencian dos tipos de sucesiones:

- ***Sucesiones primarias,*** *cuando el proceso se inicia sobre un terreno yermo, como una roca o una isla volcánica de nueva formación.*
- ***Sucesiones secundarias,*** *cuando el proceso se inicia sobre un suelo que, previamente, estaba ocupado por especies diferentes; como, por ejemplo, un campo de cultivo abandonado, un bosque quemado o una zona devastada por una plaga.*

En los dos casos, las sucesiones comienzan con los seres vivos fotosintéticos, ya que son los organismos iniciales de cualquier cadena trófica. Estos organismos se llaman especies pioneras u oportunistas.

La evolución en el tiempo de un ecosistema puede evaluarse en términos de sucesión, autorregulación y regresión.

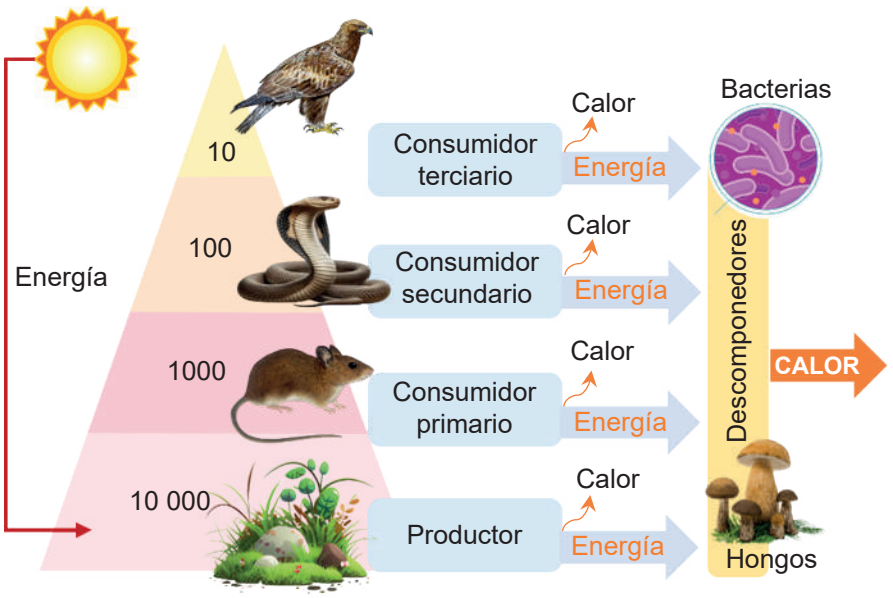
La sucesión comprende los cambios en las especies, que se producen en un ecosistema, que evoluciona de forma natural. Normalmente, la sucesión conlleva un aumento de la biodiversidad.

Cuando la sucesión lleva al sistema a un alto grado de estabilidad, se alcanza la situación de clímax.

Fuente: https://lc.cx/ubqF9S

En cada paso de una cadena alimentaria se pierde energía en forma de calor. Los seres autótrofos utilizan una parte de la energía que producen para transformarla en alimentos y otra parte para cumplir sus procesos vitales. Además, otra parte se pierde en forma de calor cuando se transfiere al siguiente nivel trófico, de igual manera los consumidores utilizan una parte de la energía que reciben para sus procesos vitales, transfieren otra parte y pierden otra en forma de calor.

Aprovechamiento de energía en cada nivel trófico



Se observa que el aprovechamiento de la energía en cada nivel trófico es aproximadamente un 10%.

Fuente: https://lc.cx/ubqF9S

6. La biodiversidad: ecología del paisaje

La biodiversidad es la variedad de vida que encontramos en la Tierra. Incluye: la diversidad de ecosistemas existentes, las especies distintas que los habitan y las diferencias que existen entre los individuos de una misma especie.

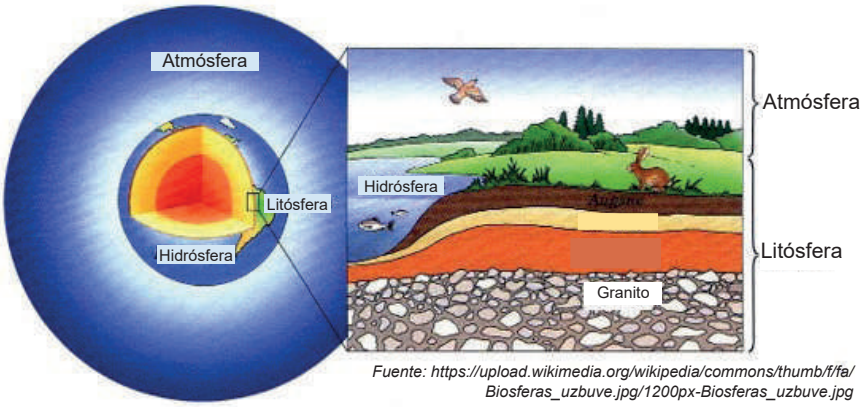
La conservación de la biodiversidad es imprescindible para mantener las condiciones que posibilitan nuestra existencia en la Tierra. Sin embargo, la actividad humana puede ponerla en peligro. La contaminación, la deforestación y otras alteraciones importantes pueden afectar a las cadenas alimentarias de un ecosistema y reducir la biodiversidad. Por ejemplo, si en una cadena hay una gran reducción de los seres vivos productores debido a un incendio, el resto de seres vivos de la cadena podrían llegar a desaparecer.

La creación de espacios protegidos es una de las principales medidas que se llevan a cabo para conservar la biodiversidad. Estos espacios son áreas, tanto terrestres como marinas, que se destinan a la conservación de la naturaleza. Por esta razón, cuando visitamos un espacio protegido se deben seguir normas como:

- Circular y caminar sólo por las rutas establecidas.
- Evitar la recolección de plantas, animales o rocas.
- Respetar los seres vivos.
- No encender fuego ni tirar la basura en los contenedores.

a) La biósfera: características

La biósfera es un sistema de capas delgadas y separadas de la Tierra que albergan todos los seres vivos de nuestro planeta. Se extiende desde las regiones más altas de la atmósfera (unos 10.000 metros) hasta el fondo del océano (incluidos sus sedimentos), donde se encuentran los microorganismos en suspensión. Este sistema es abierto porque mantiene estrechas relaciones con otros sistemas terrestres e intercambia materia y energía:



Fuente: https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/thumb/f/fa/Biosferas_uzbuve.jpg/1200px-Biosferas_uzbuve.jpg

La energía proviene de la luz solar y del calor que viaja a través de la atmósfera con suficiente intensidad como para sustentar la vida.

Durante la evolución de los ecosistemas se produce una autorregulación, controlada por ciclos de retroalimentación negativa y causada por factores limitantes como la disponibilidad de luz o de alimento, la temperatura, etcétera.

Los cambios en los factores ambientales, a menudo provocados por el ser humano, también pueden producir el efecto contrario a la sucesión, es decir, una disminución de la biodiversidad, así como de la complejidad de las relaciones entre las diferentes especies. Este proceso se denomina regresión.

En el proceso de formación de los suelos, participan los microorganismos. No se les considera especies pioneras; pero son los primeros seres vivos que colonizan el suelo.

VALORACIÓN

Realizamos la lectura del siguiente texto:

La "Ecología de Poblaciones" es una rama de la ecología que se enfoca en el estudio de las poblaciones de organismos de una misma especie y su dinámica en el tiempo y el espacio.

Conservación de la biodiversidad: el estudio de las poblaciones es esencial para identificar y proteger las especies en peligro de extinción. Ayuda a evaluar la salud de las poblaciones y a tomar medidas de conservación efectivas para evitar la extinción.

Manejo de recursos naturales: en la gestión de recursos naturales, como la pesca y la agricultura, la ecología de poblaciones es crucial. Ayuda a determinar cuántos individuos de una especie se pueden cosechar de manera sostenible sin agotar la población.

Impacto humano en el medio ambiente: la ecología de poblaciones puede ayudarnos a comprender cómo nuestras actividades, como la deforestación y la urbanización, afectan las poblaciones de otras especies y, en última instancia, los ecosistemas.

Fuente: OpenAI, 2024

Respondemos las siguientes preguntas:

- ¿Qué impacto negativo genera la presencia humana en los ecosistemas?
- ¿Qué acciones se pueden realizar para no ser una especie invasora?

PRODUCCIÓN

Mapa conceptual de los niveles tróficos de tu comunidad ecológica

Realizamos un mapa mental de los niveles tróficos de tu comunidad ecológica utilizando los siguientes datos:

- Primer nivel trófico productores.
- Segundo nivel trófico consumidores primarios.
- Tercer nivel trófico consumidores secundarios.
- Cuarto nivel trófico consumidores terciarios.

Fuente: https://i.pinimg.com/736x/69/d2/87/69d28722b8f0b7416751a820bf6027cb.jpg

GOBERNANZA DEL AGUA

PRÁCTICA

Leemos el siguiente comunicado de prensa:

Riesgo inminente de una crisis mundial del agua

Fuente: UNESCO/D. Bonazzi/21 de marzo de 2023

Fuente: OpenAI, 2024

En todo el mundo, 2.000 millones de personas (el 26% de la población) no disponen de agua potable y 3.600 millones (el 46%) carecen de acceso a un saneamiento gestionado de forma segura, según el informe, publicado por la UNESCO en nombre de ONU-Agua y dado a conocer hoy en la Conferencia de las Naciones Unidas sobre el Agua 2023, que se celebra en Nueva York. Entre 2.000 y 3.000 millones de personas sufren escasez de agua durante al menos un mes al año, lo que supone graves riesgos para sus medios de subsistencia, en particular la seguridad alimentaria y el acceso a la electricidad. Se prevé que la población urbana mundial que sufre escasez de agua se duplique, pasando de 930 millones en 2016 a 1.700-2.400 millones de personas en 2050.

La creciente incidencia de sequías extremas y prolongadas también está estresando los ecosistemas, con consecuencias nefastas para las especies vegetales y animales.

Es urgente establecer mecanismos internacionales sólidos para evitar que la crisis mundial del agua se descontrole. El agua es nuestro futuro común y es esencial actuar juntos para compartirla equitativamente y gestionarla de forma sostenible. Casi todas las intervenciones relacionadas con el agua implican algún tipo de cooperación. Los cultivos requieren sistemas de riego compartidos entre los agricultores. Suministrar agua segura y asequible a ciudades y zonas rurales solo es posible mediante una gestión comunal de los sistemas de abastecimiento de agua y saneamiento. Y la cooperación entre estas comunidades urbanas y rurales es esencial para mantener tanto la seguridad alimentaria como los ingresos de los agricultores.

En este Día Mundial del Agua, las Naciones Unidas hacen un llamamiento para impulsar la cooperación internacional sobre el uso y la gestión del agua. Solo así se podrá evitar una crisis mundial del agua en las próximas décadas.

Actividad

Respondemos las siguientes preguntas:

- ¿Cuál es tu opinión respecto al comunicado de la UNESCO sobre el agua?
- ¿Cuál crees que debe ser comportamiento y acciones de las personas al leer este tipo de comunicados?
- ¿Si fueras una autoridad local o nacional, cuál sería tu accionar con respecto a esta noticia?

TEORÍA

Dato curioso

Aunque el agua cubre más del 70% de la superficie de la Tierra, ¡solo el 1% es accesible y apta para el consumo humano! Este pequeño porcentaje tiene que cubrir las necesidades de todos los seres vivos, la agricultura, la industria y la higiene humana.

Fuente: OpenAI, 2024

1. El agua

El agua es un recurso fundamental para todos los seres vivos. El agua dulce que podemos utilizar los seres humanos es solo un 1% de las aguas continentales y se encuentra principalmente en lagos, ríos y aguas subterráneas.

2. Usos del agua

El agua es necesaria para el uso doméstico, así como para el desarrollo de las actividades económicas, como la agricultura, la ganadería y la industria.

- **Uso doméstico,** el agua la utilizamos para beber y cocinar, en la higiene personal, la limpieza del hogar, el riego de las plantas, etc.
- **Uso agrícola y ganadero,** en agricultura, el agua se utiliza para los regadíos y en la ganadería, para la bebida del ganado y para la limpieza de las naves donde se crían los animales.
- **Uso industrial,** el agua se utiliza en parte de los procesos de fabricación, como por ejemplo en el caso de la industria papelera y la industria de la alimentación, o bien, para la refrigeración de la maquinaria, lavado de materiales, etc. También se usa para obtener energía hidroeléctrica.

En el consumo del agua se aprecian grandes contrastes entre los países desarrollados y los que están en vías de desarrollo.

Para mantener una buena calidad de vida se calcula que una persona necesita unos 80 litros de agua al día. En la actualidad el gasto diario de un ciudadano medio en un país desarrollado es aproximadamente de unos 200 a 300 litros por persona y día.

En muchos países en vías de desarrollo las personas se ven obligadas a subsistir con menos de 25 litros de agua al día.

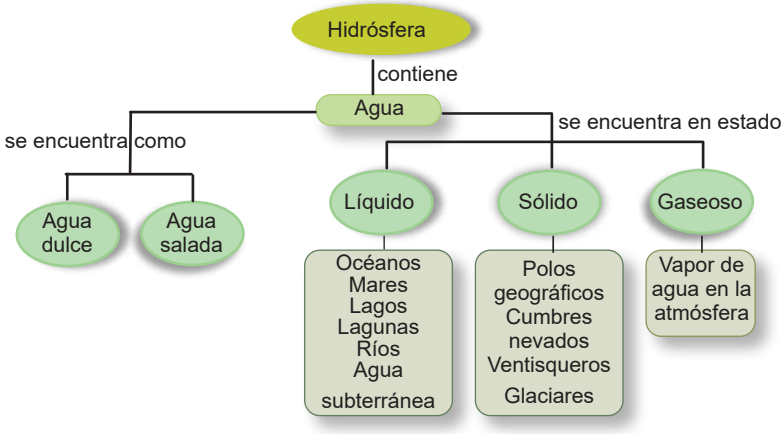
En los países desarrollados se suele utilizar agua potable para usos que no lo precisan, como la limpieza de calles o el riego de zonas verdes. Mientras, los países en vías de desarrollo más pobres no disponen de agua potable ni para beber, debido a la falta de infraestructuras para su potabilización y abastecimiento. A menudo se consume agua contaminada, es decir, agua de baja calidad que puede transmitir graves enfermedades.

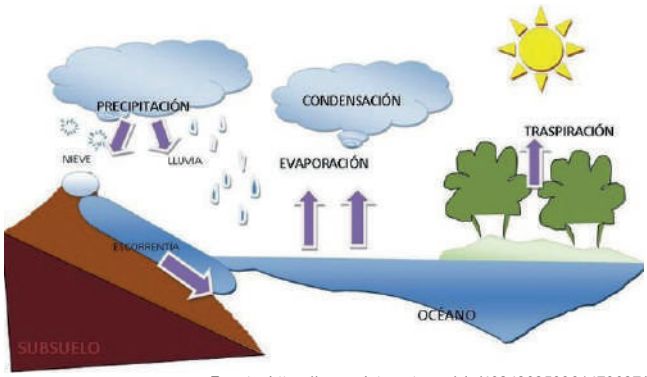
Así, para el consumo humano debe emplearse agua potable, es decir, el agua debe ser tratada mediante un proceso de potabilización que garantice que no contenga patógenos que transmitan enfermedades.

3. La hidrósfera

Es el conjunto de los cuerpos de agua que recorren el planeta, ya sea en estado líquido, sólido o gaseoso como los ríos, los océanos, los lagos, las aguas subterráneas, la humedad del suelo, la transpiración de las plantas, la lluvia y los casquetes glaciares y polares.

El ciclo del agua pertenece a la dinámica de la hidrósfera y consiste en la circulación y transformación continua del agua de un estado a otro, por la intervención de factores como la energía solar, la gravedad y las interacciones entre los componentes de la ecósfera.





Fuente: https://www.pinterest.com/pin/408420259961479027/

Dato informativo

Los acuíferos

En zonas de la costa mediterránea y en las Canarias los acuíferos subterráneos constituyen una masa de agua dulce de gran importancia para el ser humano. En estas zonas, una gran parte del agua para uso doméstico y agrícola se extrae directamente de los acuíferos.

Cuando el ritmo de extracción del agua es más elevado que la cantidad de agua que se filtra desde la superficie, los acuíferos no se renuevan. Ello hace peligrar el futuro de este tipo de abastecimiento.

La desalinización

En zonas costeras con escasez de agua dulce, el agua del mar puede ser tratada para eliminar la sal y obtener agua dulce. Este proceso se llama desalinización.

La eutrofización del agua

La eutrofización es un proceso de disminución de la calidad del agua debido a un aporte excesivo de fosfatos y nitratos procedentes de la contaminación por materia orgánica o por detergentes.

Como consecuencia, proliferan organismos vegetales que se alimentan de fosfatos y nitratos. Esta proliferación causa la pérdida de transparencia de las aguas, la disminución del oxígeno y, por tanto, la desaparición de otros organismos.

Laguna Alalay

La zona Oeste de la laguna Alalay se encuentra repleta de cianobacterias, como microalgas y bacterias, que han infectado todo el lago.

Las cianobacterias ponen en riesgo la fauna acuática y la terrestre de la laguna Alalay debido a las toxinas que generan, este problema podría afectar bastante este recurso natural boliviano.

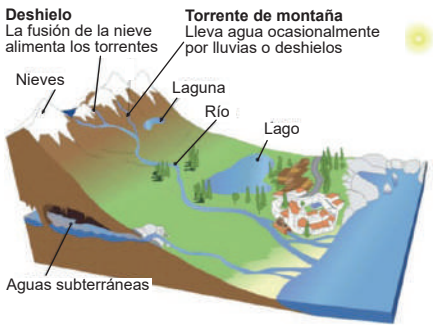
Extraído de: La Patria, 8 enero, 2021

Dato informativo

La potabilización del agua

El agua potable es un procedimiento o conjunto de procesos que se aplican al agua para hacerla segura para el consumo humano eliminando posibles riesgos para la salud. Este proceso implica una serie de tratamientos físicos y químicos que se aplican secuencialmente al agua cruda para eliminar contaminantes minerales, orgánicos y biológicos. El tratamiento del agua es un eslabón importante en la red de abastecimiento de agua potable y abarca desde la recogida de agua de fuentes superficiales o subterráneas hasta el tratamiento en instalaciones especiales. La calidad inicial del agua afecta la cantidad de tratamientos necesarios durante el tratamiento para garantizar que el agua sea segura y apta para el consumo humano.

Aguas continentales. Superficiales y subterráneas



Fuente: https://puzzlefactory.com/educational-puzzles/434680-inland-waters-jigsaw-puzzle

Fuente: https://www.elcampocontigo.com/media/k2/items/cache/b7e607e23f1646b9ce9f7d0da4fbe580_L.jpg

a) Aguas oceánicas, mares y océanos

La mayor parte del agua del planeta, más del 97%, es agua salada que se encuentra en los océanos y los mares.

- Los océanos son grandes masas de agua salada que cubren la mayor parte de la superficie terrestre. Los principales océanos son: el Pacífico, el Atlántico, el Índico, el Glacial Ártico y el Glacial Antártico.

- Los mares son masas de agua salada, más pequeñas que los océanos, que bañan las costas de los continentes. Algunos mares son: el Mediterráneo, el mar Negro, el mar Cantábrico, el mar Argentino, el mar Lincoln, entre otros.

b) Aguas continentales

Las aguas continentales representan el 3% del agua restante del planeta. Son aguas dulces que forman ríos, lagos, aguas subterráneas y glaciares.

- **Ríos,** son corrientes continuas de agua. Se originan en manantiales, o por la fusión del hielo y recogen el agua de lluvia y de otros ríos hasta que desembocan en el mar.

- **Torrentes y aguas de escorrentía,** son corrientes temporales de agua. Se forman cuando llueve fuertemente o se produce el deshielo y el suelo no puede absorber toda esa cantidad de agua. Los torrentes tienen un curso fijo y las aguas de escorrentía no lo tienen.

- **Lagos y lagunas,** se trata de acumulaciones de agua ubicados en una depresión topográfica del terreno.

- **Glaciares,** son extensas concentraciones de hielo presentes en regiones de temperaturas extremadamente bajas: la alta montaña y los polos.

- **Aguas subterráneas,** son las aguas que se encuentra bajo la superficie de la Tierra. El agua se filtra desde la superficie y penetra en el interior. Pueden formar corrientes o depósitos llamados acuíferos.

Estas masas de agua son reservas importantes para el consumo humano. Se extraen mediante pozos o directamente de los manantiales.

4. Impactos del uso del agua

Los impactos relacionados con la explotación de los recursos hídricos son su contaminación y los provocados por las construcciones destinadas a su utilización, como, por ejemplo, las presas y las canalizaciones.
La contaminación del agua tiene diversos orígenes.

- El consumo doméstico provoca la contaminación con materia orgánica que favorece la proliferación de patógenos como bacterias y virus; con detergentes, grasas y productos tóxicos, como la lejía.
- El consumo agrícola y ganadero produce la contaminación por pesticidas y abonos, así como por las aguas residuales procedentes de las granjas.
- El consumo industrial provoca la contaminación del agua por sustancias químicas muy diversas y materiales sólidos de difícil descomposición.

Las presas y canalizaciones tienen, entre otras finalidades, la de garantizar las reservas de agua para su distribución, así como evitar daños durante la crecida de los ríos.

VALORACIÓN

Leemos y reflexionamos sobre el siguiente texto:

Importancia del Agua

Fuente: OpenAI, 2024

Vital para la vida, el agua es un elemento esencial para la supervivencia de todos los seres vivos, incluidos los seres humanos. Sin acceso al agua limpia y segura, la salud y el bienestar de las poblaciones están en riesgo.

Seguridad alimentaria, el agua es esencial para la agricultura y la producción de alimentos. El uso eficiente y sostenible del agua es necesario para garantizar la seguridad alimentaria de la población mundial en crecimiento.

Preservación de ecosistemas acuáticos, el agua es el hábitat de una diversidad de vida acuática. Un uso insostenible del agua puede tener graves consecuencias para los ecosistemas acuáticos y la biodiversidad.

Eficiencia económica, el uso eficiente del agua en la industria y la producción puede reducir costos operativos y disminuir la huella ambiental de las empresas.

PRODUCCIÓN

Construímos un filtro casero de agua

Fuente: OpenAI, 2024

Construir un filtro casero de agua es una forma efectiva y económica de obtener agua potable en situaciones de emergencia o cuando el acceso a agua limpia es limitado. A continuación, indicamos cómo poder realizarlo.

Materiales necesarios:

- Botella de plástico (de 2 litros o similar)
- Tijeras o cúter
- Piedras pequeñas
- Grava o arena gruesa
- Arena fina
- Carbón activado (puede ser de una tienda de mascotas o farmacia)
- Algodón o gasa
- Recipiente para recoger el agua filtrada

Indicaciones para realizar el filtro casero de agua

1. Preparar la botella: Corta la botella de plástico por la mitad. La parte superior (con el pico) servirá como el cuerpo del filtro y la parte inferior como el recipiente para el agua filtrada.
2. Colocar las capas filtrantes:
   a. Algodón o gasa: Coloca una capa de algodón o gasa en el fondo de la parte superior de la botella (el pico debe estar hacia abajo). Esta capa evitará que las partículas más finas de los otros materiales caigan directamente en el agua filtrada.
   b. Carbón activado: Coloca una capa de carbón activado sobre el algodón. El carbón activado ayuda a eliminar impurezas químicas y mejora el sabor del agua.
   c. Arena fina: Añade una capa de arena fina sobre el carbón activado. Esta capa filtra las partículas más pequeñas del agua.
   d. Grava o arena gruesa: Coloca una capa de grava o arena gruesa encima de la arena fina. Esto ayuda a filtrar partículas más grandes.
   e. Piedras pequeñas: Finalmente, añade una capa de piedras pequeñas en la parte superior. Estas piedras ayudan a mantener las otras capas en su lugar y filtran las partículas más grandes.
3. Montar el filtro: Coloca la parte superior de la botella (que ahora contiene todas las capas filtrantes) sobre la parte inferior de la botella que actuará como el recipiente para recoger el agua filtrada.
4. Filtrar el agua: Vierte el agua turbia lentamente en el filtro casero. Deja que el agua pase a través de todas las capas filtrantes y se recoja en la parte inferior de la botella.

Recomendaciones:

- Es importante recordar que este tipo de filtro casero puede mejorar la claridad y el sabor del agua, pero no necesariamente eliminará todos los patógenos (bacterias, virus, etc.). Para asegurar que el agua sea potable, es recomendable hervir el agua filtrada o usar tabletas de purificación de agua después de filtrarla.
- Limpia y reemplaza los materiales del filtro periódicamente para asegurar su eficacia.

BIBLIOGRAFÍA

ÁREA: BIOLOGÍA - GEOGRAFÍA

Alzogaray, R., De Francesco, V., Gleiser, M., Martínez, S., & Molinas, J. (2017). *Biología: La comunicación y la información en los seres vivos*. Lima, Perú: Ed. Lumbreras.

Araujo, N., R. Muller, C. Nowicki&P.L. Ibisch(eds). (2010). Prioridades de Conservación de la Biodiversidad de Bolivia. SERNAP, FAN, TROPICO, CEP, NORDECO, GEF II, CI, TNC, WCS. Universidad de Eberswalde. Editorial FAN. Santa Cruz – Bolivia

Audesirk, T., Audesirk, G., Byers, B. E. (2021). *Biología: La Vida en la Tierra.* Editorial Pearson.

Campbell, N. A., Reece, J. B., Taylor, M. R., Simon, E. J., Dickey, J. L., Hogan, K. (2020). *Biología: Conceptos y Relaciones.* Editorial Pearson.

Copelli, Silvia B. (2010). *Genética: desde la herencia a la manipulación de los genes.* - 1a ed. - Buenos Aires: Fundación de Historia Natural Félix de Azara, 2010.

Campbell, N. & Reece, J. (2007). *Biología.* Editorial Médica Panamericana.

Díaz Cubero. José H. (1986). *Introducción a las ciencias biológicas: Laboratorio*. Distribuidora escolar. España.

Instituto Cultural Boliviano – alemán (I.C.B.A.). (1995). *Manual de Biología y Ecología Experimental.* Industrias gráficas “Qori Llama”. Sucre – Bolivia.

Klug W.S. (2006). *Conceptos de Genética* 8va. Edición. Editorial: Pearson.

Loukas, M., Tubbs, R. S., Shoja, M. M. (2019). Gray. *Anatomía Básica.* Editorial Elsevier.

Ministerio de Educación. (2019). *Manual de laboratorio Biología – Geografía.* La Paz, Bolivia.

Ministerio de Culturas Descolonización y Despatriarcalización. Viceministerio de Descolonización y Despatriarcalización. *La medicina tradicional: En los pueblos Mojeño-Trinitario y Yuracaré (CONISUR-TIPNIS) primeras aproximaciones.* La Paz-Bolivia, 2023.

Ministerio de Educación. (2019). *Manual de laboratorio Química.* La Paz, Bolivia.

Ministerio de Educación (2024). *Texto de aprendizaje. 6to. Año de escolaridad. Educación Secundaria Comunitaria Productiva.* Subsistema de Educación Regular. La Paz, Bolivia.

Ministerio de Medio Ambiente y Agua. 2009. *Libro rojo de la fauna silvestre de vertebrados de Bolivia.* Ministerio de Medio Ambiente y Agua, La Paz, Bolivia. 571 pp.

Ministerio de Medio Ambiente y Agua. 2016. *Plantas de Bolivia con potencial medicinal: Información Biológica y Bioquímica.* Primera parte.

Morcillo, G. Portela, I. (2010). *Biología Básica.* Ed. Sanz y Torres.

Narro Robles, José Ramón. (2018). *Enfermedades No Transmisibles Situación y Propuestas de Acción: Una Organización Mundial de la Salud.* (2022). Monitoreo de los avances en relación con las enfermedades no transmisibles. ISBN 978 – 92 – 4 – 005010-5 (versión electrónica).

Secretaría de Salud. (s.f.). Perspectiva desde la experiencia de México. México: Secretaría de Salud.

Soberon M. (2002). *La ingeniería genética, la nueva biotecnología y la era genómica. La ciencia para todos/145*. México: SEP-FCE.

Solomon, E. P., Berg, L. R., Martin, D. W., Villee, C. A. (2019). *Biología*. Editorial Cengage Learning.

Tortora, G. J., & Derrickson, B. (2018). *Principios de Anatomía y Fisiología*. 15a. ed. Buenos Aires: Medica Panamericana.

ÁREA DE SABERES Y CONOCIMIENTOS

Ciencias Naturales

Física

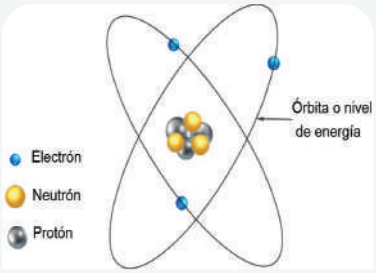
SEXTO AÑO DE ESCOLARIDAD

EDUCACIÓN SECUNDARIA
COMUNITARIA PRODUCTIVA

ELECTROSTÁTICA COMO FENÓMENO DE LA NATURALEZA

PRÁCTICA

Modelo atómico de Rutherford, el átomo está compuesto de un núcleo formado por protones y neutrones y los electrones están girando en órbitas alrededor del núcleo.



Fuente basada en: https://acortar.link/dhX8Hn

¿De qué están compuestos los cuerpos?

Todos los cuerpos están compuestos de átomos. Un átomo es la unidad fundamental de los elementos químicos. En los modelos atómicos hay un núcleo donde están los protones y los neutrones los electrones están girando en torno al núcleo.

Los átomos se clasifican por la cantidad de protones y ese número determina el elemento correspondiente. En la tabla periódica están organizados todos los elementos conocidos. Una característica es que cada órbita o capa de los electrones sólo puede aceptar un número específico de ellos. Siendo la última órbita denominada de valencia la que determina la capacidad de combinarse con otros elementos para formar un compuesto. Algunos elementos tienen una gran facilidad de perder los electrones de la última órbita considerándose prácticamente electrones libres. Se dice que estos elementos son buenos conductores de electricidad. Aquellos elementos en los que su capa de valencia está llena y sus electrones no son libres se denominan de varias formas: malos conductores, aislantes o dieléctricos y hay otros elementos denominados semiconductores que se comportan como conductores bajo ciertas condiciones.

Actividad

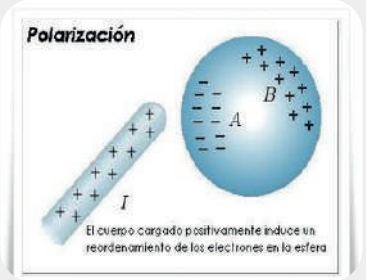
Realizamos las siguientes actividades:

- Usando una tabla periódica clasificamos a los elementos según se comporten como buenos conductores, aislantes y semiconductores. Escriba las características de cada clase.
- Averigüemos de que están compuestos los materiales con los cuales se aíslan los cables de corriente en las conexiones domiciliarias.

TEORÍA

Dieléctricos

Los materiales dieléctricos, aunque no poseen electrones libres, pueden reorganizarse en presencia de cargas externas. Por ejemplo, si se aproxima un objeto cargado positivamente a un aislante, las cargas negativas del dieléctrico se agrupan cerca del objeto positivo sin llegar a tocarlo.



Fuente: https://acortar.link/Ej4NTR

Este proceso se denomina polarización inducida, debido a la presencia de cargas eléctricas.

1. Introducción

La historia y el desarrollo de la electrostática han sido influenciados por una serie de figuras destacadas a lo largo de los siglos. Entre los principales tenemos a:

- Tales de Mileto (600 a.C.), fue uno de los primeros en notar que los objetos se atraían después de ser frotados, aunque no entendía completamente el fenómeno. Sus observaciones iniciaron el interés humano en la electricidad estática.
- William Gilbert (1544-1603), a finales del siglo XVI, realizó experimentos con objetos electrificados y es considerado el padre de la electrostática, ya que introdujo el término "electricidad" a partir de la palabra griega "elektron" (ámbar).
- Charles-François de Cisternay du Fay (1698-1739), es conocido por sus experimentos con electricidad estática y propuso la existencia de dos tipos de electricidad: "vítreo" (positiva) y "resinosa" (negativa).
- Benjamín Franklin (1706-1790), es una figura icónica en la historia de la electrostática. En la década de 1750, propuso la teoría de dos tipos de carga eléctrica: positiva y negativa. Su famoso experimento con una cometa demostró la relación entre la electricidad y los rayos.
- Joseph John Thomson (1856-1940), a finales del siglo XIX y principios del XX, revolucionó la comprensión de la estructura atómica con su experimento del tubo de rayos catódicos en 1897, demostrando la existencia de partículas subatómicas llamadas electrones. Esta revelación fue crucial para entender la carga eléctrica y la naturaleza de la materia a nivel atómico.

2. La carga eléctrica

La carga eléctrica es la propiedad que tienen las partículas subatómicas, el electrón y el protón, por la cual son capaces de ejercer fuerzas de atracción o repulsión. La carga del electrón es negativa y la carga del protón es positiva. En el modelo atómico estándar el núcleo atómico está constituido por protones y neutrones; por tanto, el núcleo es positivo y girando alrededor de él están los electrones que tienen carga negativa. La unidad de carga es el coulomb (C) en el Sistema Internacional y el statCoulomb (stC) o la unidad electrostática de carga (u.e.s.) en el Sistema Cegesimal.

En un átomo neutro, la cantidad de electrones es igual a la de protones, resultando en una carga neta de cero. Debido a las fuertes fuerzas de atracción en el núcleo, es más difícil ganar o perder protones. Por lo tanto, cuando un cuerpo adquiere carga, es porque ha ganado o perdido electrones, proceso conocido como ionización. Los cuerpos que pierden electrones se cargan positivamente y se llaman cationes, mientras que los que ganan electrones se cargan negativamente y se llaman aniones.

El valor numérico de la carga eléctrica es un múltiplo de la carga fundamental del electrón o del protón que es igual a $e = 1{,}6\times10^{-19}$ C. Las cargas de los cuerpos cargados se expresan de la siguiente forma:

$$q = \pm ne$$

Dónde: q es la carga, n es el número de electrones y $-e$ es la carga del electrón $+e$ es la carga del protón.

Ejemplo 1: Calculemos el número de cargas elementales que tiene una carga puntual de 2,00 μC.

Solución:

Despejando n de la relación de la carga con el número de electrones:

$$n = \frac{q}{e}$$

$$n = \frac{2{,}00 \times 10^{-6}\ C}{1{,}60 \times 10^{-19}\ C} = 1{,}25 \times 10^{13}$$

Ejemplo 2: Una esfera metálica tiene una carga de 5,0 μC. Si se le quitan $6{,}0\times10^{12}$ electrones, ¿cuál será su carga neta?

Solución:

La carga neta que adquieren los cuerpos se obtiene por un exceso o falta de electrones, se le está quitando electrones hay que restar n cargas negativas del electrón:

$$q_{neta} = q \pm ne$$

$$q_{neta} = 5{,}0 \times 10^{-6} - 6{,}00 \times 10^{12} \times (-1{,}6 \times 10^{-19}\ \text{C}) = 5{,}96 \times 10^{-6}\ \text{C}$$

$$q_{neta} = 5{,}96\ \mu\text{C}$$

Ejemplo 3: Una varilla de plástico tiene una carga de 10,0 pC. Si se le agregan $8{,}0\times10^{12}$ electrones, ¿cuál será su carga neta?

Solución:

Se le está agregando electrones hay que sumar n cargas negativas del electrón:

$$q_{neta} = q \pm ne$$

$$q_{neta} = 10{,}0 \times 10^{-12}\,\text{C} + 8{,}0 \times 10^{12} \times (-1{,}6 \times 10^{-19}\ \text{C})$$

$$q_{neta} = -1{,}28 \times 10^{-6}\ \text{C}$$

Uso de submúltiplos

Dado que el coulomb es una unidad muy grande, es habitual usar submúltiplos para expresar las cargas eléctricas. Recordando los prefijos m = mili; μ = micro; n = nano y p = pico.

$$1\ \text{mC} = 10^{-3}\text{C}$$

$$1\ \mu\text{C} = 10^{-6}\ \text{C}$$

$$1\ \text{nC} = 10^{-9}\ \text{C}$$

$$1\ \text{pC} = 10^{-12}\ \text{C}$$

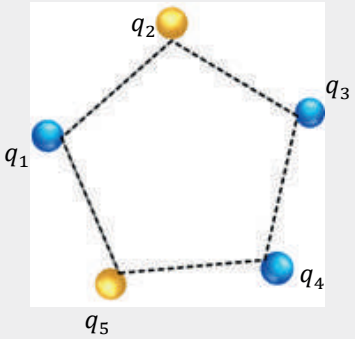
Las distancias que se usan en los problemas de electrostática también son pequeñas y es habitual usar los prefijos c = centi y m = mili.

$$1\ \text{cm} = 10^{-2}\text{m}$$

$$1\ \text{mm} = 10^{-3}\text{m}$$

Valor neto o valor total

El valor neto o valor total se utiliza de manera indiscriminada en física cuando se tiene que encontrar un valor total, debido a que las cantidades que se suman pueden tener signos opuestos y la suma es algebraica en el caso de cantidades escalares y la suma es vectorial en caso de vectores.
Por tanto, calcular la carga neta, fuerza neta significa calcular la carga total y fuerza total; por ejemplo.



$$Q = q_1 + q_2 + q_3 + q_4 + q_5$$

Fuente: elaboración propia

Cargas puntuales

Se hace uso del modelo de cargas puntuales, las cuales se caracterizan porque el tamaño no se toma en cuenta; pero, son partículas que poseen carga y masa.

En la ley de conservación de la carga se está trabajando con cargas puntuales y cuando se separan la distribución es equitativa. Sin embargo, esto puede cambiar si en las cargas se toma en cuenta el tamaño, la geometría y la capacidad de almacenar carga, estas características están fuera del nivel del texto.

3. Ley de conservación de la carga

Establece que la carga eléctrica total en un sistema aislado se mantiene constante. La carga no se puede crear ni destruir sólo se redistribuye.

Ejemplo 4. Dos partículas cargadas q_1 = -5,0 μC y q_2 = 10,0 μC , se colocan en contacto y luego se separan. ¿Cuál es la carga final en cada una de ellas?

Solución

Cuando se ponen en contacto, las cargas se suman algebraicamente:

$$Q = q_1 + q_2$$

$$Q = -5{,}0\ \mu C + 10{,}0\ \mu = 5\mu C$$

Cuando se separan, la carga se distribuye equitativamente:

$$q_f = \frac{Q}{2}$$

$$q_f = \frac{5\mu C}{2} = 2{,}5\ \mu C$$

Actividad

Resolvemos los problemas:

1. Una partícula tiene una carga de $10{,}0\ \mu C$. Si gana 5×10^{15} electrones, ¿cuál será su nueva carga?
2. Dos cargas puntuales tienen los siguientes valores: $10{,}0\ \mu C$ y -12,0 μC , se colocan en contacto y luego se separan. ¿Cuál es la carga final en cada una de ellas?

La constante eléctrica

La constante eléctrica, también llamada constante de Coulomb, está relacionada con la permitividad del vacío ϵ_0.

$$k = \frac{1}{4\pi\epsilon_0}$$

El valor de la permitividad es:

$$\epsilon_0 = 8{,}854 \times 10^{-12}\ \frac{C^2}{N\ m^2}$$

Al reemplazar valores se obtiene:

$$k = 8{,}98755 \times 10^9\ \frac{N\ m^2}{C^2}$$

Que es un valor muy próximo al de uso común.

$$k = 9 \times 10^9\ \frac{Nm^2}{C^2}$$

4. Ley de Coulomb

La ley fundamental de la electrostática es la Ley de Coulomb que nos dice: “la fuerza de atracción o de repulsión entre dos cargas es directamente proporcional al producto de las cargas e inversamente proporcional al cuadrado de la distancia de separación de las mismas”. La Ley de Coulomb, expresada en forma vectorial y con la dirección en la línea que une las dos cargas representada por el vector unitario $\hat{e}_r$, es:

$$\vec{F} = k\frac{q_1 q_2}{r^2}\hat{e}_r$$

Es usual encontrar primero el módulo de la fuerza de Coulomb; la dirección y sentido se calculan usando la ley de signos. Por tanto, el módulo de la fuerza de Coulomb es:

$$F = k\frac{|q_1||q_2|}{r^2}$$

Donde, k es la constante eléctrica en el vacío o el aire y tiene los siguientes valores:

En el Sistema Internacional de medidas: $k = 9 \times 10^9\ \frac{Nm^2}{C^2}$

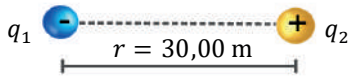
En el Sistema Cegesimal $k = 1\ \frac{dyn\ cm^2}{stC^2}$

$|q_1||q_2|$ es el producto de las dos cargas, el valor absoluto indica que el resultado es siempre positivo; r es la distancia de separación de las cargas.

5. Ley de signos

La ley de signos dice: “signos iguales se repelen y signos diferentes se atraen”.

Ejemplo 5: Dos partículas cargadas q_1 = -5,0 μC y q_2 = 7,0 μC , se encuentran separadas $30{,}00\ \text{cm}$, hallar la fuerza de atracción sobre: a) la carga 1, b) la carga 2



Solución:

El módulo de la fuerza de atracción es:

$$F = k\frac{|q_1||q_2|}{r^2}$$

$$F = 9\times 10^9\ \frac{\text{N m}^2}{\text{C}^2}\cdot\frac{|-5{,}00\times 10^{-6}\text{C}||7{,}00\times 10^{-6}\ \text{C}|}{(30{,}00\times 10^{-2}\ \text{m})^2}$$

$$F = 3{,}5\ \text{N}$$

a) La fuerza sobre la carga 1, se sitúa con su origen en dicha carga y se hace cumplir la ley de signos; la carga 1 tenderá a ir hacia la carga 2.

b) La fuerza sobre la carga 2, se sitúa con su origen en la carga 2 y se hace cumplir la ley de signos; la carga 2 tenderá a ir hacia la carga 1.

Como se observa, en el inciso a) la fuerza sobre la carga 1 es igual a: $F = 3{,}5\ \text{N}$ hacia la derecha. b) La fuerza sobre la carga 2 es igual a: $F = 3{,}5\ \text{N}$ hacia la izquierda.

Factores de conversión en unidades de carga y de distancia

Cuando las cantidades están escritas con prefijos, es conveniente que se reemplacen por su valor numérico sin necesidad de realizar la conversión o el cambio de unidades de manera directa.

Por ejemplo:

$$5\ \mu\text{C} = 5\times 10^{-6}\text{C}$$

$$20\ \text{cm} = 20\times 10^{-2}\text{m}$$

Este último valor es usual reemplazarlo por:

$$20\ \text{cm} = 0{,}20\ \text{m}$$

Actividad

Resolvemos los problemas

1. Dos cargas puntuales de -5,0 μC y 10,0 μC están separadas $50{,}0\ \text{cm}$, calcule la fuerza de atracción sobre la carga negativa.
2. Dos cargas puntuales tienen los siguientes valores: 10,0 μC y -18,0 μC , se colocan en contacto y luego se separan $20{,}0\ \text{cm}$. ¿Cuál es la fuerza que se ejercen? ¿Es atractiva o repulsiva?

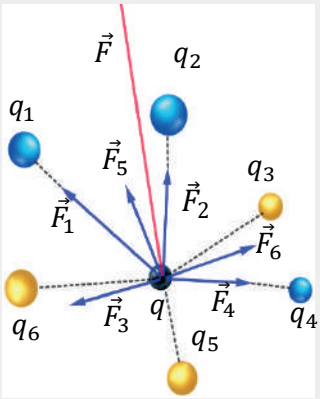
6. Principio de superposición

Para determinar la fuerza total que actúa sobre una carga en un sistema de múltiples cargas, se deben calcular las fuerzas individuales ejercidas por cada carga y luego sumarlas vectorialmente para obtener la fuerza total.

$$\vec{F} = \vec{F}_1 + \vec{F}_2 + \cdots \vec{F}_n$$

Las fuerzas se determinan en pares, siempre en relación con la carga sobre la que se desea calcular la fuerza total. Primero se calcula el módulo y luego se representan las fuerzas en un sistema de coordenadas con origen en la carga. Aplicando la ley de signos, se dibujan los vectores de fuerza con su módulo, dirección y sentido. De esta manera, para realizar la suma vectorial, se puede emplear cualquier método conveniente, como el método del paralelogramo o la descomposición en componentes, asegurando una representación precisa y clara de las fuerzas involucradas.

En la práctica, aunque las cargas no sean puntuales, a menudo se pueden tratar como tales cuando las distancias entre ellas son considerablemente mayores que sus tamaños. Esto facilita mucho los cálculos.



Por el principio de superposición la fuerza total sobre la carga q es igual a la suma vectorial de fuerzas de cada una de las otras cargas sobre ella.

El principio de superposición

El principio de superposición se puede describir como "el resultado de la combinación de acciones es igual a la suma de los resultados de cada acción individual". En resumen, el efecto combinado es la suma de los efectos individuales.

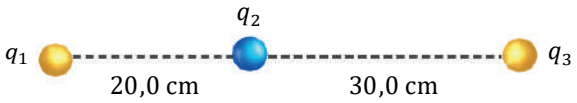
El principio de superposición no se puede atribuir a una sola persona, ya que ha evolucionado con el tiempo gracias a las contribuciones de numerosos científicos y matemáticos. En el ámbito de la geología, el principio de superposición de estratos fue inicialmente propuesto en el siglo XI por el geólogo persa Avicena (Ibn Sina) y más tarde, en el siglo XVII, fue reformulado de manera más clara por el científico danés Nicolás Steno.

El principio de superposición se aplica tanto a cantidades escalares como vectoriales.

- *Escalares, para cantidades escalares, como la temperatura o la concentración de una sustancia, este principio permite sumar los efectos individuales de diferentes fuentes para obtener el efecto total.*
- *Vectoriales, en el caso de cantidades vectoriales, como fuerzas, desplazamientos o campos eléctricos, se suman los vectores de cada fuente para obtener el vector resultante.*

Avicena (980-1037)
Fuente: https://acortar.link/d8NRy5

Ejemplo 6: Tres cargas puntuales, q_1= 5,00μC, q_2= -3,00 μC y q_3= 8,00 μC, ubicadas en una línea recta como se muestra en la figura ¿Cuál es la fuerza neta sobre la carga central?



Solución:
El cálculo del módulo de la fuerza de Coulomb de cada una de las dos cargas sobre la segunda es:

$$F_{12} = k\frac{|q_1||q_2|}{r^2}$$

$$F_{12} = 9\times 10^9 \frac{\mathrm{N\,m^2}}{\mathrm{C^2}} \cdot \frac{|5{,}00\times 10^{-6}\,\mathrm{C}||-3{,}00\times 10^{-6}\ \mathrm{C}|}{(0{,}20\ \mathrm{m})^2}$$

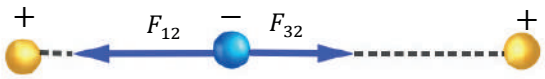
$$F_{12} = 3{,}38\ \mathrm{N}$$

$$F_{32} = k\frac{|q_3||q_2|}{r^2}$$

$$F_{32} = 9\times 10^9 \frac{\mathrm{N\,m^2}}{\mathrm{C^2}} \cdot \frac{|8{,}00\times 10^{-6}\mathrm{C}||-3{,}00\times 10^{-6}\ \mathrm{C}|}{(0{,}30\ \mathrm{m})^2}$$

$$F_{32} = 2{,}4\ \mathrm{N}$$

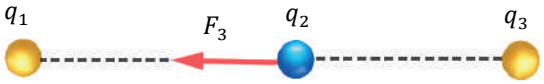
Para el sentido de las fuerzas, el origen se sitúa en la carga 2, al aplicar la ley de signos se obtienen las fuerza de atracción que se observan en la figura:



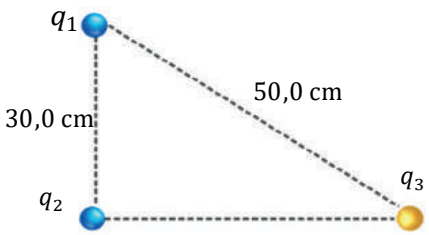
Debido a que las fuerzas son opuestas hay que restar, considerando los sentidos del sistema de referencias (positivo a la derecha y negativo a la izquierda).

$$F_2 = F_{32} - F_{12} = 2{,}4\ \mathrm{N} - 3{,}38\ \mathrm{N} = -0{,}98\ \mathrm{N}$$

La fuerza total sobre la carga 2 es igual a: F_2 = -0,98 N (el signo negativo indica que va hacia el sentido negativo del sistema de referencia). Que también puede expresarse como F_2 = 0,98 N a la izquierda.



Ejemplo 7: Tres cargas se encuentran en los vértices de un triángulo como se observa en la figura. Si las cargas tienen los valores: q_1=-10,00 μC; q_2=-20,00 μC; q_3= 5,00 μC. Encuentre la fuerza resultante sobre la carga q_3.



Solución:
Los módulos de las fuerzas sobre la carga 3 son:

$$F_{13} = k\frac{|q_1||q_2|}{r^2} = 9\times10^9\,\frac{\text{N m}^2}{\text{C}^2}\cdot\frac{|-10{,}00\times10^{-6}\text{C}||-5{,}00\times10^{-6}\text{ C}|}{(0{,}50\text{ m})^2}$$

$$F_{13} = 1{,}8\text{ N}$$

$$F_{23} = k\frac{|q_3||q_2|}{r^2} = 9\times10^9\,\frac{\text{N m}^2}{\text{C}^2}\cdot\frac{|20{,}00\times10^{-6}\text{C}||-5{,}00\times10^{-6}\text{ C}|}{(0{,}40\text{ m})^2}$$

$$F_{32} = 5{,}625\text{ N}$$

Aplicando la ley de signos, se sitúa como origen la carga 3. Según el esquema es posible resolver la suma vectorial por los métodos de descomposición de componentes o por el método del paralelogramo. Se resolverá de ambas formas.

El ángulo α se obtiene del esquema a):

$$\alpha = \tan^{-1}\left(\frac{0{,}30\text{ m}}{0{,}40\text{ m}}\right) = 36{,}9°$$

La solución se obtiene mediante la descomposición en componentes. Las fuerzas, según el esquema, tienen las siguientes componentes:

$$F_x = -F_{13}\cos\alpha - F_{23} = -1{,}8\text{ N}\cos 36{,}9° - 5{,}625\text{ N} = -7{,}064\text{ N}$$

$$F_y = F_{13}\,\text{sen}\,\alpha = 1{,}8\text{ N}\,\text{sen}\,36{,}9° = 1{,}081\text{ N}$$

$$F_3 = \sqrt{{F_x}^2 + {F_y}^2} = \sqrt{(-7{,}064\text{ N})^2 + (1{,}081\text{ N})^2} = 7{,}15\text{ N}$$

$$\beta = \tan^{-1}\left(\frac{F_y}{F_y}\right) = \tan^{-1}\left(\frac{1{,}081\text{ N}}{-7{,}064\text{ N}}\right) = -8{,}7°;\ \gamma = 180° - 8{,}7° = 171{,}8°$$

Usando el método del paralelogramo, el módulo de la fuerza resultante es:

$$F_3 = \sqrt{{F_{13}}^2 + {F_{23}}^2 + 2F_{13}F_{23}\cos\alpha}$$

$$F_3 = \sqrt{(1{,}8\text{ N})^2 + (5{,}625\text{ N})^2 + 2\cdot 1{,}8\text{ N}\cdot 5{,}625\text{ N}\cos 36{,}9°} = 7{,}15\text{ N}$$

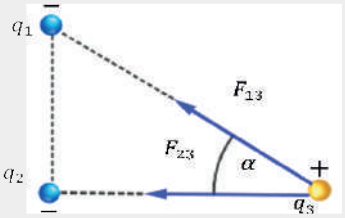
El ángulo respecto a la horizontal se encuentra por la ley de los senos según el esquema c):

$$\frac{F_3}{\text{sen}(180° - \alpha)} = \frac{F_{13}}{\text{sen}\,\beta}$$

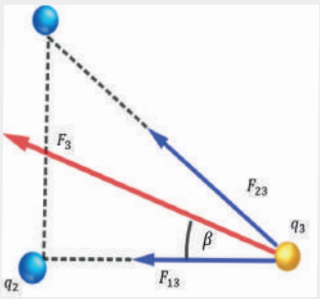
$$\beta = \text{sen}^{-1}\left(\frac{F_{13}}{F_3}\text{sen}(180° - \alpha)\right) = \text{sen}^{-1}\left(\frac{1{,}8\text{ N}}{7{,}15\text{ N}}\text{sen}\,143{,}1\right) = 8{,}7°$$

La fuerza sobre la carga 3 es F = 7,15 N ; γ =171,8° o también: F = 7,15 N; β = 8,7° en el segundo cuadrante.

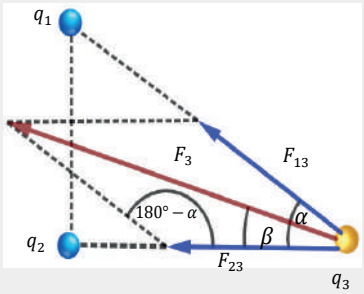
a) *El ángulo entre las dos fuerzas sobre la carga 3 se encuentra aplicando la función tangente en el triángulo recto inicial.*



b) *Por el método de componentes la resultante tiene un ángulo respecto de la horizontal.*



c) *Con el método del paralelogramo, el ángulo de la resultante se encuentra por la ley de senos, usando el esquema de la figura donde también se utilizan ángulos suplementarios.*



La fórmula de la ecuación cuadrática

Para resolver una ecuación cuadrática de la forma:

$$ax^2 + bx + c = 0$$

Usando la fórmula, se van reemplazando los coeficientes en la siguiente relación:

$$x = \frac{-b \pm \sqrt{b^2 - 4ac}}{2a}$$

Resolviendo el ejemplo 8 con la fórmula, se reemplazan los valores en ella:

$$5x^2 - 18x + 9 = 0$$

$$x = \frac{18 \pm \sqrt{(-18)^2 - 4 \cdot 5 \cdot 9}}{2 \cdot 5}$$

$$x = \frac{18 \pm \sqrt{144}}{10}$$

$$x = \frac{18 \pm 12}{10}$$

Resolviendo primero con el signo (+) delante de la raíz cuadrada, se obtiene el valor de:

$$x = 3$$

Reemplazando el signo (-) delante de la raíz cuadrada, se obtiene el valor de:

$$x = 0{,}6$$

Por tanto, los resultados o raíces de la ecuación cuadrática dada son:

$$x_1 = 3$$

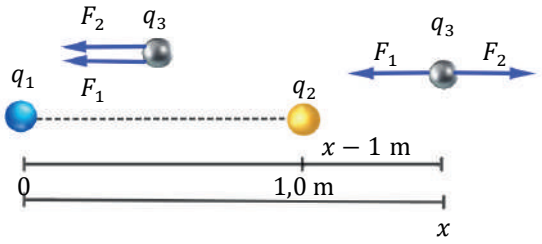
$$x_2 = 0{,}6$$

Ejemplo 8: Una carga puntual q_1= -9,0 μC se encuentra en x = 0, mientras que q_2 = 4,0 μC está en x = 1,0 m , ¿en qué punto sobre la línea horizontal, la fuerza neta sobre una carga positiva q_3 podría ser cero?

Solución:

Antes de resolver, se observa que existen dos opciones para colocar la carga q_3. a) Entre las cargas q_1 y q_2 y b) fuera de las cargas q_1 y q_2 .Para que las fuerzas se cancelen, deben ser opuestas. Esto sucede en el caso b), por lo que se dibuja una distancia x desde el origen donde la fuerza se anula. Existe otra posibilidad donde las fuerzas se anulan y es antes de la carga 1, pero debido a que las distancias son negativas solo usamos el esquema:

a) b)



Los módulos también tienen que ser iguales.

$$k\frac{|q_1||q_3|}{x^2} = k\frac{|q_2||q_3|}{(x-1)^2}$$

Reemplazando valores y haciendo simplificaciones se llega a la siguiente relación:

$$\frac{9}{x^2} = \frac{4}{(x-1)^2}$$

A partir de la cual son dos las formas de resolver la ecuación: a) mediante la fórmula de la ecuación cuadrática y b) aplicando la raíz cuadrada a ambos miembros de la ecuación.

a) Por la fórmula de la ecuación cuadrática:

$$5x^2 - 18x + 9 = 0$$

Las soluciones son: x = 3 m y x = 0,6 m; de las cuales la primera solución es la correcta porque la fuerza se anula entre las dos cargas y la segunda solución no se toma en cuenta por el análisis anterior.

b) Aplicando la raíz cuadrada:

$$\sqrt{(x-1)^2} = \pm\sqrt{\frac{4}{9}x^2}$$

Con el signo + de la raíz cuadrada y resolviendo la ecuación:

$$3(x-1) = 2x$$

$$x = 3 \text{ m}$$

Con el signo – de la raíz cuadrada y resolviendo la ecuación:

$$3(x-1) = -2x$$

$$x = 0{,}6 \text{ m}$$

La fuerza sobre la carga q_3 se anula en x = 3 m.

Actividad

Resolvemos los problemas

1. Cuatro cargas q se encuentran dispuestas en las esquinas de un cuadrado de lado L. Sabiendo que $q = 8{,}0\ \mu C$ y $L = 0{,}4\ m$, Calcula la dirección y la magnitud de la fuerza resultante que se aplica sobre la carga de la esquina inferior izquierda.
2. Tres cargas puntuales están dispuestas en un triángulo rectángulo. Una con carga positiva de $2{,}0\ nC$ se encuentra en el vértice A y dos cargas negativas de $-3{,}0\ nC$; cada una están en los otros dos vértices. Calcula la magnitud y la dirección de la fuerza neta resultante sobre la carga positiva debido a las otras dos cargas.

VALORACIÓN

Reflexionamos sobre las amenazas de las cargas estáticas.

Riesgos de las cargas estáticas

Las cargas estáticas, generadas por la acumulación de electrones en superficies, son una preocupación significativa en el entorno de los equipos electrónicos. En el ámbito de los equipos electrónicos, las cargas estáticas pueden ser especialmente dañinas. Cuando alguien toca o manipula componentes electrónicos sin tomar precauciones adecuadas, como usar pulseras antiestáticas o descargadores de electricidad estática, la acumulación de cargas estáticas en el cuerpo puede transferirse a los componentes delicados de las computadoras o equipos móviles. Esto puede resultar en daños permanentes.

Además, las cargas estáticas también pueden contribuir a la posibilidad de incendios. Si una carga estática acumulada descarga a través del aire, puede generar una chispa eléctrica. Si esta chispa ocurre en un entorno con gases inflamables o vapores combustibles, puede desencadenar una explosión o un incendio. Como país productor de gas, es muy importante conocer las medidas de seguridad para la industrialización de nuestro gas.

Fuente: https://acortar.link/wZjjxa

Respondemos las siguientes preguntas:

- ¿Cuáles son los principales riesgos de acumulación de cargas estáticas en entornos industriales?
- ¿Cómo pueden las cargas estáticas provocar incendios o explosiones en instalaciones donde se manipulan materiales inflamables?
- ¿Qué medidas de seguridad se deben implementar para prevenir descargas eléctricas en trabajadores que operan en áreas con alta carga estática?

PRODUCCIÓN

Construimos un electroscopio casero

Objetivo

Demostrar y comprender los principios de la electricidad estática y la carga eléctrica.

Materiales

Frasco de vidrio con tapa, 1 rollo de alambre de cobre (15 cm), 1 hoja de papel de aluminio, 1 pajilla de plástico, 1 tijera, pegamento caliente o cinta adhesiva.

Procedimiento

Preparar el alambre: doblar el alambre y hacer una espiral en un extremo.

Preparar la tapa: hacer un agujero en la tapa y pasar una pajilla de plástico a través de él.

Pasar el alambre a través de la pajilla, con la espiral en la parte superior.

Cortar dos triángulos de papel de aluminio y cuélgalos del alambre dentro del frasco.

Cerrar el frasco con la tapa, teniendo el cuidado de que las hojas de aluminio cuelguen libremente.

Cargamos un objeto de plástico como un peine o un bolígrafo y lo acercamos a la espiral. Las hojas de aluminio se separarán debido a la repulsión de las cargas.

Electroscopio casero

Fuente: https://acortar.link/IWBOhE

CAMPO ELÉCTRICO Y LAS FUERZAS ELÉCTRICAS

PRÁCTICA

Las tormentas eléctricas

Fuente: Microsoft Copilot AI, 2024

Durante una tormenta eléctrica, hay movimiento de las partículas de hielo y agua en las nubes cumulonimbos provocando que choquen entre sí, ocasionando una separación de cargas. Las partículas más livianas tienden a acumular cargas positivas desplazándose hacia la parte superior de la nube; en cambio, las partículas más pesadas obtienen cargas negativas y se van hacia la parte inferior.

Debido a la separación de cargas se crea un campo eléctrico muy fuerte al interior de la nube y entre la nube y el suelo. Si el campo eléctrico es muy intenso, ioniza el aire y crear un camino conductor para los rayos eléctricos.

Los rayos son una muestra visible de la descarga eléctrica que se produce cuando el campo eléctrico excede la capacidad aislante del aire. Esta descarga equilibra temporalmente el campo eléctrico al mover cargas entre la nube y el suelo o entre distintas partes de la nube.

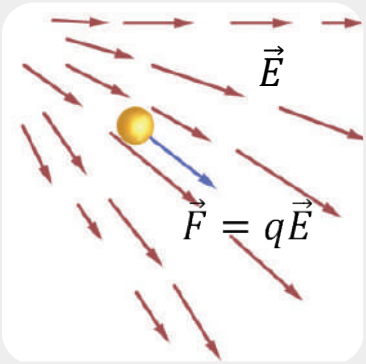
Actividad

Respondemos las siguientes preguntas:

- ¿Qué ocurre con las partículas de hielo y agua dentro de las nubes cumulonimbos durante una tormenta eléctrica?
- ¿Cómo se explica la separación de cargas en una nube durante una tormenta eléctrica?
- ¿Qué condiciones deben cumplirse para que se cree un campo eléctrico muy fuerte en el interior de una nube?
- ¿Cómo se forman los rayos y cuál es su relación con la capacidad aislante del aire?

TEORÍA

La presencia de carga eléctrica en una región del espacio modifica las características de dicho espacio dando lugar a un campo eléctrico. De esta manera, para verificar la presencia de un campo eléctrico, se introduce una pequeña carga de prueba y se observa su comportamiento. Si la carga se mueve, entonces existe un campo eléctrico en esa región.



Fuente: elaboración propia

1. El campo eléctrico

El campo eléctrico generado por una carga es un campo vectorial porque son muchos vectores alrededor de la carga. Veamos la fuerza de Coulomb en su escritura vectorial, una de las cargas q es la que genera el campo eléctrico y la otra más pequeña q_0 se denomina carga de prueba:

$$\vec{F} = k\frac{qq_0}{r^2}\hat{e}_r$$

Dividamos la expresión entre el valor de la carga de prueba:

$$\frac{\vec{F}}{q_0} = k\frac{qq_0}{r^2 q_0}\hat{e}_r$$

Quedando:

$$\frac{\vec{F}}{q_0} = k\frac{q}{r^2}\hat{e}_r$$

Observemos ambos miembros del resultado obtenido:
La expresión de la derecha es el campo eléctrico creado por la carga puntual q a una distancia r y tiene la misma dirección que la fuerza eléctrica.

$$\vec{E} = k\frac{q}{r^2}\hat{e}_r$$

La expresión de la izquierda es el campo eléctrico interactuando con la carga de prueba, la fuerza es la que ejerce el campo eléctrico a la carga de prueba.

$$\vec{E} = \frac{\vec{F}}{q_0}$$

En ambos casos, el campo y la fuerza eléctrica están en la misma línea de acción. En cuanto a la carga de prueba, su valor tiene que ser mucho menor que la carga que genera el campo eléctrico para que su propio campo no afecte al campo eléctrico mayor.

Al igual que con la fuerza eléctrica, es común calcular primero el módulo del campo eléctrico y luego determinar el sentido del vector aplicando la ley de signos, asumiendo una carga de prueba positiva en el punto de cálculo.

El módulo del campo eléctrico es, en ambos casos:

$$E = k\frac{|q|}{r^2}; E = \frac{F}{|q_0|}$$

Ejemplo 1: Calculemos el campo eléctrico debido a una carga de -20,00 μC a una distancia de 30,00 cm.

Solución:

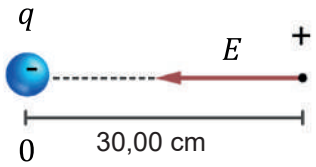
El módulo del campo eléctrico es:

$$E = k\frac{|q|}{r^2}$$

Reemplazando valores:

$$E = 9 \times 10^9 \frac{\text{N m}^2}{\text{C}^2} \cdot \frac{|-20{,}00 \times 10^{-6}\text{C}|}{(0{,}30\ \text{m})^2} = 2 \times 10^6 \text{N/C}$$

Para el sentido, a la distancia dada se supone que hay una carga positiva:



El campo eléctrico es igual a $\text{E} = 2 \times 10^6\ \text{N/C}$ a la izquierda.

2. Principio de superposición

Un sistema compuesto por varias cargas puede generar un campo eléctrico total alrededor de ellas. Este campo es la suma vectorial de los campos individuales generados por cada carga. Si son n cargas:

$$\vec{E} = \vec{E}_1 + \vec{E}_2 + \cdots \vec{E}_n$$

Ejemplo 2: En los vértices de un triángulo equilátero de lado l= 20,00 cm están dos cargas cuyos valores son: $q_1 = 10{,}0\ \mu\text{C}$ y $q_2 = -25{,}0\ \mu\text{C}$. ¿Cuál es el campo eléctrico en el vértice libre?

Solución:

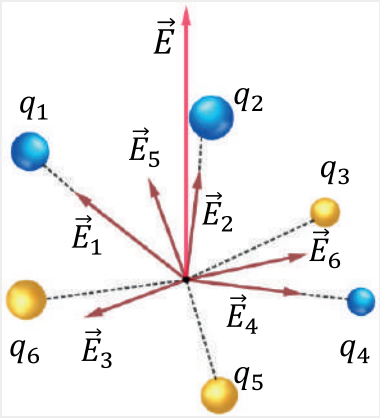
Los módulos de los campos en el punto P son:

$$E_1 = k\frac{|q_1|}{r^2} = 9 \times 10^9 \frac{\text{N m}^2}{\text{C}^2} \cdot \frac{|10{,}00 \times 10^{-6}\text{C}|}{(0{,}20\ \text{m})^2} = 2{,}25 \times 10^6 \text{N/C}$$

$$E_2 = k\frac{|q_2|}{r^2} = 9 \times 10^9 \frac{\text{N m}^2}{\text{C}^2} \cdot \frac{|-25{,}00 \times 10^{-6}\text{C}|}{(0{,}20\ \text{m})^2} = 5{,}625 \times 10^6 \text{N/C}$$

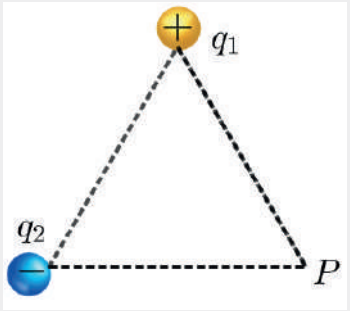
El principio de superposición

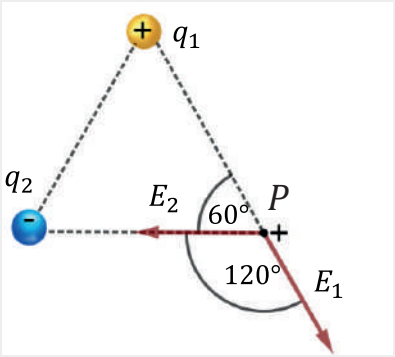
Por el principio de superposición, cada carga genera un campo eléctrico individual en un punto P, el campo total en ese punto es la suma vectorial de todos los campos individuales.

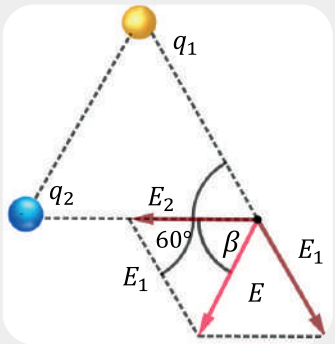


Fuente: elaboración propia.

Esquema del ejemplo 2. Dos cargas de diferente signo están en los vértices del triángulo equilátero.







Esquema del ejemplo 2 para encontrar el ángulo del campo eléctrico total respecto a la horizontal.

La suma se realizará con el método del paralelogramo:

$$E = \sqrt{{E_1}^2 + {E_2}^2 + 2E_1E_2\cos 120°}$$

$$E = \sqrt{(2{,}25 \times 10^6)^2 + (5{,}625 \times 10^6)^2 + 2 \cdot 2{,}25 \times 10^6 \cdot 5{,}625 \times 10^6 \cos 120°}\ (\mathrm{N/C})$$

$$E = 4{,}9 \times 10^6 \mathrm{N/C}$$

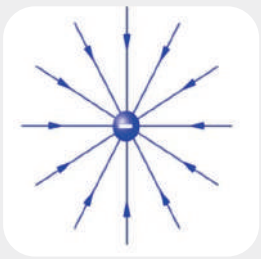
Para el ángulo se usa el siguiente esquema:

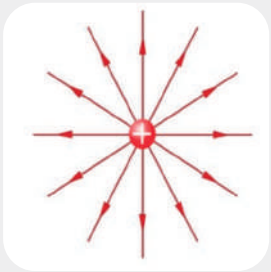
$$\frac{E_1}{\operatorname{sen}\beta} = \frac{E}{\operatorname{sen} 60°}$$

$$\beta = \operatorname{sin}^{-1}\left(\frac{E_1}{E} \cdot \operatorname{sen} 60°\right) = \operatorname{sen}^{-1}\left(\frac{2{,}25 \times 10^6 \mathrm{N/C}}{4{,}9 \times 10^6 \mathrm{N/C}} \cdot \operatorname{sen} 60°\right) = 23{,}4°$$

El campo eléctrico es igual a: $E = 4{,}9 \times 10^6 \mathrm{N/C}$; $\beta = 23{,}4°$ en el tercer cuadrante.

Por convención las líneas de campo eléctrico salen de una carga positiva y entran a una carga negativa.





Fuente: https://acortar.link/eXqZ9r

3. Líneas de campo eléctrico

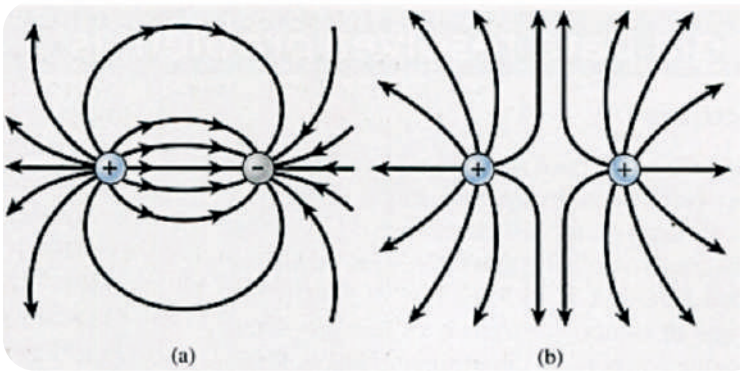
Son una representación gráfica para comprender la distribución y la intensidad de este campo en el espacio circundante a una carga eléctrica. Estas líneas imaginarias, también conocidas como líneas de campo eléctrico, fueron introducidas por Michael Faraday como una herramienta visual para describir la influencia que una carga eléctrica ejerce sobre su entorno. Algunas de las características clave de las líneas de fuerza son las siguientes:

- **Origen en cargas,** las líneas de campo siempre se originan en cargas eléctricas. Si hay múltiples cargas, las líneas de fuerza se originarán en cada una de ellas y se extenderán hacia afuera. Las líneas de fuerza de cargas positivas salen y entran en cargas negativas. Esto refleja el hecho de que las partículas con cargas opuestas se atraen, mientras que las partículas con la misma carga se repelen.
- **Más densas cerca de las cargas,** las líneas de campo se vuelven más densas (más cercanas entre sí) cerca de una carga eléctrica. Esto indica una intensidad de campo eléctrico más fuerte en las proximidades de la carga.
- **Nunca se cruzan,** las líneas de campo nunca se cruzan entre sí en un campo eléctrico. Esto implica que, en cualquier punto del espacio, una partícula de prueba experimentará una sola fuerza eléctrica neta en una dirección específica.
- **Orientación de las Líneas,** las líneas de campo siempre apuntan en la dirección en la que una partícula de prueba positiva se movería si se colocara en ese punto del campo eléctrico.

Líneas de campo en un sistema de dos cargas eléctricas

a) *Las cargas son de signo contrario y las líneas de campo se comparten.*

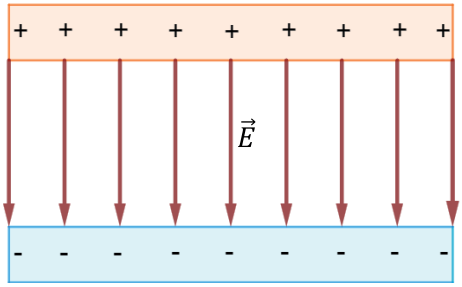
b) *Las cargas son iguales y se repelen, por lo que las líneas de campo eléctrico no se comparten.*



Fuente: https://acortar.link/CFA2FX

4. Campo eléctrico constante

Un campo eléctrico constante con el mismo módulo, dirección y sentido se puede lograr cargando dos placas paralelas con cargas iguales y de signo opuesto, como se muestra en la figura. Esta configuración es fundamental para observar el comportamiento de las cargas en un campo eléctrico y tiene importantes aplicaciones técnicas, como en la capacidad del dispositivo para almacenar carga eléctrica.

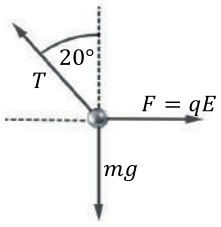


Fuente: elaboración propia.

Ejemplo 3: Una esfera de masa $1{,}00\ \text{g}$ está suspendida de una cuerda ligera en presencia de un campo eléctrico uniforme. Cuando el campo tiene una componente x de $-10{,}0\times10^{5}\ \text{N/C}$. La esfera está en equilibrio cuando el ángulo es $20°$. ¿Cuál es la carga que posee la esfera?

Solución:

El diagrama de cuerpo libre de la esfera es el siguiente:



Según el diagrama de cuerpo libre, el sistema de ecuaciones es:

$$F - T\,\text{sen}\,20° = 0 \qquad (1)$$

$$T\cos 20° - mg = 0 \qquad (2)$$

reemplazando en (2):

$$\frac{qE}{\text{sen}\,20°}\cos 20° = mg$$

$$q = \frac{mg}{E\tan 20°}$$

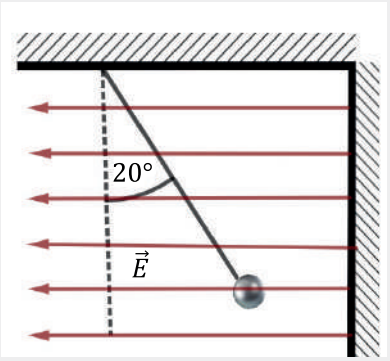
$$q = \frac{1{,}0\ \times 10^{-3}\text{kg}\cdot 9{,}8\ \text{m/s}^2}{10{,}0\times 10^{5}\ \text{N/C}\ \tan 20°}$$

$$q = 2{,}7\times 10^{-8}\text{C}$$

Por el esquema del problema se asume que la carga de la esfera es negativa y con ese supuesto se obtuvo el valor numérico, entonces, el valor de la carga es: $q = -2{,}7\times 10^{-8}\text{C}$.

Por convención las líneas salen de una carga positiva y entran a una carga negativa. El campo eléctrico constante se obtiene entre las placas paralelas con cargas iguales numéricamente y opuestas en signo.

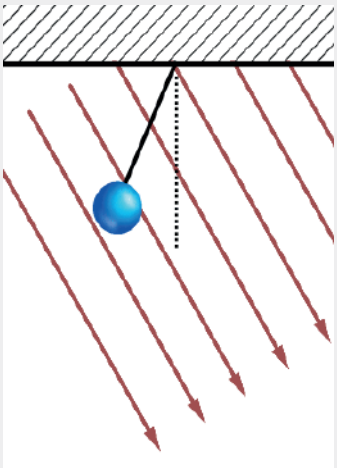
Ejemplo 3



Fuente: elaboración propia.

Una esfera cargada dentro de un campo eléctrico constante. Debido al campo eléctrico la carga se desvía de la posición vertical atraída por la carga opuesta del campo.

Una esfera en un campo eléctrico constante, si se desvía, indica que está cargada. A partir de la dirección de la desviación, se puede determinar el signo de la carga de la esfera.



Fuente: elaboración propia.

VALORACIÓN

Reflexionamos sobre los riesgos de refugiarse bajo los árboles durante las tormentas eléctricas.

Riesgos de las tormentas eléctricas

Fuente: https://acortar.link/zzS8HJ

Tomemos en cuenta que durante una tormenta eléctrica el espacio que nos rodea se convierte en un campo eléctrico listo para conducir una descarga eléctrica.

Los árboles en sí mismos pueden actuar como conductores de electricidad, atraer los rayos debido a su altura y la humedad que contienen. Si nos refugiamos debajo de un árbol durante una tormenta, podemos convertirnos en conductores para la corriente eléctrica si un rayo golpea el árbol y se propaga a través de su tronco y ramas. Esto puede resultar en graves lesiones o incluso la muerte. La mejor manera de protegerse de los rayos es buscar refugio en un lugar seguro y cerrado, como un edificio o un vehículo. Estos lugares ofrecen una protección adecuada contra los rayos y minimizan el riesgo de ser alcanzado por uno.

Después de la lectura respondemos las siguientes preguntas:

- ¿Cuáles son los peligros asociados con la caída de ramas o árboles enteros durante una tormenta?
- ¿Qué riesgos se presentan al refugiarse bajo un árbol en caso de rayos y cómo se pueden minimizar?
- ¿Cómo pueden las condiciones del suelo, como la saturación por lluvia, aumentar el riesgo de que un árbol caiga?

PRODUCCIÓN

Construimos un Generador de Van de Graaff casero

Objetivo

Comprender y experimentar los principios de la electrostática de manera práctica y visual.

Fuente: https://acortar.link/2kd7Tq

Materiales

1 Motor pequeño, 1 banda de goma, 1 tubo de PVC, 1 esfera metálica, 1 rollo de papel de aluminio, cinta adhesiva, 1 peine de plástico

Procedimiento

1. Instalar el motor y la banda, fijando el motor en la base del tubo de PVC y la banda de goma alrededor del eje del motor.
2. Crear el electrodo inferior envolviendo un extremo del tubo con papel de aluminio.
3. Colocar la esfera metálica, asegurar la esfera en la parte superior del tubo.
4. Añadir el peine, colocar el peine cerca de la banda de goma para transferir cargas.

Encender el motor, la banda de goma transporta cargas a la esfera metálica.

Generar carga, la esfera acumula carga, creando una alta diferencia de potencial.

Demostración de la presencia de campo eléctrico

1. Utilizar objetos ligados, colocando pequeños trozos de papel o bolitas de poliestireno cerca de la esfera. Serán atraídos o repelidos, mostrando la presencia de un campo eléctrico.
2. Usar un electroscopio, al colocar un electroscopio cerca de la esfera se observará cómo las hojas de aluminio se separan debido al campo eléctrico.
3. Visualizar líneas de campo, si es posible usar un material como el polvo de talco o pequeñas partículas de hierba seca para visualizar las líneas del campo eléctrico alrededor de la esfera.

POTENCIAL ELÉCTRICO

PRÁCTICA

¿Alguna vez te has preguntado qué significan esos números que encuentras en tus dispositivos electrónicos o en las baterías?

Por ejemplo 3,7 V de la batería de tu teléfono móvil o 12 V de la batería de un automóvil, Son cifras que encierran el secreto detrás de la energía eléctrica que impulsa gran parte de nuestra vida moderna. En este tema exploraremos los principios físicos detrás de estas cifras y cómo afectan la corriente eléctrica que hace funcionar todo, desde tu teléfono celular hasta un automóvil. A lo largo de este tema, descubriremos como las tensiones son producto de la presencia de las cargas eléctricas descritas en anteriores capítulos.

Fuente:https://acortar.link/gSVriO

Actividad

Realizamos las siguientes actividades:

- Recolectamos varias baterías y pilas de diferentes tipos (por ejemplo, AA, AAA, 9 V).
- Observamos y analizamos el voltaje descrito en cada una de ellas, también podemos unir algunas baterías en serie con la guía de la maestra o maestro.
- Si contamos con un voltímetro, podemos verificar los voltajes.

TEORÍA

1. Energía potencial eléctrica

La energía potencial eléctrica en un sistema de dos cargas proviene de la energía almacenada en el campo eléctrico creado por las cargas debido a la distancia de separación entre ellas.

La fórmula para calcular la energía potencial eléctrica es la siguiente:

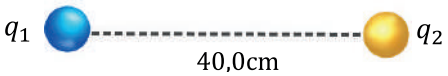
$$E_p = k\frac{q_1 q_2}{r}$$

Donde:

$r =$ distancia de separación de las cargas

Observa que ahora las cargas no están dentro del valor absoluto, eso quiere decir que las cargas se introducen con su respectivo signo a la relación porque la energía potencial eléctrica es un escalar.

Ejemplo 1: ¿Cuál es la energía potencial entre dos cargas de -15,0 µC y 7,0 µC separadas una distancia de 40,0 cm?



Solución:

Reemplazamos valores en la relación de energía potencial:

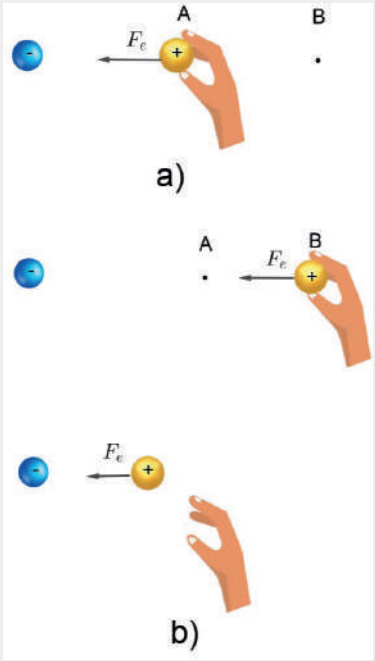
$$E_p = k\frac{q_1 q_2}{r} = 9\times 10^9 \frac{\text{N m}^2}{\text{C}^2}\cdot\frac{-15{,}0\times 10^{-6}\ \text{C}\cdot 7{,}0\times 10^{-6}\text{C}}{0.40\ \text{m}} = -2{,}4\ \text{N m} = -2{,}4\ \text{J}$$

La energía potencial eléctrica entre las dos cargas dadas es: $E_p = -2{,}4$ J.

Alessandro Volta (1745-1827)

Alessandro Giuseppe Antonio Anastasio Volta fue un químico y físico italiano, famoso principalmente por el descubrimiento del metano en 1776 y en 1800, inventó la pila voltaica, el primer dispositivo que podía generar una corriente eléctrica continua. Su trabajo permitió medir el potencial eléctrico y entender mejor la diferencia de potencial entre dos puntos.

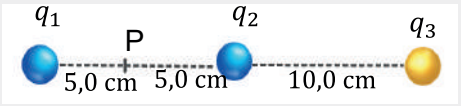
Fuente: https://acortar.link/OYiM54



Fuente: elaboración propia.

a) Las dos cargas son atraídas debido a la fuerza de Coulomb, para llevar la carga positiva del punto A al punto B se aplica una fuerza externa representada por la mano. El trabajo de la fuerza externa es positivo porque el desplazamiento y la fuerza tienen el mismo sentido; en cambio, el trabajo de la fuerza eléctrica es negativo porque el desplazamiento y la fuerza tienen sentidos contrarios. La energía potencial aumenta, porque su valor aunque negativo se acerca más al cero.

b) El trabajo de la fuerza eléctrica es positivo porque la fuerza y el desplazamiento tienen el mismo sentido. La energía potencial disminuye porque su valor ahora se aleja del cero.



Esquema del ejemplo 3 para calcular el potencial eléctrico debido a las tres cargas puntuales que originan un campo eléctrico en el punto P.

2. Potencial eléctrico

Consideremos la energía potencial eléctrica entre dos cargas, una es la que genera el campo eléctrico q y la otra es la carga de prueba q_0:

$$E_p = k\frac{qq_0}{r}$$

Dividamos ahora toda la expresión entre el valor de la carga de prueba:

$$\frac{E_p}{q_0} = k\frac{qq_0}{rq_0}$$

Las relaciones que quedan se denominan potencial eléctrico representado por V; el término de la izquierda indica que el potencial es la energía potencial por unidad de carga y el término de la derecha es el potencial debido a una carga que genera el campo eléctrico.

$$V = \frac{E_p}{q_0}; V = k\frac{q}{r}$$

La unidad del potencial eléctrico es el voltio representado por la letra V que es igual a: $1\ \mathrm{V} = \mathrm{J/C}$.

Ejemplo 2: Calculemos el potencial debido a la carga de $25{,}0\ \mu\mathrm{C}$ a una distancia de $3{,}0\ \mathrm{m}$.

Solución:

Reemplazando valores en la ecuación del potencial:

$$V = k\frac{q}{r} = 9\times10^9\frac{\mathrm{N\,m^2}}{\mathrm{C^2}}\cdot\frac{25{,}0\times10^{-6}\ \mathrm{C}}{3{,}0\ \mathrm{m}} = 75\,000\ \frac{\mathrm{N\,m}}{\mathrm{C}} = 75\times10^3\frac{\mathrm{J}}{\mathrm{C}} = 75\ \mathrm{kV}$$

El potencial eléctrico debido a la carga dadas es: $V = 75\ \mathrm{kV}$.

3. Principio de superposición

Cuando hay n cargas que generan un campo eléctrico total, se puede calcular el potencial total debido a ellas en un punto ubicado dentro del campo eléctrico usando el principio de superposición:

$$V = V_1 + V_2 + \cdots V_n$$

Ejemplo 3: Calculemos el potencial eléctrico debido a las cargas $q_1 = -5{,}00\ \mu\mathrm{C}$, $q_2 = -3{,}00\ \mu\mathrm{C}$ y $q_3 = 8{,}00\ \mu\mathrm{C}$ en el punto P. Ver la figura del recuadro.

Solución:

Aplicando el principio de superposición para hallar el potencial total debido a las tres cargas, se tiene:

$$V = V_1 + V_2 + V_3 = k\left(\frac{q_1}{r_1} + \frac{q_2}{r_2} + \frac{q_3}{r_3}\right)$$

$$V = 9\times10^9\frac{\mathrm{N\,m^2}}{\mathrm{C^2}}\cdot\left(\frac{-5{,}00\times10^{-6}\ \mathrm{C}}{0{,}05\ \mathrm{m}} + \frac{-3{,}0\times10^{-6}\ \mathrm{C}}{0{,}05\ \mathrm{m}} + \frac{8{,}0\times10^{-6}\ \mathrm{C}}{0{,}15\ \mathrm{m}}\right)$$

$$V = -960\ \mathrm{kV}$$

El potencial debido a las cargas dadas es: $V = -960\ \mathrm{kV}$.

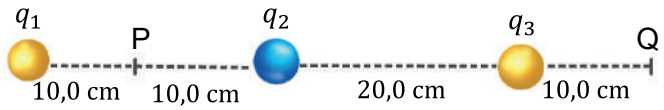
4. Diferencia de potencial

La diferencia de potencial es la variación de potencial entre dos puntos dentro de un campo eléctrico y depende de las cargas que generan el campo eléctrico alrededor de ellas. Esta es una cantidad que se mide normalmente en los circuitos eléctricos denominándose voltaje.

$$\Delta V_{AB} = V_B - V_A$$

Si la diferencia de potencial es negativa, eso quiere decir que el potencial en el punto A es mayor que el potencial en el punto B.

Ejemplo 4: Calculemos la diferencia de potencial entre los puntos P y Q debido a las cargas $q_1 = 20{,}00\ \mu C$, $q_2 = -30{,}0\ \mu C$ y $q_3 = 10{,}00\ \mu C$.



Solución:

Los potenciales en los puntos P y Q son:

$$V_P = V_{1P} + V_{2P} + V_{3P} = k\left(\frac{q_1}{r_{1P}} + \frac{q_2}{r_{2P}} + \frac{q_3}{r_{3P}}\right)$$

$$V_Q = V_{1Q} + V_{2Q} + V_{3Q} = k\left(\frac{q_1}{r_{1Q}} + \frac{q_2}{r_{2Q}} + \frac{q_3}{r_{3Q}}\right)$$

Reemplazando valores:

$$V_P = 9\times 10^9 \frac{\mathrm{N\,m^2}}{\mathrm{C^2}} \cdot \left(\frac{20{,}0\times 10^{-6}\ \mathrm{C}}{0{,}10\ \mathrm{m}} + \frac{-30{,}0\times 10^{-6}\ \mathrm{C}}{0{,}10\ \mathrm{m}} + \frac{10{,}0\times 10^{-6}\ \mathrm{C}}{0{,}30\ \mathrm{m}}\right)$$

$$V_P = -600\times 10^3 \mathrm{V}$$

$$V_Q = 9\times 10^9 \frac{\mathrm{N\,m^2}}{\mathrm{C^2}} \cdot \left(\frac{20{,}0\times 10^{-6}\ \mathrm{C}}{0{,}50\ \mathrm{m}} + \frac{-30{,}0\times 10^{-6}\ \mathrm{C}}{0{,}30\ \mathrm{m}} + \frac{10{,}0\times 10^{-6}\ \mathrm{C}}{0{,}10\ \mathrm{m}}\right)$$

$$V_Q = 360\times 10^3 \mathrm{V}$$

La diferencia de potencial entre los puntos P y Q es:

$$\Delta V_{PQ} = V_Q - V_P$$

$$\Delta V_{PQ} = 360\times 10^3 \mathrm{V} - (-600\times 10^3 \mathrm{V})$$

$$\Delta V_{PQ} = 960\times 10^3 \mathrm{V}$$

5. Trabajo eléctrico

Por el teorema del trabajo energía, en mecánica el negativo de la variación de energía potencial es el trabajo realizado por una partícula para ir dese un punto A a un punto B:

$$W_{AB} = -\Delta E_p = -(E_{pB} - E_{pA})$$

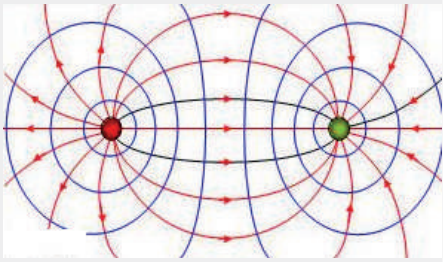
Aplicando la misma relación y dividiendo entre la carga de prueba y recordando que el potencial es también la energía potencial sobre la carga de prueba:

Superficies equipotenciales

Las superficies equipotenciales son superficies, ya sean imaginarias o reales, dentro de un espacio donde todos los puntos dentro de un campo eléctrico que poseen el mismo potencial eléctrico. por lo que, la diferencia de potencial entre dos puntos sobre ellas es cero.

Esto implica que si se desplaza una carga de prueba sobre una de estas superficies, el trabajo sobre ella es cero, ya que no existe una diferencia de potencial en esa superficie.

En la figura, son dos cargas de igual valor numérico pero diferente signo. Las líneas con flechas son las de campo eléctrico y las otras líneas son las superficies equipotenciales que son perpendiculares a las líneas de campo.



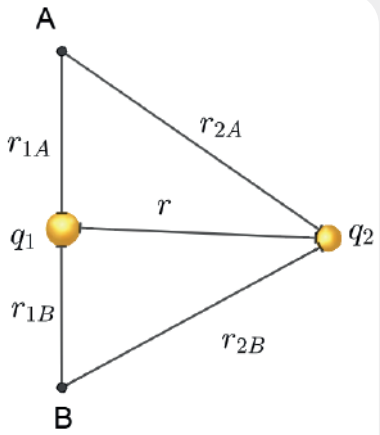
Fuente: rsefalicante.umnh.es

Se sobreentiende que es un espacio tridimensional y el esquema es una proyección en el plano.

Acerca del signo del trabajo

El trabajo eléctrico negativo indica que la fuerza eléctrica y el desplazamiento de la carga están en direcciones opuestas. Esto ocurre cuando el ángulo entre la fuerza eléctrica y el vector de desplazamiento es mayor que 90 grados.

En términos prácticos, esto significa que una fuerza externa está actuando en contra de la fuerza eléctrica para mover la carga. Por ejemplo, si tienes dos cargas del mismo signo que naturalmente se repelen, para mantenerlas cerca un agente externo tiene que realizar trabajo.



$$E_p = k\frac{q_1 q_2}{r}$$

$$\Delta V = V_B - V_A$$

$$W = -q_0 \Delta V$$

Fuente: elaboración propia.

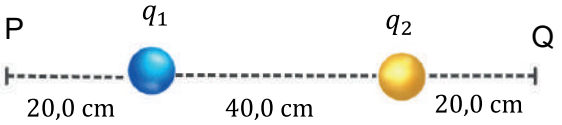
$$\frac{W_{AB}}{q_0} = -\frac{(E_{pB} - E_{pA})}{q_0}$$

$$\frac{W_{AB}}{q_0} = -(V_B - V_A)$$

El trabajo que realiza la carga de prueba q_0 para ir desde A hasta B en un campo eléctrico es:

$$W_{AB} = -q_0(V_B - V_A)$$

Ejemplo 5: Calculamos el trabajo que se tiene que realizar para llevar una carga de prueba igual a $2{,}0\ \mu C$ desde el punto P hasta el punto Q. Si las cargas son: $q_1 = -20{,}00\ \mu C$ y $q_2 = 30{,}0\ \mu C$



Solución:

Calculando los potenciales en los puntos P y Q debido a las cargas:

$$V_P = 9\times10^9 \frac{\text{N m}^2}{\text{C}^2}\cdot\left(\frac{-20{,}0\times10^{-6}\ \text{C}}{0{,}20\ \text{m}} + \frac{30{,}0\times10^{-6}\ \text{C}}{0{,}60\ \text{m}}\right)$$

$$V_P = -450\times10^3 \text{V}$$

$$V_Q = 9\times10^9 \frac{\text{N m}^2}{\text{C}^2}\cdot\left(\frac{-20{,}0\times10^{-6}\ \text{C}}{0{,}60\ \text{m}} + \frac{30{,}0\times10^{-6}\ \text{C}}{0{,}20\ \text{m}}\right)$$

$$V_Q = 1{,}05\times10^6 \text{V}$$

Reemplazando valores para hallar el trabajo:

$$W_{PQ} = -q_0(V_Q - V_P)$$

$$W_{PQ} = -2{,}0\times10^{-6}\text{C}\left(1{,}05\times10^6\text{V} - (-450\times10^3\text{V})\right)$$

$$W_{PQ} = -3\ \text{J}$$

El trabajo para llevar la carga de prueba desde P hasta Q es: $W_{PQ} = -3$ J.

6. Relación de la diferencia de potencial con el módulo del campo eléctrico

Cuando se tienen dos placas paralelas conductoras separadas una distancia d que generan un campo eléctrico constante, el campo eléctrico es proporcional a la diferencia de potencial entre las placas:

$$\Delta V = E\ d$$

Ejemplo 6: Dentro de un campo eléctrico uniforme de $800\ \text{N/C}$, creado por dos placas paralelas conductoras separadas una distancia igual a $1{,}0$ mm. ¿Cuál es el potencial eléctrico entre las placas?

Solución:

Reemplazando valores en la relación de campo eléctrico constante con la diferencia de potencial:

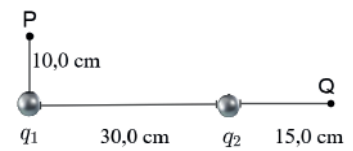
$$\Delta V = E\ d = 800\ \text{N/C}\cdot 1\times10^{-3}\,\text{m} = 0{,}8\ \text{V}$$

Actividad

Resolvamos los siguientes problemas

1. Calculamos la diferencia de potencial entre dos placas cargadas. separadas por $0{,}01\ \mathrm{m}$ dentro de un campo eléctrico uniforme de $60{,}0\ \mathrm{N/C}$.
2. Si una diferencia de potencial de $150{,}0\ \mathrm{V}$ se aplica a dos placas paralelas cargadas y el campo eléctrico entre ellas es $750{,}0\ \mathrm{N/C}$, ¿cuál es la distancia entre las placas?
3. Dentro de un campo eléctrico uniforme de $600{,}0\ \mathrm{N/C}$, se coloca una carga de prueba de $10{,}0\ \mathrm{nC}$. ¿Cuál es la magnitud y la dirección del campo eléctrico resultante experimentado por la carga de prueba?
4. Encontramos el trabajo realizado para mover una carga entre dos puntos. Una carga de $5{,}0\ \mathrm{nC}$ se mueve desde un punto A hasta un punto B en un campo eléctrico uniforme de $3000{,}0\ \mathrm{N/C}$. La distancia entre A y B es $0{,}02\ \mathrm{m}$. ¿Cuánto trabajo se requiere para mover la carga de A a B?
5. ¿Cuál es el trabajo que se tiene que realizar para mover una carga de prueba de q_0=-2nC desde el punto P al punto Q?

$$q_1 = 10{,}0\ \mu C;\ q_2 = 20{,}0\ \mu C.$$



Reflexionamos sobre las consecuencias del uso de pilas y baterías.

VALORACIÓN

Problemas sobre el uso de pilas y baterías

El uso de pilas y baterías se ha vuelto común en nuestra vida cotidiana, alimentando una amplia variedad de dispositivos electrónicos que van desde controles remotos hasta teléfonos móviles y automóviles eléctricos. Sin embargo, su conveniencia y utilidad vienen acompañadas de una serie de problemáticas ambientales y de salud que debemos abordar de manera responsable de las cuales podemos mencionar:

- Contienen metales pesados que contaminan el suelo y el agua.
- Para producirlas se hace uso de recursos naturales como el litio y el cobalto y estos se pueden agotar.
- Aunque se pueden reciclar, muchas personas no lo hacen, aumentando los residuos.
- Además, los químicos tóxicos en las pilas pueden perjudicar la salud humana.

Fuente: https://acortar.link/OaDfGI

Luego de la lectura, respondemos las siguientes preguntas:

- ¿De qué manera la producción de pilas y baterías contribuye al agotamiento de recursos naturales?
- ¿Qué métodos existen para reciclar pilas y baterías y cuáles son sus desafíos?
- ¿Cómo afecta la exposición a los químicos de las pilas y baterías a la salud humana?
- ¿Qué medidas se pueden tomar para reducir el impacto ambiental del uso de pilas y baterías?

Construimos una botella de Leyden

PRODUCCIÓN

Objetivo: Construir una botella de Leyden para almacenar carga eléctrica y entender el concepto de potencial eléctrico.

Materiales: Botella de plástico con tapa. Papel de aluminio. Clavo o tornillo largo. Agua. Cinta adhesiva

Procedimiento:

1. **Prepararamos la botella:** Envuelve el exterior de la botella con papel de aluminio y asegúralo con cinta adhesiva.
2. **Insertemos el clavo:** Llena la botella con agua, cierra la tapa e inserta el clavo a través de la tapa para que toque el agua.
3. **Cargamos la botella:** Frota un globo contra tu cabello y toca el clavo con el globo cargado varias veces para transferir carga a la botella.
4. **Descarguemos la botella:** Toca el clavo con un objeto metálico conectado a tierra y observa la chispa que se produce.

Fuente: https://acortar.link/H8E0YD

CAPACITANCIA

PRÁCTICA

Entendiendo la capacidad: de lo cotidiano a los capacitores

La palabra “capacidad” en términos de cantidades físicas está relacionada con magnitudes como el volumen, espacio y amplitud. Por ejemplo, si se habla de la capacidad de un envase de líquido, se refiere al volumen que el envase es capaz de almacenar; de igual manera, con la capacidad del espacio que puede ocupar un cuerpo, también se refiere al volumen. En cuanto a la amplitud, se refiere a la intensidad o al valor máximo que tiene una vibración o una onda cuando se propaga.

Estas comparaciones se hacen para poder relacionar los dispositivos como los capacitores o condensadores en cuanto al almacenamiento de carga eléctrica por unidad de diferencia de potencial. Un capacitor es uno de los dispositivos eléctricos que forman parte de los circuitos, que son caminos por donde circula la corriente eléctrica.

Fuente:https://acortar.link/DDX2qr

.

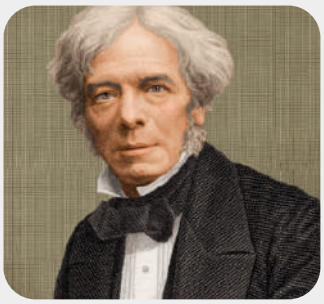
Actividad

Realizamos las siguientes actividades:

- Reciclamos un cochecito de juguete o cualquier juguete que funcione con motor a pilas.
- Junto a la maestra o maestro desarmamos el juguete e identificamos los condensadores del motor. Con mucho cuidado retiramos el condensador e intentamos hacer funcionar el juguete nuevamente.
- Escribimos las conclusiones.

TEORÍA

El faradio (símbolo: F) es la unidad de medida de la capacitancia eléctrica en el Sistema Internacional (SI). El término “faradio” se utiliza en honor a Michael Faraday.



Fuente: https://acortar.link/91HTjF

Michael Faraday (1791-1867) científico británico que estudió el electromagnetismo y la electroquímica. Sus principales descubrimientos son la inducción electromagnética, el diamagnetismo y la electrólisis e inventó algo que él llamó dispositivos de rotación electromagnética, que fueron los precursores del actual motor eléctrico. Se considera el padre del motor eléctrico.

1. Capacitancia

En el capítulo de campo eléctrico se ha visto que el campo eléctrico constante se obtiene cuando dos placas paralelas están cargadas con igual valor numérico de carga, pero de signo contrario, este dispositivo es el capacitor y la definición de capacitancia es la relación de la magnitud de la carga en cualquiera de los conductores a la magnitud de la diferencia de potencial entre dichos conductores, es decir:

$$C = \frac{Q}{\Delta V}$$

Por definición todas las cantidades como la carga y la diferencia de potencial son positivas; por tanto, la capacidad también es una cantidad positiva.
La unidad de la capacidad en el Sistema Internacional es el faradio (F) que es igual a:

$$1\ \mathrm{F} = \frac{\mathrm{C}}{\mathrm{V}}$$

Ejemplo 1: Calcular la carga almacenada en un capacitor de cerámica de $100{,}0\ \mu\mathrm{F}$ (microfaradios) cuando se le aplica una diferencia de potencial igual de $12{,}0$ V.

Solución:

Despejando la carga de la definición de capacidad:

$$Q = C\,\Delta V = 100{,}0 \times 10^{-6}\mathrm{F} \cdot 12{,}0\ \mathrm{V} = 1{,}2 \times 10^{-3}\mathrm{C}$$

La carga almacenada es igual a: $Q = 1{,}2{\times}10^{-3}$ C.

Actividad

Resolvemos los problemas

1. Un capacitor tiene una capacitancia de $10\ \mu\text{F}$ y se le aplica un voltaje de $50\ \text{V}$. ¿Cuál es la carga almacenada en el capacitor?
2. Si tienes un capacitor que almacena una carga de $24\ \text{mC}$ y tiene una capacitancia de $12\ \mu\text{F}$, ¿cuál es el voltaje a través del capacitor?
3. Se tiene un capacitor con una capacitancia de $150\ \mu\text{F}$ y un voltaje de $200\ \text{V}$. Si se desea aumentar la carga almacenada en el capacitor a $30\ \text{mC}$, ¿qué voltaje se debe aplicar?

2. Capacitor de placas paralelas

Un arreglo común encontrado en los capacitores consiste en dos placas planas. Si la separación entre ambas en pequeña, se puede ignorar las deformaciones del campo en los extremos y suponer que el campo es uniforme. Las placas se cargan con cargas opuestas y de la misma magnitud Q; además, cada una de ellas tiene un área A y están separadas por una distancia d. Por tanto, la capacitancia será:

$$C = \frac{\epsilon_0 A}{d}$$

Donde, ϵ_0 = permitividad del vacío igual a $\epsilon_0 = 8{,}85\times10^{-12}\ \text{F/m}$.

Ejemplo 2: Un capacitor de placas paralelas cuyas placas miden $2{,}0\ \text{cm}$ y $4{,}0\ \text{cm}$ y están separadas por un hueco de aire de $1{,}0\ \text{mm}$ de espesor. a) ¿Cuál es la capacitancia? b) ¿Cuál es la carga en cada placa si se conecta una batería de $10{,}0\ \text{V}$ a través de las dos placas? c) Estime el área requerida de las placas para conseguir una capacitancia de $10{,}0\ \text{F}$, dada la misma separación de aire d.

Solución:

a) Reemplazando valores para el área y posterior cálculo de la capacitancia:

$$A = 0{,}02\ \text{m} \cdot 0{,}04\ \text{m} = 8\times10^{-4}\text{m}^2$$

$$C = \frac{\epsilon_0 A}{d} = \frac{8{,}85\times10^{-12}\text{F/m}\cdot 8\times10^{-4}\text{m}^2}{10^{-3}\text{m}} = 7{,}1\times10^{-12}\text{F} = 7{,}1\ \text{pF}$$

b) Despejando la carga de la definición de capacitancia y reemplazando valores:

$$Q = C\,\Delta V = 7{,}1\times10^{-12}\text{F}\cdot 10{,}0\ \text{V} = 7{,}1\times10^{-8}\text{C}$$

c) Despejando el área de la relación del capacitor de placas paralelas y reemplazando valores:

$$A = \frac{Cd}{\epsilon_0} = \frac{10{,}0\ \text{F}\cdot10^{-3}\text{m}}{8{,}85\times10^{-12}\text{F/m}} = 1{,}1\times10^{9}\text{m}^2$$

Convirtiendo a km^2:

$$A = 1{,}1\times10^{9}\text{m}^2\times\frac{1\ \text{km}^2}{(1000\ \text{m})^2} = 1\,100\ \text{km}^2$$

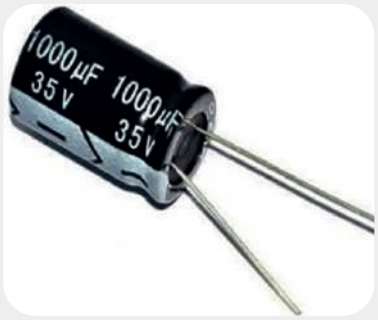
Que es comparable con la isla de Martinica cuya área es $1\,128\ \text{km}^2$; por tanto el faradio es una unidad muy grande.

La capacitancia es $\text{C} = 7{,}1\ \text{pF}$; b) la carga es igual a: $\text{Q} = 7{,}1\times10^{-8}\ \text{C}$; c) el área es $\text{A} = 1\,100\ \text{km}^2$.

Uso de submútiplos

El faradio es una unidad muy grande por lo que es común utilizar submúltiplos para caracterizar a los capacitores.

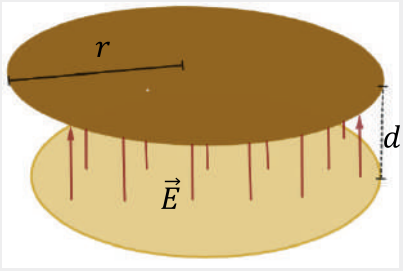
$$1\ \mu\text{F} = 10^{-6}\ \text{F}$$
$$1\ \text{nF} = 10^{-9}\ \text{F}$$
$$1\ \text{pF} = 10^{-12}\ \text{F}$$



Fuente: https://acortar.link/04YKme

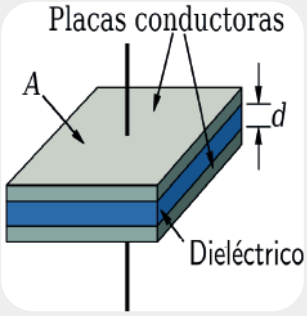
Mapa de la isla de Martinica ubicada en el Caribe en Norte América, cuya área es comparable al área de un condensador de placas paralelas de 10 F.

Fuente: https://acortar.link/jaPwSx



Fuente:elaboración propia

Un capacitor circular de radio r de placas paralelas cargado con cargas iguales de diferente signo y distancia de separación d, genera en medio de las placas un campo eléctrico constante.



Fuente:https://acortar.link/S6OMZO

Si entre las placas de un condensador se introduce un dieléctrico, ocurren varios cambios importantes: aumento de la capacitancia, se reduce la diferencia de potencial, la energía que puede almacenar el condensador también aumenta debido a la mayor capacitancia y disminuye el campo eléctrico.

Ejemplo 3: Dos placas circulares conductoras con $3{,}0\ \text{cm}$ de radio están separadas por un hueco de aire de $1{,}0\ \text{mm}$.

a) Calcula la capacitancia del condensador.

b) ¿Cuál es la diferencia de potencial si cada una de las placas tiene una carga de $50{,}0\ \text{pC}$?

Solución:

a) El cálculo del área de la circunferencia es:

$$A = \pi r^2 = \pi \cdot (0{,}03\ \text{m})^2$$

$$A = 2{,}83 \times 10^{-3}\text{m}^2$$

Reemplazando valores para calcular la capacidad del condensador:

$$C = \frac{\epsilon_0 A}{d}$$

$$C = \frac{8{,}85 \times 10^{-12}\text{F/m} \cdot 2{,}83 \times 10^{-3}\text{m}^2}{10^{-3}\text{m}}$$

$$C = 2{,}5 \times 10^{-11}\text{F} = 25\ \text{pF}$$

b) Despejando la diferencia de potencial de la definición de la capacitancia y reemplazando valores:

$$\Delta V = \frac{Q}{C}$$

$$\Delta V = \frac{50{,}0 \times 10^{-12}\text{C}}{2{,}5 \times 10^{-11}\text{F}}$$

$$\Delta V = 2\ \text{V}$$

a) La capacitancia es igual a: $C = 25\ \text{pF}$

b) La diferencia de potencial es: $\Delta V = 2\ \text{V}$.

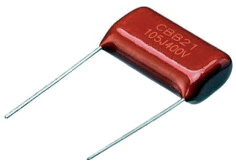
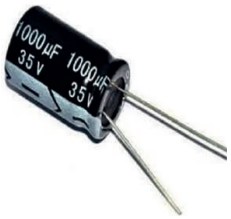
Actividad

Resolvemos los siguientes problemas:

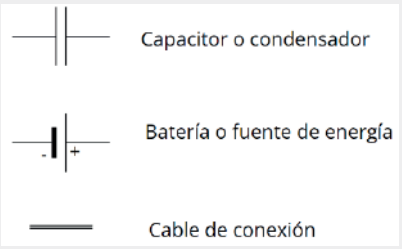
1. Un capacitor almacena una carga Q con una diferencia de potencial ΔV. ¿Qué ocurre con la capacitancia si la diferencia de potencial se reduce a la mitad?
2. Un condensador de placas cuadradas de lado igual a $5{,}0\ \text{cm}$ que están separadas por $0{,}50\ \text{mm}$. ¿Cuál es la carga si se conecta a una fuente de $15{,}0\ \text{V}$?
3. Un condensador de placas paralelas tiene placas de área $0{,}02\ \text{m}^2$ separadas por una distancia de $0{,}01\ \text{m}$. Calcula la capacitancia del condensador en el aire.
4. Un condensador de placas paralelas tiene una capacitancia de $C = 50{,}0\ \text{pF}$, con una distancia de separación de $2{,}0\ \text{mm}$ en el aire. Si se desea duplicar la capacitancia, ¿a qué distancia deben estar las placas?

3. Clasificación de los capacitores por material

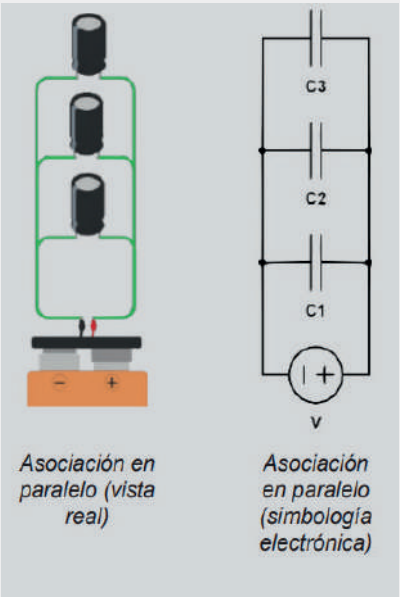
A continuación, se muestra una tabla resumida con la clasificación de los capacitores según tipo y material dieléctrico.

Tipo de capacitor	Ejemplo	Material del Dieléctrico	Características Principales	Aplicaciones Comunes
Capacitores de cerámica	*Fuente:https://acortar.link/S6OMZO*	Cerámica	Pequeños, económicos, amplio rango de valores de capacitancia, alta estabilidad, baja tolerancia.	Aplicaciones electrónicas de baja frecuencia, acopamiento de señales.
Capacitores de películas	 *Fuente:https://acortar.link/ILG5wc*	Película de poliéster, polipropileno, teflón, etc.	Alta precisión, bala tolerancia, excelente estabilidad a lo largo del tiempo y en diferentes temperaturtas.	Aplicaciones de alta calidad de audio, circuitos de temporización.
Capacitores Electrolíticos	 *Fuente: https://acortar.link/04YKme*	Óxido de aluminio o tantalio (para capacitadores electrolíticos de aluminio y tantalio, respectivamente.	Alta capacidad en relación con su tamaño, polarizados (tiene un lado positivo y un lado negativo), pueden ser de tipo electrolítico o de aluminio sólido.	Filtrado de energia, almacenamiento de energia de fuentes de alimentación y amplificadores.
Capacitores de tantalio de tamaño SMD	*Fuente: https://acortar.link/OXx4Uu*	Óxido de tantalio	Alta capacitancia en relación con su tamaño, ideales para amplificaciones en circuitos integrados y dispositivos electrónicos de montaje superficial.	Electrónica portatil, dispositivos compactos.
Capacitores de Poliéster Metalizado	*Fuente: https://acortar.link/dG0uaa*	Película de poliéster metalizado	Económicos, adecuados para amplificaciones generales de acoplamiento y desacoplamiento de señales.	Circuitos electrónicos de baja y media frecuencia.

Símbolos de dispositivos para circuitos



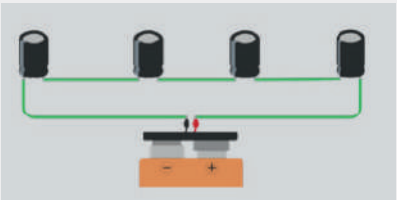
Asociación de condensadores en paralelo



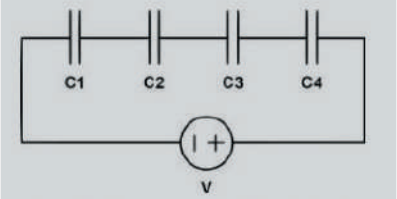
Asociación en paralelo (vista real)

Asociación en paralelo (simbología electrónica)

Asociación de condensadores en serie



Asociación en serie (vista real)



Asociación en serie (simbología electrónica)

4. Asociación de capacitores

En los circuitos eléctricos es frecuente combinar dos o más capacitores, por lo que se requiere calcular la capacitancia equivalente de estas combinaciones utilizando los métodos pertinentes al caso en donde supondrá que los capacitores a combinar están inicialmente descargados.

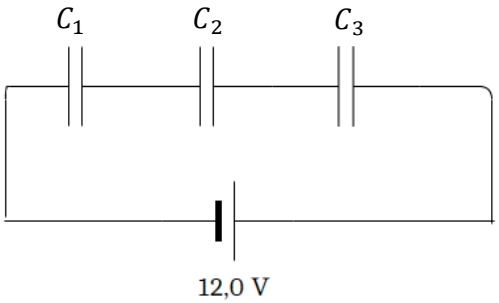
Los símbolos que se utilizan en estos circuitos se presentan en el gráfico del recuadro; donde, es importante no confundir los símbolos de los capacitores con los de las baterías o fuentes de energía eléctrica, los cables de conexión se representan por líneas.

a) Asociación en serie

En una conexión en serie, dos elementos de un circuito se conectan uno después del otro. Cuando los capacitores se conectan a la fuente de energìa, todos se cargan y cada placa tienen la misma magnitud de carga, lo que resulta en una capacidad equivalente inversamente proporcional a la suma de los inversos de las capacidades individuales. La fórmula que describe el inverso de la capacitancia equivalente en una asociación de n capacitores en serie es:

$$\frac{1}{C_{eq}} = \frac{1}{C_1} + \frac{1}{C_2} + \cdots \frac{1}{C_n}$$

Ejemplo 4: En el circuito mostrado a continuación, se tienen tres capacitores $C_1 = 4{,}0\ \mu F$, $C_2 = 6{,}0\ \mu F$ y $C_3 = 8{,}0\ \mu F$, conectados en serie entre sí., Si se aplica un voltaje de $V = 12{,}0\ V$ a través del conjunto de capacitores, ¿cuál es la capacitancia total y la carga total almacenada en el conjunto?



Solución:

Reemplazando valores y haciendo operaciones

$$\frac{1}{C_{eq}} = \frac{1}{4{,}0\ \mu F} + \frac{1}{6{,}0\ \mu F} + \frac{1}{8{,}0\ \mu F}$$

$$\frac{1}{C_{eq}} = \frac{6+4+3}{24\ \mu F}$$

$$\frac{1}{C_{eq}} = \frac{6+4+3}{24\ \mu F}$$

$$\frac{1}{C_{eq}} = \frac{13}{24\ \mu F}$$

Invirtiendo las fracciones y realizando la división:

$$C_{eq} = \frac{24\ \mu F}{13} = 1{,}9\ \mu F$$

Despejando la carga de la definición de capacitancia y reemplazando valores:

$$Q = C\Delta V$$

$$Q = 1{,}9 \times 10^{-6}\text{F} \cdot 12{,}0\ \text{V}$$

$$Q = 2{,}3 \times 10^{-5}\text{C}$$

La capacidad equivalente es igual a: $C_{eq} = 1{,}9\ \mu\text{F}$; la carga es: $Q = 2{,}3\times10^{-5}\ \text{C}$.

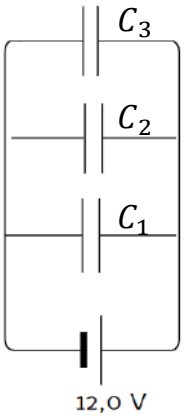
b) Asociación en paralelo

Cuando los condensadores se conectan en paralelo las diferencias de potencial individuales son las mismas e iguales al valor de la fuente de energía o batería.

Para hallar la capacidad equivalente de un sistema de n condensadores se utiliza la siguiente relación

$$C_{eq} = C_1 + C_2 + \cdots C_n$$

Ejemplo 5: Se tienen tres capacitores en paralelo con valores de capacitancia C_1=5,0 μF; 10,0 μF y 15,0 μF. Si se aplica un voltaje de $V = 12{,}0$ V a través del conjunto de capacitores, ¿cuál es la capacitancia total y la carga total almacenada?



Solución:

Reemplazando valores para calcular la capacidad equivalente:

$$C_{eq} = C_1 + C_2 + C_3$$

$$C_{eq} = 5{,}0\ \mu\text{F} + 10{,}0\ \mu\text{F} + 15{,}0\ \mu\text{F} = 30\ \mu\text{F}$$

Despejando la carga de la definición de capacidad y reemplazando valores:

$$Q = C\ \Delta V$$

$$Q = 30 \times 10^{-6}\ \text{F} \cdot 12\ \text{V} = 3{,}6 \times 10^{-4}\text{C}$$

La capacidad equivalente es: $C_{eq} = 30\ \mu\text{F}$ y la carga almacenada es: $Q = 3{,}6\times10^{-4}\ \text{C}$.

Ayuda con la calculadora

Cuando se trata de ecuaciones donde las cantidades son inversas, es recomendable usar la función X^{-1} de la calculadora.

Por ejemplo, son tres condensadores en serie, el inverso de la capacidad equivalente es:

$$\frac{1}{C_{eq}} = \frac{1}{C_1} + \frac{1}{C_2} + \frac{1}{C_3}$$

Reescribiendo con la función inversa:

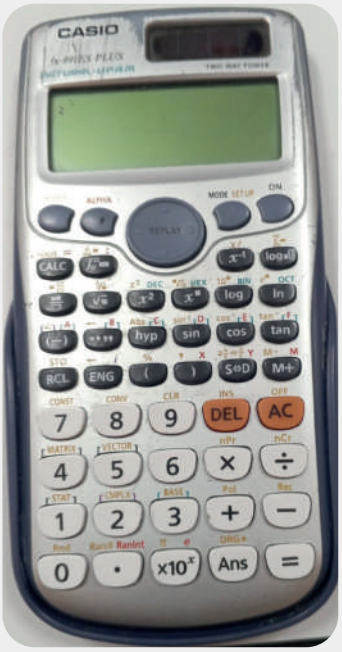
$$C_{eq}{}^{-1} = C_1{}^{-1} + C_2{}^{-1} + C_3{}^{-1}$$

Volviendo a aplicar la función a ambos miembros de la ecuación:

$$\left(C_{eq}{}^{-1}\right)^{-1} = \left(C_1{}^{-1} + C_2{}^{-1} + C_3{}^{-1}\right)^{-1}$$

Quedando:

$$C_{eq} = \left(C_1{}^{-1} + C_2{}^{-1} + C_3{}^{-1}\right)^{-1}$$

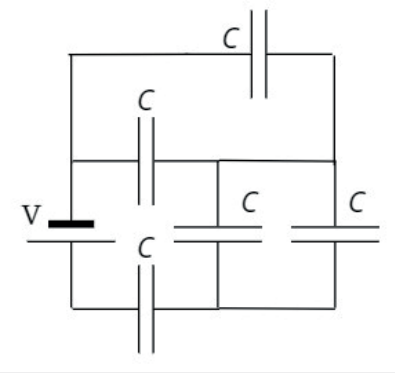


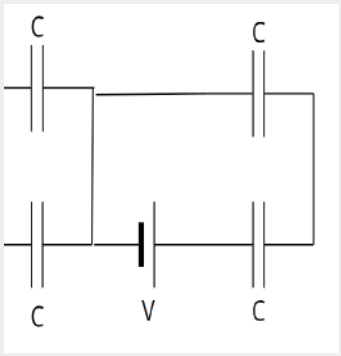
Fuente: Elaboración propia

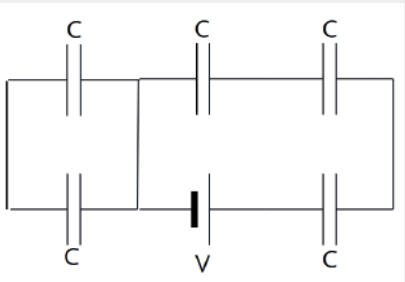
Asociación mixta de capacitores

La combinación mixta de capacitores integra conexiones en serie y en paralelo de múltiples capacitores. Este método se emplea para alcanzar una capacidad equivalente particular que no es posible obtener únicamente con una configuración en serie o en paralelo o conseguir una capacidad que no se encuentra en el mercado.

En la figura se presentan algunas posibilidades de combinaciones mixtas.





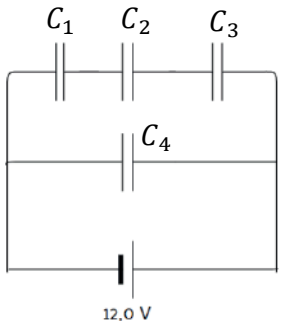


c) Asociación mixta

La asociación de capacitores en un circuito mixto combina tanto capacitores en serie como en paralelo (ver figura). Esta configuración se utiliza para crear circuitos más complejos y resolver problemas que involucran una variedad de capacitores interconectados. En un circuito mixto, algunos capacitores pueden estar conectados en serie, mientras que otros pueden estar en paralelo y a menudo hay una combinación de ambas.

Esto puede ser útil en situaciones en las que se necesita cierta combinación de capacitancias para lograr un efecto específico en el circuito. Para resolver problemas en circuitos mixtos de capacitores, primero debes identificar qué capacitores están en serie y cuáles están en paralelo. En la figura mostrada primero debemos resolver

Ejemplo 6: En el circuito mostrado a continuación, se tienen tres capacitores: C_1=10,0 μF, C_2 = 6,0 μF y C_3 = 8,0 μF, conectados en serie entre sí. A su vez, este conjunto en serie se encuentra en paralelo con un cuarto capacitor C_4 = 10,0 μF. Si se aplica un voltaje de $V = 12{,}0$ V a través del circuito, ¿cuál es la capacitancia total y la carga total almacenada en el conjunto?

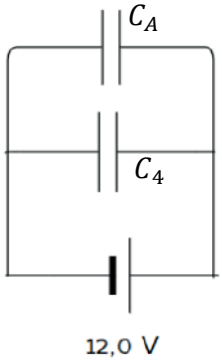


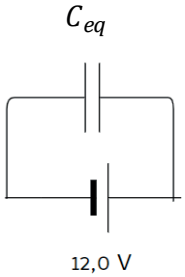
Solución:

Encontrando antes la capacidad equivalente de los tres primeros condensadores y denominándola con C_A, el circuito queda como se observa en la figura.

El cálculo de la asociación en serie usando la calculadora es igual a:

$$C_A = ((10{,}0\ \mu\text{F})^{-1} + (6{,}0\ \mu\text{F})^{-1} + (8{,}0\ \mu\text{F})^{-1})^{-1} = 2{,}55\ \mu\text{F}$$





La capacidad equivalente del circuito es entonces:

$$C_{eq} = C_A + C_4 = 2{,}6\mu\text{F} + 10{,}0\ \mu\text{F} = 12{,}6\ \mu\text{F}$$

Despejando la carga de la definición de capacidad y reemplazando valores:

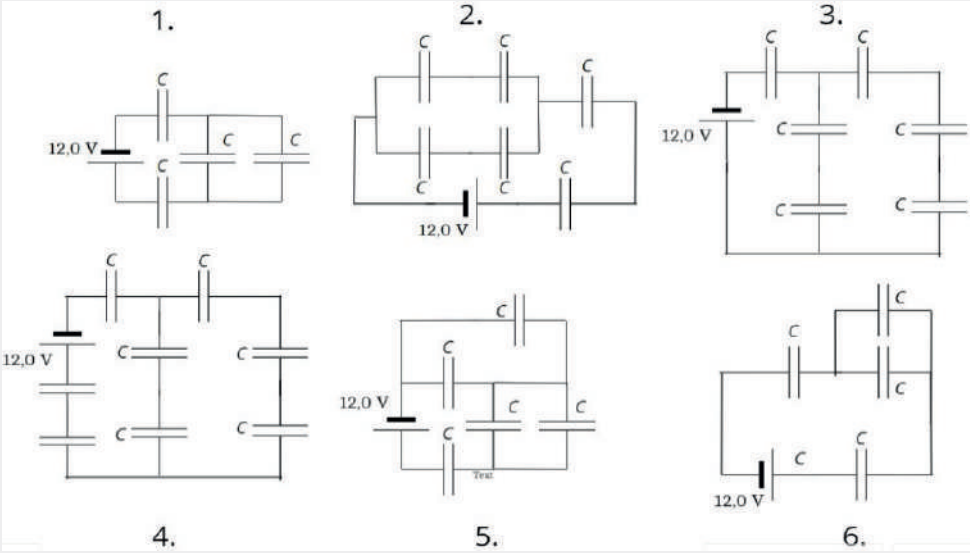
$$Q = 12{,}6 \times 10^{-6}\text{F} \cdot 12{,}0\ \text{V} = 1{,}5 \times 10^{-4}\text{C}$$

La capacidad equivalente del circuito es igual a: $C_{\text{eq}} = 12{,}6\ \mu\text{F}$. Y la carga es igual a: $1{,}5\times10^{-4}$ C.

Actividad

Resolvemos los problemas:

Tomando en cuenta que la capacidad de cada condensador es: $C = 10{,}0\ \mu\text{F}$ y la diferencia de potencial de cada fuente es $12{,}0$ V, encuentre la capacidad equivalente de cada circuito y la carga total.



Reflexionamos sobre los riesgos que se corren al manipular capacitores de alta capacidad.

VALORACIÓN

Riesgos al manipular equipos con capacitores de alta capacidad

Manipular capacitores almacenados o en desuso conlleva ciertos riesgos que deben ser tomados en cuenta para garantizar la seguridad. Los capacitores pueden retener carga eléctrica durante mucho tiempo después de haber sido desconectados de una fuente de alimentación y esta carga puede ser peligrosa si no se maneja adecuadamente. Si se toca indebidamente un capacitor cargado, puede descargarse a través del cuerpo humano, causando una descarga eléctrica dolorosa e incluso peligrosa. Esta descarga puede provocar lesiones, especialmente si el capacitor tiene una alta capacitancia o ha estado cargado durante mucho tiempo.

Fuente: Microsoft Copilot. (2024)

Despues de leer el texto, respondemos la siguente pregunta:

¿Cuáles son los principales riesgos al manipular capacitores de alta capacidad almacenados o en desuso y cómo se pueden evitar para garantizar la seguridad?

PRODUCCIÓN

Elaboramos un informe de sobre la experiencia del control del tiempo con un condensador:

Carga y descarga de un condensador

Materiales

Un condensador, una fuente de alimentación (puedes usar un cargador antiguo de celular con entrada en punta donde se puedan distinguir claramente el positivo y el negativo), un interruptor, una resistencia y un multímetro.

Procedimiento

Conectamos el condensador en serie con la resistencia y la fuente de alimentación. Cerramos el interruptor para cargar el condensador y mide el voltaje a través de él con el multímetro. Luego, abrimos el interruptor y observamos cómo el voltaje disminuye a medida que el condensador se descarga a través de la resistencia.

ELECTRODINÁMICA EN LOS PROCESOS PRODUCTIVOS DE LA REGIÓN

PRÁCTICA

Comparación del tráfico vehicular con el movimiento de los electrones

Observemos el flujo vehicular en diferentes horarios y calles. En las calles alejadas, el movimiento de los coches no presenta problemas; sin embargo, en las calles del centro, especialmente en horas pico, hay una mayor cantidad de vehículos, lo que puede provocar embotellamientos o trancaderas. Esto significa que los vehículos se detienen, impidiendo que los pasajeros lleguen a tiempo a sus destinos. Las calles representan los materiales conductores, como los cables de cobre y los vehículos representan los electrones que pueden moverse a través del material conductor.

El embotellamiento representa un impedimento al movimiento de los electrones.

Fuente: www.La Razón

Actividad

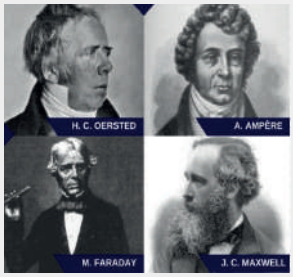
De acuerdo a la lectura respondemos las siguientes preguntas

- ¿Cómo se puede comparar el flujo vehicular en diferentes calles con el movimiento de electrones en un material conductor?
- ¿Por qué las calles del centro experimentan embotellamientos en horas pico y cómo se puede relacionar esto con la resistencia en un conductor eléctrico?
- En la analogía presentada, ¿qué representan los vehículos y cómo se relaciona esto con los electrones en un circuito eléctrico?

TEORÍA

Los cuatro fundadores de la teoría electromagnética

- *Alessandro Volta. Inventó la pila voltaica, permitiendo el estudio de corrientes continuas.*
- *Hans Christian Oersted. Descubrió la relación entre la corriente eléctrica y el magnetismo.*
- *James Clerk Maxwell: Unificó las leyes del electromagnetismo en una teoría coherente.*
- *André-Marie Ampère. Ayudó a unificar los conceptos de electricidad y magnetismo, sentando las bases del electromagnetismo moderno.*



Fuente: Human Frecuencies

1. ¿Qué es la electrodinámica?

La electrodinámica estudia cómo se desplazan las cargas eléctricas a través de los materiales conductores, lo que da lugar a fenómenos como la corriente eléctrica y el magnetismo.

Se identifican las tres maneras fundamentales que tienen las cargas para moverse, aunque existen otras:

- Las cargas eléctricas se mueven cuando están en un campo eléctrico. La fuerza que sienten depende del signo de la carga: las cargas positivas se desplazan en la dirección del campo, mientras que las negativas lo hacen en sentido contrario.
- Campo magnético. Una carga en movimiento dentro de un campo magnético experimenta una fuerza perpendicular a su velocidad y al campo magnético, conocida como fuerza de Lorentz, lo que puede hacer que siga una trayectoria curva.
- Diferencia de potencial (Voltaje). Para que las cargas se desplacen a través de un conductor, debe existir una diferencia de potencial entre los extremos del conductor, proporcionando la energía necesaria para mover las cargas.

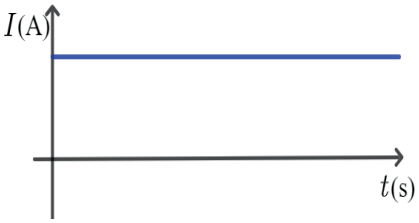
2. Corriente eléctrica

La corriente eléctrica es el fenómeno del movimiento de las cargas en los materiales conductores.

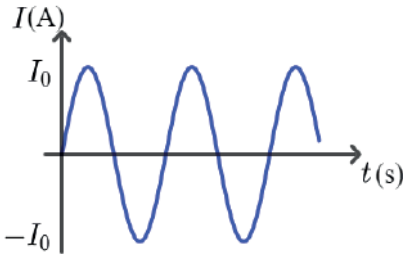
3. Clases de corriente eléctrica

Son dos clases de corriente eléctrica: a) la corriente eléctrica continua que se abrevia con CC o DC y b) la corriente eléctrica alterna que se abrevia con AC.

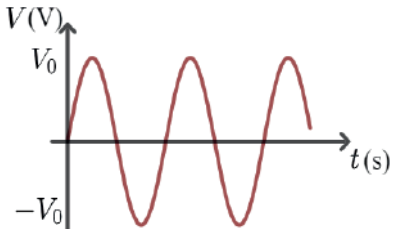
a) Corriente eléctrica continua CC o DC, la corriente se mantiene constante en dirección y en valor numérico. Este tipo de corriente es característico de las baterías o pilas que proporcionan corriente continua.



b) Corriente eléctrica alterna AC, la corriente cambia de dirección periódicamente y su magnitud varía en forma sinusoidal. Este tipo de corriente es característico en el consumo de energía domiciliario porque es más conveniente para ser transportada grandes distancias.



Lo mismo ocurre con la diferencia de potencial o voltaje puede ser continuo CC o DC y también alterno o CA. Los gráficos son similares a los de la corriente como se observa en las figuras.



4. Intensidad de corriente eléctrica

La intensidad de corriente eléctrica es una medida cuantitativa de la corriente eléctrica. Específicamente, es la cantidad de carga eléctrica que pasa por un punto del circuito por unidad de tiempo.

Se define de la siguiente manera:

$$I = \frac{q}{t}$$

Donde, q es la carga y t es el tiempo.

La unidad de intensidad de corriente es el Amperio (A) que es igual a:

$1\ \mathrm{A} = 1\ \mathrm{C/s}$.

Etiquetas de especificaciones en los aparatos eléctricos

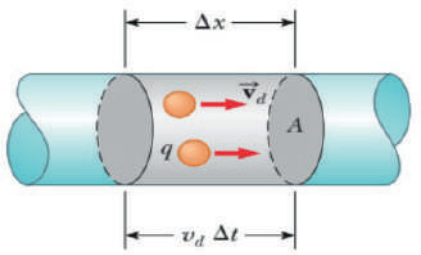
Generalmente los aparatos eléctricos tienen etiquetas o placas de especificaciones que indican si utilizan corriente continua (CC) o corriente alterna (CA). Estas etiquetas suelen estar ubicadas en la parte trasera o inferior del dispositivo. Aquí hay algunos detalles que podrías encontrar:

- *Los símbolos. CC: Representado por una línea recta con una línea discontinua debajo (— — —).*
- *CA: Representado por una línea ondulada (~).*
- *Voltaje y Frecuencia. Para CA, también se especifica la frecuencia; por ejemplo, 50 Hz o 60 Hz).*

Fuente: https://acortar.link/2emxps

Modelo microscópico

En el modelo microscópico las cargas se mueven con una velocidad denominada velocidad de arrastre v_d atravesando la sección transversal A del conductor.



Fuente: Serway

Recordemos

La carga de un objeto cualquiera es un múltiplo de la carga fundamental; es decir, la carga del electrón o del protón.

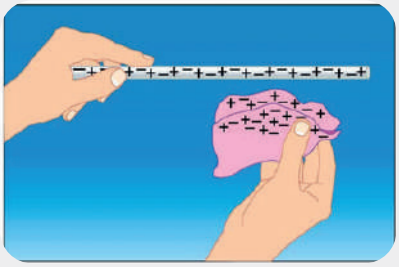
$$q = Ne$$

Donde:
N es el número de electrones e es la carga del electrón igual a:

Otra forma de expresar esta equivalencia es también despejando el valor de $1\ \mathrm{C}$:

$$1\ \mathrm{C} = 6{,}25 \times 10^{18}\, e$$

Donde se entiende que la cantidad de electrones que tiene la carga de $1\ \mathrm{C}$ es $6{,}25 \times 10^{18}$.



Fuente: Con-CIENCIA

Ejemplo 1: Calcula la corriente que pasa a través un conductor si la carga es igual a $10{,}0\ \mathrm{C}$ en un minuto.

Solución:

Realizando los factores de conversión y reemplazando valores en la definición de intensidad de corriente eléctrica:

$$I = \frac{10{,}0\ \mathrm{C}}{60\ \mathrm{s}} = 0{,}17\ \mathrm{A}$$

La corriente que pasa en un minuto es: $\mathrm{I} = 0{,}17\ \mathrm{A}$.

Ejemplo 2: En un alambre conductor la intensidad de corriente es igual $1{,}5\ \mathrm{A}$, ¿Cuantos electrones se desplazan en $1{,}5$ minutos?

Solución:

La relación entre la carga y el número de electrones es:

$$q = Ne$$

Reemplazando en la definición de intensidad de corriente y despejando N, se tiene:

$$N = \frac{It}{e} = \frac{1{,}5\ \frac{\mathrm{C}}{\mathrm{s}} \cdot 90\ \mathrm{s}}{1.6 \times 10^{-19}\ \mathrm{C}} = 8{,}4 \times 10^{20}$$

La cantidad de electrones que se desplazan es igual a: $N = 8{,}4 \times 10^{20}$.

Ejemplo 3: ¿Cuánto tiempo emplea una intensidad de corriente de $2{,}0\ \mathrm{A}$ en llevar una carga de $3{,}0\ \mathrm{C}$?

Solución:

Despejando el tiempo y reemplazando valores, se tiene:

$$t = \frac{Q}{I} = \frac{3{,}0\ \mathrm{C}}{2{,}0\ \mathrm{A}} = 1{,}5\ \mathrm{s}$$

El tiempo que emplea la intensidad de corriente dada es: $\mathrm{t} = 1{,}5\ \mathrm{s}$.

5. Densidad de corriente

El movimiento de las cargas a nivel microscópico atravesando el área transversal del conductor se mide con la densidad de corriente que es la corriente eléctrica por unidad de área:

$$J = \frac{I}{A}$$

Las unidades de la densidad de corriente son amperios por metro cuadrado en el Sistema Internacional de Unidades $[J]=\mathrm{A}/m^2$.

Ejemplo 4: Por un conductor cilíndrico de radio $5{,}0\ \mathrm{mm}$ se mide una intensidad de corriente $2{,}0\ \mathrm{A}$, encuentre la densidad corriente.

Solución:

Calculando el área de la sección transversal del conductor:

$$A = \pi r^2 = \pi \cdot (5{,}0 \times 10^{-3}\,\text{m})^2 = 7{,}854 \times 10^{-5}\,\text{m}^2$$

Reemplazando valores en la definición de densidad de corriente:

$$J = \frac{2{,}0\ \text{A}}{7{,}854 \times 10^{-5}\text{m}^2} = 25{,}5 \times 10^3\ \text{A/m}^2$$

La densidad de corriente es igual a: $J = 25{,}5 \times 10^3\ \text{A/m}^2$.

Es común designar como portadores de carga a las cargas en movimiento. La velocidad de arrastre de los portadores de carga se designa por v_d. El número de portadores de carga por unidad de volumen es la densidad de carga que se designa por n. Por tanto, la densidad de corriente también se expresa con estas cantidades.

$$J = nqv_d$$

Las unidades en el Sistema Internacional de Unidades de las nuevas cantidades son: $[n] = \text{m}^{-3}$; $[q] = \text{C}$; $[v_d] = \text{m/s}$.

Ejemplo 5: Un cable conductor de cobre de un domicilio tiene un área de sección transversal de $2{,}5\ \text{mm}^2$ por el que pasa una corriente de $2{,}0$ A. Hallar la velocidad de los electrones. Tome en cuenta que la densidad de los electrones del material es de $8{,}5 \times 10^{28}\,\text{m}^{-3}$.

Solución:

Los datos del problema son:

$$A = 2{,}5\ \text{mm}^2;\ I = 2{,}0\ \text{A};\ n = 8{,}5 \times 10^{28}\,\text{m}^{-3};\ q = e = 1{,}6 \times 10^{-19}\ \text{C};\ v_d = ?$$

Calculamos la densidad de corriente teniendo cuidado de escribir las unidades en el S.I.

$$A = 2{,}5\ \text{mm}^2 \times \frac{1\ \text{m}^2}{(1000\ \text{mm})^2} = 2{,}5 \times 10^{-6}\ \text{m}^2$$

$$J = \frac{I}{A}$$

$$J = \frac{2{,}0\ \text{A}}{2{,}5 \times 10^{-6}\ \text{m}^2} = 8 \times 10^5\,\text{A/m}^2$$

Despejando la velocidad de arrastre y reemplazando valores:

$$v_d = \frac{J}{nq}$$

$$v_d = \frac{8 \times 10^5\,\text{A/m}^2}{8{,}5 \times 10^{28}\,\text{m}^{-3} \cdot 1{,}6 \times 10^{-19}\ \text{C}} = 5{,}9 \times 10^{-5}\ \text{m/s}$$

La velocidad de arrastre de los electrones a través del conductor es:

$v_d = 5{,}9 \times 10^{-5}$ m/s.

Aparatos de medición de las cantidades eléctricas

El multímetro

El multímetro, también llamado tester, es un dispositivo de medición que se utiliza para evaluar diversas magnitudes eléctricas.Es una herramienta fundamental tanto para técnicos e ingenieros electricistas como para entusiastas de la electrónica.

Los multímetros pueden ser analógicos o digitales, cada uno de ellos tienen sus ventajas y características.

Multímetro analógico

Fuente: https://acortar.link/OYn8oN

Multímetro digital

Fuente: https://acortar.link/NChlWw

Actividad

Resolvemos los problemas

1. Una persona desea ducharse con agua caliente. El calentador de agua consume $300{,}0$ C en un período de $20{,}0$ minutos. Se necesita determinar la intensidad de la corriente eléctrica utilizada durante este tiempo.
2. Calcular la intensidad de corriente eléctrica que pasa por un ventilador en un aula educativa. El ventilador funciona durante $5{,}0$ horas y consume $6{,}68 \times 10^{23}$ electrones.
3. En las instalaciones eléctricas de los domicilios se usa conductores de cobre. Generalmente la densidad corriente de estos conductores es de $10{,}0\,\text{A/mm}^2$ y la concentración de electrones libres en el cobre es de $8{,}5 \times 10^{28}\,\text{m}^{-3}$. Calcular la velocidad de la corriente.

VALORACIÓN

Multímetro digital

Fuente: https://acortar.link/qRHKSG

Concientizamos sobre el uso correcto del multímetro para prevenir accidentes y asegurar mediciones precisas.

Precauciones para el uso del multímetro

Para usar el multímetro de forma segura, es crucial seguir estas precauciones: seleccionar el rango correcto ajustando el multímetro al valor adecuado, asegurarse de que las sondas estén bien conectadas al dispositivo y al circuito (sonda roja al terminal positivo y sonda negra al negativo), evitar sobrecargas no excediendo el valor máximo de entrada y desconectar la alimentación eléctrica antes de medir y descargar los capacitores para prevenir descargas peligrosas.

Luego de leer las precauciones para el uso del multímetro, respondemos las siguientes preguntas:

- ¿Por qué es importante seleccionar el rango correcto en el multímetro antes de realizar una medición?
- ¿Cuáles son las conexiones correctas de las sondas del multímetro y por qué es crucial asegurarse de estas conexiones?
- ¿Qué riesgos se corren al exceder el valor máximo de entrada permitido por el multímetro y cómo se pueden evitar?

PRODUCCIÓN

Fuente: https://acortar.link/QY7p4G

Elaboramos un informe sobre el uso del multímetro.

Uso del tester o multímetro como voltímetro

Objetivo

En esta práctica se aprenderá a manejar el voltímetro digital para poder distinguir las funciones en corriente continua y alterna, también se elaborará un informe.

Materiales

Un enchufe de conexión domiciliaria doméstica, 1 tester digital, 3 baterías AA, una nueva, una a medio uso y otra descargada.

Pasos para medir voltaje alterno

- Conectar las puntas de prueba en el tester, el rojo al positivo y el negro al común.
- Colocar el selector de función en el voltje que indica alterna y en un valor mayor a 220 V, para evitar que se sobrecargue el tester.
- Introducir las puntas de prueba al enchufe de la red domiciliaria, si está bien la conexión, recién prender el tester.
- Anotar el valor medido y distinguir la polaridad, eso se consigue cuando el valor medido es positivo. Si es negativo la polaridad es contraria.

Pasos para medir voltaje continuo

- Colocar el selector de función en voltaje que indica continua y en un valor mayor a 1,5 V.
- Colocar las agujas de los chicotilllos en los extremos de las pilas teniendo cuidado con la polaridad.
- Medir cada una de las pilas, anotar sus voltajes y comparar valores.

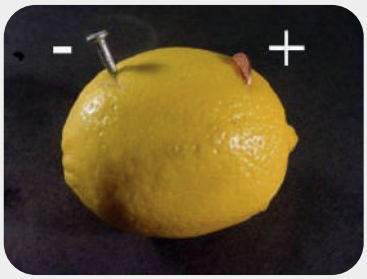
El informe tiene las siguientes partes:
Objetivo, que describa el propósito de la práctica.
Materiales, lista de todos los materiales utilizados.
Procedimiento, descripción detallada de los pasos seguidos durante la práctica. Resultados, observaciones y medidas obtenidas para cada batería y el enchufe.
Conclusiones, reflexiones sobre las diferencias entre corriente continua y alterna y el uso del multímetro para medir ambas.

RESISTENCIA Y DIFERENCIA DE POTENCIAL

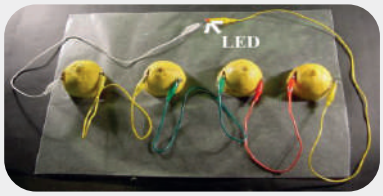
PRÁCTICA

Generando electricidad con limones

Investiguemos cómo se puede generar electricidad con una batería casera hecha de limones. Este experimento nos permitirá comprender dos conceptos clave en electricidad: la diferencia de potencial (voltaje) y la resistencia. El voltaje es la fuerza que mueve a los electrones a través de un circuito, mientras que la resistencia es la oposición al flujo de estos electrones. Al realizar el experimento primero sin resistencia y luego con resistencia, veremos cómo estos conceptos influyen en el funcionamiento de un LED.



Fuente: https://acortar.link/7uJMS8



Fuente: https://acortar.link/Vvt4jj

Materiales

1 Limón, 1 clavo de zinc,1 moneda de cobre, varios cables con pinzas de cocodrilo, 1 LED pequeño, 1 resistencia de 100 ohmios.

Procedimiento

Ablandar el limón rodándolo sobre una superficie dura.

Insertar el clavo de zinc y la moneda de cobre en el limón, sin que se toquen.

Conectar los cables con pinzas de cocodrilo o caimanes al clavo y a la moneda.

Conectar una resistencia en serie con el LED (optativo).

Completar el circuito conectando el cable del clavo al terminal negativo del LED y el cable de la moneda al terminal positivo del LED.

El circuito funciona con o sin resistencia. Primero la prueba es sin resistencia y luego con resistencia. Observamos cambios en el brillo del LED.

Actividad

Respondemos las preguntas:

- ¿Qué materiales se necesitan para construir una batería de limón?
- ¿Qué sucede cuando se conecta el clavo de zinc y la moneda de cobre al limón?
- ¿Qué se observa cuando se conecta el LED al circuito de la batería de limón?
- ¿Cómo se podría aumentar el voltaje generado por la batería de limón si el LED no se enciende?

TEORÍA

1. Resistencia eléctrica

La resistencia es una característica de los materiales que nos sirve para evaluar la capacidad para resistir el paso de la corriente eléctrica. Se representa por la letra R y su unidad es el ohmio que se simboliza por la letra griega omega mayúscula $[R] = \Omega$.

2. La resistividad

La resistividad es una propiedad inherente del material. Indica cuánto se opone un material al paso de la corriente eléctrica. Se representa por la letra griega ρ y sus unidades son $[\rho] = \Omega \cdot \mathrm{m}$.

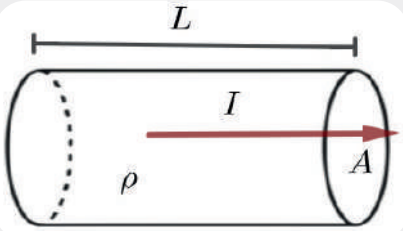
3. Ley de Pouillet

La Ley de Pouillet se refiere a la resistencia de un conductor en función de sus dimensiones y su resistividad esta relación se expresa como: “la resistencia de un conductor es directamente proporcional a su resistividad y longitud e inversamente proporcional a su área transversal”.

$$R = \rho \frac{L}{A}$$

La ley de Pouillet para un conductor

La resistencia en un conductor, depende de sus dimensiones, longitud y área transversal. Además de la resistividad que es una característica del material.



$$R = \rho \frac{L}{A}$$

Dispositivos eléctricos comerciales

Pilas o baterías

Fuente: https://acortar.link/JZVsA0

Resistencias

Fuente: https://acortar.link/GjgtVD

Conectores o cables

Fuente: https://acortar.link/Wu5Sri

Conectores tipo caimanes o cocodrilos

Fuente. https://acortar.link/BfU6DS

Donde, ρ es la resistividad del material; L la longitud del conductor y A es el área transversal.
En el recuadro se presenta una tabla de resistividades de algunos materiales.

Ejemplo 1: Un alambre de plata tiene una longitud de $10{,}0\ \text{m}$ y un área transversal de $2{,}0\ \text{mm}^2$. Calcule la resistencia del alambre de plata. La resistividad de la plata se obtiene de la tabla del recuadro.

Solución:

Los datos del ejemplo son: $L = 10{,}0\ \text{m}$; $A = 2{,}0\ \text{mm}^2$; $\rho = 1{,}59 \times 10^{-8}\Omega \cdot \text{m}$.
Realizando el cambio de unidades del área:

$$A = 2{,}0\ \text{mm}^2 \times \frac{1\ \text{m}^2}{(1000\ \text{mm})^2} = 2 \times 10^{-6} m^2$$

Reemplazando valores:

$$R = 1{,}59 \times 10^{-8}\Omega \cdot \text{m} \cdot \frac{100{,}0\ \text{m}}{2 \times 10^{-6}\text{m}^2} = 0{,}8\ \Omega$$

La resistencia del alambre de plata es: $R = 0{,}8\ \Omega$.

Ejemplo 2: En la construcción de una oficina se quiere instalar $30{,}00\ \text{m}$ de cable de aluminio y realizar la conexión eléctrica para utilizar algunos aparatos. El diámetro del cable es de $1{,}20\ \text{mm}$. Encontrar la resistencia total del cable, si la resistividad del aluminio es $2{,}82 \times 10^{-8}\ \Omega \cdot \text{m}$.

Solución:
Los datos del ejemplo son: $L = 30{,}0\ \text{m}$; $D = 1{,}20\ \text{mm}$; $\rho = 2{,}82 \times 10^{-8}\Omega \cdot \text{m}$.

Realizando la conversión del diámetro y calculando el área transversal:

$$D = 1{,}2\ \text{mm} \times \frac{1\ \text{m}}{1000\ \text{mm}} = 1{,}2 \times 10^{-3}\ \text{m}$$

$$A = \pi \cdot \frac{D^2}{4} = \pi \cdot \frac{(1{,}2 \times 10^{-3}\text{m})^2}{4} = 1{,}13 \times 10^{-6}\text{m}^2$$

Calculando la resistencia del cable:

$$R = 2{,}82 \times 10^{-8}\ \Omega \cdot \text{m} \cdot \frac{30{,}00\ \text{m}}{1{,}13 \times 10^{-6}\text{m}^2} = 0{,}75\ \Omega$$

La resistencia del cable de aluminio es: $R = 0{,}75\ \Omega$.

Ejemplo 3: Calcule el diámetro de un alambre de cobre que tiene una longitud de $1{,}5\ \text{m}$ y una resistencia de $2{,}4\ \Omega$.

Solución:
Los datos del ejemplo son: $L = 1{,}5\ \text{m}$; $\rho = 1{,}68 \times 10^{-8}\Omega \cdot \text{m}$; $R = 2{,}4\ \Omega$; $D = ?$

Despejando el área de la ley de Pouillet:

$$A = \rho \frac{L}{R}$$

El área de una circunferencia usando el diámetro es: $A = \pi \frac{D^2}{4}$,

Despejando el diámetro y reemplazando valores:

$$\pi\frac{D^2}{4} = \rho\frac{L}{R}$$

$$D = \sqrt{\frac{4\rho L}{\pi R}} = \sqrt{\frac{4 \cdot 1{,}68 \times 10^{-8}\Omega \cdot \text{m} \cdot 1{,}5\ \text{m}}{\pi \cdot 2{,}4\ \Omega}}$$

$$D = 1{,}2 \times 10^{-4}\ \text{m}$$

El diámetro del cable es igual a: $D = 1{,}2 \times 10^{-4}$ m.

4. Resistencia y temperatura

Debido a que la resistividad varía con la temperatura de manera lineal en un rango de valores desde T_0 hasta T, la resistencia también varía linealmente de la siguiente manera:

$$R = R_0[1 + \alpha(T - T_0)]$$

$$R = R_0(1 + \alpha\Delta T)$$

Donde, R_0 es la resistencia a la temperatura T_0 , α es el coeficiente de temperatura cuyas unidades son:

$$[\alpha] = (°\text{C})^{-1} = \frac{1}{°\text{C}}$$

Ejemplo 4: Cierto foco tiene un filamento de tungsteno con una resistencia de $19{,}0\ \Omega$ cuando está a una temperatura de $20\ °\text{C}$. Suponga que la resistividad del tungsteno varía linealmente con la temperatura. Determine la resistencia del filamento de tungsteno cuando la temperatura es $1400\ °\text{C}$.

Solución:

Los datos del ejemplo son:

$$R_0 = 19{,}0\ \Omega;\ T_0 = 20\ °\text{C};\ \alpha = 4{,}5 \times 10^{-3}\,(1/°\text{C});\ T = 1400\ °\text{C};\ R = ?$$

Reemplazando valores en la relación de la resistencia con la temperatura:

$$R = R_0[1 + \alpha(T - T_0)]$$

$$R = 19{,}0\ \Omega[1 + 4{,}5 \times 10^{-3}(1/°\text{C}) \cdot (1400\ °\text{C} - 20\ °\text{C})]$$

$$R = 118\ \Omega$$

La resistencia del filamento de tungsteno a la t emperatura dada es: $R = 118\ \Omega$.

5. Conductividad

Es una propiedad de los materiales que mide su capacidad para permitir el flujo de corriente eléctrica a través de ellos. Es el inverso de la resistividad eléctrica y se representa con la letra griega sigma (σ). Cuanto mayor sea la conductividad eléctrica de un material, mejor será su capacidad para conducir la electricidad.

$$\sigma = \frac{1}{\rho}$$

Las unidades de la conductividad son las unidades inversas de la resistividad:

$$[\sigma] = \frac{1}{(\Omega \cdot \text{m})} = (\Omega \cdot \text{m})^{-1}.$$

Los materiales como el cobre permiten que los electrones se muevan fácilmente, facilitando un flujo constante de electricidad. Este principio es vital en los cables eléctricos, asegurando una transmisión eficiente de energía desde la fuente hasta los dispositivos.

Tabla de resistividades de algunos materiales

Material	Resistividad $\rho(\Omega \cdot \text{m})$
Plata	$1{,}59 \times 10^{-8}$
Cobre	$1{,}68 \times 10^{-8}$
Oro	$2{,}44 \times 10^{-8}$
Aluminio	$2{,}82 \times 10^{-8}$
Tungsteno	$5{,}6 \times 10^{-8}$
Hierro	$9{,}71 \times 10^{-8}$
Platino	$10{,}6 \times 10^{-8}$
Plomo	22×10^{-8}
Aleación nicromo	110×10^{-8}
Semiconductores	
Carbón (grafito)	$(3{-}60) \times 10^{-5}$
Germanio	$(1{-}500) \times 10^{-3}$
Silicio	$0{,}1{-}60$
Aislantes	
Vidrio	$10^{9}{-}10^{12}$
Hule duro	$10^{13}{-}10^{15}$

Tabla de los coeficientes de temperatura de algunos materiales

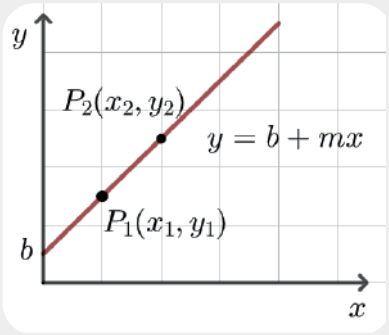
Material	Coeficiente de temperatura a $20\ °C$ $\alpha(1/°C)$
Plata	$3{,}8 \times 10^{-3}$
Cobre	$3{,}9 \times 10^{-3}$
Oro	$3{,}4 \times 10^{-3}$
Aluminio	$3{,}9 \times 10^{-3}$
Tungsteno	$4{,}5 \times 10^{-3}$
Hierro	$5{,}0 \times 10^{-3}$
Platino	$3{,}92 \times 10^{-3}$
Plomo	$3{,}9 \times 10^{-3}$
Aleación nicromo	$0{,}4 \times 10^{-3}$
Semiconductores	
Carbón (grafito)	-5×10^{-4}
Germanio	-5×10^{-2}
Silicio	-7×10^{-2}

La recta

La ecuación de la recta es:

$$y = b+mx$$

Donde b es la intersección de la recta con el eje vertical y m es la pendiente.



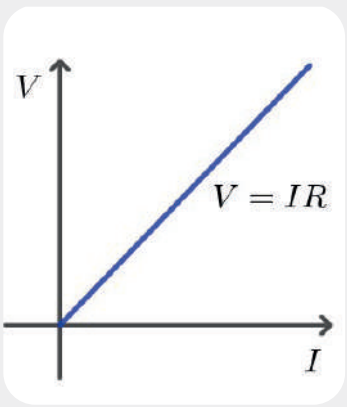
Fuente: Elaboración propia

En general, si se conocen los puntos $P_1(x_1, y_1)$ y $P_2(x_2, y_2)$ en la recta, es posible calcular el valor de la pendiente a partir de la relación:

$$m = \frac{y_2 - y_1}{x_2 - x_1}$$

Ley de Ohm

La ley de Ohm se representa por una recta en un gráfico entre la corriente contra la diferencia de potencial o voltaje. Donde la pendiente de la recta es la resistencia.



Fuente: Elaboración propia

5. Generadores y fuerza electromotriz

La energía eléctrica existe debido a que hay una diferencia de potencial, entre los extremos de un conductor. que está relacionada con el trabajo para mover cargas o corriente a través de un campo eléctrico.

Para generar una corriente en un circuito eléctrico, se requiere un dispositivo, como una batería o un generador eléctrico, que convierta algún tipo de energía (como la química, mecánica o solar) en energía eléctrica. Normalmente, una batería convierte una reacción química en energía eléctrica debido a que en sus dos terminales existe una diferencia de potencial.

La batería o generador se conoce como fuerza electromotriz, o más comúnmente, fuente o fem. (El término “fuerza electromotriz” es un error histórico desafortunado, ya que no describe una fuerza, sino una diferencia de potencial en voltios). La fem de una batería es el voltaje máximo que puede suministrar entre sus terminales como el valor de $1{,}5\ \mathrm{V}$ de una batería AA y ser representa con la letra ε.

6. Ley de Ohm

Ohm descubrió al principio del siglo XIX que, si entre los extremos de un conductor se presenta una diferencia de potencial, fluirá una corriente eléctrica del extremo de mayor potencial al menor potencial. La relación existente entre el conductor eléctrico y su resistencia que establece que la corriente eléctrica que pasa por los conductores es proporcional al voltaje o diferencia de potencial eléctrico aplicado en ellos. La relación es:

$$\Delta V = IR$$

Donde, $\Delta \mathrm{V}$ es la diferencia de potencial, I es la corriente y R la resistencia en el conductor.
Es usual utilizar la letra V para representar la diferencia de potencial en los extremos del conductor.

$$V = IR$$

La ley de Ohm representa una recta de la diferencia de potencial contra la corriente, donde la resistencia es la pendiente de la recta.

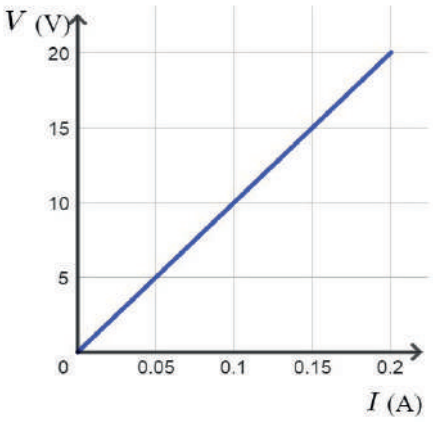
Ejemplo 5: Se conecta una resistencia de $10{,}0\ \Omega$ a los terminales de una batería de $1{,}5\ \mathrm{V}$. Determine la corriente que pasa por la resistencia.

Solución:

Los datos del ejemplo son: $R = 10{,}0\ \Omega$; $V = 1{,}5\ \mathrm{V}$; $I =$?
Despejando la corriente de la ley de Ohm y reemplazando valores, se tiene:

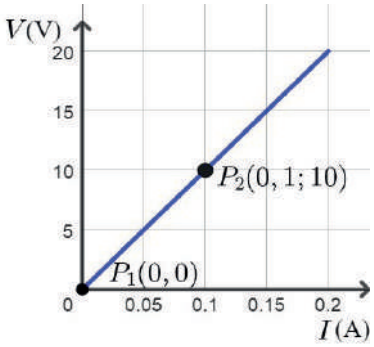
$$I = \frac{V}{R} = \frac{1{,}5\ \mathrm{V}}{10{,}0\ \Omega} = 0{,}15\ \mathrm{A}$$

Ejemplo 6: A partir del siguiente gráfico encuentre el valor de la resistencia tomando cualquier par de puntos.



Solución:
Se escogen dos puntos; por ejemplo, el origen $P_1(0{,}0)$ y $P_2(0{,}1; 10)$.

Con estos puntos se calcula la pendiente. En el recuadro se encuentra la relación de la pendiente, adecuando a nuestro ejemplo:



$$R = \frac{V_2 - V_1}{I_2 - I_1}$$

$$R = \frac{(10 - 0)\ \text{V}}{(0{,}1 - 0)\ \text{A}}$$

$$R = 100\ \Omega$$

La resistencia es igual a: $R = 100\ \Omega$. Este valor puede ser obtenido por cualquier par de puntos de la recta, se sugiere al lector trabajar con otro par de puntos.

7. Circuito eléctrico

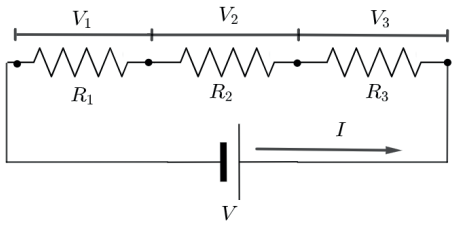
Un circuito eléctrico es un camino cerrado por donde va la corriente. El movimiento de los electrones parte del polo negativo de la fuente y se dirige hacia el polo positivo. Por ejemplo, si se conecta una licuadora al enchufe de la pared de la cocina, los electrones se mueven del polo negativo y atraviesan todos los elementos de la licuadora y retornan hacia el polo positivo cerrando el circuito. Cuando se interrumpe el paso de la corriente se dice que hay un corto circuito. En el recuadro se observan los elementos de un circuito. Observe que hay un interruptor que sirve para interrumpir el paso de la corriente si está abierto y cuando está cerrado no impide el paso de la corriente.

8. Asociación de resistencias: serie, paralelo, mixta

Las resistencias se asocian en serie, paralelo y cuando se combinan se denominan mixtas.

a) Asociación en serie

Las resistencias en serie están conectadas una al lado de la otra. La corriente que sale de la fuente es la misma que la que pasa a través de las resistencias; en cambio, la diferencia de potencial en los bornes de cada resistencia es diferente, pero se pueden calcular con la ley de Ohm; por tanto, la suma de las diferencias de potencial es igual a la diferencia de potencial de la fuente.

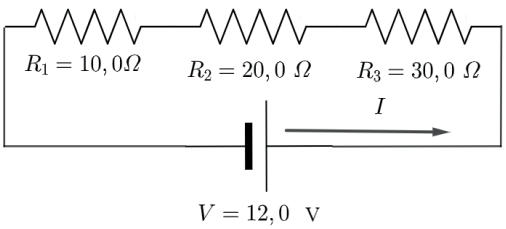


$$I = I_1 = I_2 = I_3$$

$$V = V_1 + V_2 + V_3$$

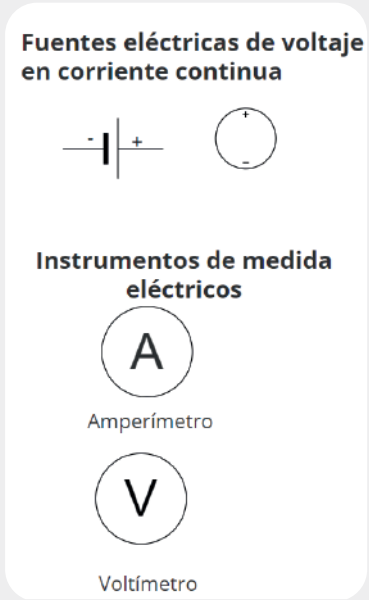
$$R_{eq} = R_1 + R_2 + R_3$$

Ejemplo 7: Los valores de las tres resistencias son: R_1 = 10,0 Ω; R_2 = 20,0 Ω y R_3 = 30,0 Ω están conectadas en serie, encuentre la corriente total si en la fuente la diferencia de potencial es igual a 12,0 V.



Símbolos para representar los dispositivos eléctricos

Fuente: Elaboración propia

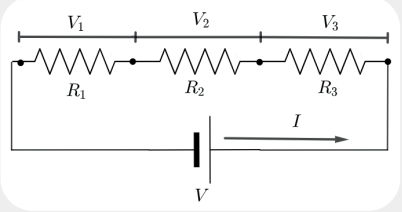


Fuente: Elaboración propia

Deducción de las resistencias equivalentes en serie y paralelo

Serie

En una asociación en serie la corriente es la misma a través de todas las resistencias y la suma de las diferencias de potencial en los extremos de las resistencias es igual al voltaje de la fuente.



$$V = IR_{eq}$$

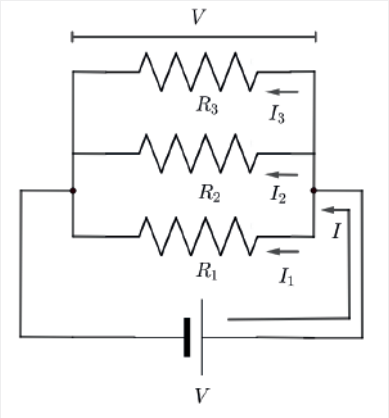
$$V = V_1 + V_2 + V_3$$

$$IR_{eq} = IR_1 + IR_2 + IR_3$$

$$R_{eq} = R_1 + R_2 + R_3$$

Paralelo

En una asociación en paralelo la diferencia de potencial en los extremos de las resistencias es la misma que el voltaje de la fuente y la corriente total es la suma de las corrientes que pasan por las resistencias.



Despejando la corriente de la ley de Ohm y reemplazando:

$$I = \frac{V}{R_{eq}}$$

$$\frac{V}{R_{eq}} = \frac{V}{R_1} + \frac{V}{R_2} + \frac{V}{R_3}$$

$$\frac{1}{R_{eq}} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} + \frac{1}{R_3}$$

Solución:
El cálculo de la resistencia equivalente cuando están conectadas en serie es:

$$R_{eq} = R_1 + R_2 + R_3$$

$$R_{eq} = 10{,}0\ \Omega + 20{,}0\ \Omega + 30{,}0\ \Omega$$

$$R_{eq} = 60\ \Omega$$

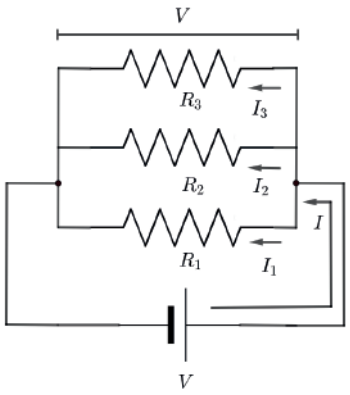
Para el cálculo de la corriente total se utiliza la ley de Ohm, despejando la corriente:

$$I = \frac{V}{R_{eq}}$$

$$I = \frac{12{,}0\ \text{V}}{60\ \Omega} = 0{,}2\ \text{A}$$

b) Asociación de resistencias en paralelo

Las resistencias en paralelo se conectan coincidiendo todos los extremos de las resistencias como se observa en la figura, en estas condiciones la diferencia de potencial es la misma en los extremos de cada resistencia y coincide con el voltaje de la fuente y la corriente total se reparte en cada resistencia; por tanto, es la suma de cada corriente que pasa por cada resistencia. Se utiliza la inversa de la resistencia equivalente como la suma de las inversas de las resistencias.



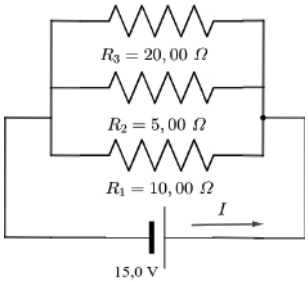
En una asociación de resistencias en paralelo se cumple lo siguiente:

$$V = V_1 = V_2 = V_3$$

$$I = I_1 + I_2 + I_3$$

$$\frac{1}{R_{eq}} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} + \frac{1}{R_3}$$

Ejemplo 8: Los valores de las resistencias conectadas en paralelo de la figura, son: R_1 = 10,00 Ω; R_2 = 5,00 Ω y R_3 = 20,00 Ω Encuentre la resistencia equivalente y la corriente total si la fuente tiene una diferencia de potencial igual a 15,0 V.



Solución:

Reemplazando valores en el inverso de la resistencia equivalente y realizando operaciones con fracciones y dando la vuelta la fracción, se tiene

$$\frac{1}{R_{eq}} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} + \frac{1}{R_3}$$

$$\frac{1}{R_{eq}} = \frac{1}{10{,}00\ \Omega} + \frac{1}{5{,}00\ \Omega} + \frac{1}{20{,}00\ \Omega}$$

$$\frac{1}{R_{eq}} = \frac{2+4+1}{20\ \Omega} = \frac{7}{20\ \Omega}$$

$$R_{eq} = \frac{20\ \Omega}{7} = 2{,}86\ \Omega$$

Para el cálculo de la corriente total se utiliza la ley de Ohm, despejando la corriente:

$$I = \frac{V}{R_{eq}}$$

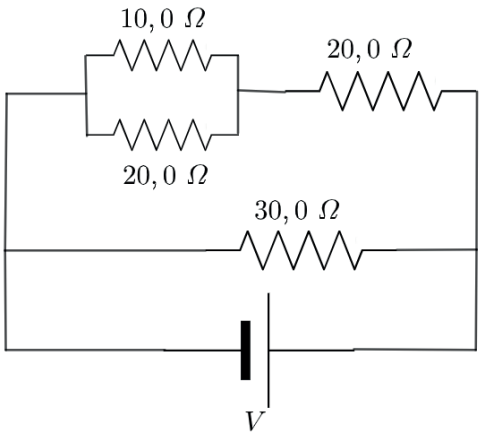
$$I = \frac{15{,}0\ \text{V}}{2{,}86\ \Omega} = 5{,}24\ \text{A}$$

La resistencia equivalente es: $2{,}86\ \Omega$ y la corriente total es igual a: $I = 5{,}24\ \text{A}$.

c) Asociaciones mixtas

Para encontrar la resistencia equivalente en asociaciones mixtas, se debe detectar cuales están en serie y cuales en paralelo e ir encontrando las resistencias equivalentes parciales hasta que quede una sola resistencia equivalente como se observa en el ejemplo.

Ejemplo 9: Encuentre la resistencia equivalente del circuito en asociación mixta.



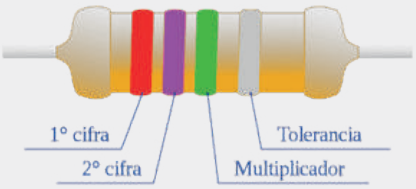
Solución:

Una primera agrupación para calcular la resistencia R_A:

$$R_A = \left((10{,}0\ \Omega)^{-1} + (20{,}0\ \Omega)^{-1}\right)^{-1} = 6{,}67\ \Omega$$

Código de colores de las resistencias

El valor de las resistencias se obtiene según el color de las bandas que tienen como se observa en la figura. Son cuatro bandas y la última está ligeramente alejada de las otras tres ya que indica la tolerancia.



Fuente: https://acortar.link/4x7pOP

La primera banda indica la primera cifra significativa y se anota.

La segunda banda es la segunda cifra significativa y también se anota.

La tercera banda indica el número de ceros que a continuación se escribe. Y la última banda es la tolerancia en porcentaje. Los colores tienen los siguientes valores:

Color	Valor	Tolerancia
Negro	0	
Café	1	1%
Rojo	2	2%
Naranja	3	
Amarrillo	4	
Verde	5	
Azul	6	0,5%
Morado	7	0,25%
Gris	8	0,1%
Blanco	9	0,05%
		Dorado 5%
		Plateado 10%

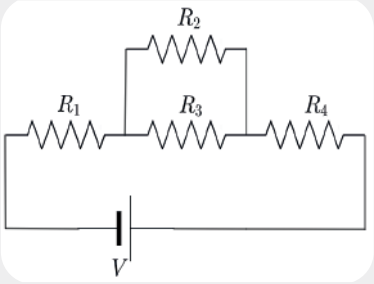
Por ejemplo, la resistencia de la figura con los colores: rojo, morado, verde y blanco tiene el siguiente valor:

$$R = (2\ 700\ 000 \pm 0{,}05\%)\ \Omega$$

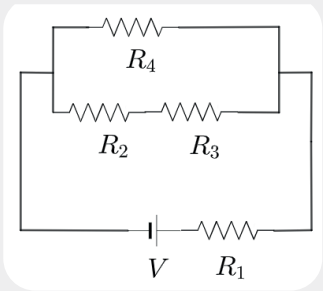
Resolvemos los siguientes circuitos

En cada circuito calcula la resistencia equivalente y la corriente total si: R_1=10,0 Ω; R_2=20,0 Ω; R_3=30,0 Ω; R_4=25,0 Ω; R_5=25,0 Ω *y el voltaje de la fuente es* 50,0 V.

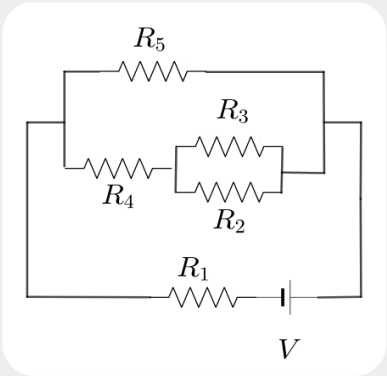
1.



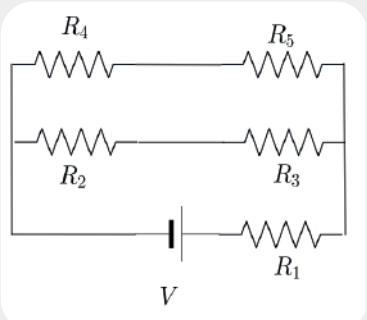
2.

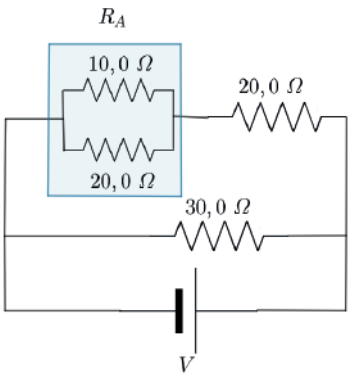


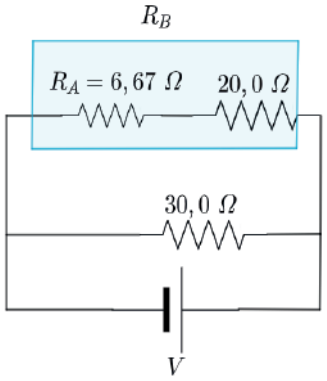
3.



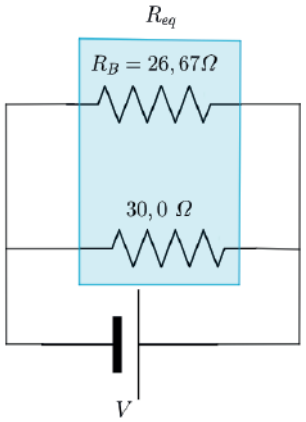
4.

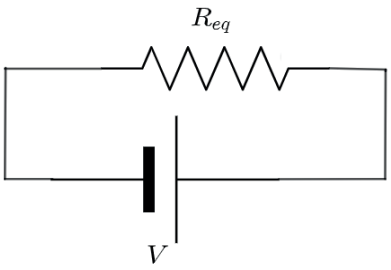






$$R_B = R_A + 20{,}0\ \Omega = 6{,}67\ \Omega + 20{,}0\ \Omega = 26{,}67\ \Omega$$





La resistencia equivalente es:

$$R_{eq} = \left((26{,}67\ \Omega)^{-1} + (30{,}0\ \Omega)^{-1}\right)^{-1} = 14{,}1\ \Omega$$

Ejemplo 10: Encuentre el valor de las resistencias según el código de colores:

a) Rojo, verde, verde, café
b) Negro, naranja, amarillo, gris
c) Morado, azul, verde, dorado

Solución:

Según el código de colores, se copian el valor de la primera cifra significativa, la segunda franja es el valor de la segunda cifra significativa, a continuación la tercera franja es el número de ceros y por último es la tolerancia en porcentaje, los valores son:

a) R=(2 500 000±1%) Ω
b) R=(030 0000,1% Ω
c) R=(7 600 000±5%) Ω

Ejemplo 11: A qué colores corresponden los siguientes valores de resistencias:
a) R=(360 000±1%) Ω. b) R=(7700 000±10%) Ω. c) R=(5020%) Ω.
b)
Solución:

a) Naranja azul amarillo café. b) Morado morado verde plateado. c) Negro verde café rojo

9. Conexiones con el voltímetro y del amperímetro

Es común que el amperímetro y el voltímetro se encuentren en el mismo dispositivo, pero su forma de uso es diferente porque miden distintas magnitudes físicas. A continuación, se detalla la forma de uso de estos instrumentos de medida:

a) El voltímetro

El voltímetro se conecta en paralelo con el dispositivo o una parte del circuito del cual tienes que medir el voltaje.
El voltímetro se conecta en paralelo en un circuito porque:

1. Medición del voltaje, necesita medir la diferencia de potencial entre dos puntos específicos del circuito al conectarlo en paralelo esto se realiza correctamente.
2. Alta resistencia interna, los voltímetros tienen una resistencia interna muy alta para que no pase mucha corriente a través de ellos, evitando así alterar el circuito. Si se conectaran en serie, su alta resistencia podría afectar el flujo de corriente.
3. Precisión, al estar en paralelo, el voltímetro mide el voltaje sin influir en el circuito, asegurando lecturas precisas y fiables.

b) El amperímetro

El amperímetro se conecta en serie al circuito o a una parte del circuito del cual se desea medir la corriente.

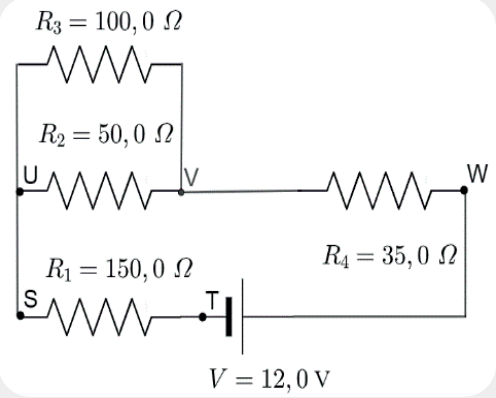
1. Medición de la corriente total, al estar en serie, el amperímetro mide toda la corriente que circula por el circuito.
2. Baja resistencia interna, los amperímetros tienen una resistencia interna muy baja para no interferir con el flujo de corriente. Si se conectaran en paralelo, podrían causar un cortocircuito.
3. Precisión y seguridad, conectarlo en serie asegura una medición precisa y segura de la corriente sin alterar el circuito.

Actividad

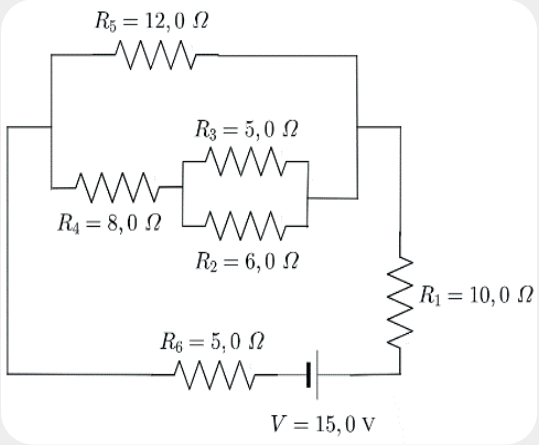
Realizamos las siguientes actividades

En los esquemas de los siguientes circuitos dibujamos la posición donde tendrían que colocarse los instrumentos de medida para medir la cantidad física que se indica.

Circuito 1



Circuito 2



1. El voltaje de la fuente del circuito 1.
2. La corriente total del circuito 1.
3. El voltaje entre los puntos U-V y V-W.
4. La corriente que entra a la resistencia de $50{,}0\ \Omega$.
5. La corriente total del circuito 2.
6. La corriente que entra a la resistencia de $8{,}0\ \Omega$.
7. La corriente que entra a la resistencia de $12{,}0\ \Omega$.
8. El voltaje en los extremos de las resistencias de $10{,}0\ \Omega$ y de $5{,}0\ \Omega$.

VALORACIÓN

Reflexionamos sobre nuestra experiencia en circuitos serie y paralelo.

Ley de Ohm en circuitos serie y paralelo

Objetivo
Comprobar de manera práctica las asociaciones en serie y paralelo, además de aplicar y verificar la Ley de Ohm.

Materiales
3 resistencias de $50\ \Omega$,$100\ \Omega$,$110\ \Omega$, 2 pilas AA, multímetro, cables.

Procedimiento
Las pilas AA se conectan en serie para obtener una diferencia de potencial de 3 V.

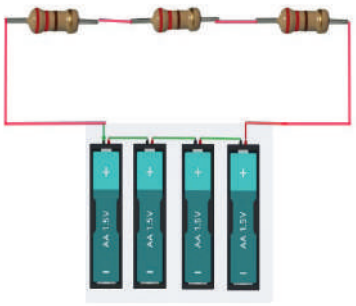
Asociación en Serie

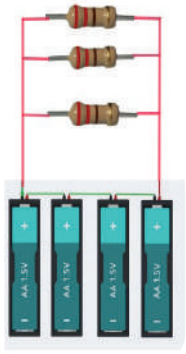
Las resistencias se conectan en serie y se conectan a los extremos de las pilas. Se conecta en paralelo el voltímetro y se mide voltaje de la fuente.

Se mide la corriente total conectando en serie el amperímetro usando la Ley de Ohm $V = IR$ para calcular la resistencia equivalente de todo el circuito. Se miden las diferencias de potencial en los extremos de cada resistencia, la suma de todas tiene que dar el voltaje de la fuente. Se miden las corrientes antes de las resistencias, entre las resistencias y al final de las resistencias, el valor no debe cambiar.

Asociación en Paralelo
Se conectan las resistencias en paralelo. Se conecta en paralelo el voltímetro y se mide voltaje de la fuente. Se mide la corriente total conectando en serie el amperímetro desde la fuente y antes de la primera resistencia. Empleando la Ley de Ohm $V = IR$ se calcula la resistencia equivalente de todo el circuito. Se miden las diferencias de potencial en los extremos de cada resistencia. El valor debe ser el mismo de la fuente. Se miden las corrientes que entran a cada resistencia, la suma de ellas tiene que dar la corriente total.

Resistencias en serie y paralelo





Luego de la experiencia, respondemos las siguientes preguntas:

- ¿Cómo afectó la conexión en serie de las resistencias al voltaje total y la corriente del circuito?
- Al medir la corriente total en el circuito en paralelo, ¿cómo se distribuyó la corriente entre las distintas resistencias?
- ¿Qué diferencias observaste en la medición de voltajes y corrientes entre las configuraciones en serie y en paralelo?
- ¿Cómo se puede aplicar la Ley de Ohm para calcular la resistencia equivalente en ambos tipos de circuitos?
- ¿Qué desafíos encontraste durante el experimento y cómo los superaste para obtener resultados precisos?

PRODUCCIÓN

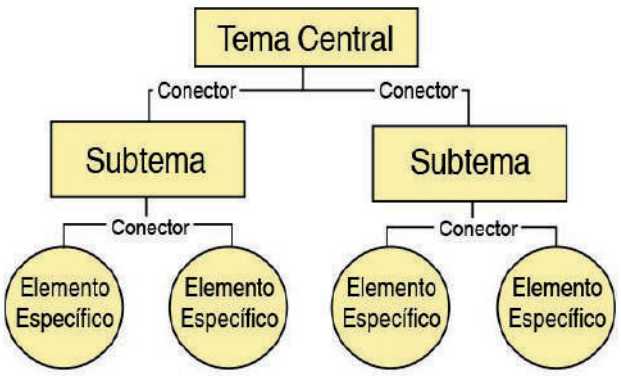
Creamos un mapa conceptual:

Mapa conceptual de circuitos eléctricos

Objetivo
Crear un mapa conceptual que visualice las relaciones entre los conceptos en electrodinámica: Ley de Ohm, Ley de Pouillet, resistividad y asociaciones de resistencias en serie, paralelo y mixtas. El mapa conceptual debe cubrir los siguientes temas:

Tema central: Circuitos eléctricos

Subtemas: Ley de Ohm. Ley de Pouillet. Resistividad. Asociaciones de resistencias en serie, paralelo y mixtas.



LA ENERGÍA Y POTENCIA DE LA CORRIENTE ELÉCTRICA EN NUESTRA COMUNIDAD

PRÁCTICA

La ciencia detrás de encender una lámpara

Imagina que estás en tu hogar y decides encender una lámpara para leer. La lámpara está conectada a la red eléctrica de tu casa, la cual suministra el voltaje necesario para el funcionamiento de los dispositivos eléctricos de tu vivienda. Al encender la lámpara, una corriente eléctrica comienza a circular por el filamento de la bombilla, lo que provoca que se caliente y emita luz.
En este contexto, la potencia eléctrica es la cantidad de energía que la lámpara consume por unidad de tiempo para mantenerse encendida y proporcionar iluminación. Esta potencia depende principalmente de dos factores: el voltaje de la red eléctrica y la corriente que pasa a través de la lámpara.

Fuente: https://acortar.link/ZStLWB

En tu casa todos los electrodomésticos tienen se caracterizan por consumir determinada cantidad de energía que se mide en el tiempo lo que se refleja en el consumo mensual de energía eléctrica

Actividad

Respondemos las preguntas:

- ¿Cómo se mide la energía utilizada en tu hogar y cómo se refleja en tu factura de electricidad?
- ¿Qué elementos influyen en la cantidad de potencia eléctrica necesaria en una vivienda?
- ¿Por qué es importante conocer la potencia nominal de los aparatos eléctricos?
- ¿Cómo se puede mejorar la eficiencia energética en una casa?

TEORÍA

1. Efectos que produce la corriente eléctrica

La corriente eléctrica puede producir varios efectos importantes:

- Calor, cuando la corriente pasa por un conductor, genera calor debido a la resistencia del material. Este principio se utiliza en calentadores y planchas.
- Luz, la electricidad puede convertirse en luz, como en focos o bombillas y LEDs, donde la corriente excita los átomos del material, produciendo luz.
- Magnetismo, la corriente eléctrica crea un campo magnético alrededor del conductor, esencial para el funcionamiento de motores, transformadores y electroimanes.
- Reacciones químicas, la electricidad puede inducir reacciones químicas, como en la electrólisis, utilizada para obtener metales y producir cloro.
- Movimiento, la energía eléctrica puede transformarse en energía mecánica, permitiendo que motores y otros dispositivos realicen trabajo físico.
- Efectos en el cuerpo humano, la corriente eléctrica puede afectar al cuerpo humano, causando quemaduras, contracciones musculares y, en casos extremos, fibrilación ventricular.

Estos efectos son fundamentales en muchas aplicaciones tecnológicas y en nuestra vida diaria en dispositivos como calentadores y planchas.

2. Potencia eléctrica

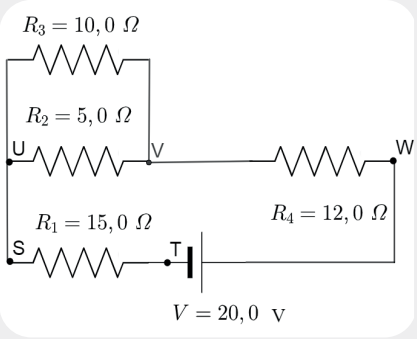
La potencia eléctrica es un concepto esencial en la física y la ingeniería eléctrica. Se refiere a la cantidad de energía eléctrica que se transfiere o consume en un circuito eléctrico por unidad de tiempo. En el Sistema Internacional de Unidades, la potencia eléctrica se mide en vatios (W) .

James Watt (1736-1819)

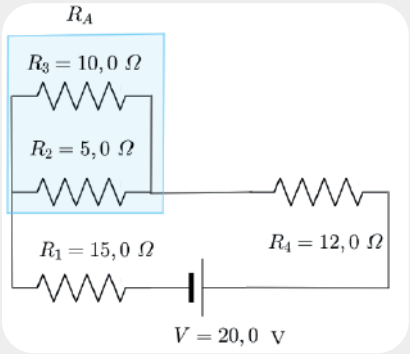
James Watt fue un ingeniero e inventor escocés, famoso principalmente por sus mejoras en la máquina de vapor. Su nombre también está vinculado a la potencia debido a la unidad de medida llamada vatio (W), nombrada en su honor. Aunque Watt no trabajó directamente en el campo de la electricidad, sus importantes contribuciones al desarrollo de la tecnología energética fueron tan destacadas que la unidad de potencia lleva su nombre. El vatio es la unidad de medida de la potencia en el Sistema Internacional de Unidades (SI). Esta unidad se utiliza para medir la velocidad a la que se realiza trabajo o se transfiere energía en sistemas mecánicos, térmicos o eléctricos.

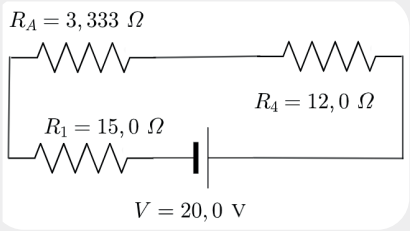
Fuente: https://acortar.link/LjNBq6

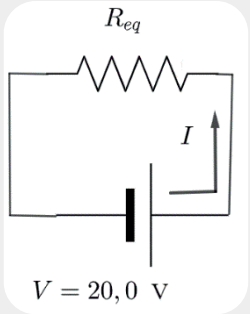
Ejemplo 2



Hallando la resistencia equivalente







Para comprenderlo mejor, piensa en la potencia eléctrica como la "velocidad" a la que se utiliza la energía. Por ejemplo, un foco de 100 W consume 100 julios de energía eléctrica cada segundo que está encendido.

La fórmula básica para calcular la potencia eléctrica es:

$$P = IV$$

La unidad de potencia es el vatio (W):

$$1\ \text{W} = 1\ \text{A V}$$

Usando la ley de Ohm, se pueden encontrar otras relaciones para hallar la potencia:

$$P = I^2R$$

$$P = \frac{V^2}{R}$$

Ejemplo 1: En un circuito eléctrico, la corriente es igual a $2,0$ A y la diferencia de potencial de la fem es $12,0$ V, encuentra la potencia.

Solución:

Reemplazando valores para hallar la potencia:

$$P = IV = 2,0\ \text{A} \cdot 12,0\ \text{V} = 24\ \text{W}$$

La potencia es igual a: $P = 24$ W.

Ejemplo 2: a) Calcule la potencia total del circuito del recuadro. b) Encuentre la potencia de la resistencia de $15,0\ \Omega$.

Solución:

a) Para usar la definición de potencia y para encontrar la corriente total se tiene que calcular la resistencia equivalente, calculando la resistencia equivalente parcial.

$$R_A = \left((10,0\ \Omega)^{-1} + (5,0\ \Omega)^{-1}\right)^{-1}$$

$$R_A = 3,33\ \Omega$$

$$R_{eq} = R_A + R_1 + R_4$$

$$R_{eq} = 3,33\ \Omega + 15,0\ \Omega + 12,0\ \Omega = 30,3\ \Omega$$

Despejando la corriente de la ley de Ohm.

$$I = \frac{V}{R_{eq}} = \frac{20,0\ V}{30,3\ \Omega} = 0,66\ A$$

La potencia es:

$$P = IV$$

$$P = 0,66\ \text{A} \cdot 20,0\ \text{V} = 13,2\ \text{W}$$

b) La corriente que pasa por la resistencia de 15,0 Ω es la corriente total; por tanto, la potencia que disipa la resistencia se calcula con la relación

$$P_{15} = I^2R = (0,66\ A)^2 \cdot 15,0\ \Omega$$

$$P_{15} = 6,5\ \text{W}$$

La potencia que se disipa en el circuito es igual a: $P = 13,2$ W y la potencia que disipa la resistencia de $15,0\ \Omega$ es: $P_{15} = 6,5$ W.

Ejemplo 3: La factura de energía eléctrica domiciliaria el cobro por consumo de energía eléctrica está medido en kWh. ¿Qué unidades se paga mensualmente por consumo de energía eléctrica?

Solución:

La potencia es la tasa a la que se transfiere o convierte energía a lo largo del tiempo.

$$P = \frac{E}{t}$$

Debido a que en el consumo, las unidades son potencia multiplicada por tiempo, al despejar la energía potencial se tiene:

$$E = Pt$$

Reemplazando las unidades dadas:

$$[E] = \mathrm{kWh}$$

La unidad que se cobra es la energía eléctrica consumida mensualmente.

Ejemplo 4: En una factura de energía eléctrica domiciliaria el monto a pagar es Bs $86{,}58$; si la energía consumida es $110\ \mathrm{kWh}$. ¿Cuánto cuesta $1\ \mathrm{kWh}$?

MES: JUNIO-2023			CATEGORÍA:	D2-PD-BT
FECHA DE LECTURA:	ANTERIOR:	19-MAY-23	ACTUAL:	19-JUN-23
LECTURA MEDIDOR:	ANTERIOR:	7650	ACTUAL:	7760
TIPO LECTURA: Lectura normal				
MULTIPLICADOR: 1				
Energía consumida en (31) dias				110 kWh
Total energía a facturar				110 kWh

DETALLE DE IMPORTES		
Importe por energía	Bs	86.58
Importe por consumo	Bs	86.58
Importe total por consumo	Bs	86.58
Importe total por el suministro	Bs	86.58

Tasas para el Gobierno Municipal

Solución:

El factor de conversión es:

$$110\ \mathrm{kWh} = \mathrm{Bs}\ 86{,}58$$

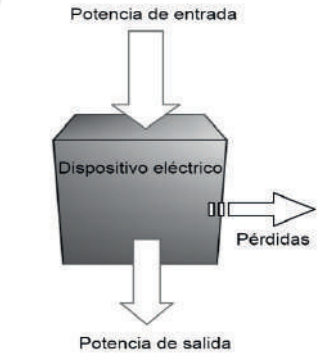
Para $1\ \mathrm{kWh}$, se tiene:

$$1\ \mathrm{kWh} \times \frac{\mathrm{Bs}\ 86{,}58}{110\ \mathrm{kWh}} = \mathrm{Bs}\ 0{,}79$$

El consumo de $1\ \mathrm{kWh}$ tiene un costo de $\mathrm{Bs}\ 0{,}79$.

Esquema para explicar el rendimiento de un dispositivo eléctrico

La potencia de entrada se reparte entre la potencia de salida que es utilizada por el dispositivo eléctrico y las pérdidas.



Fuente: Elaboración propia

Motor eléctrico

Fuente: https://acortar.link/vCnIcR

3. Rendimiento de la corriente eléctrica

El rendimiento de un dispositivo eléctrico se calcula comparando la potencia de salida con la potencia de entrada. La potencia de salida no coincide con la potencia de entrada debido a las pérdidas de energía que ocurren durante la conversión. Estas pérdidas pueden deberse a varios factores: a) resistencia, la energía se disipa como calor en los conductores y componentes eléctricos. b) Fricción, en motores y generadores, la fricción entre las partes móviles genera pérdidas de energía. c) Pérdidas magnéticas, en transformadores y motores, las pérdidas en el núcleo magnético (como la histéresis y las corrientes parásitas) reducen la eficiencia.

La fórmula general para calcular el rendimiento es:

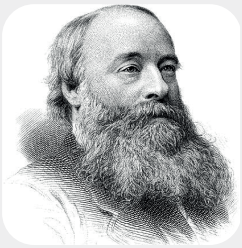
$$\eta = \frac{Potencia\ de\ salida}{Potencia\ de\ entrada}$$

Es una cantidad adimensional, no tiene unidades y es frecuente que se represente en porcentaje:

$$\eta = \frac{Potencia\ de\ salida}{Potencia\ de\ entrada} \times 100\%$$

La potencia eléctrica

La potencia eléctrica fue investigada por varios científicos a lo largo de la historia. Uno de los pioneros en este campo fue James Prescott Joule, quien en 1841 realizó experimentos para encontrar la relación entre la energía y la potencia eléctrica. Joule sumergió cables en agua y midió los incrementos de temperatura al hacer circular diferentes corrientes por los cables durante distintos periodos de tiempo.



Fuente: https://acortar.link/MLmUhD

Efecto Joule

El efecto Joule se aplica en la vida diaria en diversas formas, como:

- *Calefacción eléctrica, sistemas como radiadores y estufas generan calor al pasar corriente por un resistor.*
- *Electrodomésticos, aparatos como tostadoras y hervidores utilizan el efecto Joule para calentar.*
- *Protección de circuitos, fusibles se funden por el calor generado en sobrecargas, interrumpiendo el flujo eléctrico.*
- *Cocción eléctrica, cocinas y hornos calientan alimentos mediante resistencias eléctricas.*
- *Iluminación, focos incandescentes producen luz al calentar un filamento con corriente.*

Fuente: Microsoft Copilot AI, 2024

Ejemplo 5: Un motor eléctrico que consume $200{,}0\ \text{W}$ de potencia eléctrica (potencia de entrada) y produce $180{,}0\ \text{W}$ de potencia mecánica (potencia de salida). Encuentre el rendimiento de este motor.

Solución:

Reemplazando valores en la ecuación del rendimiento:

$$\eta = \frac{Potencia\ de\ salida}{Potencia\ de\ entrada} = \frac{180{,}0\ \text{W}}{200{,}0\ \text{W}} = 0{,}9$$

El rendimiento del motor eléctrico es de 0,9 o multiplicando por 100% es 90%.

4. Ley de Joule

La Ley de Joule o efecto Joule, explica cómo la energía eléctrica se convierte en calor cuando una corriente pasa por un conductor. Esta ley es esencial para entender el calentamiento de los materiales debido a la resistencia eléctrica. La fórmula de la Ley de Joule es:

$$Q = I^2Rt$$

donde:
Q es el calor generado (en julios).
I es la corriente eléctrica (en amperios).
R es la resistencia del conductor (en ohmios).
t es el tiempo durante el cual la corriente pasa a través del conductor (en segundos).

En términos simples, la Ley de Joule nos dice que el calor producido en un conductor es proporcional al cuadrado de la corriente que pasa por él, a la resistencia del conductor y al tiempo durante el cual la corriente fluye.
Esta ley tiene muchas aplicaciones prácticas, como en el diseño de fusibles, calentadores eléctricos y en la gestión del calor en dispositivos electrónicos.

Ejemplo 6: Un motor eléctrico con una resistencia de $10{,}0\ \Omega$ está conectado a una fuente de $120{,}0\ \text{V}$. Si el motor opera durante $5{,}0$ minutos, ¿cuánta energía en forma de calor se produce?

Solución:

Los datos del problema son: R=10,0 Ω ; V=120,0 V; t=5,0 min.
Convertimos el tiempo a segundos:

$$5{,}0\ \text{min} \times \frac{60\ \text{s}}{1\ \text{min}} = 300\ \text{s}$$

Calculamos la corriente usando la Ley de Ohm:

$$I = \frac{V}{R} = \frac{120{,}0\ \text{V}}{10{,}0\ \Omega} = 12\ \text{A}$$

Aplicamos la Ley de Joule:

$$Q = I^2Rt = (12\ \text{A})^2 \cdot 10{,}0\ \Omega \cdot 300\ \text{s}$$

$$Q = 432\ 000\ J = 432\ \text{kJ}$$

La cantidad de energía que se transforma en calor es: Q = 432 kJ.

Ejemplo 7: Un calentador eléctrico con una resistencia de $10{,}0\ \Omega$ está conectado a una fuente de $220{,}0\ \text{V}$. Si se generan $8{,}90\ \text{MJ}$ de calor, ¿cuánto tiempo ha estado funcionando el calentador.

Solución:
Calculamos la corriente usando la Ley de Ohm:

$$I = \frac{V}{R} = \frac{220{,}0\ \text{V}}{10{,}0\ \Omega} = 22\ \text{A}$$

Despejando el tiempo de la Ley de Joule y reemplazando valores:

$$t = \frac{Q}{I^2 R} = \frac{8{,}90 \times 10^6\ \text{J}}{(22\ \text{A})^2 \cdot 10{,}0\ \Omega} = 1838{,}8\ \text{s}$$

Actividad

Resolvemos los siguientes problemas

1. Una lámpara eléctrica consume $60{,}0\ \text{W}$ de potencia y está conectada a una fuente de $20{,}0\ \text{V}$. ¿Cuánta corriente fluye a través de ella?
2. Un motor eléctrico tiene una eficiencia del 85% y una potencia de entrada de $1500\ \text{W}$. ¿Cuál es la potencia de salida del motor?

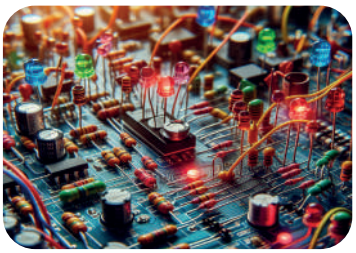
VALORACIÓN

Reflexionamos sobre la importancia del efecto Joule en dispositivos eléctricos.

Importancia del efecto Joule

El efecto Joule explica cómo la energía eléctrica se convierte en calor al pasar una corriente por un conductor.
Es útil en calentadores y planchas pero un problema en cables de transmisión.

En diseño de circuitos, es crucial manejar la disipación de calor para evitar sobrecalentamientos y fallos, usando componentes como disipadores de calor y ventiladores en computadoras.



Fuente: Microsoft Copilot. (2024)

Respondemos las siguientes preguntas:

- ¿Cómo afecta el efecto Joule la eficiencia de los sistemas eléctricos y electrónicos en nuestra vida cotidiana?
- ¿Qué estrategias se pueden implementar en el diseño de circuitos para mitigar los efectos negativos del efecto Joule?
- ¿De qué manera el efecto Joule influye en el desarrollo de nuevas tecnologías de calefacción y enfriamiento?

PRODUCCIÓN

Obtenemos datos específicos de temperatura en una resistencia.

Efecto Joule en una resistencia

Objetivo

Observar cómo la corriente eléctrica produce calor en una resistencia y medir el efecto Joule.

Materiales

6 baterías AA, portapilas para 6 baterías, resistencia de $18\ \Omega$ y $5\ \text{W}$ (tipo alambre bobinado para generar calor), cables de conexión, multímetro, 1 termómetro cuyo rango sea de $0°\text{C}$ a $100°\text{C}$.

Procedimiento

Se conectan las baterías en serie en el portapilas para obtener $9\ \text{V}$.

A continuación, se conecta la resistencia de $18\ \Omega$ al circuito y se mide la corriente con el multímetro para constatar que el valor sea aproximadamente $0{,}5\ \text{A}$.

Medir la temperatura de la resistencia antes de conectar el circuito.

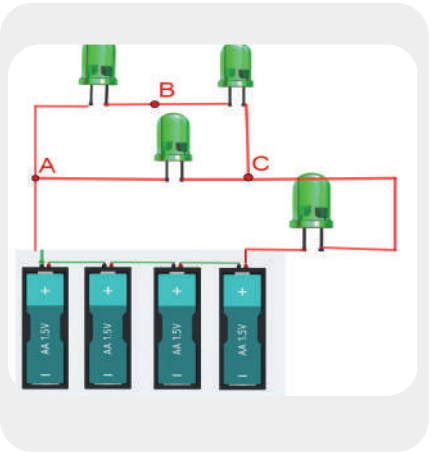
Se observa el calentamiento de la resistencia debido al efecto Joule midiendo la temperatura con el termómetro después de conectar el circuito.

Fuente: Microsoft Copilot. (2024)

CIRCUITOS DE CORRIENTE ELÉCTRICA PARA EL AVANCE TECNOLÓGICO

PRÁCTICA

Introducción a las leyes de Kirchhoff con LEDs y baterías AA



Objetivo
Verificar la suma de corrientes en un nodo y la suma de diferencias de potencial en una malla utilizando un circuito de asociación de resistencias mixto.

Materiales
6 pilas AA (1,5 V cada una), 4 LEDs, 4 resistencias de 350 Ω, 1 Protoboard o placa de pruebas, cables de conexión, 1 multímetro.

Procedimiento
Armar el circuito que se encuentra en el recuadro, es un circuito mixto.
Medir la corriente desde la fuente al punto A y desde el punto A hacia los LEDs. Medir las caídas de tensión entre los puntos AB, BC y CA.

Actividad

Respondemos las siguientes preguntas:

- ¿Qué es un nodo?
- ¿Qué es una malla?
- ¿Qué pasa con las corrientes en un nodo?
- ¿Qué pasa con la suma de las diferencias de potencial en una malla?

TEORÍA

Gustav Robert Kirchhoff

Gustav Robert Kirchhoff (1824-1887) fue un físico alemán conocido por sus contribuciones a la física y la ingeniería eléctrica. Formuló las Leyes de Kirchhoff en 1845, fundamentales para el análisis de circuitos eléctricos. Trabajó en espectroscopia junto a Bunsen, descubriendo los elementos cesio y rubidio. También hizo importantes aportes a la teoría de la radiación térmica. Fue profesor en varias universidades, incluyendo Heidelberg y Berlín y publicó obras significativas en física matemática.

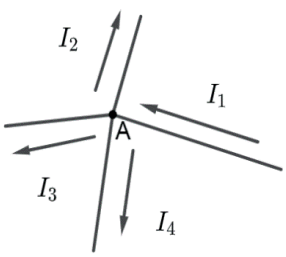
Fuente: biografiasyvidas

1. Introducción

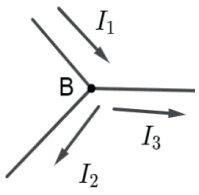
Cuando los circuitos son muy complejos y las resistencias no se pueden agrupar en serie o paralelo, una de las herramientas para resolver el circuito es utilizar las leyes de Kirchhoff. Para utilizarlas se debe comprender los conceptos de nodo y malla.

2. Nodo o unión

En un circuito dado el nodo o unión es un punto en donde la corriente se divide como se observa en la figuras a) y b) en los puntos A y B. Además, se observa que hay corrientes que entran al nodo y otras que salen.



a)

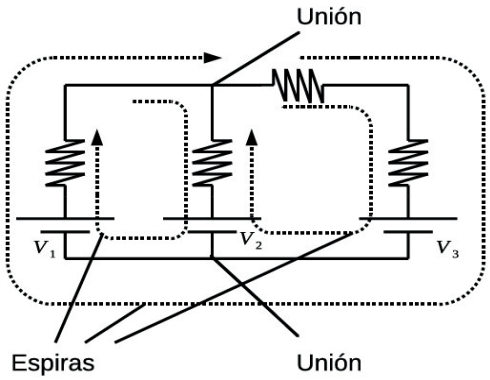


b)

3. Malla o espira

La malla o espira es un camino cerrado por donde va la corriente.

En la figura se observa un circuito con los nodos y las espiras que nos servirán para describir las leyes de Kirchhoff.



4. Leyes de Kirchhoff

4.1 Primera ley de Kirchhoff

Esta ley afirma que, en cualquier punto de unión o nodo, la suma algebraica de las corrientes que entran al nodo debe ser cero o también la suma de las corrientes que entran al nodo debe ser igual a la suma de todas las corrientes que salen del nodo. Esto es, cualquier carga que entre debe salir.

$$\sum I_i = 0$$

$$\sum I_{entran} = \sum I_{salen}$$

4.2 Segunda ley de Kirchhoff

La segunda ley de Kirchhoff o regla de las espiras se basa en la conservación de la energía y establece que la suma de las diferencias en el potencial alrededor de cualquier trayectoria cerrada de un circuito debe ser cero.

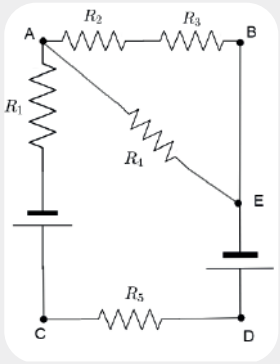
$$\sum V = 0$$

Para aplicar esta segunda ley de Kirchhoff se tiene que establecer la convención de signos para las diferencias de potencial de las fem y para las resistencias de la siguiente manera.

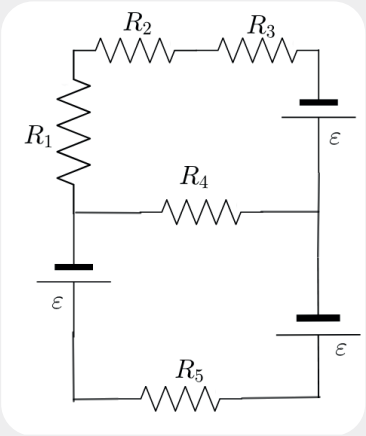
- Se debe designar un recorrido y de acuerdo a él se obtiene que el valor de la fem es positivo si el recorrido va de menos a más y la fem es negativa si va de más a menos. Como se observa en la figura inciso a).
- Si el sentido del recorrido y el de la corriente son contrarios, el producto IR es positivo. Si el sentido del recorrido y el de la corriente son iguales el producto IR es negativo. Ver inciso b).

Resolvemos los siguientes circuitos

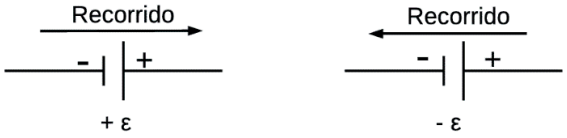
Encontramos los nodos en el siguiente circuito.



Definimos el recorrido en las mallas del siguiente circuito.



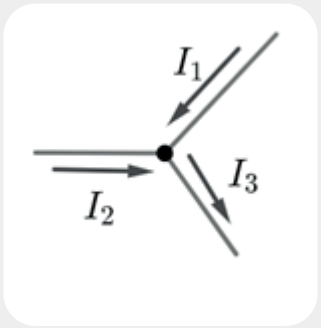
(a)



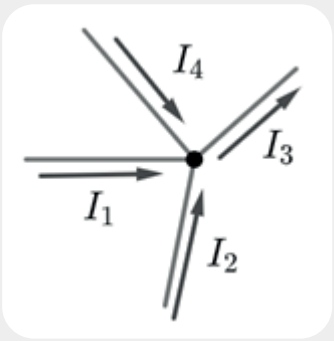
(b)

Fuente: M. Orellana

Ejemplo 1



Ejemplo 2



Recomendaciones

Para resolver circuitos usando las leyes de Kirchhoff se tiene que tomar en cuenta los siguiente:
El recorrido puede tener cualquier sentido, pero en todas las mallas tiene que ser el mismo.
Si los valores obtenidos salen negativos, eso indica que las polaridades son contrarias en el caso de las fuentes y en el caso de las corrientes tenían sentido contrario pero el valor numérico es correcto.

Ejemplo 1: A partir del gráfico en el recuadro, encontrar la corriente de salida si las corrientes de entrada son iguales a $I_1 = 2{,}0$ A; $I_2 = 3{,}0$ A.

Solución:

Por la primera ley de Kirchhoff, la suma de corrientes de entrada es igual a la suma de corrientes de salida.

$$\sum I_e = \sum I_s$$

$$I_1 + I_2 = I_3$$

$$2{,}0\ \text{A} + 3{,}0\ \text{A} = I_3$$

$$I_3 = 5\ \text{A}$$

La corriente de salida es igual a: $I_3 = 5$ A .

Ejemplo 2: A partir del gráfico del recuadro, encontrar el valor de la corriente I_4. Si $I_1 = 5{,}0$ A; $I_2 = 4{,}0$ A; $I_3 = 2{,}0$ A.

Solución:

Las corrientes de entrada son I_1, I_2, I_4 y la corriente que sale es la I_3.

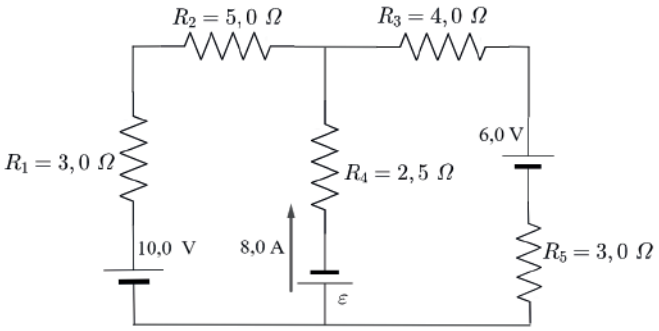
$$I_1 + I_2 + I_4 = I_3$$

$$I_4 = I_3 - I_1 - I_2$$

$$I_4 = 2{,}0\ \text{A} - 5{,}0\ \text{A} - 4{,}0 = -7\ \text{A}$$

La corriente de salida es igual a: $I_3 = 5$ A .

Ejemplo 3: Encuentre el valor de la fem ε y las corrientes que pasan por cada resistencia del siguiente circuito:



Solución:

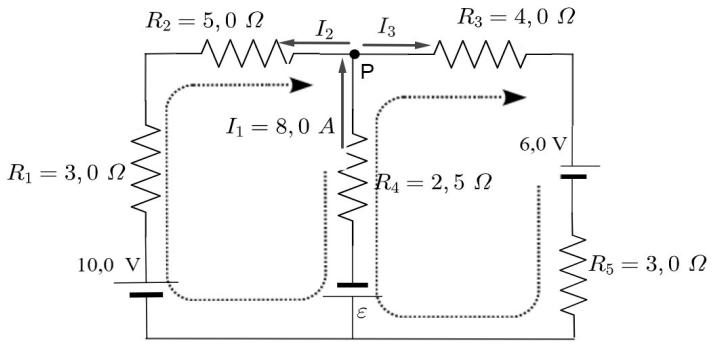
Para utilizar las leyes de Kirchhoff, se tienen que establecer las direcciones de las corrientes en los nodos y el recorrido como se observa en la figura. Por la primera ley de Kirchhoff en el nodo P:

$$8{,}0\ A = I_2 + I_3$$

Observando la siguiente figura, aplicamos la segunda ley a la espira de la izquierda:

$$8{,}0\ \text{A} \cdot 2{,}5\ \Omega + \varepsilon + 10{,}0\ \text{V} + I_2 \cdot 3\ \Omega + I_2 \cdot 5\ \Omega = 0$$

$$-6{,}0\ \text{V} - I_3 \cdot 3{,}0\ \Omega - \varepsilon - 8{,}0\ \text{A} \cdot 2{,}5\ \Omega - I_3 \cdot 4{,}0\ \Omega = 0$$



El sistema de ecuaciones con tres incógnitas queda así:

$$I_2 + I_3 = 8{,}0\ \text{A} \quad (1)$$

$$\varepsilon + (8\ \Omega)I_2 = -30\ \text{V} \quad (2)$$

$$-\varepsilon - (7\ \Omega)I_3 = 26\ \text{V} \quad (3)$$

Sumando (2) y (3) y despejando I_2 de (1): $I_2 = 8{,}0\ \text{A} - I_3$

$$(8\ \Omega)I_2 - (7\ \Omega)I_3 = -4\ \text{V}$$

$$I_2 - (7\ \Omega)I_3 - 8{,}0\ \Omega\ (8{,}0\ \text{A} - 1) = -4\ \text{V}$$

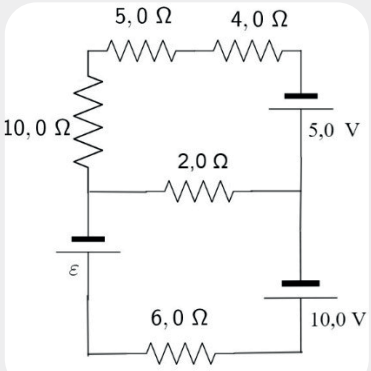
$$I_3 = 4{,}53\ \text{A}$$

Reemplazando valores en las otras ecuaciones se encuentra que:

$$\varepsilon = -57{,}71\ \text{V}; I_2 = 3{,}47\ \text{A}$$

Resolvemos el siguiente circuito

Calculemos el valor de la fem y las corrientes que pasan por cada resistencia



VALORACIÓN

Reflexionamos sobre la importancia de las leyes de Kirchhoff en aplicaciones cotidianas.

Aplicación de las Leyes de Kirchhoff en un edificio

Las leyes de Kirchhoff se usan para garantizar la eficiencia y seguridad en la distribución de energía. La Ley de Corrientes de Kirchhoff (KCL) asegura que la suma de las corrientes que entran y salen del panel de distribución es igual, evitando pérdidas o acumulación de corriente. La Ley de Voltajes de Kirchhoff (KVL) garantiza que cada circuito cerrado en el edificio tenga una suma de voltajes igual a cero, asegurando que todos los dispositivos reciban el voltaje adecuado y evitando caídas de voltaje inesperadas. Estas aplicaciones aseguran una distribución equilibrada de energía y estabilidad de voltaje, cruciales para el diseño seguro y eficiente de sistemas eléctricos.

Respondemos las siguientes preguntas:

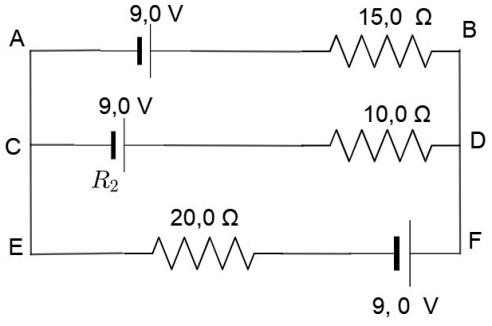
- ¿Cómo contribuyen las leyes de Kirchhoff a la eficiencia energética en la distribución de energía dentro de un edificio?
- ¿Por qué es fundamental que la suma de las corrientes que entran y salen del panel de distribución sea igual, según la Ley de Corrientes de Kirchhoff (KCL)?
- ¿Qué consecuencias podrían surgir si no se aplica correctamente la Ley de Voltajes de Kirchhoff (KVL) en los circuitos cerrados de un edificio?

PRODUCCIÓN

Armamos un circuito aplicando las leyes de Kirchhoff.

Circuito aplicando las leyes de Kirchhoff

Armamos el circuito que está en el recuadro y usando el amperímetro y voltímetro medimos las corrientes en cada rama y las diferencias de potencial en los puntos AB, AC. Conectamos en serie una resistencia de $20\ \Omega$ y una batería de $9\ \text{V}$ y adicionamos al primer circuito.



FUNDAMENTOS TEÓRICOS DE CAMPO MAGNÉTICO Y ELECTROMAGNETISMO EN LA NATURALEZA

PRÁCTICA

Exploración del Campo Magnético de un Imán

Objetivo
Observar y dibujar las líneas de campo magnético de un imán y verificar los polos con una brújula.

Materiales
Imán de barra, 1 hoja de papel, 1 lápiz o marcador, limaduras de hierro, 1 brújula.

Procedimiento
Coloca el imán en el centro de la hoja de papel. Dibuja las líneas de campo. Usa limaduras de hierro o una brújula para trazar las líneas de campo magnético. Las líneas deben salir del polo norte y curvarse hacia el polo sur del imán.
Verifica con la brújula, coloca la brújula cerca del imán para identificar los polos. Marca los polos norte y sur en el papel.

La aguja de la brújula se mueve en dirección del campo magnético del imán.

Fuente: https://acortar.link/AbTFSh

Actividad

Una vez realizada la experiencia, respondemos las siguientes preguntas:

- Describe cómo se formaron las líneas de campo magnético alrededor del imán. ¿Observaste alguna diferencia en la densidad de las líneas cerca de los polos?
- ¿Qué sucedió cuando colocaste la brújula cerca del imán? ¿Cómo se alineó la aguja de la brújula con respecto a los polos del imán?
- ¿Cómo pudiste identificar los polos norte y sur del imán utilizando la brújula?
- Dibuja las líneas de campo magnético que observaste. ¿Cómo es la forma general de estas líneas y qué dirección siguen?
- ¿Qué aprendiste sobre la naturaleza del campo magnético y la orientación de los polos magnéticos a partir de esta actividad?

TEORÍA

¿Desde cuando se conoce el magnetismo?

El magnetismo se conoce desde la antigüedad. Filósofos griegos descubrieron que minerales como la magnetita podían atraer hierro. La brújula, desarrollada en China en el siglo II a.C., es el uso más famoso de los imanes en tiempos antiguos.

Fuente: https://acortar.link/96Y5VF

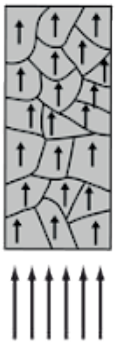
1. Campos magnéticos producidos por materiales ferromagnéticos

Dentro de los materiales, se presentan pequeños vectores denominados momentos magnéticos que tienen una dirección definida y apuntan del sur al norte. Estos momentos magnéticos son responsables del comportamiento magnético del material y pueden alinearse en presencia de un campo magnético externo, produciendo un campo magnético que se puede apreciar.

Los dominios magnéticos son pequeñas regiones dentro de un material magnético en las que los momentos magnéticos de los átomos están alineados en la misma dirección. En cada dominio, las fuerzas magnéticas de los átomos individuales se suman, formando una región con un campo magnético fuerte y coherente.

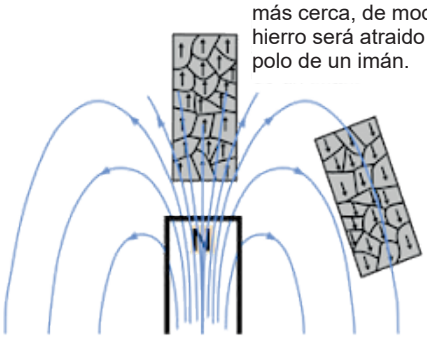
Aún materiales como el vidrio, el plástico y los ladrillos tienen estos momentos magnéticos, pero no están alineados y se cancelan produciendo un efecto nulo en presencia de un campo magnético.
Los materiales que producen campos magnéticos pueden clasificarse en varios tipos según su capacidad para magnetizarse y su comportamiento en presencia de un campo magnético.

En un material en bruto, los dominios normalmente se cancelan dejando el material desmagnetizando.



Campo magnético aplicado externamente.

El hierro se magnetizará en la dirección del campo magnético aplicado. Esta magnetización producirá en el hierro un polo magnético opuesto al polo que tiene más cerca, de modo que en el hierro será atraido por cualquier polo de un imán.



La susceptibilidad magnética, es una medida de cuánto se magnetiza un material en respuesta a un campo magnético externo. Indica la facilidad con la que los momentos magnéticos dentro del material se alinean con el campo aplicado.

- **Materiales ferromagnéticos**

Estos materiales pueden magnetizarse fuertemente debido a la alineación de sus dominios magnéticos. Ejemplos incluyen hierro, níquel y cobalto. Tienen una alta susceptibilidad magnética y pueden retener magnetización.

- **Materiales paramagnéticos**

Se magnetizan débilmente en la dirección del campo magnético aplicado y no retienen magnetización una vez que el campo se retira. Ejemplos incluyen aluminio y platino. Tienen una susceptibilidad magnética positiva pequeña.

- **Materiales diamagnéticos**

Generan un campo magnético en oposición al campo aplicado, causando una débil repulsión. Ejemplos son el cobre y el oro. Tienen una susceptibilidad magnética negativa y no se magnetizan permanentemente.

- **Materiales antiferromagnéticos**

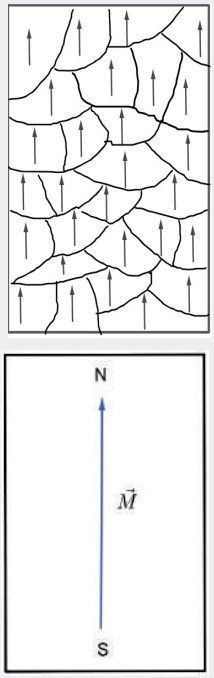
Tienen momentos magnéticos opuestos que se alinean de manera que se cancelan mutuamente. Ejemplos incluyen óxido de hierro y óxido de níquel. No producen magnetización neta.

- **Materiales ferrimagnéticos**

Sus momentos magnéticos opuestos no son iguales, resultando en una magnetización neta. Ejemplos son la magnetita y las ferritas. Tienen una magnetización neta significativa y se usan en varias aplicaciones tecnológicas.
Cada tipo de material magnético tiene aplicaciones específicas, desde imanes permanentes en ferromagnéticos hasta dispositivos de almacenamiento de datos en ferrimagnéticos. Estos materiales son fundamentales en muchas tecnologías y procesos industriales.

El momento magnético también se denomina momento dipolar magnético es un vector que mide la capacidad de un imán de generar un campo magnético alrededor de él. Para visualizar se considera como un vector resultante de todos los dominios que conforman un imán.

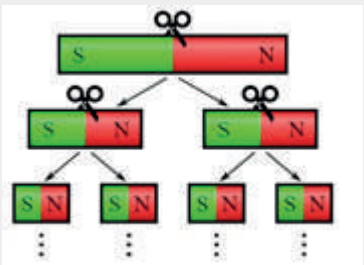
Las unidades del momento magnético son J/T *o también* A· m.



Fuente: elaboración propia

Los polos magnéticos no se pueden aislar

Debido a la presencia de los momentos magnéticos no se pueden aislar los polos de un imán porque cada vez que se parte en dos un imán se obtiene otro par de imanes.



Fuente: https://acortar.link/uElimN

2. Imanes naturales y artificiales

Un imán es un objeto capaz de crear un campo magnético, que atrae o repele materiales magnéticos como el hierro. Existen imanes naturales y artificiales como los electroimanes e imanes permanentes hechos de materiales como el acero y aleaciones de níquel y cobalto. Los imanes presentan dos polos un norte y el otro sur.

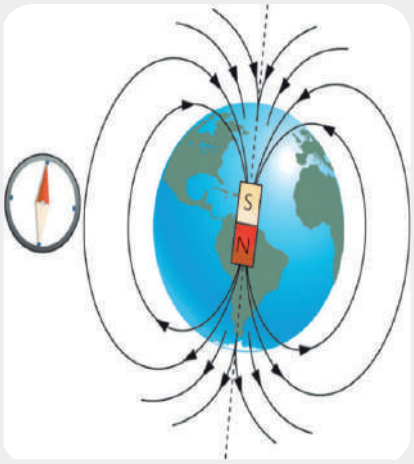
El campo magnético de la Tierra

El campo magnético terrestre es un fenómeno fascinante que protege nuestro planeta y facilita la navegación. Es generado por los movimientos de hierro fundido o el núcleo externo de la Tierra actuando como un enorme imán con polos magnéticos cerca de los polos geográficos

El campo magnético terrestre posee dos polos magnéticos, norte y sur, que no coinciden exactamente con los polos geográficos y se desplazan con el tiempo.

Las funciones del campo magnético terrestre son:

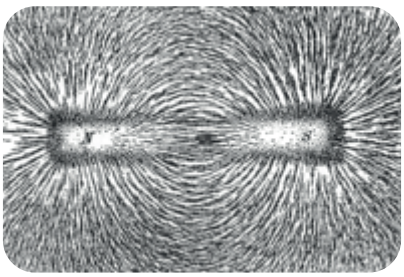
- *Protección contra el Viento Solar, actúa como un escudo, desviando partículas cargadas del viento solar.*
- *Las auroras boreales y australes son generadas por el campo magnético.*
- *Navegación, desde tiempos antiguos, el campo magnético ha sido esencial para la navegación, facilitada por la invención de la brújula.*
- *Importancia en nuestra vida*
- *Protección, sin el campo magnético, la Tierra sería mucho más vulnerable a la radiación cósmica y al viento solar.*
- *Tecnología, el estudio del campo magnético terrestre es crucial, como los sistemas de navegación y los satélites*



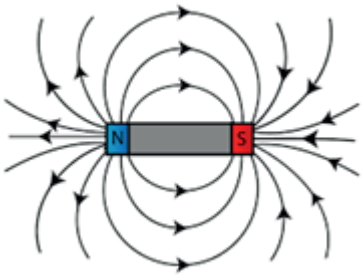
Fuente: https://acortar.link/96Y5VF

3. Campo y fuerzas magnéticas

Las líneas de campo de un imán es posible visualizarlas si se le acercan limaduras de hierro, estas se alinean en dirección del campo magnético.



Fuente: https://acortar.link/6HOkwC



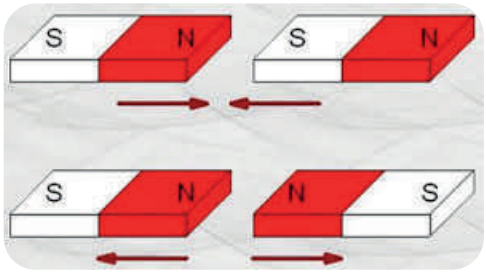
Fuente: https://www.buscador.com/campo-magnetico

Por convención, las líneas de campo salen del polo norte e ingresan al polo sur.

Las leyes que rigen el comportamiento de los imanes fueron formuladas a partir de la observación de cómo interactúan los imanes entre sí y con otros materiales magnéticos.

3.1 Fuerza entre dos imanes

Es frecuente considerar a los momentos magnéticos como masas magnéticas para describir las interacciones entre imanes. Al ser un vector el momento magnético, para las interacciones entre imanes se utilizan los módulos de los momentos magnéticos.



Fuente: https://www.bing.com/images/blob?bcid=TpKE-ck9i1uYHHp8PFJ48J9h0RgqE.....wM

La fuerza entre dos imanes se describe por medio de las leyes de los polos y el cálculo numérico con una ley similar a la ley de Coulomb. Estas leyes son:

- Ley de los polos, polos opuestos se atraen y polos iguales se repelen.
- Ley de Coulomb para el magnetismo. Esta ley establece que la fuerza entre dos polos magnéticos es directamente proporcional al producto de las magnitudes de los polos y inversamente proporcional al cuadrado de la distancia entre ellos.

$$\vec{F} = \frac{\mu_0}{4\pi}\frac{M_1 M_2}{r^2}\hat{e}_r$$

En módulo:

$$\vec{F} = \frac{\mu_0}{4\pi}\frac{M_1 M_2}{r^2}$$

Donde, M_1 y M_2 son las masas magnéticas de cada imán cuyas unidades en el Sistema Internacional de unidades son: $(\mathrm{A}\cdot\mathrm{m})$. μ_0 es la permeabilidad magnética del vacío, r es la distancia de separación entre los imanes.

La permeabilidad magnética del vacío es igual a:

$$\mu_0 = 4\pi \times 10^{-7}\,\frac{\mathrm{T}\cdot\mathrm{m}}{\mathrm{A}} = 4\pi \times 10^{-7}\,\frac{\mathrm{N}}{\mathrm{A}^2}$$

Ejemplo 1: Dos imanes se encuentran separados $10{,}0\ \text{cm}$, si las masas magnéticas de los imanes son iguales a: $1200\ \text{A}\cdot\text{m}$ y $1500\ \text{A}\cdot\text{m}$ ¿Cuál es la fuerza entre estos imanes? a) Si los polos son iguales y b) si los polos son opuestos.

Solución:

Los datos del problema son: $r = 10{,}0\ \text{cm} = 0{,}10\ \text{m}$; $M_1 = 1200\ \text{A}\cdot\text{m}$; $M_2 = 1500\ \text{A}\cdot\text{m}$; $\vec{F} = ?$
El módulo de la fuerza entre los dos imanes se encuentra reemplazando valores:

$$F = \frac{\mu_0}{4\pi}\frac{M_1 M_2}{r^2} F = \frac{4\pi \times 10^{-7}}{4\pi}\frac{\text{N}}{\text{A}^2}\cdot\frac{1200\ \text{A}\cdot\text{m}\cdot 1500\ \text{A}\cdot\text{m}}{(0{,}10\ \text{m})^2} = 18\ \text{N}$$

Para la dirección y el sentido supondremos que la fuerza se ejerce sobre el imán de la derecha como se observa en la figura.Entonces, para el inciso a) a fuerza entre los imanes es igual a $18\ \text{N}$, a la derecha y para el inciso b) la fuerza entre los imanes es igual a $18\ \text{N}$ a izquierda.

3.2 Campo magnético producido por un imán

El campo magnético debido a un imán está dado por:

$$\vec{B} = \frac{\mu_0}{4\pi}\frac{M}{r^2}\hat{e}_r$$

El módulo del campo magnético es:

$$B = \frac{\mu_0}{4\pi}\frac{M}{r^2}$$

Donde, M es la masa magnética del vacío, μ_0 es la permeabilidad magnética del vacío y r es la distancia donde se desea calcular el valor del campo magnético producido por el imán. La unidad del campo magnético en el Sistema Internacional de unidades es el tesla (T) que es igual a:

$$1\ \text{T} = \frac{\text{N}}{\frac{\text{m}}{\text{s}}\cdot\text{C}} = \frac{\text{N}}{\text{m}\cdot\text{A}}$$

Ejemplo 2: Un imán se encuentra en la posición de la figura y tiene una masa magnética de 1400 A·m . Encuentre el campo magnético en módulo, dirección y sentido en el punto P.

Solución:

Los datos del problema son:

$$M = 1400\ \text{A}\cdot\text{m};\ \vec{B} = ?$$

Para calcular el módulo del campo magnético generado por el imán, antes encontramos la distancia desde el imán hasta el punto P

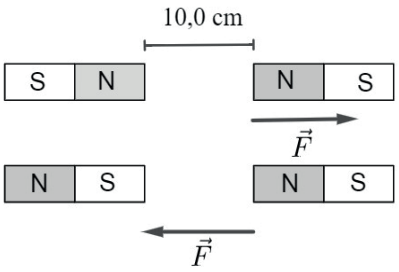
$$r = \sqrt{(0{,}50\ \text{m})^2 + (0{,}60\ \text{m})^2} = 0{,}78\ \text{m}$$

El módulo del campo magnético es:

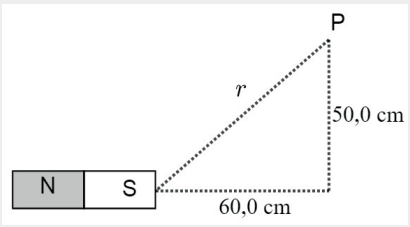
$$B = \frac{\mu_0}{4\pi}\frac{M}{r^2}$$

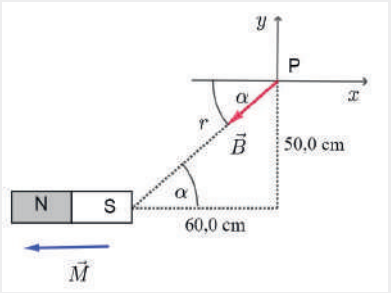
$$B = \frac{4\pi \times 10^{-7}}{4\pi}\frac{\text{T}\cdot\text{m}}{\text{A}}\cdot\frac{1400\ \text{A}\cdot\text{m}}{(0{,}78\ \text{m})^2} = 2{,}3\times 10^{-4}\text{T}$$

Ejemplo 1



Ejemplo 2





Fuente: eelaboración propia

La dirección se encuentra sobre la recta que une el punto P y el imán, además el sentido se obtiene siguiendo el del momento dipolar magnético que es de sur a norte en el imán, como se observa en el gráfico.
La dirección se encuentra calculando el ángulo α respecto al eje horizontal tomando en cuenta las distancias en el triángulo rectángulo.

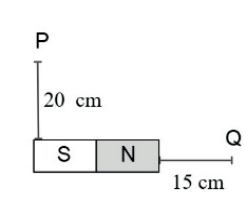
$$\alpha = \tan^{-1}\left(\frac{50{,}0\ \text{cm}}{60{,}0\ \text{cm}}\right) = 39{,}8°$$

El campo magnético es igual a: $2{,}3 \times 10^{-4}\ \text{T}$ y una dirección respecto de la horizontal de: $\alpha = 39{,}8°$.

Actividad

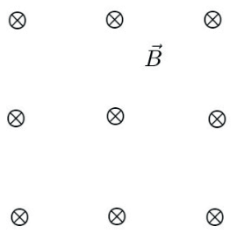
Resolvemos las siguientes problemas:

1. Dos imanes están frente a frente y con polos opuestos separados una distancia de 25,0 cm . ¿Cuál es la fuerza de atracción entre ellos? $M_1 = 1500\ \text{A} \cdot \text{m}$, $M_2 = 1200\ \text{A} \cdot \text{m}$.
2. Dos imanes de masas magnéticas $M_1 = 800\ \text{A} \cdot \text{m}$, $M_2 = 1000\ \text{A} \cdot \text{m}$ con polos iguales sienten una fuerza de repulsión igual a $6{,}0\ \text{N}$. ¿Cuál es la distancia de separación entre los imanes?
3. Un imán con masa magnética de $\text{M}=1000\ \text{A} \cdot \text{m}$ se encuentra en la posición de la figura, ¿Cuál será el campo magnético en los puntos P y Q?



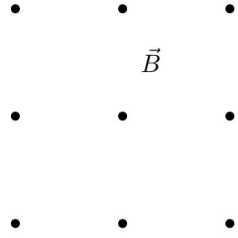
Representación del vector de campo magnético

Campo magnético entrando



a)

Campo magnético saliendo

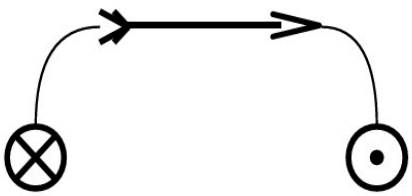


b)

Fuente: elaboración propia

4. Convención para representar el vector del campo magnético

Debido a que las fuerzas magnéticas y el campo magnético se representan con vectores tridimensionales, se utiliza la siguiente convención para representar estos vectores.



Representa la parte posterior que es una cruz

Representa la punta de la flecha que vista de frente es un punto

5. Fuerza de un campo magnético sobre una carga

Una carga puntual q se mueve con una velocidad $\vec{v}$ dentro de un campo magnético $\vec{B}$, la fuerza que el campo magnético ejerce sobre la carga está dada por:

$$\vec{F} = q\vec{v} \times \vec{B}$$

Cuyo módulo está dado por:

$$F = |qvB\ \text{sen}\,\phi|$$

Donde ϕ es el ángulo que forman la velocidad de la carga y el campo magnético.

Si la velocidad y el campo magnético son perpendiculares, entonces el ángulo $\phi = 90°$, el módulo de la fuerza es igual a:

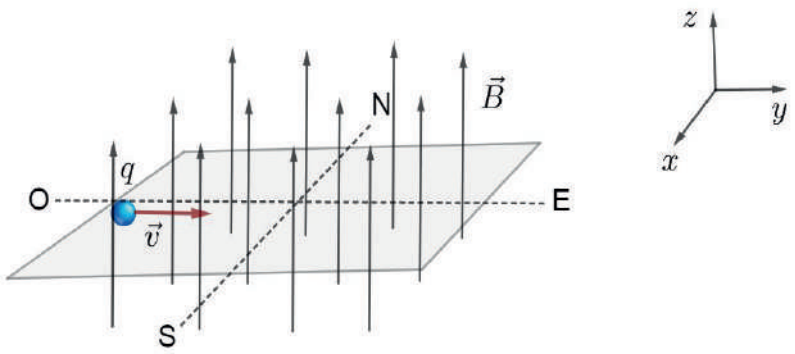
$$F = qvB$$

Que es el valor máximo que tendrá la fuerza que ejerce el campo magnético sobre la carga.

Debemos observar también que si la velocidad de la carga y el campo magnético tienen la misma dirección, es decir: $\phi = 0$, la fuerza sobre la carga es cero.

Dado que es un producto vectorial, se puede usar la regla de la mano derecha, una herramienta que ayuda a determinar la dirección del producto vectorial, como se muestra en el recuadro.

Ejemplo 3. Una carga positiva de $2{,}0\ \text{mC}$ se mueve hacia el este con una velocidad de $3{,}0\ \text{m/s}$, dentro de un campo magnético vertical de $0{,}5\ \text{T}$ que apunta hacia arriba. ¿Cuál es la fuerza que ejerce el campo magnético sobre la carga? Observa la imagen para visualizar el problema.



Solución

Según la imagen el ángulo que forman el campo magnético y la velocidad es 90°, usando el sistema tridimensional del gráfico, los datos son:

$$q = 2{,}0 \times 10^{-3}\ \text{C};\ \vec{v} = 3{,}0\hat{\jmath}\ \text{m/s};\ \vec{B} = 0{,}5\hat{k}\ \text{T};\ \vec{F} = ?$$

$$\vec{F} = 2{,}0 \times 10^{-3}\ \text{C} \begin{vmatrix} \hat{\imath} & \hat{\jmath} & \hat{k} \\ 0 & 3{,}0 & 0 \\ 0 & 0 & 0{,}5 \end{vmatrix} \text{T} \cdot \text{m/s}$$

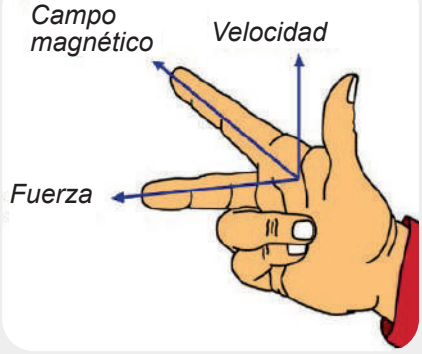
$$\vec{F} = 2{,}0 \times 10^{-3}\ \text{C}\left[\hat{\imath}(1{,}5 - 0) - \hat{\jmath} \cdot 0 + \hat{k} \cdot 0\right] \text{T} \cdot \text{m/s} = 3 \times 10^{-3}\hat{\imath}\,\text{N}$$

La fuerza es igual a $F = 3{\times}10^{-3}\ \text{N}$ saliendo de la página, o en dirección x positiva según el sistema tridimensional de referencia.

Regla de la mano derecha

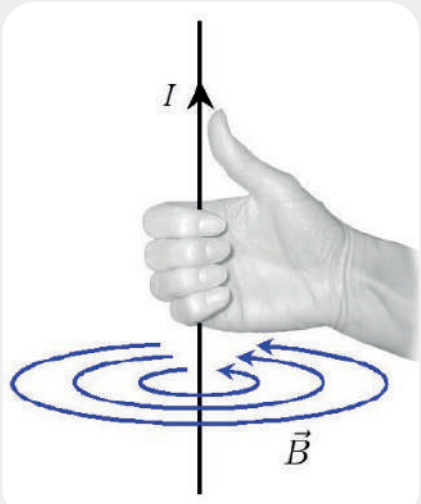
Para hallar la fuerza

La regla de la mano derecha es una herramienta que ayuda a determinar la dirección de ciertos vectores en física, especialmente en electromagnetismo.
Aplicando esta regla se tiene que colocar el dedo pulgar en la dirección de la velocidad, el dedo índice en la dirección del campo magnético y el dedo medio da la dirección de la fuerza.



Para hallar la dirección del campo magnético

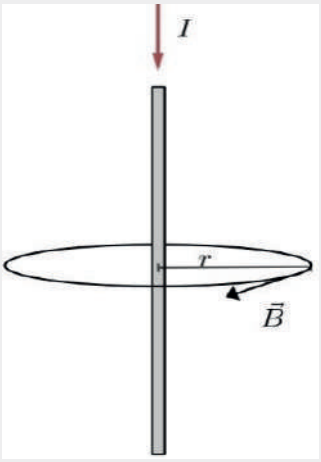
El dedo pulgar se coloca en dirección de la corriente y los dedos se cierran en la dirección del campo magnético.



Fuente: https://acortar.link/96Y5VF

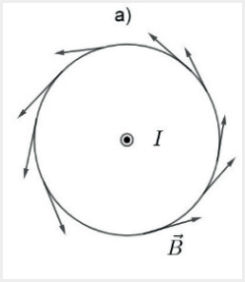
Ley de Ampere

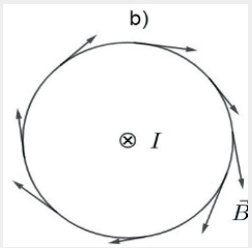
El campo magnético generado por la corriente en un alambre largo a una distancia r está dado por la fórmula:
$B=(\mu_0 I)/2\pi r$
Las líneas del campo magnético forman circunferencias alrededor del cable. La dirección de estas líneas se determina usando la regla de la mano derecha: al apuntar el pulgar en la dirección de la corriente, el campo magnético sigue la dirección de los dedos.



Fuente: elaboración propia

Esquema para representar las líneas de campo magnético. a) la corriente sale fuera de la página, b) la corriente entra a la página. En ambos casos el módulo del campo magnético es constante y es tangente a la circunferencia que rodea la corriente.

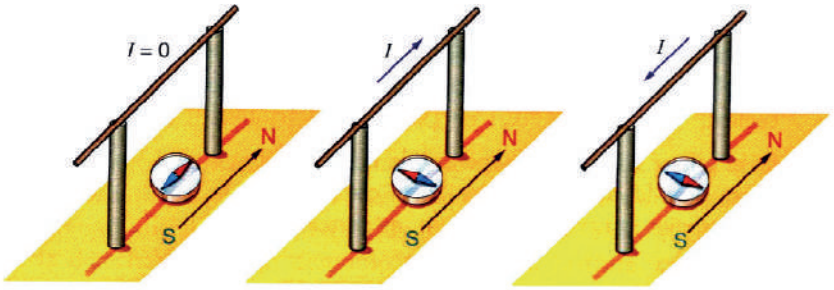




Fuente: elaboración propia

6. Efecto Oersted

Fue el científico danés Oersted quien en 1820 observó que la corriente eléctrica produce un campo magnético. Denominándose efecto Oersted al hecho de que un alambre que conduce corriente al acercar una brújula modifica la dirección de la aguja alienándose en la dirección del campo magnético.
Las fuentes de campo magnético además de los imanes son también las corrientes eléctricas.



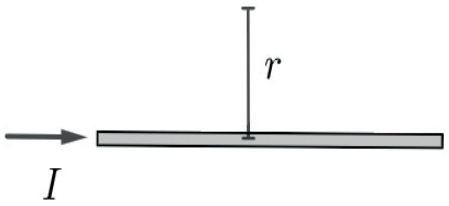
Fuente: https://acortar.link/X4cZRb

7. Ley de Ampère

La Ley de Ampère establece que el campo magnético que rodea a un alambre por el que fluye una corriente depende tanto de la cantidad de corriente como de la forma del alambre. En otras palabras, cuando una corriente pasa por un cable recto, puedes imaginar un campo magnético circular alrededor del cable. A mayor intensidad de la corriente, más fuerte será el campo magnético. Es como si el campo magnético "rodeará" el cable y este "abrazo" se hace más intenso a medida que aumenta la corriente.
El campo magnético producido por un cable largo que conduce una corriente I a una distancia r del cable es igual a:

$$B = \frac{\mu_0 I}{2\pi r}$$

Ejemplo 4: Calcule el campo magnético producido por una corriente de $5{,}0$ A a una distancia perpendicular al cable de $10{,}0$ cm . Según la figura, indique el sentido del campo magnético.



Los datos del problema son: I = 5,0 A ; r =10,0 cm; B =?

Solución:

Reemplazando valores para calcular el módulo del campo magnético:

$$B = \frac{\mu_0 I}{2\pi r} = \frac{4\pi \times 10^{-7} \cdot 5{,}0\ \text{A}}{2\pi \cdot 0{,}10\ \text{m}} = 1 \times 10^{-5}\text{T}$$

Según el dibujo, las líneas de campo magnético giran en sentido antihorario. Y el módulo es igual a: $B=1\times10^{-5}$T.

8. Fuerzas magnéticas producidas por corrientes

Cuando se trata de conductores paralelos que conducen corriente estos ejercen fuerzas entre sí. El módulo de la fuerza por unidad de longitud entre dos conductores largos y rectos está dado por:

$$\frac{F_{12}}{L} = \frac{\mu_0 I_1 I_2}{2\pi r}$$

Donde, $I_1; I_2$ son las corrientes que pasan a través de los conductores, L es la longitud común a los alambres, r es la distancia de separación entre los dos cables.

El sentido de la fuerza entre los cables se obtiene por la siguiente regla: si las corrientes tienen el mismo sentido se atraen y si las corrientes tienen sentidos contrarios se repelen.
Por el principio de superposición la fuerza total por unidad de longitud de varios conductores sobre uno de ellos es igual a:

$$\frac{\vec{F}}{L} = \frac{\vec{F}_1}{L} + \frac{\vec{F}_2}{L} + \cdots$$

Ejemplo 5: Hallar la fuerza por unidad de longitud sobre el cable 2.

Solución:

Los módulos de las fuerzas por unidad de longitud son:

$$\frac{F_{12}}{L} = \frac{\mu_0 I_1 I_2}{2\pi r} = \frac{4\pi \times 10^{-7}\,\frac{\text{N}}{\text{A}^2} \cdot 10{,}0\ \text{A} \cdot 15{,}0\ \text{A}}{2\pi \cdot 0{,}10\ \text{m}} = 3 \times 10^{-4}\,\text{N/m}$$

$$\frac{F_{32}}{L} = \frac{\mu_0 I_3 I_2}{2\pi r} = \frac{4\pi \times 10^{-7}\,\frac{\text{N}}{\text{A}^2} \cdot 5{,}0\ \text{A} \cdot 15{,}0\ \text{A}}{2\pi \cdot 0{,}20\ \text{m}} = 7{,}5 \times 10^{-5}\,\text{N/m}$$

Para el sentido, por la regla, las corrientes tienen sentidos diferentes y las fuerzas por unidad de longitud se observan en el gráfico:
La fuerza resultante es:

$$\frac{F}{L} = \frac{F_{32}}{L} - \frac{F_{12}}{L} = 7{,}5 \times 10^{-5}\ \text{N/m} - 3 \times 10^{-4}\ \text{N/m} = -2{,}3 \times 10^{-4}\,\text{N/m}$$

La fuerza por unidad de longitud sobre el conductor 2 es igual a:

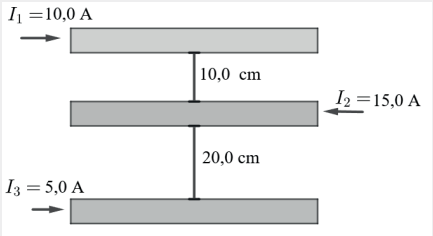
$$\frac{F}{L} = -2{,}3 \times 10^{-4}\,\text{N/m}$$

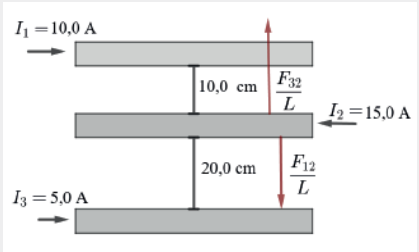
Regla para cables con corriente

Corrientes de sentidos contrarios se rechazan y corrientes de sentidos iguales se atraen.

Fuente: https://acortar.link/uTm8LS

Ejemplo 5



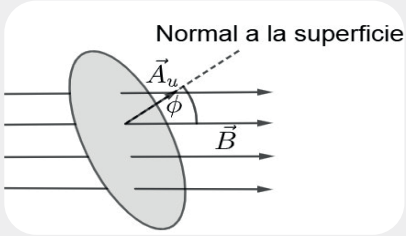


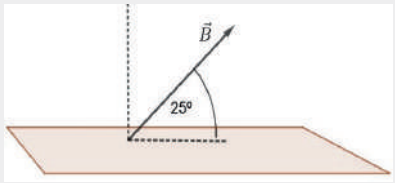
Actividad

Resolvemos los siguientes problemas:

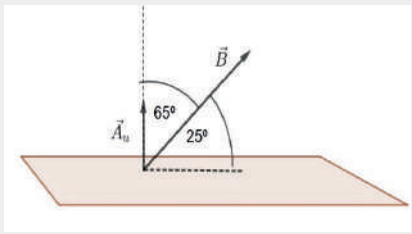
1. Imagina una partícula con carga de $2{,}0\ \mu\text{C}$ que se mueve con una velocidad de $10\ \text{m/s}$ perpendicular al campo magnético de $0{,}1\ \text{T}$. ¿Cuál será la fuerza que ejerce el campo magnético sobre la partícula?
2. Un cable recto largo lleva una corriente de 10 A. Determina el campo magnético a una distancia de 5 cm del cable.
3. Si el el campo magnético alrededor de un cable y a una distancia de $2{,}0\ \text{cm}$ es igual a $0{,}05\ \text{T}$. ¿Cuál es la corriente que pasa por el cable?
4. Dos cables largos y paralelos están separados por una distancia de 3 cm. Cada cable lleva una corriente de $20\ \text{A}$ en la misma dirección. Calcula la fuerza por unidad de longitud entre los dos cables.
5. Dos cables paralelos separados por $1\ \text{m}$ llevan corrientes de $15\ \text{A}$ y $10\ \text{A}$ en direcciones opuestas. Encuentra la fuerza por unidad de longitud que cada cable.

Flujo magnético



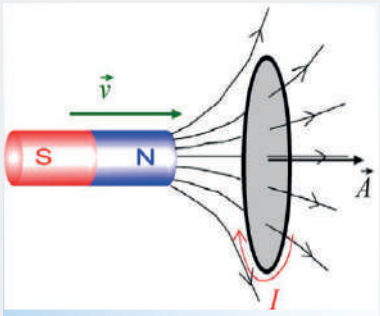


Ejemplo 6



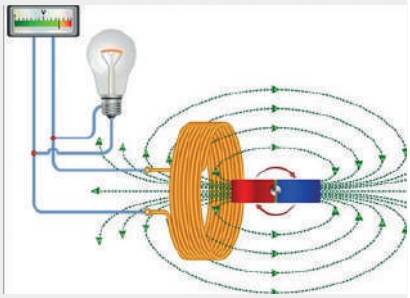
Ley de Faraday

Ejemplo 7



Fuente: https://acortar.link/734RfO

Cuando el flujo cambia produce una diferencia de potencial en los extremos del conductor de N espiras.



Fuente: https://acortar.link/DyjsHa

9. Flujo magnético

Es una cantidad escalar y es una medida de cuántas líneas del campo magnético atraviesan una superficie determinada y se calcula de la siguiente manera:

$$\Phi = BA\cos\phi$$

Donde, Φ es el flujo magnético, B es el campo magnético, A es el área y ϕ es el ángulo entre campo magnético y un vector unitario perpendicular al área como se observa en la figura.
La unidad de flujo magnético es el Weber (Wb).

$$1\ \text{Wb} = 1\ \text{T}\cdot\text{m}^2$$

Ejemplo 6: Un campo magnético de $4{,}5 \times 10^{-4}$ T forma un ángulo de 25° con el plano de la superficie de un cuadrado de lado 10,0 cm como se observa en la figura. ¿Cuál es el flujo?

Solución:

Los datos del problema son: $B = 4{,}5 \times 10$ T , $\alpha = 25°$; $l = 10{,}0$ cm ; $\Phi = ?$
El área del cuadrado es:

$$A = (0{,}10\ \text{m"})^2 = 0{,}01\ \text{m}^2$$

El ángulo de 25° es complementario con el ángulo que forma la normal con el campo magnético:

$$\phi = 90° - 25° = 65°$$

Reemplazando valores, el flujo magnético es:

$$\Phi = BA\cos\phi = 4{,}5 \times 10^{-4}\ \text{T} \cdot 0{,}01\ \text{m}^2 \cos 65° = 1{,}9 \times 10^{-6}\ \text{Wb}$$

El flujo magnético es igual a: $\Phi = 1{,}9 \times 10^{-6}$Wb.

10. Ley de Faraday de la inducción electromagnética

Es un principio fundamental del electromagnetismo que describe cómo se genera un voltaje (o fuerza electromotriz, fem) en un circuito cuando hay un cambio en el flujo de un campo magnético a través de él esto ocurre cuando el flujo magnético que atraviesa un circuito cambia con el tiempo, se produce un voltaje inducido en dicho circuito.

$$\varepsilon = -\frac{\Delta\Phi}{\Delta t}$$

Donde, ε es la fuerza electromotriz producida por la variación de flujo magnético.
$\Delta\Phi$ es la variación del flujo magnético y es igual a: $\Delta\Phi = \Phi - \Phi_0$.
$\Delta t = t - t_0$ es el intervalo de tiempo.

Ejemplo 7: A través de una espira un campo magnético variable se produce una variación de flujo magnético igual a $4{,}0 \times 10^{-4}$ Wb. ¿Cuál será la fem que producida por este campo mangético variable en un intervalo de tiempo de 3 milisegundos?

Solución:

Los datos del problema son: $\Phi = 4{,}0 \times 10^{-4}$Wb; $\Delta t = 3 \times 10^{-3}$s; $\varepsilon = ?$

Reemplazando valores:

$$\varepsilon = -\frac{\Delta\Phi}{\Delta t} = -\frac{4{,}0 \times 10^{-4}\text{Wb}}{3{,}0 \times 10^{-3}\ \text{s}} = -0{,}1\ \text{V}$$

Como se observa, la diferencia de potencial que se consigue es muy pequeño, para incrementarlo, se utiliza un alambre que tiene N vueltas por las que pasa la misma corriente, este dispositivo se denomina bobina. La ley de Faraday es entonces:

$$\varepsilon = -\mathrm{N}\frac{\Delta\Phi}{\Delta t}$$

Ejemplo 8: La variación de flujo magnético es igual 4,0×10 Wb en un intervalo de tiempo de 3,0 ms si el dispositivo es una bobina de 1000 vueltas calcule la fem inducida.

$$\varepsilon = -N\frac{\Delta\Phi}{\Delta t} = 1000 \cdot \frac{4{,}0 \times 10^{-4}\mathrm{Wb}}{3{,}0 \times 10^{-3}\ \mathrm{s}} = -100\ \mathrm{V}$$

11. Motores eléctricos y transformadores

Los motores eléctricos son fundamentales para el funcionamiento de electrodomésticos, vehículos eléctricos, ventiladores y muchos otros equipos. Operan a partir de la interacción entre corrientes eléctricas y campos magnéticos. Cuando la corriente eléctrica atraviesa un conductor dentro de un campo magnético, se produce una fuerza que genera movimiento, transformando la energía eléctrica en mecánica.

Aplicando la Ley de Faraday a un motor, la expresión es la siguiente:

$$\varepsilon = -NBAw\ \mathrm{sen}(wt)$$

Donde, N es el número de vueltas de la bobina, B es el campo magnético o del imán, A es el área transversal de la bobina, w es la velocidad angular con la que gira la bobina. La función seno aparece por que el campo magnético varia de forma cosenoidal.

Ejemplo 9: Un motor eléctrico tiene una bobina con 100 vueltas que gira dentro de un campo magnético gual a $0{,}01\ \mathrm{T}$, la velocidad angular de la bobina 50 rad/s, el área de la bobina igual a $0{,}05\ \mathrm{m}^2$. ¿Cuál es la fem inducida máxima en la bobina?

Solución:

Para que sea máxima la fem inducida el ángulo en la función seno tiene que ser 90° y así obtener 1, reemplazando en la ley de Faraday aplicada a los motores la ecuación queda así:

$$\varepsilon = -NBA\omega = -100 \cdot 0{,}01\ \mathrm{T} \cdot 0{,}05\mathrm{m}^2 \cdot 50\ \mathrm{rad/s}$$

$$\varepsilon = -2{,}5\ V$$

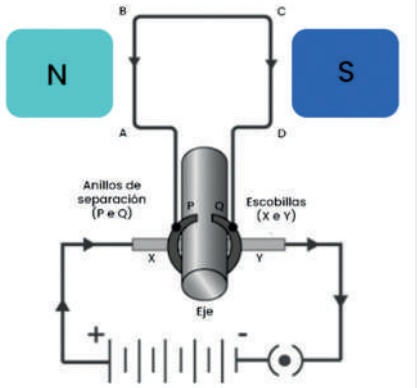
La “fem” inducida es igual a: $\varepsilon = -2{,}5\ V$.

El principio del transformador es el siguiente: se utiliza un núcleo de material ferromagnético alrededor del cual se envuelven dos bobinas. Una de estas bobinas, denominada primario, está conectada a una fuente de corriente alterna, la cual crea un campo magnético alterno en el núcleo.
Este campo magnético alterno induce una diferencia de potencial (voltaje) en la otra bobina, denominada secundario. La relación entre la diferencia de potencial y el número de vueltas es:

$$\frac{V_S}{V_P} = \frac{N_S}{N_P}$$

Motores y transformadores

Esquema de un motor

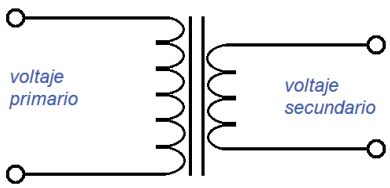


Fuente: https://lc.cx/SFtPLy

Motor de una licuadora

*Fuente: https://lc.cx/zrSqK_*

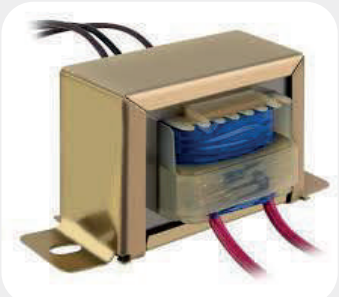
Esquema de un transformador



TRANSFORMADOR REDUCTOR

Fuente:https://lc.cx/0HM5pL

Transformador reductor de potencia



Fuente:https://lc.cx/7PMod5

Dato curioso

En la década de 1880, George Westinghouse y Nikola Tesla realizaron avances cruciales en la electricidad moderna mediante la adopción de la corriente alterna (AC). Westinghouse compró las patentes de Tesla y juntos demostraron la eficacia de esta tecnología en eventos destacados como la Exposición Mundial de Chicago en 1893 y la planta hidroeléctrica de Niagara Falls en 1896.

Fuente: https://acortar.link/hP89ja

Donde, V_S y N_S son el voltaje del primario y el número de vueltas del secundario, respectivamente; V_P y N_P son el voltaje del primario y el número de vueltas del primario, respectivamente. Si el objetivo es reducir la diferencia de potencial, el número de vueltas del secundario debe ser menor. Por el contrario, si se pretende aumentar la diferencia de potencial, el número de vueltas en el secundario debe ser mayor.

Ejemplo 10: Supongamos que hay un transformador reductor de voltaje y se desea reducir un voltaje de $240\ \text{V}$ a $120\ \text{V}$. Si la bobina primaria tiene 1000 vueltas, encontrar cuántas vueltas debe tener la bobina secundaria para obtener el voltaje deseado.

Solución:

Despejando el número de vueltas de la bobina secundaria, se tiene:

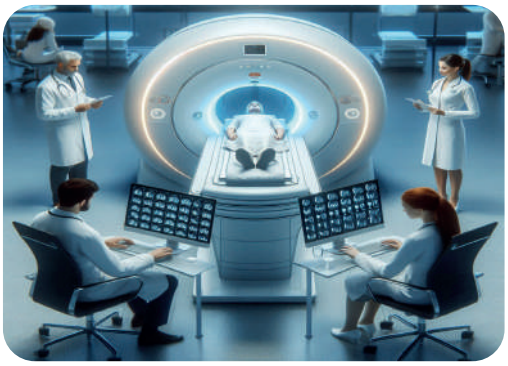
$$N_S = N_P \frac{V_S}{V_P} = 1000 \cdot \frac{120\ \text{V}}{240\ \text{V}} = 500$$

El número de vueltas que tiene que tener la bobina secundaria es 500.

Desentrañando el misterio interno: "la revolución del diagnóstico médico con resonancia magnética"

La Resonancia Magnética (RM) es una técnica de imagen médica avanzada que utiliza campos magnéticos y ondas de radio para crear imágenes detalladas del interior del cuerpo humano.

El paciente se coloca dentro de una máquina de RM que genera un campo magnético potente. Este campo alinea los protones (átomos de hidrógeno) en el cuerpo del paciente. Se aplican pulsos de radiofrecuencia que excitan los protones, provocando que se desalineen temporalmente. Cuando los protones regresan a su alineación original, emiten señales de radio que son detectadas por sensores en la máquina de RM. Una computadora procesa estas señales para generar imágenes detalladas de los órganos y tejidos del cuerpo. Diagnóstico de Enfermedades: Detectar y evaluar tumores, lesiones cerebrales, problemas articulares, enfermedades cardíacas y más. Ayuda en la investigación de enfermedades y el desarrollo de nuevos tratamientos. leer y escribir información digital.



Fuente: Microsoft Copilot (2024)

Actividad

Resolvemos las siguientes problemas:

1. Una partícula con carga de $2{,}0\ \mu\text{C}$ que se mueve con una velocidad de $10\ \text{m/s}$ perpendicular al campo magnético $\text{de}\ 0{,}1\ \text{T}$. ¿Cuál será la fuerza que ejerce el campo magnético sobre la partícula?
2. Un cable recto largo lleva una corriente de 10 A. Determinamos el campo magnético a una distancia de 5 cm del cable.
3. Si el campo magnético alrededor de un cable y a una distancia de $2{,}0\ \text{cm}$ es igual a $0{,}05\ \text{T}$. ¿Cuál es la corriente que pasa por el cable?
4. Dos cables largos y paralelos están separados por una distancia de 3 cm. Cada cable lleva una corriente de $20\ \text{A}$ en la misma dirección. Calculamos la fuerza por unidad de longitud entre los dos cables.
5. Dos cables paralelos separados por $1\ \text{m}$ llevan corrientes de $15\ \text{A}$ y $10\ \text{A}$ en direcciones opuestas. Calculemos la fuerza por unidad de longitud que cada cable.

Reflexionamos sobre las fuentes magnéticas.

VALORACIÓN

Comparando campos magnéticos con una brújula

Realizamos las siguientes experiencias:

Experiencia 1: Campo magnético de un imán

Objetivo

Observamos el campo magnético producido por un imán.

Materiales

Una brújula, un imán, una hoja de papel, un lápiz.

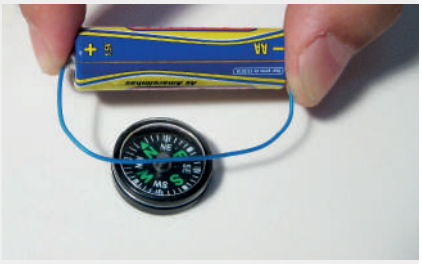
Procedimiento

Colocamos el imán sobre una hoja de papel. Colocamos la brújula cerca del imán y observamos cómo la aguja de la brújula se desvía.

Movemos la brújula alrededor del imán y cada vez dibujamos flechas según la dirección de la aguja de la brújula. Observamos cómo la brújula siempre apunta hacia los polos del imán. Estamos dibujando el campo magnético producido por el imán.

Campos magnéticos creados de diferente manera, por un imán y por corriente eléctrica.

Fuente: https://acortar.link/0etbtc



Fuente: https://acortar.link/EhVjWC

Experiencia 2: Campo magnético de un cable con corriente

Objetivo

Observamos el campo magnético producido por la corriente eléctrica.

Materiales

Una brújula, un cable conductor, una resistencia ($1{,}5\Omega$ a 3Ω), una batería AA, cables (pinzas de cocodrilo).

Procedimiento

Conectamos el cable a la batería a través de la resistencia para limitar la corriente.

Colocamos la brújula cerca del cable mientras la corriente está fluyendo.

Observamos cómo la aguja de la brújula se desvía cuando la corriente fluye a través del cable y cada vez dibujamos flechas según la dirección de la aguja de la brújula.

Una vez realizadas las experiencias, respondemos las siguientes preguntas:

- ¿Cómo se compara la forma del campo magnético alrededor del imán con el campo magnético alrededor del cable con corriente?
- ¿Cuál de las dos fuentes (imán o cable con corriente) generó una mayor desviación en la aguja de la brújula y por qué crees que fue así?
- ¿Qué diferencias observaste en la forma en que la distancia afectó la desviación de la brújula en cada experimento?
- ¿Cómo afectan las diferencias en la naturaleza de los campos magnéticos (campos polares en el imán versus campos circulares en el cable con corriente) a la utilidad de estas fuentes en aplicaciones prácticas?
- ¿Quién descubrió que las corrientes eléctricas son fuentes de campos magnéticos?

PRODUCCIÓN

Realizamos un esquema sobre el campo magnético.

Esquema del campo magnético, origen, representación e interacción

Para realizar el esquema del campo magnético respondemos antes las siguientes preguntas:

- ¿Cuáles son las fuentes del campo magnético?
- ¿Cómo se representa el campo magnético?
- ¿Cómo interactúan las fuentes del campo magnético?
- ¿Qué es el flujo magnético y cómo se calcula?
  ¿Cómo afecta el área de una superficie al flujo magnético a través de esa superficie?
- ¿Cómo se relaciona la variación del flujo magnético con la generación de una fuerza electromotriz (fem) según la ley de Faraday?

INTRODUCCIÓN A LA FÍSICA MODERNA

PRÁCTICA

Hitos sobre el nacimiento de la física moderna

Esta rama de la física nace al investigar fenómenos a nivel microscópico y descubrir que no se comportan según las leyes de la física clásica. Esto llevó al desarrollo de nuevas teorías y conceptos revolucionarios. Aquí algunos hitos que marcaron el inicio de la física moderna:

1900 - Cuantización de la energía (Max Planck), introducción del concepto de cuantos de energía para explicar la radiación del cuerpo negro, estableciendo las bases de la mecánica cuántica.

1905 - Efecto fotoeléctrico (Albert Einstein), explicación del efecto fotoeléctrico mediante la teoría cuántica de la luz, lo que posteriormente le valió el Premio Nobel.

1924 - Dualidad onda-partícula (Louis de Broglie), proposición de que las partículas tienen propiedades ondulatorias, un concepto fundamental de la mecánica cuántica.

Desde la cuantización de la energía hasta la ecuación de Dirac

Fuente: Imagen generada por Microsoft Copilot 2024

1927 - Principio de incertidumbre (Werner Heisenberg), establecimiento del principio de incertidumbre, que limita la precisión con la que se pueden conocer simultáneamente ciertas propiedades de una partícula.

1928 - Ecuación de Dirac, desarrollo de la ecuación que describe el comportamiento relativista de los electrones y predice la existencia de partículas de antimateria.

Estos hitos representan una transformación radical en nuestra comprensión del mundo, sentando las bases de la física moderna y abriendo camino a una nueva era de descubrimientos. Fascinante cómo la exploración a nivel microscópico ha revolucionado nuestro conocimiento del universo.

Actividad

Después de leer los hitos de la física moderna, respondemos las preguntas:

- ¿Cómo contribuyó Max Planck al desarrollo de la física moderna con su teoría sobre la cuantización de la energía en 1900?
- ¿Qué descubrimiento realizó Albert Einstein en 1905 sobre el efecto fotoeléctrico y cómo cambió nuestra comprensión de la luz?
- ¿Qué significa la dualidad onda-partícula propuesta por Louis de Broglie en 1924 y por qué es fundamental para la mecánica cuántica?
- ¿Cuál es el principio de incertidumbre formulado por Werner Heisenberg en 1927 y qué implicaciones tiene para la precisión en la medición de propiedades subatómicas?
- ¿Qué importancia tiene la ecuación de Dirac desarrollada en 1928 para la física de partículas y la predicción de la antimateria?

TEORÍA

1. Introducción

La física moderna abre la puerta a un universo lleno de fenómenos y conceptos que desafían nuestra percepción clásica. Desde la intrigante dualidad onda-partícula hasta la curvatura del espacio-tiempo según Einstein, este campo nos invita a explorar lo invisible y lo inimaginable. A través de la física moderna, descubrimos que la realidad es mucho más compleja y extraña de lo que jamás habríamos imaginado, permitiendo innovaciones tecnológicas y una comprensión más profunda del cosmos.

Antes de entrar a la relatividad de Einstein, repasemos los conceptos de la relatividad de Galileo.

2. Relatividad de Galileo

2.1 Transformación de coordenadas

Si un objeto se mueve con velocidad v respecto a un sistema de referencia S y x es la posición del objeto ese sistema y x' es la posición en otro sistema de referencia S' la transformación de coordenadas es:

$$x' = x - vt$$

2.2 Transformación de velocidades

La transformación de velocidades se expresa de la siguiente manera, la velocidad u' de un objeto en el sistema de referencia S, moviéndose con velocidad v respecto a S, si su velocidad en S es u, tomando en cuenta la dirección del movimiento.
Si ambos sistemas se mueven en la misma dirección

$$u' = u + v$$

Si el movimiento es en dirección contraria:

$$u' = u - v$$

2.3 Tiempo absoluto

Tiempo absoluto, en la relatividad galileana, el tiempo es absoluto, por lo que el tiempo t en S y S' es el mismo:

$$t' = t$$

Estas ecuaciones reflejan los conceptos de velocidad relativa y tiempo absoluto en la relatividad galileana. Estas sencillas transformaciones ayudaron a sentar las bases para la comprensión del movimiento en sistemas de referencia inerciales antes de que Einstein revolucionara nuestra percepción con la relatividad especial.

Ejemplo 1: Un tren se mueve a $50\ \mathrm{km/h}$ hacia el este, un pasajero en el tren camina a $5\ \mathrm{km/h}$ hacia el este dentro del tren. Un observador en la plataforma ve al tren y al pasajero. ¿Cuál es la velocidad del pasajero que ve el observador de la plataforma?

Solución:

Tomando en cuenta la siguiente notación: velocidad del pasajero respecto al tren es u; velocidad del tren respecto a la plataforma es v.

$$u' = u + v$$

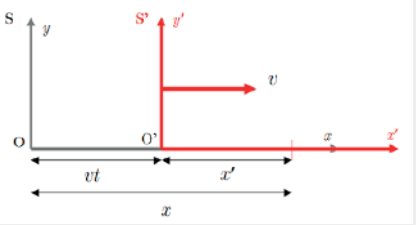
Reemplazando valores y tomando en cuenta que los movimientos son en la misma dirección:

$$u' = 5\ \mathrm{km/h} + 50\ \mathrm{km/h} = 55\ \mathrm{km/h}$$

El observador en la plataforma observa que el pasajero se mueve a $v = 55\ \mathrm{km/h}$.

Relatividad galileana

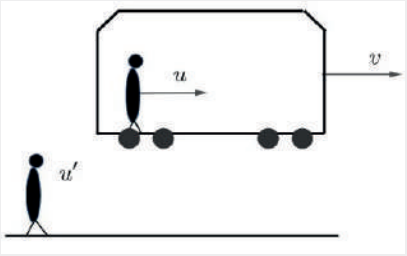
El sistema S' se mueve con una velocidad v, respecto del sistema fijo S



Fuente: https://acortar.link/eo80V7

Esquema del problema 1

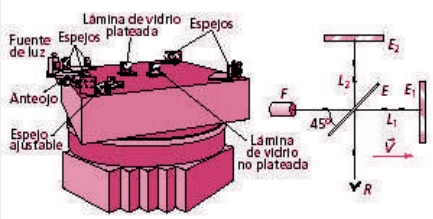
El tren se mueve con una velocidad v, el pasajero dentro del tren se mueve con una velocidad u y la velocidad que observa la persona en la plataforma es u'.



Fuente: elaboración propia

Experimento de Michelson Morley

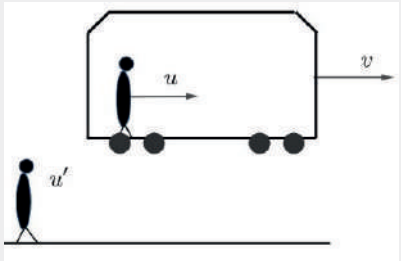
En el siglo XIX, se creía que la luz viajaba a través de un "éter luminoso", un medio invisible y omnipresente. Albert A. Michelson y Edward W. Morley diseñaron un experimento para detectar el movimiento de la Tierra a través de este éter, esperando observar variaciones en la velocidad de la luz.
Usaron un interferómetro para dividir un haz de luz en dos partes perpendiculares. Cada haz se reflejaba en espejos y se recombinaba, creando un patrón de interferencia.
Si la Tierra se movía a través del éter, los dos haces de luz viajarían a diferentes velocidades, alterando el patrón de interferencia.
El experimento no detectó variaciones en la velocidad de la luz. Independientemente de la orientación del interferómetro o la velocidad de la Tierra, la velocidad de la luz se mantuvo constante.
Michelson y Morley concluyeron que no había evidencia del éter, lo que respaldó la idea de que la velocidad de la luz es constante en todas las direcciones y no depende del movimiento de la fuente o el observador.



Fuente: https://acortar.link/sREru0

Ejemplo 2

El tren y el pasajero se mueven con velocidades cercanas a la de la luz.



3. Relatividad

La teoría de la relatividad, una de las piedras angulares de la física moderna, fue formulada por Albert Einstein en el siglo XX y revolucionó nuestra comprensión del espacio, el tiempo y la gravedad. Hay dos teorías principales: la relatividad especial y la relatividad general.

3.1 Relatividad especial

La relatividad especial, introducida por Albert Einstein en 1905, revolucionó nuestra comprensión del espacio, el tiempo y la energía. Aquí tienes una introducción con algunas ecuaciones clave.
Los principios fundamentales de la relatividad especial son los siguientes:

a) Constancia de la velocidad de la luz

La velocidad de la luz en el vacío es constante e independiente del movimiento de la fuente o el observador.
El experimento de Michelson-Morley demostró la constancia de la velocidad de la luz. Utilizaron un interferómetro para medir cambios en la velocidad de la luz esperando detectar la presencia del éter, pero encontraron que la velocidad de la luz era constante en todas las direcciones, independientemente del movimiento de la Tierra. Este resultado respaldó la idea de que la velocidad de la luz es la misma para todos los observadores, una conclusión fundamental para la teoría de la relatividad especial de Einstein.

b) Relatividad de la simultaneidad

Dos eventos simultáneos en un sistema de referencia pueden no serlo en otro en movimiento relativo. Esto se representa con las transformaciones de Lorentz:
Transformación de coordenadas espaciales

$$x' = \sqrt{1 - \frac{v^2}{c^2}}\,(x - vt)$$

Transformación de coordenadas temporales

$$t' = \sqrt{1 - \frac{v^2}{c^2}}\left(t - \frac{vx}{c^2}\right)$$

Transformación de velocidades

$$u' = \frac{u + v}{1 + \frac{ui}{c^2}}$$

Ejemplo 2: Un tren se mueve a una velocidad de $0{,}8c$ (donde c es la velocidad de la luz) hacia el este y un pasajero camina a $0{,}3c$ hacia el este dentro del tren. ¿Cuál es la velocidad del pasajero para un observador que se encuentra en la plataforma? Para comparar la diferencia entre las transformaciones de Galileo y de Einstein, resolvamos el problema con ambas transformaciones.

Solución:
Tomando en cuenta la siguiente notación: velocidad del pasajero respecto al tren es u; velocidad del tren respecto a la plataforma es v.
Los datos del problema son: $u{=}0{,}2c$; $v{=}0{,}8c$; $u'{=}?$

Relatividad de Galileo:
Reemplazando valores: $u'{=}u{+}v{=}0{,}3c{+}0{,}8c{=}1{,}1c$
La velocidad en la plataforma es:

$$u'{=}1{,}1c.$$

Relatividad de Einstein:

Reemplazando valores:

$$u' = \frac{u + v}{1 + \frac{uv}{c}} = \frac{0{,}3c + 0{,}8c}{1 + \frac{0{,}3c \cdot 0{,}8c}{c^2}} = 0{,}86c$$

La velocidad para un observador en la plataforma es: $u' = 0{,}86c$
Comparando resultados, usando la relatividad galileana la velocidad del observador de la plataforma excede a la velocidad de la luz. En cambio, con la relatividad de Einstein este valor no sobrepasa la velocidad de la luz. la relatividad especial de Einstein corrige las expectativas erróneas de la física clásica cuando se trata de velocidades cercanas a la luz. La constancia de la velocidad de la luz es una característica fundamental de la teoría relativista.

c) Dilatación del tiempo

Describe cómo el tiempo pasa más lentamente para un observador en movimiento respecto a uno en reposo.

$$t' = \mathrm{t}\sqrt{1 - \frac{v^2}{c^2}}$$

Donde, t' es el tiempo en el sistema en movimiento, t es el tiempo propio en reposo; v es la velocidad relativa y c es la velocidad de la luz en el vacío.

Ejemplo 3: Reloj en movimiento. Imaginemos que hay dos amigos, Carla y Juan. Carla se queda en la estación de tren, mientras Juan está en un tren que se mueve a una velocidad muy alta, cercana a la velocidad de la luz. Carla permanece en la estación de tren y Juan viaja en un tren a 0,8c (80% de la velocidad de la luz).
Juan lleva un reloj en el tren y Carla lleva un reloj idéntico en la estación. Ambos relojes están sincronizados al comienzo del viaje. Para Carla, que está en reposo en la estación, el viaje de Juan dura 10 años (según su reloj). ¿Cuánto es el tiempo para Juan?

Solución:

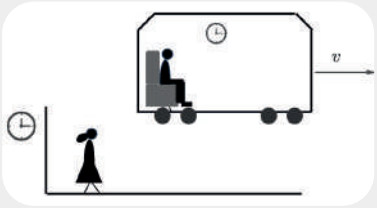
Los datos del ejemplo son: $t = 10$ años es el tiempo para Carla, la velocidad de Juan es $v = 0{,}8$ c; t' es el tiempo para Juan.

$$t' = \mathrm{t}\sqrt{1 - \frac{v^2}{c^2}} = 10 \text{ años}\sqrt{1 - \frac{(0{,}8c)^2}{c^2}} = 6 \text{ años}$$

El tiempo transcurrido para Juan es $t' = 6$ años.

Ejemplo 3

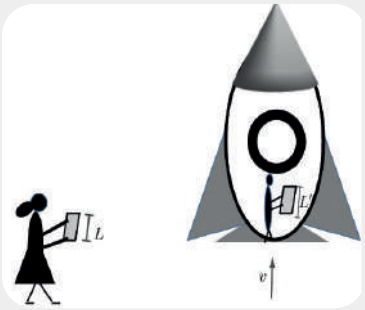
Dos amigos, Juan y Carla miden el tiempo de manera diferente, porque Juan se mueve con una velocidad cercana a la de la luz y Carla se queda en reposo.
Para Carla el tiempo es mayor que para Juan.



Fuente: elaboración propia

Ejemplo 4

Ana mide un objeto en tierra y Juan mide el mismo objeto, pero en una nave que se mueve a una velocidad cercana a la velocidad de la luz. Las longitudes son diferentes.



Fuente: elaboración propia

d) Contracción de la longitud

Describe cómo los objetos en movimiento se acortan en la dirección del movimiento.

$$L' = L\sqrt{1 - \frac{v^2}{c^2}}$$

Donde, L' es la longitud en el sistema en movimiento; L es la longitud en reposo; v es la velocidad relativa y c es la velocidad de la luz.

Ejemplo 4: Imaginemos que hay dos amigos, Ana y Luis. Ana se queda en la Tierra, mientras Luis está en una nave espacial que se mueve a una velocidad muy alta, cercana a la velocidad de la luz, digamos $0{,}8$c. Tienen un cuaderno que mide 30 cm de largo en reposo (medido por Ana). Luis se encuentra en una nave que se mueve a $0{,}8$c y mide el mismo cuaderno. ¿Cuál es la longitud del cuaderno medido por Luis?

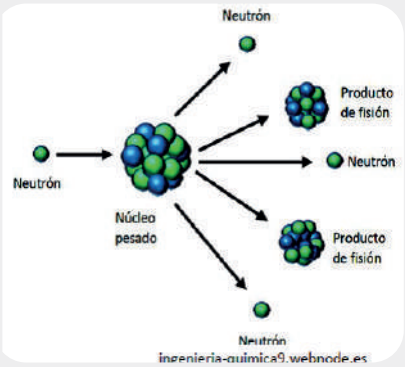
Solución:

La longitud que mide Ana es L; la velocidad de Luis que se mueve en la nave es v; la longitud que mide Luis es L'.
Los datos del problema son: $L = 30$ cm; $v = 0{,}8c$; $L' =$?
Reemplazando valores:

Ejemplos donde la equivalencia masa-energía ayuda a explicar la energía liberada

Fisión

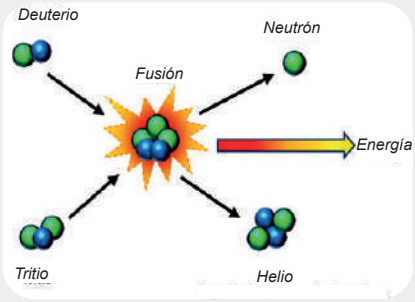
La fisión ocurre cuando un núcleo pesado (como el uranio-235 o el plutonio-239) absorbe un neutrón y se vuelve inestable, dividiéndose en dos núcleos más ligeros. La masa total de los productos de la fisión es menor que la masa original del núcleo pesado. Esta diferencia de masa se convierte en energía de acuerdo con la ecuación de Einstein.



Fuente: https://acortar.link/A4t7n3

Fusión

La energía de la fusión es la energía liberada cuando dos núcleos atómicos ligeros se combinan para formar un núcleo más pesado.
Cuando dos núcleos ligeros, como los isótopos de hidrógeno (deuterio y tritio), se fusionan, la masa del núcleo resultante es menor que la suma de las masas de los núcleos originales. Esta diferencia de masa se convierte en energía según la ecuación de Einstein.



Fuente: https://acortar.link/zlA2wh

$$L' = L\sqrt{1-\frac{v^2}{c^2}} = 30\text{ cm}\sqrt{1-\frac{(0{,}8c)^2}{c^2}} = 18\text{ cm}$$

La longitud que mide Juan es: $L' = 18$ cm.

e) Masa relativista

La masa relativista es un término de la relatividad especial que explica cómo la masa de un objeto se incrementa conforme aumenta su velocidad relativa. Dicho de otro modo, a mayor velocidad de un objeto, su masa aparente o efectiva crece. Este aumento de masa es una consecuencia directa de la conexión entre energía y masa en la teoría de la relatividad especial de Einstein.

$$m = \frac{m_0}{\sqrt{1-\frac{v^2}{c^2}}}$$

Donde, m es la masa del cuerpo en movimiento; m_0 es la masa en reposo.

Ejemplo 5: Una partícula con una masa en reposo m_0 de 2 kg si esta partícula se mueve a una velocidad de $0{,}8c$, ¿Cuál es la masa relativista de esta partícula?

Solución:

Reemplazando valores:

$$m = \frac{m_0}{\sqrt{1-\frac{v^2}{c^2}}} = \frac{2\text{ kg}}{\sqrt{1-\frac{(0{,}8c)^2}{c^2}}} = 3{,}33\text{ kg}$$

La masa relativista de la partícula es: $m = 3{,}33$ kg.

f) Equivalencia masa-energía

Einstein propuso que masa y energía son proporcionales:

$$E = mc^2$$

Donde, E es la energía; m es la masa del cuerpo y c es la velocidad de la luz.
Estos conceptos y ecuaciones forman el núcleo de la relatividad especial, transformando nuestra visión del tiempo, espacio y energía.

Ejemplo 6: Supongamos que una cantidad muy pequeña de masa, digamos 1 gramo de uranio-235, se somete a fisión. ¿Cuál será la energía liberada en el proceso?

Solución:

Reemplazando valores en la ecuación de masa-energía:

$$E = 1\times10^{-3}\text{kg}\times(3\times10^{8}\text{ m/s})^2 = 9\times10^{13}\text{ J}$$

Las unidades de energía en estos casos se expresan en eV con el factor de conversión:

$$1\text{ eV} = 1{,}6\times10^{-19}J$$

Realizando la conversión:

$$E = 9\times10^{13}\text{J}\times\frac{1\text{ eV}}{1{,}6\times10^{-19}\text{J}} = 5{,}65\times10^{32}\text{eV}$$

Actividad

Resolvemos las siguientes problemas:

1. Un coche se mueve a $60\ \mathrm{km/h}$ y una persona dentro camina a $5\ \mathrm{km/h}$ en la misma dirección. ¿Cuál es la velocidad de la persona observada desde fuera del coche?
2. Un tren se mueve a $0{,}6c$ y un pasajero dentro camina a $0{,}2c$. ¿Cuál es la velocidad del pasajero desde un observador en reposo?
3. Una nave espacial viaja a $0{,}7c$ y dispara un proyectil a $0{,}3c$. ¿Cuál es la velocidad del proyectil desde la perspectiva de la Tierra?
4. Una nave espacial viaja a $0{,}85c$ y un reloj en la nave mide 5 años. ¿Cuánto tiempo ha pasado en la Tierra?
5. Una cantidad de 5 gramos de materia se aniquila completamente. ¿Cuál es la energía resultante?
6. Un electrón tiene una masa en reposo de $9{,}11\times10^{-31}\ \mathrm{kg}$. Este electrón se mueve a una velocidad de $0{,}95c$. Pregunta: ¿Cuál es la masa relativista del electrón?

3.2 Relatividad general

Desarrollada en 1915, la relatividad general amplía los principios de la relatividad especial para incluir la gravedad. Einstein describió la gravedad no como una fuerza, sino como una curvatura del espacio-tiempo causada por la masa y la energía. Esto explica fenómenos como las órbitas planetarias, la formación de agujeros negros y la expansión del universo.

a) Curvatura del espacio-tiempo

Los objetos masivos como planetas y estrellas deforman el espacio-tiempo, afectando el movimiento de otros objetos.

b) Trayectorias geodésicas

Los objetos en movimiento siguen trayectorias curvas en un espacio-tiempo deformado, lo que explica fenómenos como las órbitas planetarias.

c) Agujeros negros

La teoría predice la existencia de regiones del espacio-tiempo con una gravedad tan fuerte que ni siquiera la luz puede escapar.

4. Panorama básico de la física cuántica

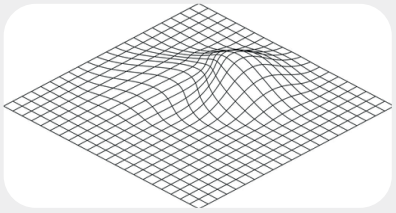
La mecánica cuántica es una rama de la física dedicada al estudio del comportamiento de partículas extremadamente pequeñas, como los electrones y protones.

A diferencia de la física clásica, que describe las leyes de movimiento para objetos grandes como planetas y automóviles, la mecánica cuántica se centra en escalas diminutas, donde las reglas tradicionales de la física ya no aplican de la misma manera. Esta teoría ha cambiado nuestra comprensión de la naturaleza y es crucial para tecnologías modernas como la computación cuántica y la electrónica.

A comienzos del siglo XX, los científicos notaron que ciertos fenómenos no se podían explicar usando las leyes de la física clásica. Dos problemas importantes fueron el “problema del cuerpo negro”, que llevó a Max Planck a proponer el concepto de “cuanto” o unidad mínima de energía y el “efecto fotoeléctrico”, que Albert Einstein explicó considerando que la luz se comporta también como una partícula. Estos descubrimientos dieron inicio a una nueva teoría capaz de describir comportamientos a nivel atómico.

Curvatura espacio-tiempo

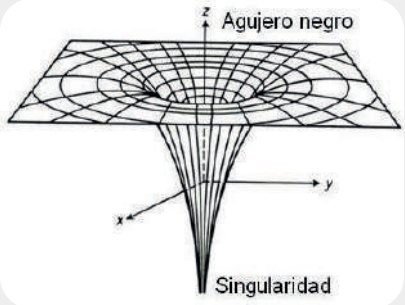
La curvatura del espacio-tiempo describe cómo la presencia de masa y energía deforma el tejido del espacio y el tiempo. Esta curvatura afecta la trayectoria de los objetos, creando lo que percibimos como gravedad. Se puede visualizar como una tela elástica deformada por una masa, donde los objetos siguen trayectorias curvas debido a esta deformación.



Fuente: https://acortar.link/lzbKO7

Agujero negro

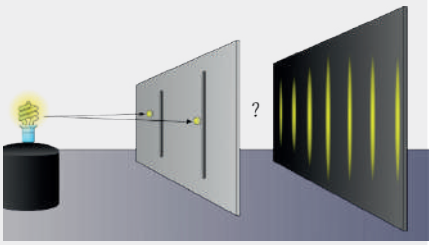
Un agujero negro se crea cuando una estrella masiva colapsa bajo su propia gravedad tras agotar su combustible nuclear, resultando en una región del espacio con una gravedad tan intensa que ni la luz puede escapar.



Fuente: https://acortar.link/Yhkrwa

Experimento de la doble rendija

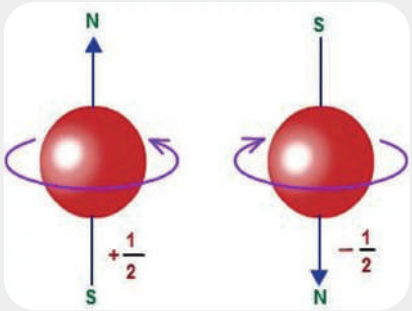
La luz al atravesar las dos rendijas muestra un patrón en pantalla semejante al comportamiento de una onda.



Fuente: https://acortar.link/ioGJLu

El espín del electrón

El espín del electrón tiene dos estados posibles que se conocen como espín hacia arriba (+1/2) y espín hacia abajo (−1/2). Estas direcciones no se refieren a un giro físico real sino a una propiedad cuántica intrínseca del electrón.



Fuente: https://acortar.link/3P9WVA

El principio de incertidumbe de Heinsenberg

En una cámara de nieblas las trazas del movimiento de las partículas parecen muy precisas, sin embargo, comparando con el tamaño de cada partícula no se sabe con precisión la posición.

Fuente: https://acortar.link/4rXsAs

4.1 Conceptos fundamentales

a) Dualidad onda-partícula

Esta teoría sugiere que las partículas, como los electrones, pueden mostrar propiedades tanto de partículas como de ondas, dependiendo de la forma en que se observan. Este fenómeno fue demostrado con el experimento de la doble rendija, que evidenció que los electrones pueden interferir consigo mismos, como lo haría una onda.
La ecuación que relaciona la energía de un fotón con la frecuencia de su onda asociada es:

$$E=hf$$

Donde, E es la energía, h la constante de Planck con un valor igual a: $h = 6{,}626\times10^{-34}\,\text{J}\cdot\text{s}$ y f es la frecuencia de la luz. Esta ecuación es fundamental en la dualidad onda-partícula. Fue formulada por Planck en 1900 y posteriormente Einstein la amplió y aplicó a otras formas de radiación electromagnética.

Ejemplo 7: Imaginemos que tenemos una fuente de luz que emite fotones con una frecuencia de $5{,}0^{14}\times10\ \text{Hz}$,¿Cuál será la energía de estos fotones?

Solución:
Reemplazando valores en la ecuación de Planck:

$$E = hf = 6{,}626 \times 10^{-34}\,\text{J}\cdot\text{s}\cdot 5{,}0 \times 10^{14}\,\text{Hz} = 3{,}313 \times 10^{-19}\,\text{J}$$

La energía de los fotones es igual a: $E = 3{,}313 \times 10^{-19}\,\text{J}$.

Experimento de la doble rendija

Como ejemplo de la dualidad onda-partícula describamos el experimento tienen un objeto con dos rendijas (pequeñas aperturas) y, detrás de ella, una pantalla que detecta las partículas que pasan por las rendijas individuales: Cuando lanzas fotones uno por uno hacia las rendijas, cabría esperar que actúen como pequeñas bolitas, pasando por una de las dos rendijas y formando dos franjas detrás de las aperturas en la pantalla de detección, como lo harían los proyectiles. Sin embargo, en lugar de ver dos franjas, aparece un patrón de interferencia en la pantalla de detección, característico de las ondas. Este patrón muestra varias franjas alternas de luz y oscuridad, como si los fotones estuvieran interfiriendo consigo mismos al pasar por ambas rendijas al mismo tiempo, similar a como lo haría una onda de agua.

Efecto fotoeléctrico

Otro ejemplo sobre la dualidad onda-partícula es el efecto fotoeléctrico El efecto fotoeléctrico se refiere a la emisión de electrones desde un material cuando es iluminado con luz. Albert Einstein explicó este fenómeno en 1905 al proponer que la luz está compuesta por fotones, cada uno con una energía proporcional a su frecuencia:

$$E = hf - \phi$$

Donde, ϕ es la función de trabajo que depende del material sobre la que inciden los fotones.
Este descubrimiento mostró que la energía de la luz no depende de su intensidad, sino de su frecuencia y apoyó la idea de que la luz tiene propiedades tanto de ondas como de partículas. Este trabajo fue crucial para el desarrollo de la física cuántica y le valió a Einstein el Premio Nobel en 1921.

Ejemplo 8: En una superficie horizontal de sodio, los fotones inciden con una frecuencia de $6{,}0\times10^{14}$ Hz, ¿cuál es la energía liberada del fotón?

Solución:

Los datos del problema son: $f = 6{,}0 \times 10^{14}\,\text{Hz}$ y $h = 6{,}626 \times 10^{-34}\,\text{J}\cdot\text{s}$.
Según la tabla adjunta para el sodio la función de trabajo es igual a: $2{,}28$ eV
Reemplazando valores para la energía del fotón y convirtiendo a eV:

$$E = hf = 6{,}626 \times 10^{-34}\,\text{J}\cdot\text{s}\cdot 6{,}0 \times 10^{14}\,\text{Hz}$$

$$E = 3{,}976 \times 10^{-19}\,\text{J} \times \frac{6{,}242 \times 10^{18}\,\text{eV}}{1\ \text{J}} = 2{,}48\ \text{eV}$$

Calculando la energía liberada del fotón:

$$E = hf - \phi = 2{,}48\,\text{eV} - 2{,}28\ \text{eV} = 0{,}2\ \text{eV}$$

La energía liberada del fotón es: $E = 0{,}2$ eV.

b) Superposición

Es uno de los conceptos más intrigantes y fundamentales de la física cuántica. Se refiere a la capacidad de una partícula cuántica, como un electrón o un fotón, de existir en múltiples estados simultáneamente hasta que se realiza una medición.

En lugar de estar en un estado específico, una partícula cuántica puede existir en una combinación de varios estados. Por ejemplo, un electrón en un átomo no tiene una posición definida, sino que existe en una nube de probabilidades.

Función de onda (ψ), la superposición se describe matemáticamente mediante una función de onda, que es una combinación de todas las posibles configuraciones del sistema. Esta función de onda contiene toda la información sobre el estado cuántico del sistema.

Colapso de la función de onda, cuando se mide la propiedad de una partícula (como su posición o momento), la función de onda "colapsa" a uno de los posibles estados. Antes de la medición, la partícula está en una superposición de todos estos estados.

Interferencia cuántica, la superposición permite que las partículas exhiban patrones de interferencia, como se ve en el experimento de la doble rendija, donde las partículas pasan por dos rendijas simultáneamente y crean un patrón de interferencia.

c) Principio de incertidumbre de Heisenberg

El principio de incertidumbre de Heisenberg es una piedra angular de la mecánica cuántica. Formulado por Werner Heisenberg en 1927, este principio establece un límite fundamental a la precisión con la que se pueden conocer simultáneamente ciertas propiedades de una partícula cuántica.

Según este principio, es imposible determinar con precisión absoluta la posición (Δx) y el momento (Δp) de una partícula al mismo tiempo.

$$\Delta x \cdot \Delta p \geq \frac{h}{4\pi}$$

Δx es la incertidumbre en la posición, Δp es la incertidumbre de la cantidad de movimiento, h es la constante de Planck $(h = 6{,}626 \times 10^{-34}\,\text{J}\cdot\text{s})$.

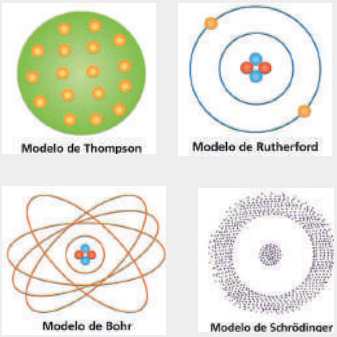
Funciones de trabajo del efecto fotoeléctrico de algunos materiales

Elemento	Función de trabajo (eV)
Aluminio	4,08
Berilio	5,0
Cadmio	4,07
Calcio	2,9
Carbono	4,81
Cesio	2,1
Cobalto	5,0
Cobre	4,7
Oro	5,1
Hierro	4,5
Plomo	4,14
Magnesio	3,68
Mercurio	4,5
Niquel	5,01
Niobio	4,3
Potacio	2,3
Platino	6,35
Selenio	5,11
Plata	4,73
Sodio	2,28
Uranio	3,6
Zinc	4,3

Fuente: https://acortar.link/yDMCKW

Modelos atómicos

Modelo de Dalton (1803)
Modelo de Thomson (1897), átomo como "pudín de pasas"
Modelo de Rutherford (1911), átomo con un núcleo pequeño con electrones orbitando alrededor.
Modelo de Bohr (1913), electrones en órbitas con niveles de energía cuantizados.
Modelo Cuántico (1926), electrones descritos por funciones de onda y probabilidades, formando "nubes" alrededor del núcleo.



Fuente: https://acortar.link/Yhkrwa

El gato de Schrödinger

El experimento mental del Gato de Schrödinger se utiliza para ilustrar la superposición cuántica y la problemática de la medición. En la física cuántica, una partícula puede existir en múltiples estados simultáneamente hasta que se mide. Schrödinger propuso un escenario en el que un gato dentro de una caja podría estar vivo y muerto al mismo tiempo hasta que se observe. Este experimento destaca la paradoja de la mecánica cuántica, cuestionando cuándo y cómo un estado cuántico se convierte en un resultado concreto tras ser medido.

Relación con la física cuántica, superposición cuántica, el gato está simultáneamente en los estados de vivo y muerto hasta que se mide.

Problema de la medición, destaca la paradoja de cómo un estado cuántico se convierte en un resultado definido al ser medido.

Interpretación de Copenhague: Sostiene que un sistema cuántico permanece en superposición hasta que se observa, momento en el cual "colapsa" a uno de los estados posibles. Este experimento mental no es solo una reflexión filosófica, sino una herramienta continua para debatir la interpretación de la mecánica cuántica y la naturaleza de la realidad.

Fuente: Composición creada con imágenes de: https://acortar.link/IAi6vX, https://acortar.link/haQ3dO y una imagen propia

Este principio refleja la naturaleza intrínsecamente probabilística de la mecánica cuántica. En lugar de tener valores definidos, las propiedades cuánticas se describen en términos de probabilidades.

A nivel macroscópico, estos efectos son insignificantes, pero a nivel subatómico, tienen consecuencias fundamentales.
Ejemplos a destacar:

- Electrones en Átomos, la posición de un electrón en un átomo no es fija, sino que se describe como una nube de probabilidad alrededor del núcleo.
- Fotones, al intentar medir simultáneamente la posición y el momento de un fotón, la incertidumbre en una de estas mediciones aumenta a medida que se mejora la precisión de la otra.

Ejemplo 9: La incertidumbre de la posición de un electrón en un átomo tiene precisión de $\Delta x = 1\times10^{-10}\ \mathrm{m}$ (aproximadamente el radio de un átomo). ¿Cuál es la incertidumbre de la cantidad de movimiento?

Solución:

Despejando la incertidumbre de la cantidad de movimiento del principio de Heinsenberg:

$$\Delta p \geq \frac{h}{4\pi \cdot \Delta z}$$

$$\Delta p \approx \frac{6{,}626 \times 10^{-34}\ \mathrm{J \cdot s}}{4\pi \cdot 1 \times 10^{-10}\ \mathrm{m}} \approx 5{,}27 \times 10^{-25}\,\mathrm{kg \cdot m/s}$$

La incertidumbre del momento lineal es: $\Delta p \approx 5{,}27 \times 10^{-25}\,\mathrm{kg \cdot m/s}$. El símbolo (≈) indica que se trata de un valor aproximado.

d) La ecuación de Schrödinger

Creada por Erwin Schrödinger en 1925, es una fórmula matemática que describe cómo cambia la "función de onda" de un sistema cuántico a lo largo del tiempo. Esta función de onda contiene información sobre la probabilidad de encontrar partículas en distintos lugares y estados. Aunque la ecuación es compleja, es esencial para entender el comportamiento de las partículas en el mundo cuántico.

El modelo atómico ha evolucionado significativamente desde las primeras teorías hasta nuestro entendimiento moderno basado en la mecánica cuántica:

- Modelo de Thomson (Modelo del Pudín de Pasas), los electrones están incrustados en una esfera cargada positivamente, como pasas en un pudín. No explica los resultados del experimento de Rutherford.
- Modelo de Rutherford, un núcleo central pequeño y denso cargado positivamente con electrones orbitando alrededor. No explica la estabilidad del átomo ni los espectros atómicos. No explica la estabilidad del átomo ni los espectros atómicos.
- Modelo de Bohr, los electrones orbitan el núcleo en niveles de energía discretos. Explica los espectros de emisión del hidrógeno, pero no puede generalizarse a átomos más complejos.
- Modelo Cuántico (Mecánica Cuántica), basado en la ecuación de Schrödinger. Los electrones no siguen órbitas definidas, sino que se describen en términos de probabilidades y distribuciones de densidad electrónica (orbitales). Explica la estructura y comportamiento de átomos y moléculas de manera precisa.

Actividad

Resolvemos las siguientes problemas:

1. Una fuente de luz emite fotones con una frecuencia de $4{,}0\times10^{14}\ \text{Hz}$ ¿Cuál es la energía de un fotón emitido por esta fuente?
2. La luz verde tiene una frecuencia de $6{,}0\times10^{14}\ \text{Hz}$ ¿Cuál es la energía de un fotón de luz verde?
3. En una superficie de cesio, los fotones inciden con una frecuencia de $7{,}0\times10^{14}\ \text{Hz}$ La función de trabajo del cesio es $2{,}1\ \text{eV}$. ¿Cuál es la energía cinética de los electrones emitidos?
4. Imagina que medimos la incertidumbre de la cantidad de movimiento y el resultado es $5{,}32\times10^{-25}\ \text{kg}\cdot\text{m/s}$. ¿Cuál es la incertidumbre la posición?
5. ¿Cuál es la incertidumbre en el momento de un protón que se encuentra confinado dentro de un núcleo atómico cuyo tamaño aproximado de $1\times10^{-15}\ \text{m}$ (esto es un orden de magnitud típico para un núcleo)?

VALORACIÓN

Reflexionemos sobre el impacto del transistor:

La electrónica de las telecomunicaciones, el internet y los teléfonos celulares dependen en gran medida del funcionamiento de los transistores. Los transistores son componentes clave en los circuitos electrónicos que permiten la amplificación y conmutación de señales

El transistor, desarrollado en 1947 ha revolucionado la forma en que se utiliza la electricidad y la información, ya que su funcionamiento se fundamenta en la mecánica cuántica. Esto incluye fenómenos como la creación de huecos y la teoría de bandas de energía, que explica cómo los electrones pueden saltar entre diferentes niveles energéticos. Además, las configuraciones electromagnéticas, que también se basan en principios cuánticos, permiten manipular las corrientes eléctricas en materiales semiconductores, que son los componentes esenciales de los transistores.

Fuente: https://acortar.link/J8Tjud

Después de leer la lectura respondemos las siguientes preguntas:

- ¿Imaginábamos que el transistor, ese pequeño dispositivo, es la pieza clave del desarrollo tecnológico actual?
- ¿Imaginamos un mundo sin electricidad, sin internet y sin teléfonos celulares?
- ¿Cómo sería nuestra vida diaria, nuestras relaciones y nuestra organización social en un entorno así?
- Averigüemos qué otras innovaciones se basan en la física moderna y cómo han transformado nuestras vidas.

PRODUCCIÓN

Realizamos una línea de tiempo sobre el desarrollo de la física moderna

Utilizando materiales llamativos, como cartulinas, papel bond tamaño resma, papel periódico u otros materiales que se puedan exponer fácilmente. El objetivo es crear una representación visual y atractiva de los principales descubrimientos y teorías que han marcado el progreso de la física moderna.

Fuente: https://acortar.link/LQIUP3

Detalles de la Actividad

Materiales

Utilizaremos una variedad de materiales llamativos para hacer la línea de tiempo visualmente atractiva. Esto incluye: Cartulinas, papel bond tamaño resma, papel periódico: Para añadir textura, otros materiales, cualquier material adicional que los estudiantes consideren útil para decorar y realzar la línea de tiempo.

Fechas y acontecimientos

Cada grupo de estudiantes seleccionará una serie de fechas clave que representan los principales descubrimientos y teorías en la física moderna. Cada fecha en la línea de tiempo deberá ir acompañada de un dibujo o gráfico que destaque la importancia del evento. Esto puede incluir imágenes de los científicos involucrados, representaciones de los experimentos, o diagramas que expliquen las teorías.

Además de listar los eventos cronológicamente, los estudiantes deben identificar y resaltar las relaciones entre los diferentes experimentos y hechos. Se animará a los estudiantes a encontrar conexiones y demostrar cómo los descubrimientos se interrelacionan, mostrando cómo un experimento llevó a otro y cómo todos contribuyen a la teoría general de la física moderna.

BIBLIOGRAFÍA

ÁREA: FÍSICA

Beltrán V. y Braun E. (1972), *Principios de Física Problemas resueltos (Vol. 2)*. Ed. Trillas.

Blatt F. (1991), *Física*, Ed. Prentice Hall Hispanoamericana S.A.

Giancoli, D. C. (2009). *Física para ciencias e ingeniería con física moderna (Vol. 2, 4.ª ed.)*. Pearson Educación.

Hewitt P., (2009). *Física Conceptual (10.ª ed.).* Pearson Educación.

Ministerio de Educación (2024). *Texto de aprendizaje: Educación Secundaria Comunitaria Productiva.* Subsistema de Educación Regular, 6to. Año. La Paz, Bolivia.

Orear J. (1974), *Manual programado de Física Fundamental*. Ed.Limusa

Orellana, M. V. (2017). *Física Aplicada Electricidad y Magnetismo (2.ª ed.).* Imprenta Stigma.

Physical Science Study Committee. (1962). *Física.* Editorial Reverté.

Physical Science Study Committee. (1975). *Física.* Editorial Reverté.

Sears, F. W., & Zemansky, M. W. (2009). *Física universitaria (12.ª ed.).* Pearson Educación.

Sears, F. W., & Zemansky, M. W. (1973). *Física.* Ed. Aguilar.

Serway, R. A. y Jewett, J. W. (2009). *Física para ciencias e ingeniería (Vol. 2, 7.ª ed.).* Cengage Learning.

Van der Merwe, P. (1999). *Física General* Series Schaum. Ed. McGraw Hill.

Wilson J.(2005). *Física (Vol. 2).* Cengage Learning.

ÁREA DE SABERES Y CONOCIMIENTOS

Ciencias Naturales

Química

SEXTO AÑO DE ESCOLARIDAD

EDUCACIÓN SECUNDARIA
COMUNITARIA PRODUCTIVA

QUÍMICA DEL CARBONO

PRÁCTICA

El propósito de este experimento es observar los efectos del vinagre en los huesos. Los huesos que contienen calcio a menudo reaccionan de manera interesante al ser incubados en vinagre. Este experimento puede demostrar lo que pasa cuando un hueso pierde cantidades significativas de calcio. En el experimento el calcio de los huesos de pollo será extraído.

- El ser humano está formado por multitud de compuestos que desempeñan una función específica y vital para el mismo, por ejemplo, el calcio posee función estructural (dureza de los huesos).
- El calcio constituye 75% de la composición del hueso, la descalcificación afectará al hueso al quitarle de su estructura el componente inorgánico dejándolo suave y maleable.

Huesos de pollo luego de unos días dentro del frasco con vinagre

Fuente:https://lc.cx/_Avtnq

Materiales: Dos huesos de pollo, Recipiente en el que quepan los huesos de pollo, con tapa y vinagre

Procedimiento:

- Asegurarnos de que los huesos y el frasco estén limpios. Para ello con un bisturí se elimina el exceso de carne.
- Luego tomar el frasco de cristal y llenarlo de vinagre e introducir el hueso de pollo lavado, seco y tapar.
- Se dejará reposar durante una semana, tiempo en el que se cambiará el vinagre del interior del frasco al menos dos veces. Se puede notar que el olor antes de cambiarlo ya no es a vinagre, sino a algo diferente (al acetato de calcio generado en la reacción).
- Observamos cómo el acetato cálcico se acumula en el fondo del recipiente.
- Una vez concluido el tiempo estipulado observar y analizar los cambios que sufrió el hueso de pollo al eliminar la parte inorgánica de su composición.

Actividad

Respondemos las siguientes preguntas:

- ¿Cuáles son los compuestos inorgánicos que necesitamos consumir para tener una buena salud?
- A continuación, observa y analiza qué alimentos los poseen, así como qué alimentos tenemos dentro de nuestra comunidad.

TEORÍA

1. Diferencia de compuestos orgánicos e inorgánicos

Los compuestos orgánicos se caracterizan por contener carbono y suelen tener enlaces covalentes entre átomos de carbono o entre carbono e hidrógeno. Su estabilidad es menor y tienden a descomponerse con facilidad. Por otro lado, los compuestos inorgánicos no necesariamente contienen carbono y suelen ser buenos conductores de electricidad, a diferencia de muchos compuestos orgánicos que son aislantes.

	Compuestos orgánicos	Compuestos inorgánicos
Definición	Todo aquel compuesto que tiene como elemento principal el carbono y presenta enlaces covalentes de carbono e hidrógeno.	Todo aquel compuesto cuyo elemento principal no es el carbono y que no presenta enlaces entre el carbono y el hidrógeno.
Características	– La mayor parte de los compuestos conocidos son orgánicos. – Están compuestos por átomos carbono, que producen enlaces carbono-carbono o carbono-hidrógeno. – El hidrógeno también es un elemento importante en su composición, además del oxígeno y el nitrógeno.	– No es sintetizado por seres vivos. – Están compuestos por todos los elementos con la excepción de las combinaciones de carbono e hidrógeno. – Predomina el enlace iónico. – Son solubles en agua. – En su mayoría, son buenos conductores de electricidad.

	Compuesto orgánico	Compuesto inorgánico
Características	– Su enlace es covalente, lo que significa que los átomos que lo componen comparten los electrones de los elementos originales. – Pueden concatenarse, gracias a sus átomos de carbono. – Pueden ser sintetizados por los seres vivos (biomoléculas) o artificialmente. – Sus enlaces también atraen otros elementos como el oxígeno y el nitrógeno. – La gran mayoría no se disuelve en agua. – Son altamente volátiles (combustibles) y poco resistentes a altas temperaturas. – Sus puntos de ebullición y fusión son bajos. – Son malos conductores de electricidad. – Su reactividad es lenta. – Presentan isomería. – Los compuestos orgánicos (presencia de – carbono) representan la mayoría de compuestos conocidos. – Los ácidos y bases orgánicos son leves y con una disolución menor en agua.	– Baja volatilidad y combustión. – Punto de ebullición es alto. – Su reactividad es rápida. – No presentan ni concatenación ni isomería. – Existen en una proporción mucho menor a la de los compuestos orgánicos. – Son menos complejos que los compuestos orgánicos. – Nanotecnología: Usados en materiales avanzados, como el grafeno y dióxido de titanio. – Estabilidad extrema: Resisten alta radiación, presión y temperatura. – Energía: Clave en baterías de iones de litio para dispositivos y autos eléctricos. – Catalizadores: Metales inorgánicos aceleran reacciones en la industria. – Magnetismo: Óxidos como Fe_3O_4 se usan en almacenamiento de datos y medicina. – Tratamiento de agua: Purifican agua, eliminando contaminantes orgánicos.
Tipo de enlace	Covalente.	Mayoritariamente iónico y en menor medida covalente.
Ej	Azúcares, ácidos nucleicos, alcohol, madera, proteínas, lípidos, hemoglobina, metano.	Amoníaco, agua, bicarbonato de sodio y dióxido de carbono.

2. Composición de las sustancias orgánicas

Un compuesto orgánico es aquel compuesto que tiene como principal elemento el carbono y presenta enlaces covalentes de carbono e hidrógeno, o entre carbono y carbono. Otros componentes que pueden formar parte de este tipo de compuestos son el oxígeno y nitrógeno.

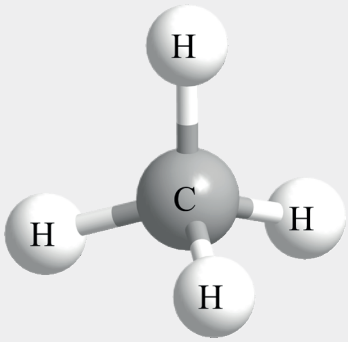
Los compuestos orgánicos son los elementos estudiados por la química orgánica, siendo el carbono parte de más del 90% de las sustancias químicas. Otra de las características de las sustancias orgánicas es la de ser isómero, lo que significa que una misma fórmula molecular puede referirse a más de un compuesto.

Hasta inicios del siglo XIX se consideraba que los compuestos orgánicos se encontraban solamente en los seres vivos y que eran producidos exclusivamente por estos. Sin embargo, en 1823, el químico alemán Friedrich Wöhler (1800-1882) realizó un experimento en el que consiguió sintetizar urea, a partir de un compuesto inorgánico.

Dentro del estudio de la química orgánica los diferentes compuestos orgánicos se dividirán en distintas familias y las familias estarán organizadas de tal forma que compartirán sus propiedades, reacciones y su estructura. En consecuencia, si tomamos en cuenta que las características estructurales del compuesto orgánico determinan sus propiedades, podremos predecir las propiedades y reacciones de nuevos compuestos que sean semejantes.

Fuente: https://lc.cx/_Avtnq

Friedrich Wöhler (1800-1882)



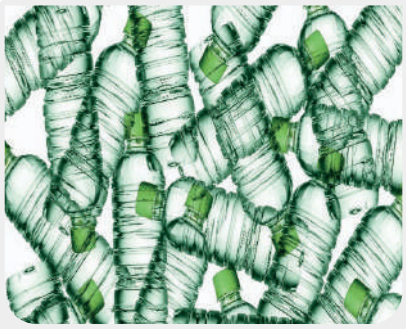
Fuente:https://lc.cx/xoMeZg

Representación tridimensional de un átomo de carbono.

Actividad

Respondemos las siguientes preguntas:

- ¿Cuáles son los compuestos orgánicos más importantes para la industria?
- A continuación, observa y analiza ¿cuáles de ellos se producen en nuestro país?



Fuente:https://lc.cx/x_zjoo

Fuente:https://lc.cx/-ygOkA

Los bioplásticos una alternativa viable a un futuro mejor.

VALORACIÓN

Reflexionamos sobre el uso de los biolplásticos.

Bioplásticos

Son plásticos biodegradables, compostables o reciclables derivados de sustancias biológicas y no del petróleo. Consisten en la obtención de polímeros naturales (biopolímeros) a partir de residuos agrícolas, de celulosa o de fécula de patata y maíz. Se trata de materiales degradables, igualmente resistentes que los materiales plásticos tradicionales y versátiles, ya que se utilizan en la agricultura, la industria textil, la medicina y, especialmente, en la fabricación de envases y embalajes.

En la actualidad, los bioplásticos se fabrican principalmente con plantas ricas en carbohidratos, como el maíz, la caña de azúcar o la remolacha azucarera, los llamados cultivos alimentarios o materias primas de primera generación.

Plásticos de base biológica, biodegradables y compostables.

Como el ácido poliláctico (PLA), los polihidroxialcanoatos (PHA), el succinato de polibutileno (PBS) y las mezclas de almidón. Estos materiales innovadores ofrecen soluciones con funcionalidades completamente nuevas, como la biodegradación y la compostabilidad.

El PHA en su forma natural es similar al film transparente de cocina, con la diferencia de que es un auténtico bioplástico. Además, puede utilizarse, por ejemplo, en el moldeo por inyección para construir piezas de automóviles entre otros usos.

Respondemos las siguientes preguntas:

- ¿Qué biomateriales como la caña de azúcar o el maíz son aptos para la creación de bioplásticos?
- ¿Qué es un biopolímero?

PRODUCCIÓN

Realizamos el experimento de la serpiente negra.

Práctica de laboratorio: serpiente negra

Reactivos	Materiales
– 10 g o 1 cucharada de bicarbonato sódico – 40 g o 4 cucharadas de azúcar – 1 taza de arena – 10 ml de alcohol 96º – 1 botella de agua	– Papel de aluminio – 1 cuchara – 1 recipiente pequeño – Cerillas – 1 bandeja

Fuente:https://lc.cx/LUt-Tv

Experimento de la serpiente negra.

Procedimiento:

- Añadimos a un recipiente una cucharada de bicarbonato y cuatro de azúcar y mezclamos hasta conseguir una mezcla homogénea.
- Cuando tengamos la mezcla, debemos hacer pastillas con un tapón de una botella. Hay que comprimir y compactar muy bien la mezcla.
- Tomamos la bandeja y encima le ponemos papel de aluminio y añadimos una buena cantidad de arena, formando una especie de montaña. Con la cuchara haremos un pequeño agujero en el centro.
- Finalmente, pondremos las pastillas dentro del agujero y las rociaremos bien con alcohol, para terminar, encendemos la pastilla con la cerilla.

Observaremos una combustión del azúcar, alcohol y bicarbonato. Esto ocurre porque la acción del calor hace que el azúcar se descomponga en vapor de agua y carbono que es el elemento de la coloración negra de nuestra serpiente. El bicarbonato sódico se descompone en carbono de sodio, vapor de agua y dióxido de carbono. Si analizamos este tipo de reacción química, también tienen lugar dentro de nuestro cuerpo cuando quemamos glucosa.

PROPIEDADES DEL ÁTOMO DEL CARBONO

PRÁCTICA

El carbón es el combustible principal utilizado en la pólvora negra. La mayor parte de los residuos que deja su combustión, puede llegar a ser hasta un 50% cenizas de carbón. La preparación de la pólvora negra será, bajo las siguientes proporciones 75 % de nitrato de potasio, 15 % de carbón y 10 % de azufre.

Fuente:elaboraciòn propia

Residuo obtenido luego de la reacción química.

Procedimiento:

- El carbón debe pulverizarse hasta convertirlo en polvo, para ello se podrá utilizar un mortero u objeto similar.
- Se añade a un crisol de porcelana la cantidad requerida de carbón vegetal en polvo. Ejemplo si se desea preparar 500 g de pólvora negra, se necesitarían 15 % de carbón, ósea 75 g de carbón.
- A continuación, se mezclará el carbón con el nitrato de potasio, siguiendo el razonamiento anterior para 500 g de pólvora negra, se necesitarán 375 g de nitrato de potasio.
- Por último, se mezclará el azufre que debe encontrarse en una proporción de 10 %, por lo tanto, si necesitamos 50 g de azufre, si realizamos 500g de pólvora negra.
- Terminada la mezcla se procederá a colocar la pólvora negra en líneas finas o en la figura que se desee.
- Se prenderá fuego a la figura formada con la ayuda de un cerillo, sin olvidar las protecciones y cuidados necesarios, para la experiencia.

La pólvora negra estaba formada inicialmente por una mezcla íntima de salitre, carbón y azufre, reducidos a polvo. La fórmula más antigua, revelada por Roger Bacon (1250), estaba formada por 7 partes de salitre, 5 de carbón y 5 de azufre, proporción que se ha mantenido prácticamente inalterada a lo largo de los siglos.

Actividad

Respondemos las siguientes preguntas:

- ¿Cuáles son los compuestos inorgánicos que necesitamos consumir para tener una buena salud?
- ¿Cuáles son los alimentos que tenemos dentro de nuestra comunidad tienen compuestos inorgánicos?

TEORÍA

El elemento carbono cuyo símbolo es C, posee un número atómico de 6, con una masa atómica de 12,011, con la siguiente estructura electrónica, en su estado fundamental. $^{6}C : 1s^2 2s^2\ 2P_X^1 2P_Y^1\ 2P_Z^0$. Por lo tanto, el elemento carbono siempre tiene la tendencia de saturar sus cuatro valencias, a partir de pares de electrones formando enlaces covalentes sigma (σ) y pi (π).

La característica principal que tiene el átomo de carbono y que no tiene el resto de los elementos químicos, es la concatenación, es decir, la facultad de enlazarse o unirse consigo mismo formando grandes cadenas o anillos muy estables. Produciendo así un número casi infinito de compuestos de carbono, siendo los más comunes los que contienen carbono e hidrógeno. Otra propiedad que posee el carbono es que formará como máximo cuatro enlaces, lo que se denomina tetravalencia.

El carbono es un elemento ampliamente distribuido en la naturaleza, aunque sólo constituye un 0,025% de la corteza terrestre, donde existe principalmente en forma de carbonatos. Por otra parte, el dióxido de carbono es un componente importante de la atmósfera y la principal fuente de carbono que se incorpora a la materia viva. Por medio de la fotosíntesis, los vegetales convierten el dióxido de carbono en compuestos orgánicos de carbono, que posteriormente son consumidos por otros organismos.

Fuente basada en: https://lc.cx/HxlUUm y https://lc.cx/1p-p3vE

Distintos tipos de carbono desde la mina de un lápiz hasta el mineral más duro el diamante.

El carbono existe en la naturaleza como diamante, grafito y carbono amorfo, los cuales son elementos sólidos con puntos de fusión extremadamente altos, e insolubles en todos los disolventes a temperaturas ordinarias. Las propiedades físicas de las tres formas del carbono difieren considerablemente. El diamante es el más duro que se conoce; cada átomo está unido a otros cuatro en una estructura tridimensional. Los átomos del diamante constituyen una red tridimensional que se extiende a lo largo de todo un cristal, lo cual le hace poseer la mayor dureza de toda la naturaleza. Además, es incoloro, no conductor de la electricidad, pesado, frágil, exfoliable e insoluble. Es muy apreciado en joyería y para ciertas aplicaciones industriales.

Actividad

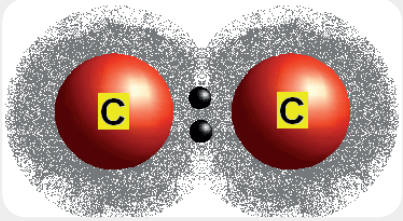
Respondemos las siguientes preguntas:

- ¿Qué aplicaciones industriales tienen los diamantes?
- ¿Qué productos poseen diamantes y están presentes dentro de nuestra comunidad?

1. Hibridación y su clasificación

La gran capacidad que posee el elemento del carbono para poder combinarse fácilmente consigo mismo o con otros elementos mediante enlaces covalentes, se debe al reacomodo de los electrones del segundo nivel de energía, este fenómeno es conocido como hibridación.

Generalmente ocurre la hibridación cuando un electrón del nivel s salta al nivel p, esto permite al carbono establecer cuatro enlaces covalentes, cuando un átomo, mezcla el orden de los electrones entre orbitales se crea una configuración electrónica nueva.



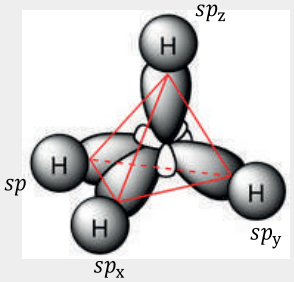
Fuente:https://lc.cx/l20vly

Enlace covalente entre dos átomos de carbono.

a) Hibridación sp^3

El átomo de carbono tiene seis electrones y su configuración electrónica en estado fundamental es $1s^2\ 2s^2\ 2p^2$. Esto significa que dos electrones se encuentran en el orbital 1s, dos en el orbital $2s$ y los dos restantes en los orbitales $2p$. El subnivel $2p$ está compuesto por tres orbitales degenerados: $2p_x$, $2p_y$ y $2p_z$, cada uno capaz de alojar hasta dos electrones, permitiendo así un máximo de seis electrones en total.

Según el principio de máxima multiplicidad de Hund, los electrones ocupan los orbitales degenerados de manera que haya el mayor número posible de electrones desapareados. Por lo tanto, en el carbono, los dos electrones del subnivel $2p$ se distribuyen uno en el orbital $2p_x$ y otro en el $2p_y$, dejando el orbital $2p_z$ vacío (configuración: $2p_x^1\ 2p_y^1\ 2p_z^0$).



Fuente:https://lc.cx/-l-bKQ

Representación de la hibridación sp^3 del metano AB_4.

En la formación de enlaces químicos, los átomos de carbono tienden a reorganizar sus electrones mediante un proceso llamado hibridación de orbitales. En el caso del metano (CH_3), el carbono experimenta una hibridación sp^3. Para lograr esto, uno de los electrones del orbital $2s$ es promovido al orbital $2p_z$ vacío, resultando en cuatro orbitales con un electrón cada uno.

Este proceso de promoción electrónica requiere energía, pero es compensado por la energía liberada durante la formación de enlaces covalentes con otros átomos. Los nuevos orbitales híbridos se denominan sp³ porque son una combinación (hibridación) de un orbital s y tres orbitales p.

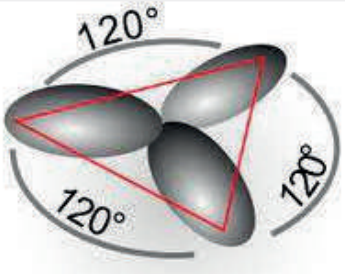
Los cuatro orbitales sp^3 resultantes son equivalentes y se orientan en el espacio formando ángulos de aproximadamente 109,5° grados entre sí, adoptando una geometría tetraédrica. En el metano, cada uno de estos orbitales sp^3 del carbono se solapa con el orbital 1s de un átomo de hidrógeno, formando enlaces covalentes simples (enlaces sigma).

La hibridación sp^3 del carbono es fundamental para comprender la estructura y propiedades de numerosos compuestos orgánicos, ya que explica la tetravalencia y la geometría tetraédrica observadas en muchas moléculas orgánicas.

b) Hibridación sp^2

Estos mismos átomos que forman hibridaciones sp^2 pueden formar compuestos con enlaces dobles. Formaran un ángulo de 120º y su molécula es de forma plana, si poseen enlaces simples se conocerán como enlaces sigma (σ) y a los enlaces dobles como enlaces pi (π). Las reglas de ubicación de los electrones en estos casos, como el alqueno etileno obligan a una hibridación distinta llamada sp^2, en la cual un electrón del orbital $2s$ se mezcla solo con dos de los orbitales $2p$.

Tridimensionalmente, la distancia entre un hidrógeno y otro en el metano son equivalentes e iguales a un ángulo de 120°.

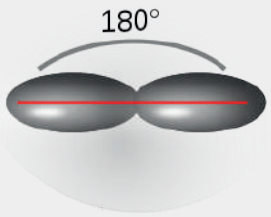


Fuente:https://lc.cx/_awqeu

Representación de la hibridación sp^2 en AB_3.

c) Hibridación *sp*

Este es el tipo de enlace híbrido, con un ángulo de 180^{o} y que se encuentra existente en compuestos con triples enlaces como los alquinos (por ejemplo, el acetileno). se caracteriza por la presencia de 2 orbitales pi (π).



Fuente:https://lc.cx/1enlJ_

Representación de la hibridación sp en AB_2.

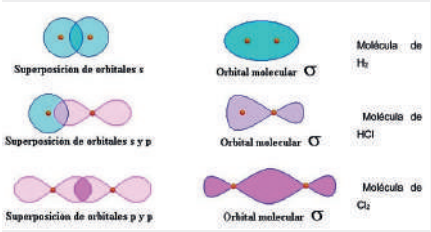
2. Enlace sigma (σ) y pi(π)

Los orbitales moleculares, están formados generalmente por un conjunto lineal de orbitales atómicos en cada átomo de una molécula. Dependiendo de que el solapamiento o traslape se produzca frontal o lateralmente, se formarán orbitales moleculares de tipo sigma (σ) o pi (π).

Cada pareja de orbitales atómicos que se solapa forma una pareja de orbitales moleculares, uno enlazante y otro antienlazante, que pueden contener hasta dos electrones con espines opuestos.

a) Los tipos de orbitales

- Orbitales σ enlazantes: son los orbitales atómicos s y p, que se combinan entre sí de todas las maneras posibles (s-s, p-p, s-p, p-s). Poseen enlaces sencillos y una geometría cilíndrica en torno al eje del enlace.
- Orbitales π enlazantes: son aquellos que coordinan los orbitales atómicos p, perpendiculares al eje. Poseen electrones muy deslocalizados que interaccionan con gran facilidad.
- Orbitales σ* antienlazantes: son orbitales de mayor energía que en los orbitales enlazantes.
- Orbitales π* antienlazantes: son orbitales π de gran energía.



Fuente:https://lc.cx/g-5iMl

Ejemplos de las hibridaciones tipo: (s-s, p-p, s-p, p-s).

3. Clases de fórmulas

La fórmulas químicas se usan para poder expresar la composición molecular y compuestos no solo de los elementos sino también de la proporción en la que se encuentran y combinan los átomos, mediante símbolos químicos.

a) Fórmula empírica

Los subíndices indican la proporción de los átomos de cada elemento en una molécula: 1 de (C) por 3 de (H).

Ejemplo: la molécula de agua está formada por dos átomos de hidrógeno y uno de oxígeno, por lo que su fórmula molecular es H_2O, coincidiendo con su fórmula empírica.

b) Fórmula molecular

Los subíndices indican el número de átomos de cada elemento en una molécula, 2 de (C) y 6 de (H).

Ejemplo: la fórmula molecular de la glucosa es de $C_6H_{12}O_6$, lo cual indica que cada molécula está formada por 6 átomos de (C), 12 átomos de (H) y 6 átomos de (O), unidos siempre de una determinada manera.

c) Fórmula semidesarrollada o condensada

Muestra todos los átomos de la molécula y algunos enlaces de la misma.

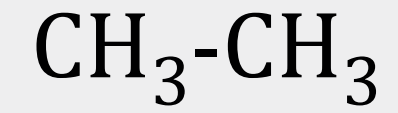
Es muy usada en química orgánica, donde se puede visualizar fácilmente la estructura de la cadena carbonada y los diferentes sustituyentes. Así, la glucosa tendría la siguiente fórmula semidesarrollada.

$$CH_2OH - CHOH - CHOH - CHOH - CHOH - CHO$$

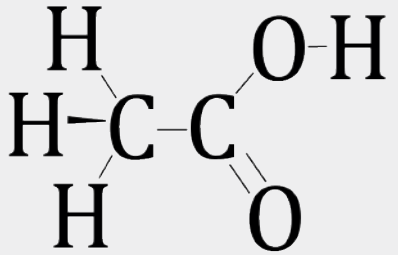
d) Fórmula desarrollada

Expresa la totalidad de los enlaces presentes en la molécula, desarrollados en un plano.

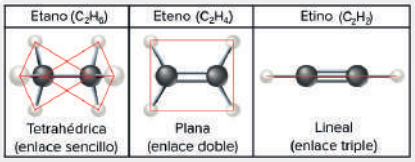
Fórmula empírica del radical metilo *Fórmula molecular del etano*



Fórmula semidesarrollada del etano.

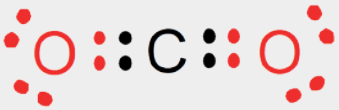


Fórmula desarrollada del ácido acético CH_3COOH ó H_3C-COOH.



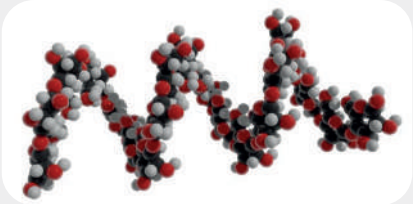
Fuente:https://lc.cx/3Z-YK

Fórmula tridimensional del etano, eteno y etino.



Fuente:https://lc.cx/ldZEy6

Fórmula de Lewis dióxido de carbono.



Fuente:https://lc.cx/9-cs53

Fuente:https://lc.cx/6IBe5u

Fuente:https://lc.cx/JZpcIW

Fuente:https://lc.cx/9G2M0l

La medicina, los fármacos, los polímeros e incluso el petróleo son parte de los diferentes compuestos orgánicos que utilizamos.

e) Fórmula Tridimensional o Estructural

Indica, de un modo convencional, la disposición de los átomos y los enlaces en el espacio

f) Fórmula de Lewis

Estructura de Lewis, también llamada diagrama de punto, modelo de Lewis o representación de Lewis, es una representación gráfica que muestra los enlaces entre los átomos de una molécula y los pares de electrones solitarios que puedan existir.

4. Importancia de la química del carbono en la naturaleza

La química orgánica es la ciencia que estudia la estructura, propiedades físicas, reactividad y transformación de los compuestos orgánicos. Estas sustancias tienen como principal constituyente al elemento carbono, el cual posee la capacidad única de combinarse consigo mismo para formar cadenas carbonadas estables. Como resultado, se obtiene una gran cantidad de compuestos diferentes.

La química del carbono es fundamental para la biología y la medicina. Los organismos vivos están constituidos principalmente por sustancias orgánicas, además de agua. Las moléculas esenciales en biología molecular—como proteínas, carbohidratos, lípidos y ácidos nucleicos—son compuestos orgánicos.

La química orgánica es básica en múltiples áreas de investigación, incluyendo bioquímica, medicina, farmacología y alimentación, así como en la química industrial y la producción de combustibles fósiles. Los compuestos orgánicos son mucho más numerosos que los inorgánicos.

Ejemplos destacados de compuestos orgánicos:

- **Proteínas,** moléculas fundamentales para la estructura y función de las células.
- **Carbohidratos,** fuente principal de energía para los organismos.
- **Lípidos,** componentes clave de las membranas celulares y almacenamiento de energía.
- **Ácidos nucleicos,** portadores de la información genética (ADN y ARN).

a) Sustancias de interés biológico

Los bioelementos se agrupan en moléculas comunes a todos los seres vivos o principios inmediatos: nucleótidos, aminoácidos, monosácaridos, ácidos grasos. También lo son: drogas, medicinas, venenos, insecticidas, conservantes.

b) Sustancias de interés industrial

Los polímeros, formados por unidades iguales que se repiten, monómeros, al unirse entre sí en gran cantidad. Existen polímeros naturales y artificiales. Se usan como: plásticos, textiles, pegamentos, aislantes, fórmicas, vidrio orgánico. Otras sustancias orgánicas de interés industrial son: detergentes, cosméticos, perfumes, aditivos.

c) Sustancias de interés energético

La combustión de petróleo, carbón, gas natural o madera, permiten la obtención de energía aprovechable y de materias primas.

Actualmente y a pesar de su tardía aparición en la historia de la química, la química de los compuestos de carbono es la rama de las ciencias químicas que crece con mayor rapidez y la gran variedad de productos derivados del carbono puede resultar ilimitada debido a las singulares características de este elemento, que constituye una fuente potencial para nuevos materiales con propiedades especiales: medicamentos, productos sanitarios, colorantes, combustibles, entre otros.

Hoy en día no es una sorpresa que la gran mayoría de los compuestos encontrados en la naturaleza también puedan ser sintetizados en un

laboratorio y que, adicionalmente, los químicos hayan producido compuestos que no se encuentran en ella (como plásticos, medicamentos, fibras sintéticas, entre otros). Actualmente, el 95% de los compuestos que diariamente se sintetizan corresponden a sustancias orgánicas.

Actividad

Respondemos las siguientes preguntas:

- ¿Cuáles son los polímeros más utilizados dentro de la industria?
- ¿Qué medicamentos desarrolló nuestro país?
- ¿Qué derivados del petróleo o gas natural producimos dentro de nuestro territorio?

VALORACIÓN

Reflexionamos sobre el uso del cloruro de polivinilo en la industria.

El cloruro de polivinilo (PVC)

La evolución en el proceso de transformación o sintetización de los polímeros - polimerización - ha sido de gran importancia para el sector de la construcción. Los grandes avances en la modificación de los polímeros hicieron posible la realización de importantes proyectos gracias a algunas de sus características únicas como resistencia y durabilidad, capacidad de aislamiento y ligereza o excelente relación calidad/precio. La utilización de los materiales poliméricos en la construcción también responde a las necesidades del desarrollo sostenible, puesto que son materiales reciclables y respetuosos con el medio ambiente.

Fuente:https://lc.cx/JkS_dr

Polímero PVC materia prima de varios productos.

El cloruro de polivinilo (PvC) $(C_2H_3Cl)_n$ es el producto de la polimerización del monómero de cloruro de vinilo. Es el derivado del plástico más versátil. Se puede producir mediante cuatro procesos diferentes: suspensión, emulsión, masa y solución.

El PVC es uno de los materiales poliméricos más utilizados en la construcción gracias a sus excelentes características técnicas, tales su cómo elasticidad, que permite su moldeado con facilidad o su alta resistencia a los impactos y a la rotura. Asimismo, el PVC es extremadamente resistente al agua y al fuego ya que, en caso de incendio, los átomos de cloro presentes en su composición son liberados impidiendo el proceso de combustión. La principales ventajas de este tipo de material son: insuperable resistencia a impacto, resistencia hidrostática a largo y corto plazo, resistencia a la corrosión, flexibilidad, excelente comportamiento frente al golpe de ariete, menos necesidad de materias primas.

PRODUCCIÓN

Elaboración de plástico biodegradable con maicena

- Agregamos una cucharada (sopera) de maicena en el recipiente y mezclamos de forma uniforme con cuatro cucharadas de agua hasta que el almidón quede completamente disuelto.
- Añadimos a la mezcla una cuchara de glicerina y otra de vinagre y mezcla nuevamente. Una vez tengamos la mezcla, caliéntala a fuego lento sin dejar de removerla, mediante una cuchara antiadherente que no conduzca el calor o bien una cuchara de madera. Realizamos este proceso hasta obtener una masa gruesa sin grumos y retira del fuego. Durante este proceso, se debe prestar atención a que el líquido no llegue a evaporarse.
- Una vez tengamos lista la pasta, elegimos el sitio para dejarla secar, pero es importante hacerlo en una superficie antiadherente para asegurar que el bioplástico se pueda despegar fácilmente una vez se seque. En el caso de no ser posible encontrar una superficie antiadherente, se puede extender un film transparente sobre la superficie elegida, de manera que una vez seca la pasta de plástico biodegradable solo tengas que retirar el film.

Fuente:https://lc.cx/IOH4mV

Bioplástico hecho de maicena.

- Cuando la pasta se haya enfriado, se podrá dar a la masa la forma final que tendrá el bioplástico obtenido. No se debe esperar hasta que la mezcla esté totalmente fría, porque entonces será muy difícil modificar su forma.
- Una vez que se haya dado la forma deseada, se podrá dejar en un lugar seco y alejado de peligros que puedan estropearla. Allí se dejará durante dos o tres días, que es el tiempo necesario para que se seque por completo.

LOS HIDROCARBUROS Y SU IMPORTANCIA

PRÁCTICA

Los hidrocarburos son compuestos orgánicos formados únicamente por átomos de carbono e hidrógeno. La estructura molecular consiste en un armazón de átomos de carbono a los que se unen los átomos de hidrógeno. Los hidrocarburos son los compuestos básicos de la química orgánica.

El gas natural es un hidrocarburo que puede encontrarse tanto en los subsuelos marinos como continentales y se presenta en un estado gaseoso compuesto de metano principalmente y de propano y butano en menor medida. Los hidrocarburos son una fuente importante de generación de energía para las industrias, para nuestros hogares y para el desarrollo de nuestra vida diaria, pero no son sólo combustibles, sino que a través de procesos más avanzados se separan sus elementos y se logra su aprovechamiento a través de la industria petroquímica.

Fuente:https://lc.cx/tdlFTW

Detalle de la planta de gas natural, perteneciente a YPFB.

Los hidrocarburos son fuente de energía para el mundo moderno y también un recurso para la fabricación de múltiples materiales con los cuales hacemos nuestra vida más fácil. La industria de la petroquímica, ha multiplicado el uso del petróleo en la fabricación de diferentes objetos fabricados con plásticos y fibras sintéticas. Muchas cosas que nos rodean como lapiceros, la tela de la ropa de baño, las cremas, las pinturas, los insecticidas, muchas partes de las máquinas y de los electrodomésticos y aún las botellas de gaseosa requieren de la petroquímica para existir.

Actividad

Realizamos las siguientes actividades:

- ¿Qué tipo de yacimientos hidrocarburíferos tiene Bolivia?
- ¿Cuál es campo de trabajo de la petroquímica?
- Anotamos y registramos los hallazgos en nuestro cuaderno.

TEORÍA

Prefijo	Nº de C.
met	1
et	2
prop	3
but	4
pent	5
hex	6
hept	7
oct	8
non	9
dec	10
undec	11
dodec	12
tridec	13
tetradec	14
pentadec	15
hexadec	16
heptadec	17
octadec	18
nonadec	19
eicos	20
heneicos	21
docos	22

1. Notación y nomenclatura de los hidrocarburos saturados e insaturados y compuestos cíclicos

Se denomina hidrocarburos a aquellos compuestos orgánicos que solo contienen dos elementos, hidrógeno y carbono. Partiendo de su estructura, se dividen en dos clases, principales alifáticos y aromáticos. Los alifáticos de acuerdo a sus enlaces, se subdividen en familias. Alcanos, alquenos, alquinos todos ellos de cadena abierta (alifáticos de cadena abierta) y sus análogos cíclicos, los ciclo alcanos, ciclo alquenos y los ciclo alquinos. Todos ellos de cadena cerrada, (alifáticos de cadena cerrada).

La instauración propia de los alquenos se debe a la facilidad del rompimiento de un doble enlace carbono – carbono, por la mitad, en una reacción de adición. Puesto que los alquenos tienen, evidentemente, menos hidrógenos que el máximo posible, se denominan hidrocarburos no saturados. Esta instauración puede satisfacerse mediante otros reactivos diferentes al hidrogeno, lo que da origen a las propiedades características de estos compuestos.

a) Nomenclatura

En el año de 1892 se reunió un grupo de químicos representantes de diversos países del mundo para idear un sistema sencillo de nomenclatura de compuestos, con un mínimo de memorización y que a su vez fuera flexible para poder nombrar hasta los compuestos orgánicos más complicados.

Esta fue la primera reunión del grupo al que ahora se denomina como Unión internacional de Química Pura y Aplicada. I.U.P.A.C. este grupo internacional ha desarrollado un detallado sistema de nomenclatura al que podemos llamar reglas IUPAC. Estas son aceptadas en todo el mundo como un método normal de nomenclatura de compuestos orgánicos. Los nombres que generan empleando este sistema se llaman nombres IUPAC o sistemáticos.

2. Alcanos

2.1 Definición

Un alcano es un hidrocarburo que solo contiene enlaces sencillos, los alcanos son la clase más simple y menos reactiva de los compuestos orgánicos, porque solo contienen C e H y no tienen grupos funcionales reactivos, de ahí su denominación de parafinas. Todos los alcanos sin excepción son hidrocarburos saturados, lo que indica que no poseen ningún enlace doble ni triple en su composición

2.2 Características de los alcanos

Los puntos de ebullición aumentan generalmente con el peso molecular, los cuatro primeros son gases en condiciones normales, desde el cinco al diecisiete se encuentran en estado líquido, encontrándose los restantes en estado sólido.

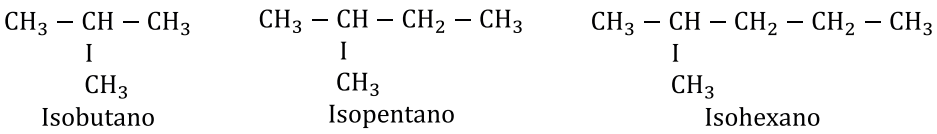
2.3 Nomenclatura común

También denominada nomenclatura trivial, utiliza prefijos para señalar el carácter lineal o la clase de ramificación que posee el hidrocarburo.

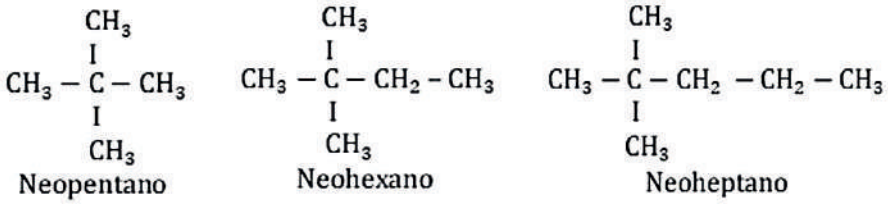
- **Prefijo "n",** se emplea para indicar el isómero de un alcano cuyos carbonos forman una sola cadena continua, sin ramificaciones.

$$CH_3 - CH_2 - CH_2 - CH_2 - CH_2 - CH_3 \quad n - Hexano$$

$$CH_3 - CH_2 - CH_2 - CH_2 - CH_3 \quad n - Pentano$$



- **Prefijo Iso.** Este se utiliza en la designación de un isómero de un alcano, de seis o menos carbonos. Tiene una sola ramificación mono carbonada en el segundo o penúltimo carbono de la cadena, se contarán todos los carbonos sin excepción.
- **Prefijo neo.** El prefijo se usa para designar cualquier isómero de un alcano con dos ramificaciones mono carbonadas en el segundo o penúltimo carbono de la cadena, se debe contar todos los carbonos sin excepción.



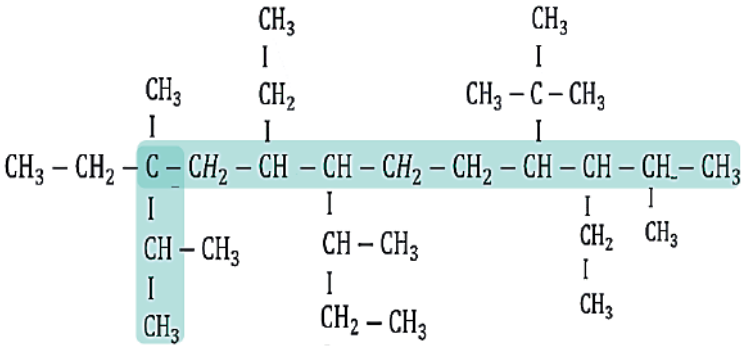
Prefijo	Nº de C.
Hentetracont	41
Dotetracont	42
Tritetracont	43
Tetratetracont	44
Pentatetracont	45
Hexatetracont	46
Heptatetracont	47
Octatetracont	48
Nonatetracont	49
Pentacont	50
Henpentacont	51
Dopentacont	52
Tripentacont	53
Tetrapentacont	54
Pentapentacont	55
Hexapentacont	56
Heptapentacont	57
Octapentacont	58
Nonapentacont	60
Hexacont	61
Henhexacont	62

2.4 Nomenclatura sistemática o IUPAC

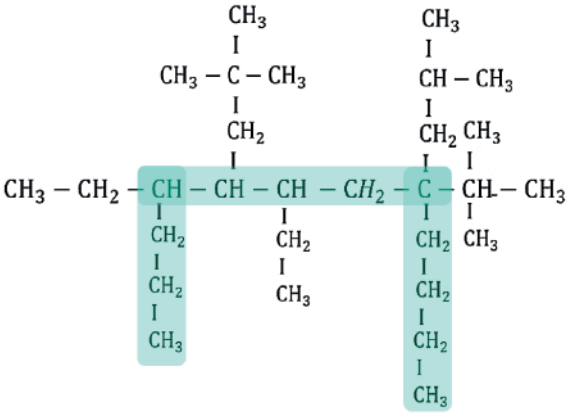
Ya se mencionó acerca de la historia y creación de esta nomenclatura, se detallan a continuación las reglas generales para los alcanos, que son la base para nombrar todos los demás compuestos pertenecientes a la química orgánica.

a) Cadena principal

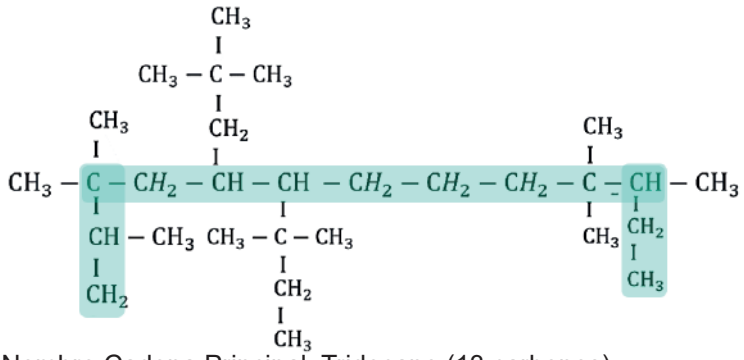
- La cadena principal es la sucesión más larga de carbonos, sin considerar la posición ya sea horizontal vertical o mixta.
- Si existen dos cadenas diferentes con igual longitud, la principal se considerará la principal la que posea más ramificaciones.
- Se enumerará la cadena principal desde el extremo que tenga la ramificación más cercana al extremo, si ambos extremos cuentan con una ramificación a una distancia similar, se seguirá con la comparación de la segunda ramificación si existe una coincidencia similar, se seguirá con el siguiente hasta encontrar una diferencia.



Nombre Cadena Principal: Dodecano (12 carbonos)



Nombre Cadena Principal: Dodecano (12 carbonos)

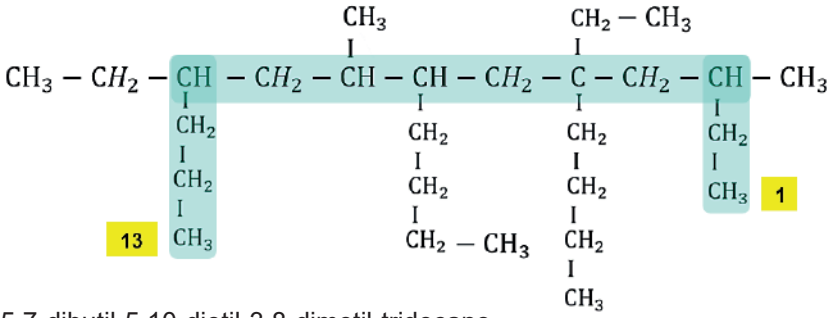


Nombre Cadena Principal: Tridecano (13 carbonos)

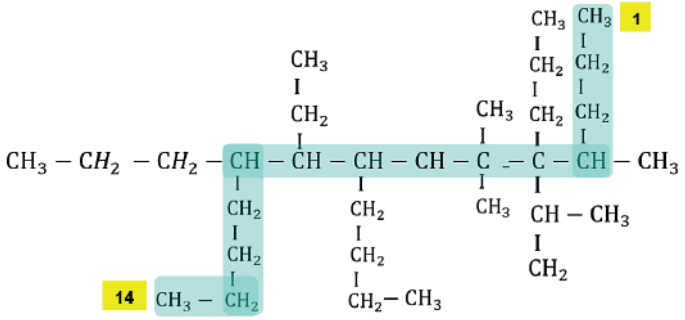
b) Ramificación primaria

Se denomina ramificación primaria, o radical alquilo, a la sucesión más larga de carbonos que ira directamente unido a la cadena principal, se utilizara la terminación IL.

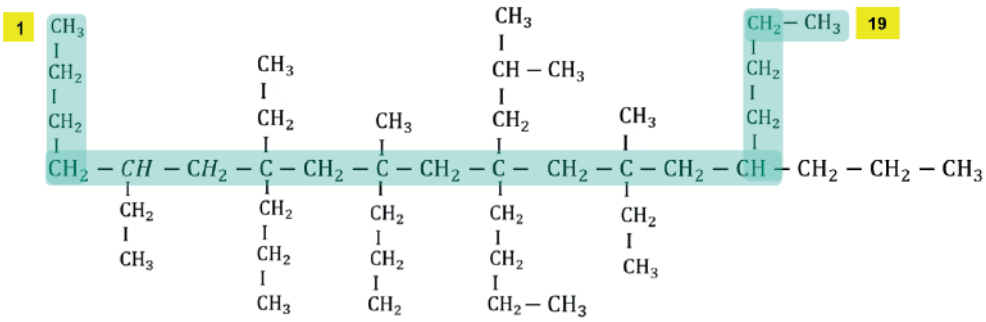
- El sustituyente o radical se nombra anteponiendo un número localizador que indique la posición en la cadena principal, seguida de un guion.
- Si existe 2 sustituyentes en el mismo carbono, se repite el mismo número localizador separado por una coma.
- Si en cambio el sustituyente se repite en varios carbonos de la cadena principal se colocará los números correspondientes separados por comas, seguido del prefijo di, tri, tetra, etc. Según se repita el sustituyente.
- Se utilizará siempre el orden alfabético, para simplificar el procedimiento.



5,7-dibutil-5,10-dietil-3,8-dimetil-tridecano



8-Butil-5,10-dipropil-9-etil-5-isopropil-4,6,6-trimetil-tetradecano

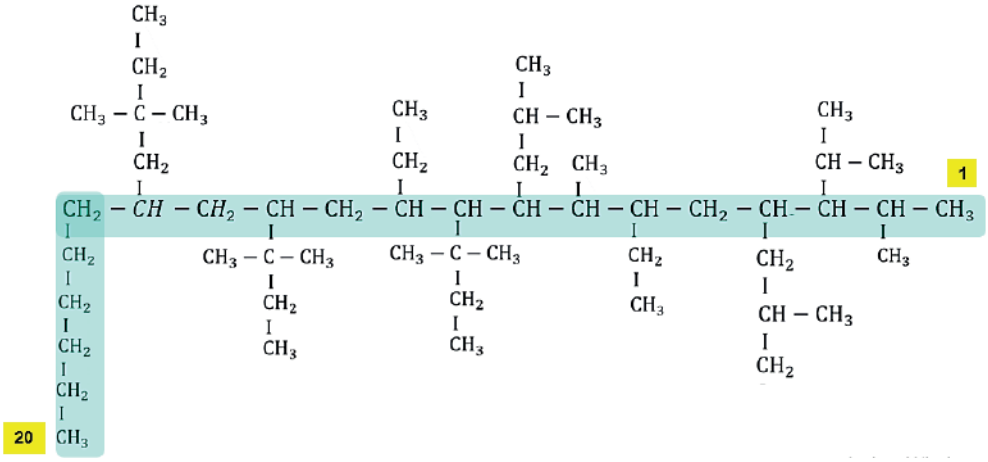


11,11-Dibutil-5,9-dietil-9,13-dimetil-13-pentil-7,715-tripropilnonadecano

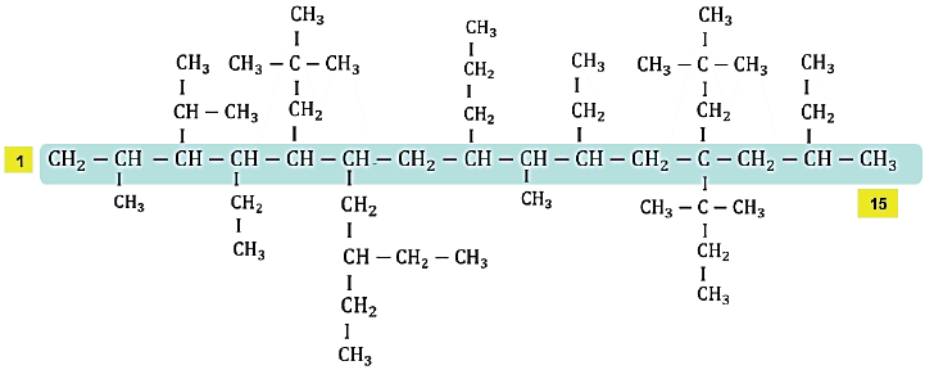
c) Ramificación secundaria

También conocida como rama colateral unida a la ramificación primaria, sus características son:

- Se nombrará antes de la ramificación primaria o cadena lateral sin guiones con la terminación IL, indicando su posición con números localizadores ya sean nórmales o apostrofados su nombre se pone en paréntesis.
- En caso de que la ramificación primaria tuviera dos o más ramificaciones secundarias iguales se le antepondrá el prefijo bis, tris, tetraquis, pentakis.
- Si una ramificación secundaria se repite dos o más veces se indicará con los números localizadores separados por comas y se antepondrá el prefijo di, tri, tetra, etc.
- Los criterios de orden serán los mismo, orden alfabético.



14-(2,2-dimetilbutil)-9,12- bis (1,1-dimetilpropil)-2,7-dimetil-3-(1-metiletil)-4,8-bis(2-metilpropil)-icosano



2,9-dimetil-5,12 Bis (2,2-dimetilpropil)-12-(1,1-dimetilpropil)-6-(2-etilbutil)-3-(metiletil)-8-propil-4,10,14-trietil-pentadecano

Actividad

Realizamos la siguiente actividad:

Formulamos y saturamos los siguientes alcanos:

- 4,12-dietil-2,3-dimetil-10--(2,2dimetilpropil)-14-Neopentil-6-pentil-7-propiltepentadecano
- 8-Dibutil-3,11-dietil-2,3,12-trimetil-9-(1,1-dimetiletil)-5-propiltetradecano.
- 7, 8-Dibutil-7-isobutil-9-isopropil-2,10-dietil-5-(1,2-dimetilpropil)-3-propildodecano
- 6-(2,2-dimetilpropil)-4,7-dietil-2,10,12,13-tetrametil-12-(1-metiletil)-4,5-bis(2-metilpropil) heptadecano.
- 4-(1,1-Dimetiletil)-5,8-bis(1,2-dimetilpropil)-3,8-dietil-11-(1-metiletil)-13,13-(1,2,3-trimetilbutil)-15-propilnonadecano.

Fuente: https://lc.cx/mfzRhD

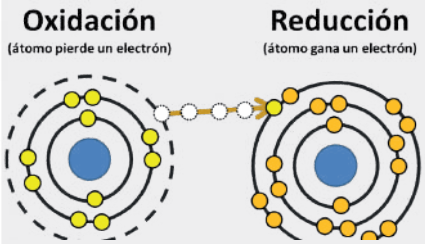
Fuente: https://lc.cx/dZqpWB

Fuente: https://lc.cx/CtYrCX

Los alcanos pueden estar en estado gaseoso, líquido y sólido.

Fuente: https://lc.cx/DVqpFi

Combustión de alcanos.



Fuente: https://lc.cx/B9DgQQ

Dentro de las propiedades de los alcanos esta la combustión, halogenación y oxidación.

d) Propiedades físicas

Los alcanos forman un grupo de compuestos llamados "serie homóloga". Cada miembro de esta serie difiere del siguiente compuesto en una unidad $-CH_2-$ una serie de compuesto como este, da lugar a una interesante relación entre la estructura del compuesto.

- Son compuestos incoloros.
- Los cuatro primeros términos de la serie son gases inodoros a temperatura ordinaria. Del C_5H_{12} al $C_{16}H_{34}$ son líquidos con olor a gasolina y desde el $C_{17}H_{36}$ adelante son sólidos inodoros.
- El punto de ebullición aumenta al crecer el peso molecular del hidrocarburo. Tratándose de isómeros como los alcanos de cadena normal tienen puntos de ebullición más elevados y los de cadena ramificada los tienen más bajos.
- Su densidad es siempre inferior a la unidad, aumentando con el peso molecular.
- En general son insolubles en agua, pero en cambio, son solubles en casi todos los disolventes orgánicos, éter acetona sulfuro de carbono cloroformo benceno.

e) Propiedades químicas

Los alcanos debido a la estabilidad del enlace sigma, propio de estos compuestos y la ausencia de grupos funcionales son muy poco reactivos. Las reacciones químicas más importantes consideramos que son.

- **Combustión**

Los alcanos son combustibles, es decir, arden en presencia del oxígeno del aire, produciendo CO_2 y H_2O cuando la combustión es completa.

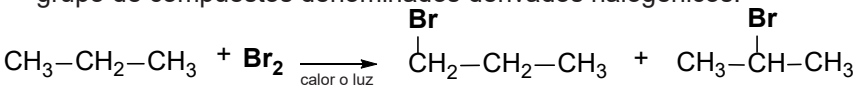
$$CH_{4(g)} + 2\ O_{2(g)} \longrightarrow CO_{2(g)} + 2\ H_2O_{(g)} + energía$$

Si la combustión es incompleta, arden con una llama, tanto más luminosa y amarilla, cuanto mayor número de átomos tiene el compuesto, produciendo dióxido de carbono, CO_2, agua, H_2O y energía.

$$C_3H_{8\,(g)} + 5\ O_{2\,(g)} \longrightarrow 3\ CO_{2\,(g)} + 4\ H_2O_{(g)} + energía$$

- **Halogenación**

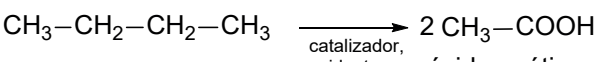
Los alcanos al combinarse con los halógenos producen reacciones de sustitución, los halogenadores pueden ser el cloro, bromo y el yodo que está capacitado para sustituir al hidrogeno del alcano. Todos los productos originados bajo la acción del calor y la luz ultravioleta constituyen un grupo de compuestos denominados derivados halogénicos.



propano — 1-bromopropano, 3% (bromuro de *n*-propilo) — 2-bromopropano, 97% (bromuro de isopropilo)

- **Oxidación**

La oxidación de los alcanos por el oxígeno del aire en condiciones especiales y bajo la acción de catalizadores, trae consigo la obtención de sustancias orgánicas, así al oxidar el butano se obtiene en la industria del ácido acético.



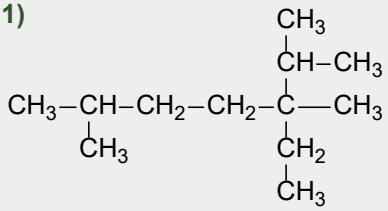
propano — ácido acético

Actividad

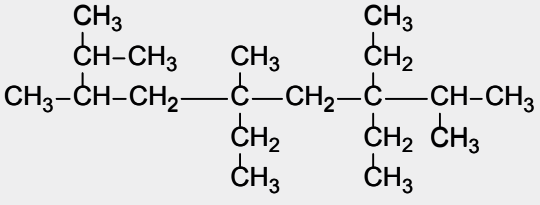
Realizamos las siguientes actividades:

Nombramos los siguientes alcanos, siguiendo las reglas pertenecientes a la nomenclatura IUPAC.

1)



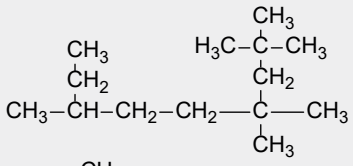
2)



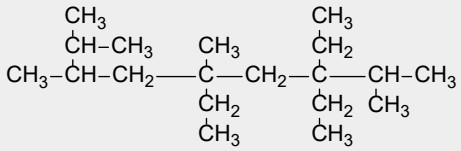
Actividad

Nombramos los siguientes alcanos, siguiendo las reglas pertenecientes a la nomenclatura IUPAC.

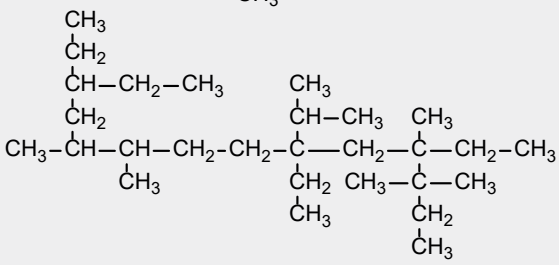
3)



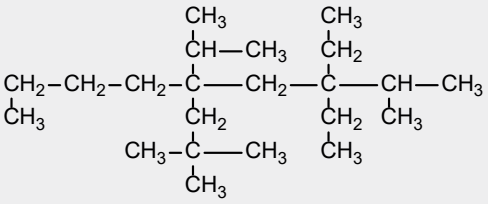
4)



5)



6)

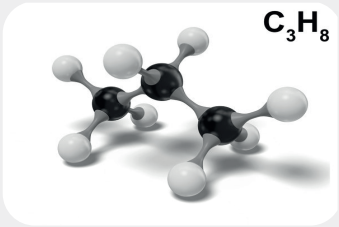


Reflexionamos sobre los usos del gas propano.

VALORACIÓN

El gas propano

El gas propano es un gas licuado. Se trata de un gas no tóxico, incoloro y prácticamente inodoro, aunque se le suele añadir un olor para que pueda ser detectado en caso de fuga. Entre sus principales características destacan su enorme poder calorífico, su fácil almacenaje y transportabilidad, su limpieza, su facilidad de gasificación en temperaturas frías de hasta - 44º C, por lo que resulta una energía ideal para zonas frías.



Fuente:https://lc.cx/yJzss3

Modelo "3D" de la molécula de propano.

El propano es una energía eficiente y versátil, los tres principales usos del gas propano son la calefacción, el calentamiento del agua y la cocina. No obstante, también se utiliza en la industria, en el sector agrícola y en múltiples negocios del sector servicios para distintos usos térmicos relacionados con cada especialidad, este gas permite calentar grandes volúmenes de agua a la temperatura deseada en un periodo de tiempo corto. El propano es una energía muy adecuada para realizar tareas de secado, fundición, atomización, mecanización o incluso para alimentar aplicaciones de motores como montacargas, otro de los usos del propano es de combustible de automóviles. utilizado tanto en vehículos privados, como en flotas de autobuses o vehículos de transporte industrial.

PRODUCCIÓN

Elaboramos hidrocarburos

Reactivos	Materiales
− Trozos de vela. − Aceite para vehículos − Aceite vegetal. − Ácido acético (vinagre) − Crema dental (c. básico) − Glucosa (Azúcar). − Alcohol etílico al 95%. − H_2O (agua)	− 3 vaso de precipitado − 3 Tubos de ensayo. − 1 gradilla − Mechero de alcohol − Cuchara de metal. − Recipiente para desechos

Fuente:https://lc.cx/bAw7zy

Procedimiento 1.
Colocaremos 60 mL de agua en cada vaso precipitado. Dentro del primer vaso precipitado colocamos los trozos de vela, luego dentro del segundo vaso precipitado, se agregan 10 ó 20 L, de aceite para vehículos y en el tercer vaso precipitado agregamos 10 a 20 mL, de aceite vegetal y debemos observar, registrar y analizar los cambios y/o reacciones.

Procedimiento 2.
Para el segundo procedimiento colocaremos en dos tubos de ensayo 10 o 15 mL de aceite vegetal, luego añadiremos al primer tubo de ensayo ácido acético y al segundo tubo de ensayo agregaremos un poco de pasta dental y debemos observar, registrar y analizar los cambios y/o reacciones.
Por ultimo agregamos al tercer tubo de ensayo, 15 mL de agua y 10 mL de aceite vegetal. Observamos y registramos nuestros hallazgos.

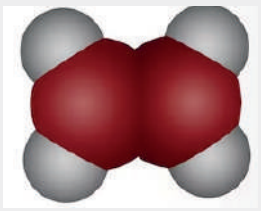
Procedimiento 3.
Para el ultimo procedimiento encenderemos el mechero y colocaremos un poquito de azúcar en la cuchara de metal y la colocaremos en la llama hasta el punto de fusión (pase de sólido a liquido), hasta que comience a desprenderse dióxido de carbono del azúcar. debemos observar, registrar y analizar los cambios y/o reacciones.

HIDROCARBUROS NO SATURADOS: ALQUENOS

PRÁCTICA

El impacto del etileno en el crecimiento vegetal

Esta experimentación tiene como objetivo determinar el impacto del etileno en el crecimiento de las plántulas después de su germinación, enlazando conceptos de Química y Biología. El etileno, la única hormona vegetal en estado gaseoso bajo condiciones normales de presión y temperatura, afecta el desarrollo de las plantas. En concentraciones bajas, induce la "respuesta triple", que se traduce en una reducción del crecimiento en longitud de tallos y raíces, aumentando el grosor y la curvatura de estos órganos.



Modelo tridimensional de la molécula de etileno

Germinación de un fríjol.

Fuente: https://lc.cx/dHEcDV

Procedimiento.

Primero se realizará la prueba de viabilidad a las semillas de frijol, se agregará agua a éstas y se esperará por 24 horas, las semillas viables 10 en total (todas las que se hundieron) se agregaran a la turba previamente humedecida en masetas pequeñas, luego se procederá a colocar cada maceta con las semillas en bolsas plásticas de color negro, colocándose en una de ellas un plátano, posteriormente se cerrara cuidadosamente ambas bolsas, se tendrá cuidado al momento de regar periódicamente las semillas, pasados los 15 días se observaran los cambios en las semillas germinadas.

Los tallos y raíces expuestos al etileno son mucho más cortos en comparación con las plántulas que no han sido expuestas al etileno, se puede concluir que las semillas germinadas en presencia de la fruta que libera etileno presentan un tallo corto ancho y poco flexible a diferencia de las semillas de control, teniendo un desarrollo bajo por tener demasiado contacto con este gas, su efecto se convierte en negativo.

Actividad

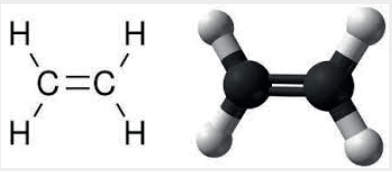
Respondemos las preguntas y realizamos la siguiente actividad:

- ¿Cómo se encuentra el etileno en la naturaleza?
- ¿Qué efectos beneficiosos y funciones tiene el etileno?
- Registramos los hallazgos en nuestro cuaderno.

TEORÍA

1. Alquenos

Son hidrocarburos que contienen un grupo funcional, que consiste en dobles carbono – carbono, también conocidos como olefinas o hidrocarburos olefinicos, son precursores de los gases formadores de aceite.
Estos se encuentran en abundancia dentro de la naturaleza y muchos cumplen importantes funciones biológicas, por ejemplo, el etileno es una hormona vegetal (auxina) esta hormona induce a la maduración de las frutas, y junto con el propileno o propeno, son los dos compuestos orgánicos más importantes en la industria. La fórmula es: $\mathbf{C_nH_{2n}}$ y el sufijo o terminación que recibe es el ENO.



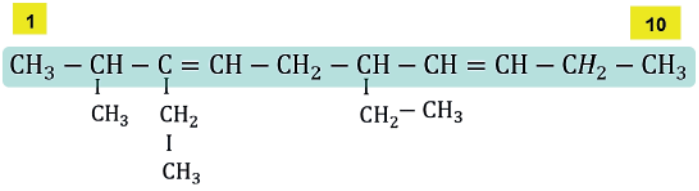
Fuente: https://lc.cx/S1-rJf

Modelo tridimensional del eteno

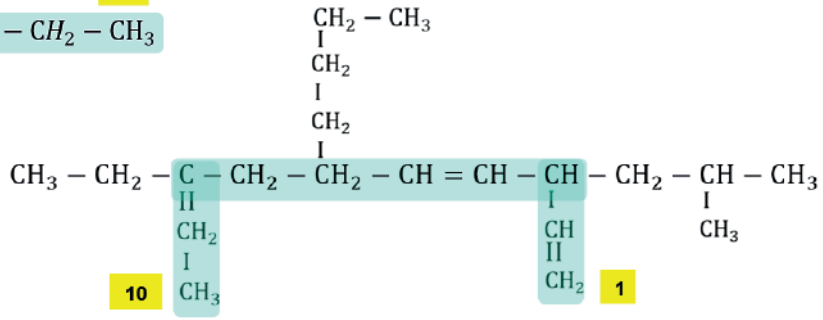
a) Nomenclatura sistemática o IUPAC

Para asignar nombres sistemáticos a los alquenos, se sigue la misma regla de los alcanos:

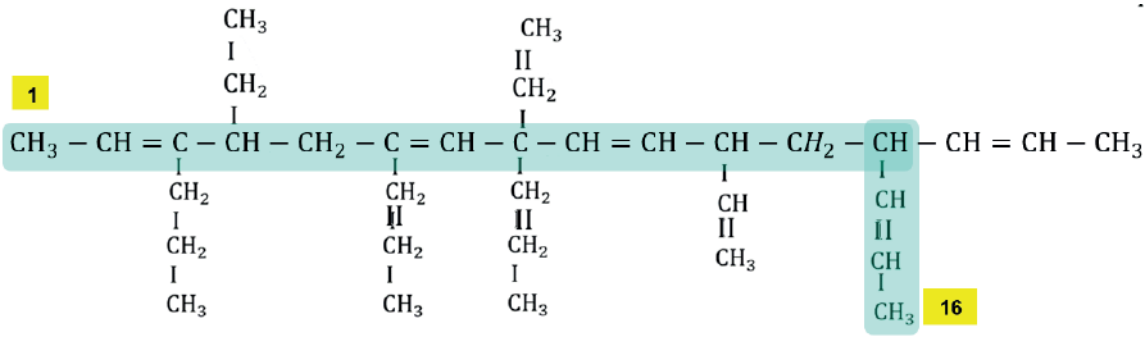
- La cadena principal será considerada aquella cadena más larga que posea más dobles enlaces y su nombre tendrá el sufijo o terminación ENO.
- Se indicará la posición de los dobles enlaces dentro de la cadena principal por medio de números localizadores, intentando colocar los números más bajos posibles, la numeración se realizará desde el extremo que tenga el doble enlace más cercano al carbono número uno, el doble enlace tiene preferencia a los sustituyentes para decidir de donde se comenzara a enumerar.
- Cuando se posee dos o más enlaces se emplean terminaciones como DIENO, TRIENO. Se nombrarán con los números localizadores más bajos, si se encontraran dos enlaces equidistantes se tomará de referencia al extremo con un sustituyente.
- Todos los radicales con doble enlace tienen la terminación ENIL, si existieran más de dos dobles enlaces DIENIL, TRIENIL, etc.
- Si la ramificación de doble ligadura nace directamente de la cadena principal la terminación será ILIDEN.
- Si la ramificación nace del doble enlace de la cadena principal y también tiene dobles enlaces su terminación será ENILIDEN, anteponiendo los números localizadores correspondientes.



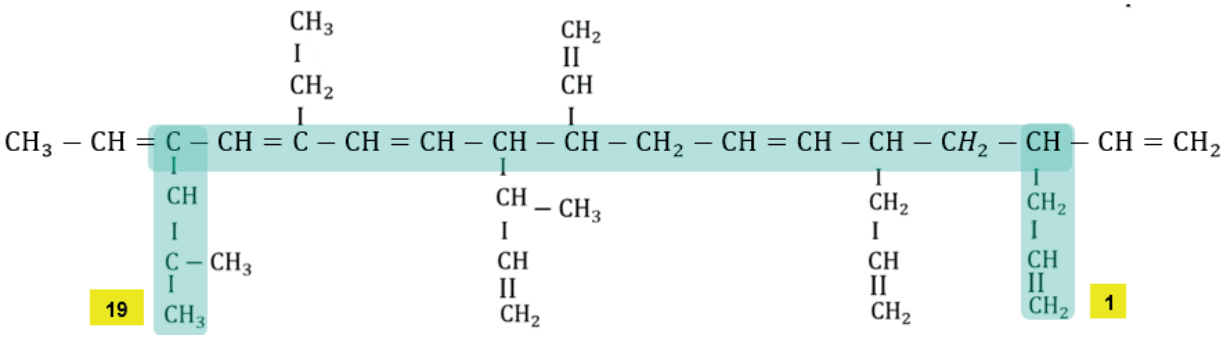
3,6-etil-2-metil-3,7-decadieno.



6-butil-8-Etll-3-isobutil-1,4,8-decatrieno.



8,11-Bis(etenil)-4-etil-6-(2-propenil)-8,13-bis(1-propenil)-3-propil-2,6,9,14-hexadecatetraeno,



4,10-Bis(etenil)-14-etil-16-etiliden-18-metil-11-(1-metil-2-propenil)-6-(2-propenil)-1,7,12,14,17-nonadecapentaeno

Actividad

Escribimos los siguientes compuestos orgánicos en su forma semidesarrollada:

- 2-Metil-3-etil-1,4-heptadieno
- 3,7-Dietil-1,5-decadieno.
- 9-(1,2-Dimetil-1;3-petadienil)-16,17-bis(2,2-dimetilpropiliden)-1 8-etenil-12-(2-etil-2-propeniiden)-11-(1-metil-1,2-propdienil)-1,4,6,1 8,19-tricosapentaeno
- 8-(1,3-Butdienil)-I5-(2,2-dimetil-1-etil-3-buteniliden)-16-etenil-1 1-(1-etil-3-metil-1,3-pentdienil)-10-(l-metil-2-etil-2,4-pentdieniliden)-6-(3-metil-2-buteniliden)-13-metiliden-14-propiliden-1,3,-17,19-henicosatetraeno.

b) Propiedades físicas de los alquenos

- Las olefinas tienen propiedades físicas semejantes a sus correspondientes parafinas, o sea que, el doble enlace ejerce poca influencia en las propiedades físicas.
- A temperatura normal son gases hasta el C_4, líquidos del C_5 al C_{17} y solidos del C_{18} adelante.
- Son menos densos que el agua, en la cual son insolubles, pero si son solubles en disolventes orgánicos.
- Los puntos de ebullición y fusión son un poco más bajos que los alcanos.

Fuente: https://lc.cx/M2TxtE

Fuente: https://lc.cx/OLdHic

Los alquenos son parte importante de nuestras industrias.

c) Propiedades químicas

Los alquenos extraordinariamente reactivos frente a una gran variedad de sustancias. Las reacciones típicas para las olefeinas son las reacciones de adición directa. Entre las más importantes reacciones químicas de los alquenos mencionamos a las siguientes.

- **Oxidación.** Dependiendo de las condiciones de oxidación se forman diferentes compuestos. En las condiciones más severas en la combustión en el aire, las olefinas se convierten en dióxido de carbono y agua.

$$CH_2 = CH_2 + 3O_2 \rightarrow 2\,CO_2 + 2H_2O + energía$$

La oxidación catalítica, hace que se formen óxidos de las olefinas, que tienen una importancia muy grande en la síntesis orgánica.

- **Reacción de adición**

En una de las reacciones más comunes que los alquenos llevan a cabo, uno de los reactivos se adiciona a la doble ligadura $-C = C-$ creando un producto de adición, donde los componentes del reactivo se relacionan mediante uniones sencillas a cada carbono de los que originalmente hacían la doble ligadura, por medio de los electrones de la doble ligadura, por su susceptibilidad de reaccionar con las especies buscadoras de electrones, llamadas electroflicos.

- **Reacción de polimerización**

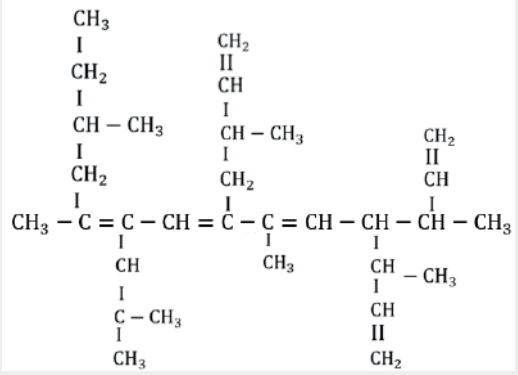
Este es un proceso por el cual se forman grandes moléculas denominados polímeros, este hace referencia a grandes moléculas formadas por la adición consecutiva de pequeñas unidades que se denominan monómeros

Actividad

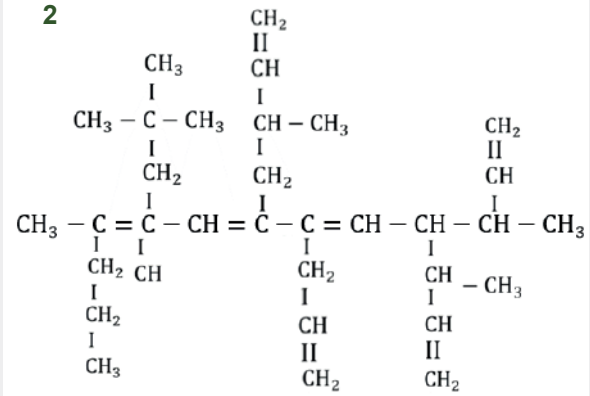
Realizamos la siguientes actividades:

Nombramos los siguientes alquenos, siguiendo las reglas sobre la nomenclatura IUPAC.

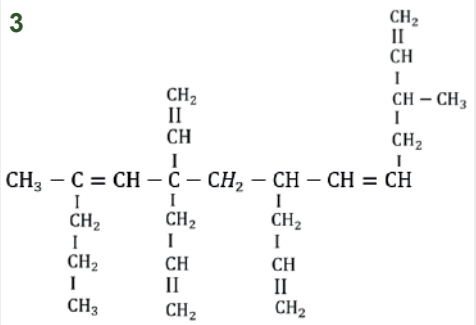
1



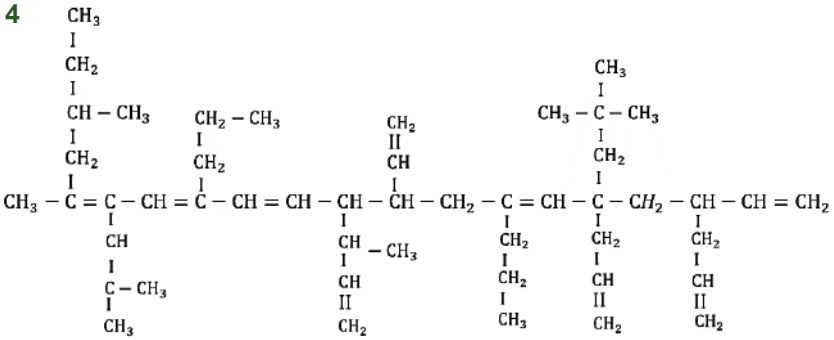
2



3



4



Reflexionamos sobre la importancia de los alquenos:

VALORACIÓN

Los cauchos y elastómeros de etileno-propileno (EPDM), son alquenos que destacan por su resistencia al calor, oxidación, ozono e intemperie, gracias a su estructura polimérica de cadena saturada. Como elastómeros no polares, presentan buena resistividad eléctrica y resistencia a solventes polares, tales como agua, ácidos, álcalis, ésteres fosfatados, muchas cetonas y alcoholes. Además, ofrecen excelente flexibilidad a bajas temperaturas, gran resistencia al agrietamiento por calor y notable resistencia a la compresión.

Aplicaciones del EPDM:

- **Automoción,** incluyendo juntas de hermeticidad, burletes para vidrios, mangueras para radiadores y cinturones.
- **Jardín y riego,** como mangueras y tubos.
- **Electrónica,** utilizado como aislante eléctrico.
- **Construcción,** para membranas de techos y revestimientos impermeables que no contaminan el agua de lluvia.
- **Plásticos,** como modificador de impacto y en el vulcanizado de termoplásticos.
- **Lubricantes,** actuando como aditivos para aceite de motor.
- **Seguridad,** incluyendo juntas para respiradores industriales y máscaras de gases.

Fuente: https://lc.cx/RfjStx

Los cauchos y elastómeros de etileno-propeno como el EPDM son muy importantes en la industria.

PRODUCCIÓN

Obtención de etileno

Realicemos la siguiente práctica de laboratorio:

La deshidratación de alcoholes es el proceso químico que consiste en la transformación de un alcohol para poder ser un alqueno por procesos de eliminación. Para realizar este procedimiento se utiliza un ácido mineral para extraer el grupo hidroxilo (OH) desde el alcohol, generando una carga positiva en el carbono del cual fue extraído el Hidroxilo el cual tiene una interacción eléctrica con los electrones más cercanos que forman un doble enlace en su lugar.

Por esto, la deshidratación de alcoholes es útil, puesto que fácilmente convierte un alcohol en un alqueno. Un ejemplo simple es la síntesis del ciclo hexeno por deshidratación del ciclohexanol. Se puede ver la acción del ácido (H_2SO_4) ácido sulfúrico el cual quita el grupo hidroxilo del alcohol, generando el doble enlace y agua.

El eteno etileno es el hidrocarburo olefinico o insaturado más sencillo y el miembro más simple de los alquenos, es un gas incoloro, con un olor débil y agradable. Su fórmula es: C_2H_6, su enlace doble le impide rotar excepto a altas temperaturas, es ligeramente soluble en agua.

Fuente: https://lc.cx/liUfqk

Preparación de los materiales para realizar el experimento.

Procedimiento

- Primero se miden y se pesan todas las sustancias: para el ácido sulfúrico y el alcohol etílico se utilizarán 2 pipetas de 10 ml para cada una que se enlazarán con la propipeta que ayudará a sacar las sustancias del frasco. Con ayuda de la espátula se coloca el sulfato de cobre en el vidrio de reloj que será pesada en la balanza.
- Enseguida se coloca el matraz kitasato en el soporte universal sujetándolo con las pinzas para matraz y se instala la manguera con punta de vidrio, ojo la parilla debe ir bajo el matraz.
- Luego se adiciona al matraz 1 g de sulfato de cobre, 10 ml de ácido sulfúrico concentrado, 10 ml de alcohol etílico y por último se añade 5 piedras de ebullición
- Una vez colocadas todas las sustancias se tapa el matraz con el termómetro que contiene un tapón horadado
- Posteriormente, se procede a calentar las sustancias para que puedan reaccionar entre sí. Después de un tiempo, comenzará a desprenderse un gas, el cual será recogido en una cuba hidroneumática. Este gas se introducirá en una probeta colocada boca abajo y llena de agua. El gas desplazará el agua y llenará la probeta de etileno.
- Finalmente se realiza una prueba de combustión, donde el etileno arde con una flama brillante.

HIDROCARBUROS NO SATURADOS: ALQUINOS

PRÁCTICA

Práctica: Bioplásticos de cáscaras de mango

Fuente: https://lc.cx/Tw620c

Preparación del bioplástico de cáscara de mango.

El bioplástico elaborado con cáscara de mango se degrada en un período de 4 a 6 meses. La cáscara de mango fresca reduce la fragilidad del material; para obtener un color adecuado y evitar la oxidación, añadimos jugo de limón, conservando el tono característico del mango.

Procedimiento:

- En una cacerola mediana colocamos un vaso de agua; luego agregamos 20 o 30 gramos de fécula de maíz y revolvemos hasta integrar todo.
- Añadimos una cucharada sopera de vinagre blanco y glicerina; con la llama baja, mezclamos bien hasta lograr una integración homogénea.
- Si aparecen grumos, mezclamos con más fuerza para eliminarlos. Si la mezcla está demasiado espesa, podemos agregar agua según sea necesario.
- Agregamos la cáscara de mango después de licuar las cáscaras frescas con una taza de agua e incorporamos a la mezcla.
- Finalmente, extendemos la mezcla sobre una superficie antiadherente para formar el plástico biodegradable; incluso podemos usar mallas de serigrafía para este fin.

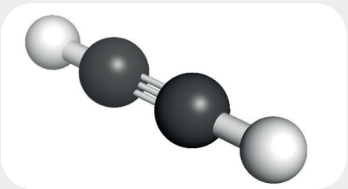
Actividad

Respondemos las preguntas y realizamos las siguientes actividades:

- ¿Cuánto tiempo tardan en descomponerse los plásticos?
- ¿Qué beneficiosos poseen los bioplásticos en relación a los plásticos normales?
- Anotamos y registramos los hallazgos en nuetro cuaderno.

TEORÍA

1. Alquinos



Fuente: https://lc.cx/C33uNR

Representación tridimensional de un Alquino.

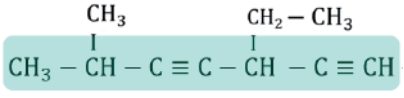
Los alquinos son también llamados acetilenos, son hidrocarburos que contienen un triple enlace de carbono, siendo un hidrocarburo no saturado y altamente reactivo el acetileno es el alquino más simple este se emplea en la producción de polímeros acrílicos. La fórmula general, para los alquinos con un solo triple enlace es:

$$C_nH_{2n-2}$$

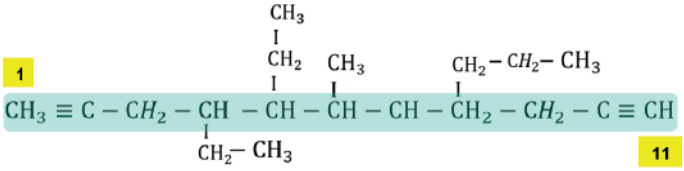
Al ser compuestos de baja polaridad, los primeros tres alquinos son gases, después líquidos hasta el alquino número 15, siendo los demás de estado sólido, dentro de la naturaleza se encuentran varios alcanos en las plantas de la familia de las compuestas. Su sufijo de terminación es el INO si los acetilenos tienen dos o más triples enlaces se denominarán DIINOS, TRIINOS y POLIINOS en general.

a) Nomenclatura sistemática o IUPAC

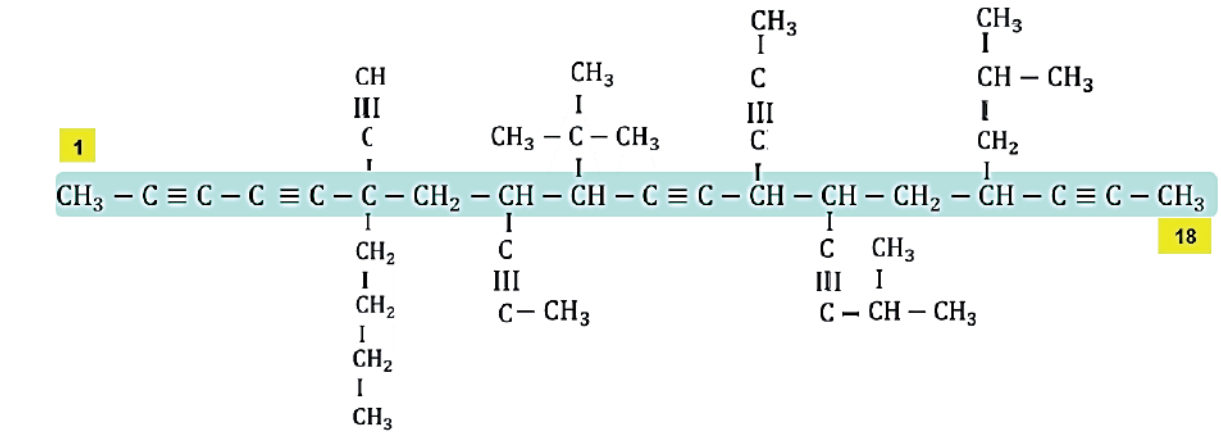
- La cadena principal será la cadena más larga que posea los triples enlaces la estructura matriz tendrá su nombre de acuerdo a la cantidad de carbonos, incluyéndose la terminación del sufijo INO.
- Se indica las ubicaciones de los triples enlaces dentro la cadena principal por medio de números localizadores, la numeración comienza desde el extremo más cercano al triple enlace.
- Por medio de números localizadores se indicarán las posiciones de los grupos o radicales alquilo siguiendo el orden alfabético.
- Si el alquilo posee más de dos triples enlaces se utilizarán las terminaciones DIINO, TRIINO, etc. si las posiciones de triples enlaces son equidistantes se enumera a partir del extremo más próximo a una ramificación.
- En un alquino con ramificaciones la cadena principal siempre será la sucesión de carbonos que tenga más triples enlaces.
- El radical con triple enlace tiene el sufijo o terminación INIL, si existieran más triples enlaces DIINIL, TRIINIL.



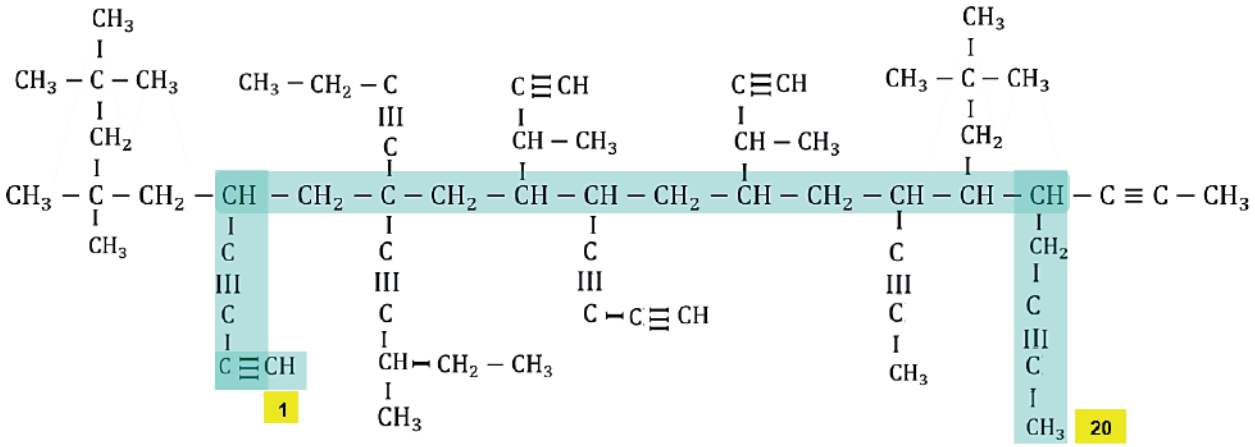
3-Etil-6-metil-1,4-heptadiino



4,5-Dietil-6-metil-8-propil-1, 10-undecadiino



9-(1,1-Dimetiletil)-6-butil-6-etinil-13-(3-metilbutinil)-15-(1-metiletil)-12-(1-propinil)-8-(1-propinil)-2,4,10,-16-octadecatetraino.



10-(1,3-Butdinil)-7-(1-butinil)-5-(2,2,4,4-tetrametilpentil)-15-(1,1dimetilpropil)-7-(3-metil-1-pentinil)-9,12-bis(1-metil-2-propinil)-14,16-bis(1-propinil)-1,3,18-icosatrino.

b) Propiedades físicas de los alquinos

Los tres primeros alquinos son gases; los demás son líquidos o sólidos. A medida que se incrementa la masa molar de los alquinos aumenta la densidad, el punto de fusión y el punto de ebullición en los compuestos. Por término general, son compuestos de baja polaridad, por lo cual sus propiedades físicas son muy semejantes a las de los alquenos y alcanos. Son insolubles en agua, pero se disuelven en los disolventes orgánicos de baja polaridad, como el eterdietílico, benceno, tetracloruro de carbono, entre otros.

c) Propiedades químicas de los alquinos

El alquino más utilizado y conocido es el acetileno y sus propiedades químicas son las siguientes:

- Es un buen combustible y arde en el aire con flama muy luminosa, por lo que se usa mucho como manantial de luz (lámparas de acetileno).
- Su combustión desarrolla mucho calor y cuando arde en oxígeno (soplete oxiacetilénico) produce elevadas temperaturas, por lo cual se emplea frecuentemente en faenas de soldaduras y en cortes de láminas de acero, como chapas de blindaje, hasta de 23 cm de espesor.

Fuente: https://www.carburos.com/gases/acetylene

Fuente: https://lc.cx/zL-iQT

Soplete de acetileno y lámpara de acetileno.

Actividad

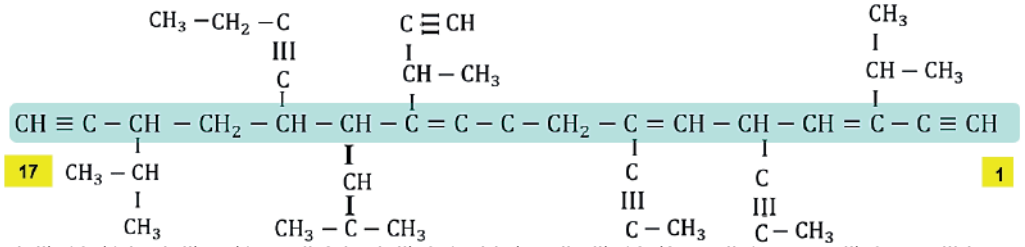
Formulamos y saturamos los siguientes alcanos:

- 5-Etil-6-pentil-4-propil-I,8-dodecadiino.
- 7,7-Dietil-3-(etilpropil)-1,8-undecadiino,
- 5-Etil-4-(metiletil)-8-metil-6-propil-2,10-dodecadiino.
- 8-Etiliden-9-etinil-4,6-bis(metiletil)-1,11-tridecadino.
- 5,7-Bis(1,2-dimetil-2-etilbutil)-15-(1,4-dimetil-1-etil-2-pentinil)-10-(etilpropinil)-8-etinil-13-(3-metil-1-butinil)-10-(2-propini)-1,3,11,17-icosatetraino.

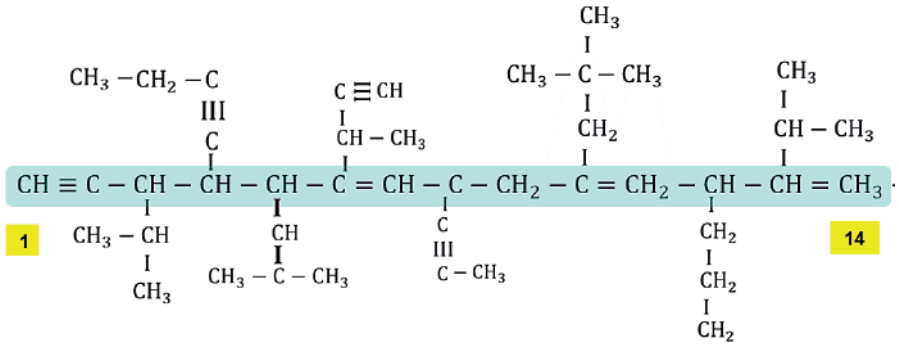
2. Hidrocarburos con doble y triple enlace

Es normal encontrar hidrocarburos con dobles y triples enlaces, los dobles enlaces son los que dan el nombre a los hidrocarburos, seguidos de un guion y luego el numero localizador de la ubicación de los triples enlaces con la terminación INO.

- La cadena principal será la que posea la mayor cantidad de enlaces múltiples.
- Los números localizadores deberán ser los más bajos.
- Si las insaturaciones son iguales en ambos extremos se recurrirá a la ramificación más cercana al extremo para comenzar a enumerar.
- Si existiera coincidencias la preferencia será para los dobles enlaces y les correspondan los números más bajos.
- Siempre se recurrirá al orden alfabético.



11-(2-metilpropinil)-13-(1-butinil)-7-(1-metil-2-butinil)-3,15-bis(metiletil)-12-(2-metil-1-propenil)-9-propilideno-5-(1-propinil)-3,6,10-heptadecatrien-1, 16 diino,



12-butil-10(2,2dimetilpropil)-8(1-propinil)-6(1-metil-3propinil)-5(2-metilpropil)-4-(1-butilinil)-3,13bis-isopropil -6,10,13-tetra-decadien- 1 ino,

3. Hidrocarburos alicíclicos

a) Características generales

Los ciclos alcanos tienen forma cíclica más compacta y por tanto, sus propiedades son semejantes a las de los alcanos compactos, siendo solubles con solventes orgánicos no polares. Los hidrocarburos alicíclicos pueden formar una o varias cadenas cerradas o anillos conociéndose como monocíclicos y policíclicos, se representarán los anillos por medio de figuras geométricas simples.

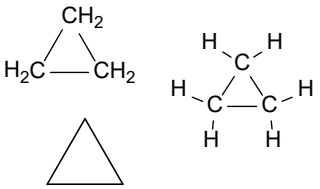
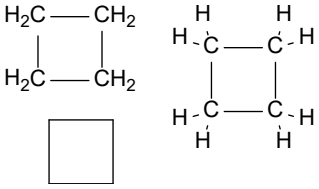
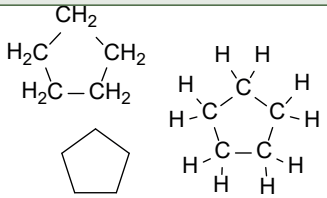
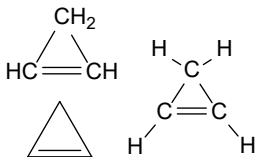
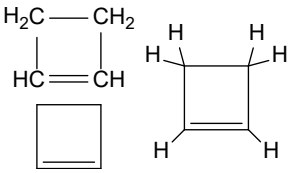
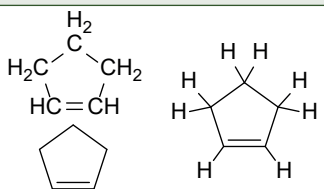
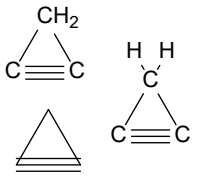
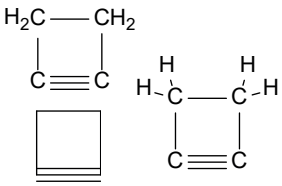
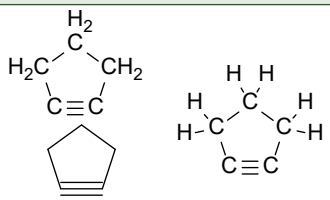
b) Características generales

- Las reglas serán similares a los alcanos de cadena abierta, anteponiendo la palabra CICLO, la fórmula general es $\mathbf{C_nH_{2n}}$.
- El nombre del cicloalcano será utilizado como parte principal.
- La sustitución de hidrógenos por radicales originan a derivados sustituidos de los hidrocarburos cíclicos.
- Se utilizará el orden alfabético se enumera asignando la posición 1 a un carbono en particular y, luego se enumera alrededor del anillo, en el sentido de las agujas del reloj con los números más bajos posibles.
- Si el hidrocarburo posee varios ciclos o cadenas laterales se deberá considerar como derivado de la cadena lineal.

c) Nomenclatura de monocíclicos no saturados

Las reglas para los monocíclicos no saturados que llevan dobles y triples enlaces serán similares a los de cadena abierta adicionando la palabra CICLO, la fórmula general de este tipo de hidrocarburo es: $\mathbf{C_nH_{2n-2}}$.

- Se utilizará el nombre de ciclo alqueno o ciclo alquino como parte principal de lo establecido en los alquenos y alquinos de cadena abierta.
- La sustitución de uno o más hidrógenos del ciclo por radicales origina a los derivados sustituidos de los hidrocarburos cíclicos.
- Los dobles y triples enlaces tienen preferencia al numerar.
- Se asigna el numero 1 al doble o triple enlace y luego se enumera alrededor del anillo en el sentido de las agujas del reloj con el objetivo de asignar los números más bajos posibles.
- Si el hidrocarburo posee varios ciclos o cadenas laterales se considerará como un derivado de la cadena lineal.

Ciclopropano	Ciclobutano	Ciclopentano
		
Ciclopropeno	**Ciclobuteno**	**Ciclopenteno**
		
Ciclopropino	**Ciclobutino**	**Ciclopentino**
		

VALORACIÓN

Reflexionamos sobre la obtención del acetileno:

El acetileno o etino es el alquino más sencillo. Es un gas, altamente inflamable, un poco más ligero que el aire e incoloro. Produce una llama de hasta 3 000 ºC, la mayor temperatura por combustión hasta ahora conocida.

En petroquímica se obtiene el acetileno por quenching (el enfriamiento rápido) de una llama de gas natural o de fracciones volátiles del petróleo con aceites de elevado punto de ebullición. El gas es utilizado directamente en planta como producto de partida en síntesis o vendido en bombonas disuelto en acetona. Así se baja la presión necesaria para el transporte ya que a altas presiones el acetileno es explosivo.

Fuente: https://lc.cx/yTMpBv

Gas acetileno producido por la reacción química de carburo y agua.

PRODUCCIÓN

Elaboramos un soplete de acetileno

Dentro de un matraz de kitasato, previamente limpio y seco, agregamos piedras de carburo de aproximadamente de 1 cm a medio cm de diámetro, la cantidad aproximada será menor a la mitad de la capacidad del matraz, posterior a ello agregaremos agua rápidamente, aproximadamente hasta la mitad de las piedras de carburo, posterior a ello tapar inmediatamente el matraz con su tapón de goma correspondiente, el gas saldrá desde la boquilla del matraz de kitasato al que se le puede acercar una llama para encender el gas inflamable de acetileno, tomar en cuenta las precauciones necesarias para su manipulación.

Fuente: https://www.youtube.com/watch?v=ts46ns-olyM

- Al agregar agua al carburo de calcio, se produce una efervescencia o liberación de gas.
- Se puede observar una llama brillante en el lugar donde se recolecta el acetileno.
- El acetileno puede formar una mezcla explosiva con el aire, por lo que se debe tener precaución al manipularlo.
- El acetileno puede tener un olor similar al ajo o al repollo en concentraciones altas.
- Al final de la reacción, se puede observar un residuo sólido blanco, que es hidróxido de calcio ($Ca(OH)_2$), también conocido como cal apagada.
- La reacción química equilibrada es:

$$CaC_2 + 2H_2O \rightarrow C_2H_2 + Ca(OH)_2$$

EL PETRÓLEO Y SUS DERIVADOS

PRÁCTICA

Betún de judea

El betún de Judea es una mezcla de minerales y compuestos derivados de los hidrocarburos, este betún que recibe su nombre por la región geográfica de donde antiguamente se obtenía, Judea. El betún de Judea se utiliza principalmente en artesanía para simular pátinas y para envejecimiento, así como en el tratamiento y reparación de superficies de madera.

Para realizar la experiencia, se preparará una mezcla con propiedades similares al betún de Judea original. Se utilizará óleo, recomendándose específicamente el número 96 (tierra tostada) y óleo negro. Se colocará una cantidad similar de cada color en un bote, preferiblemente de vidrio. La tonalidad deseada se logrará en función de la cantidad de óleo empleada. Se combinarán ambos óleos hasta que se mezclen bien. Una vez fusionados los colores, se añadirán aproximadamente 30 gotas de aguarrás o esencia de trementina para obtener una mezcla más fluida. Finalmente, se probará la mezcla en la superficie tratada para verificar si se ha conseguido el tono deseado.

Fuente: https://lc.cx/NKEluf

Fuente: Microsoft Copilot, 2024

Tapa de madera de un libro envejecida con betún de Judea.

Actividad

Respondemos las siguientes preguntas:

- ¿Qué usos tienen los materiales asfálticos, como los que están presentes en el betún de Judea?
- ¿Qué beneficios nos brindan los materiales asfálticos?

TEORÍA

1. Petróleo

Es una mezcla líquida de colores que van desde el pardo oscuro pasando por el verdinegro, verde claro, ámbar. hasta llegar a ser casi transparente como el agua. Por procesos físico-químicos, el hombre las rompe y arregla de mil formas, dando lugar a una gama de combustibles, aceites, productos petroquímicos, entre otros. Los océanos eran habitados por microorganismos que, al morir, se depositaron en fondos marinos, junto con las arcillas, areniscas y calizas que, al compactarse y consolidarse, se transformaron en rocas ya profundamente enterradas. A medida que pasaron los años, fueron sujetos a altas presiones y temperaturas, sumado a la descomposición de la materia orgánica que contenían, se transformaron en petróleo y gas. Los principales derivados del petróleo son:

Fuente: https://lc.cx/dKUURj

Fuente: https://lc.cx/kCZ4M8

Fuente: https://lc.cx/_2G-4w

Diferentes usos de los hidrocarburos desde el gas natural, el asfalto hasta el combustible que se usa a diario.

a) El diésel

Conocido como gasóleo o gasoil, es un hidrocarburo líquido que se obtiene principalmente de la destilación del petróleo a una temperatura entre los 200 °C y 380 °C.

b) El gas licuado de petróleo (GLP)

Conocido como Gas LP, es una mezcla de gases licuados que provienen principalmente del propano y butano, junto con otros hidrocarburos en menor cantidad. Se utiliza como combustible.

c) Gasolina

Es una mezcla de hidrocarburos derivada del petróleo que se utiliza como combustible en motores de combustión interna con encendido a chispa. Tiene una densidad de 720 g/L. Un litro de gasolina tiene una energía de 34,78 megajulios.

d) El kerosene

Escrito tambien como kerosene, es un líquido inflamable y transparente que se obtiene como una fracción del petróleo. Se utiliza principalmente como combustible para propelentes de aviones a reacción y en la fabricación de productos como el combustible para estufas y lámparas.

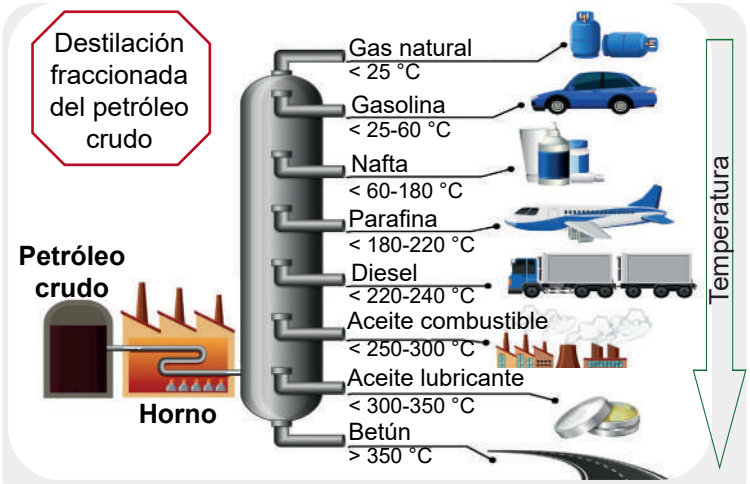
e) El combustóleo

Conocido como fuel oil, es un tipo de combustible que se obtiene como residuo en la destilación fraccionada del petróleo crudo. Tiene una viscosidad media y se utiliza principalmente en la industria, por ejemplo, en calderas y en la industria cementera.

2. Índice de octanos

El octanaje o índice de octano es una escala que mide la resistencia que presenta un combustible (como la gasolina) a detonar prematuramente cuando es comprimido dentro del cilindro de un motor. También se denomina RON (por sus siglas en inglés, Research Octane Number).

Algunos combustibles, como el GLP, GNL, etanol y metanol, dan un índice de octano mayor de 100.



Fuente: https://www.lifeder.com/destilacion-fraccionada/

3. Importancia y usos de los hidrocarburos

a) Usos de los hidrocarburos

- **Combustibles,** base de muchos combustibles fósiles, gasolina, el diésel y el gas natural.
- **Materias primas,** en la industria petroquímica, los hidrocarburos se utilizan como materias primas para la producción de una variedad de productos, como plásticos, polímeros, detergentes, fertilizantes y productos químicos finos.
- **Lubricantes,** muchos hidrocarburos, como el aceite mineral, se utilizan para fabricar lubricantes que reducen la fricción en maquinarias y motores, extendiendo su vida útil.
- **Asfalto y betunes,** se utilizan en la construcción para producir asfalto en pavimentación de carreteras.
- **Recubrimientos y pinturas,** se utilizan en la formulación de pinturas y recubrimientos.
- **Solventes,** algunos hidrocarburos se usan como solventes en la industria.
- **Gas para calefacción,** el gas metano, se utiliza comúnmente en hogares e industrias para calefacción.
- **Fertilizantes,** algunos hidrocarburos son convertidos en amoníaco.

Analizamos sobre los usos del biodiesel:

En un contexto de crisis climática, el biodiesel se presenta como una solución tangible y accesible para Bolivia. Este biocombustible se produce a partir de aceites vegetales y grasas animales y representa un camino hacia una economía más verde, menos dependiente de los combustibles fósiles. Al usar biodiesel, no solo prolongamos la vida útil de los motores por su mayor capacidad de lubricación, sino que también preservamos la potencia y rendimiento que la maquinaria actual requiere.

Bolivia tiene una oportunidad única de explorar sus propios recursos naturales para este propósito, aprovechando aceites vegetales que podrían adaptarse a nuestro clima y cultivo local.

El biodiesel no es solo un combustible, es una apuesta por un futuro donde nuestra economía y bienestar puedan crecer en armonía con la naturaleza. Apostar por el biodiesel es decidirnos por una Bolivia más limpia, sostenible y autosuficiente.

VALORACIÓN

Fuente: https://lc.cx/820DDP

Gas acetileno producido por la reacción química de carburo y agua.

Elaboración de betún para calzados

El betún se obtiene generalmente por destilación al vacío de petróleo, se distinguen comúnmente tres grupos de compuestos en el betún; asfáltenos resinas y aceites, en el pasado el betún se utilizaba para impermeabilizar barcos o para el recubrimiento en construcción. El betún de zapatos es un producto comercial que se utiliza para dar lustre, impermeabilizar, mejorar la apariencia y aumentar la vida útil de los zapatos.

PRODUCCIÓN

Fuente: https://lc.cx/up8gZQ

- Llevamos al fuego un recipiente metálico y le vamos a agregar 5 g. de silicona hasta que se disuelva.
- Agregamos la cera carnauba que es la que se encarga de nutrir el cuero del calzado.
- Luego agregaremos la parafina que es la que le da la protección contra el agua, una vez que se derritan todos los componentes apagaremos nuestra cocina.
- Agregaremos el barsol (disolvente de pinturas) después agregamos la fragancia, se sugiere canela y por último se agrega el colorante.
- Posteriormente envasamos el producto en un bote de su elección y dejamos enfriar.

- Cera carnada 27,8 gramos
- Parafina 55 gramos
- Silicona barra 5,5 gramos
- Barsol 209 mililitros
- Fragancia un gramo
- Colorante liposoluble 0,5 gramos

ALCOHOLES

PRÁCTICA

El etanol también conocido como alcohol etílico (CH_3CH_2OH) es un compuesto orgánico que pertenece al grupo de los alcoholes. Es un líquido transparente, incoloro e inflamable con un punto de ebullición de 78 °C. El etanol es miscible con agua y muchos otros solventes orgánicos, lo que significa que puede mezclarse en cualquier proporción sin separarse. Es el principal componente de bebidas alcohólicas como el vino, la cerveza, los licores y bebidas tradicionales de Bolivia como el singani y la chicha. Aunque forman parte de la cultura local, el consumo excesivo de alcohol puede dañar el hígado, el sistema nervioso y el sistema cardiovascular, además de aumentar el riesgo de dependencia y otras enfermedades.

Fuente: OpenAI, 2024

Además de su uso en bebidas, el etanol tiene múltiples aplicaciones industriales y medicinales, dependiendo asi de su concentración. Por ser un excelente disolvente orgánico, se utiliza en la fabricación de perfumes, cosméticos y productos farmacéuticos. En medicina, se emplea como desinfectante y antiséptico debido a su capacidad para eliminar microorganismos. También se utiliza como combustible y en la producción de biocombustibles, ofreciendo una alternativa más sostenible a los combustibles fósiles.

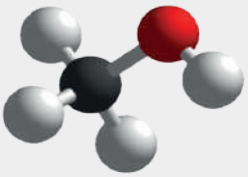
En Bolivia, el etanol se produce principalmente a partir de la caña de azúcar en más de diez ingenios azucareros. A partir de 2018, el país ha promovido el uso de biocombustibles como el Súper Etanol 92, contribuyendo al crecimiento económico y a la conservación del medio ambiente al reducir las emisiones contaminantes en la atmósfera.

Actividad

Investigamos y respondemos las siguientes preguntas:

- ¿Mediante que procesos y a partir de qué materias primas de nuestro entorno podemos producir alcohol etílico?
- Considerando las aplicaciones beneficiosas del etanol y sus riesgos para la salud, ¿cómo podríamos promover un uso responsable de esta sustancia en la sociedad?

TEORÍA



Fuente: elaboración propia

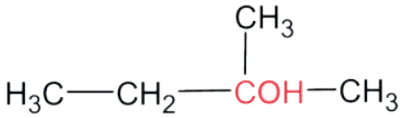
Metanol

Es un alcohol empleado como disolvente y como combustible de vehículos de carrera. Es tóxico y venenoso.

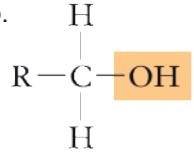
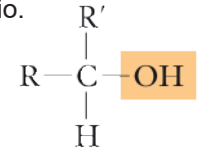
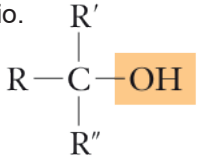
Los alcoholes son compuestos que derivan de un hidrocarburo que han sustituido uno o más hidrógenos por un grupo funcional hidroxilo (–OH).

1. Clasificación de los alcoholes

1.1. Según el número de hidroxilo

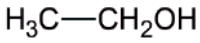
Monoalcoholes: En su estructura lleva un solo grupo funcional –OH. 	**Polioles:** En su estructura lleva más de un grupo funcional –OH

1.2 Según la posición del carbono que contiene el grupo –OH

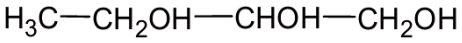
– **Alcohol primario:** El grupo **–OH** está unido a un carbono primario. 	– **Alcohol secundario:** El grupo **–OH** está unido a un carbono secundario. 	– **Alcohol terciario:** El grupo **–OH** está unido a un carbono terciario. 

2. Nomenclatura de los alcoholes

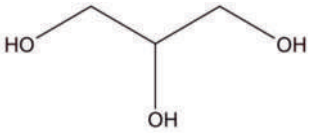
Se agrega la terminación – ol a las raíces de sus hidrocarburos correspondientes. En caso de los polioles se utiliza la terminación "-diol", "-triol", etc., indicando con números las posiciones donde se encuentran esos grupos.



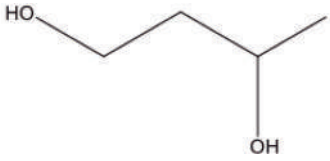
Etanol



1,2,3-butanotriol



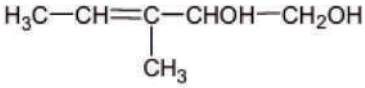
Propanotriol (glicerina)



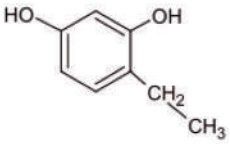
1,3-butadiol

La función alcohol tiene preferencia al numerar sobre las instauraciones y los sustituyentes.

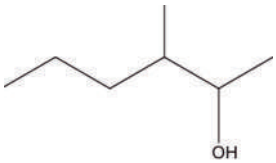
Ejemplos:



3–metil–3–penten–1,2–diol



4-etil-1,3-bencenodiol



3-metil-2-hexanol

3-buten-1-ol

Actividad

En el cuaderno, escribimos la fórmula semidesarrollada y topológica de los siguientes alcoholes:

a) 3 – etil – 4 – metil – 1 – pentanol

b) 1 – bromo – 5 – cloro – 4 – etil – 3 – heptanol

c) 4 – metil – 1,2,4 – pentanotriol

d) 4 – isobutil – 4 – propil – 3 – octanol

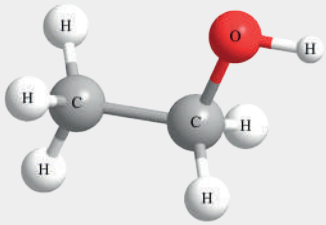
e) 2 – yodo – 3 – heptin – 1,7 – diol

f) 1 – (1 – metiletil)ciclobutanol

g) 1–ciclopentil–2–propanol

h) 5–etil–1,3–bencenodiol

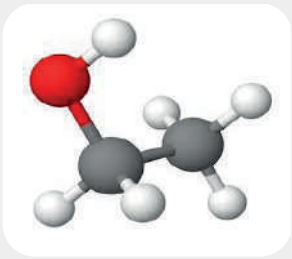
i) 4 – butil – 7 – hexil – 3 – pentil – 4 – octen – 1,8 – diol



Fuente: https://lc.cx/JeAcOK

Etanol

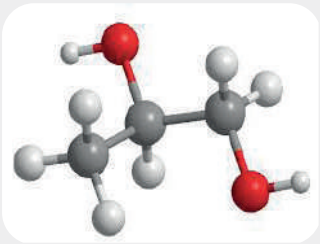
Llamado también alcohol etílico, es usado en medicina como antiséptico. También se emplea en la fabricación de bebidas alcohólicas y perfumes.



Fuente: https://lc.cx/wSGPrn

Etilenglicol

En los lugares donde la temperatura llega a varios grados bajo cero, se debe agregar etilenglicol al radiador de los automóviles para evitar la congelación del agua.



Fuente:https://lc.cx/UTxpuu

Glicerina

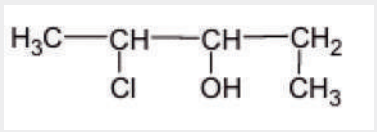
Es un alcohol dulce y viscoso, usado para fa bricar jabones, supositorios, nitroglicerina. Hierve a 290 °C, es muy soluble en agua.

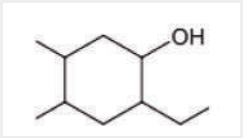
Fuente:https://lc.cx/IJQ1Py

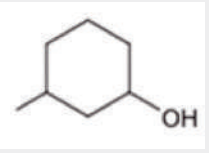
Jabón a base de glicerina.

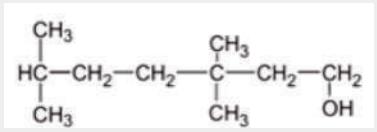
Actividad

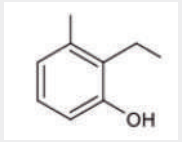
2. Realiza la nomenclatura de los siguientes alcoholes

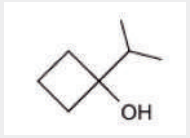


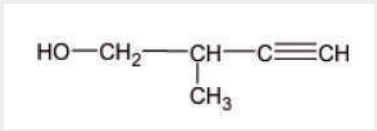


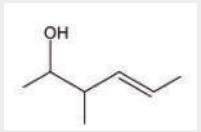


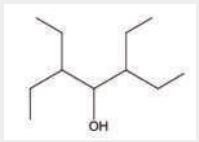


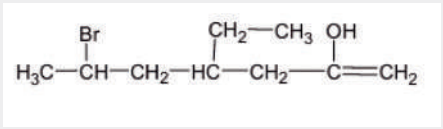


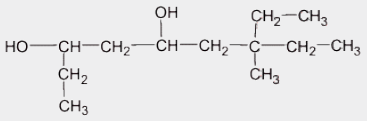












¿Sabías que...?

Muchos alcoholes pueden ser creados por fermentación de frutas o granos con levadura, pero solamente el etanol es producido comercialmente de esta manera, principalmente como combustible y como bebida. Otros alcoholes son, generalmente, producidos como derivados sintéticos del gas natural o del petróleo.

¿Es posible obtener alcohol de la madera? ¿Cómo lo harías?

Fuente: https://lc.cx/oXhHTL

3. Obtención de alcoholes

Se obtienen por fermentación de azúcares o almidón donde en ausencia de oxígeno las enzimas presentes en las levaduras catalizan la reacción:

$$\underset{\text{azucar}}{C_6H_{12}O_6} \rightarrow \underset{\text{etanol}}{2\,C_2H_5OH} + 2\,CO_2$$

4. Propiedades de los alcoholes

4.1. Propiedades físicas

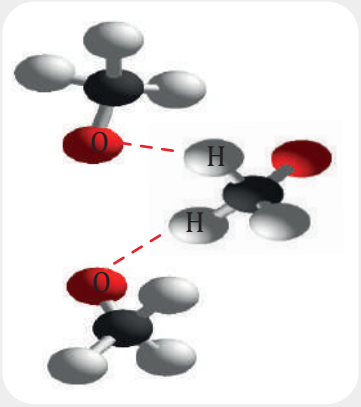
- Los alcoholes poseen similar geometría que el agua, alrededor del átomo de oxígeno, es decir en el enlace R – O – H y el átomo de oxigeno tiene hibridación sp3.
- Los alcoholes primarios y secundarios son alcoholes incoloros y que poseen olor agradable.
- Los alcoholes terciarios se presentan en estado sólido. Son solubles en agua, pero la solubilidad disminuye cuando va aumentándose la masa molecular del alcohol.
- Al incrementarse la masa molecular de los alcoholes, también se va aumentado el punto de ebullición del mismo.
- Los primeros alcoholes son solubles en el agua, a partir del hexanol la sustancia se torna aceitosa.

4.2. Propiedades químicas

- Los alcoholes, al presentar el grupo oxhidrilo (-OH) pueden ser muy polares, capaz de formar enlaces de puentes de hidrogeno entre los mismos átomos, con moléculas neutras o con aniones.
- Son capaces de reaccionar con ácidos, teniendo como productos a los esteres.

5. Usos y aplicaciones

- Los usos del etanol son muy numerosos. Básicamente se utiliza como disolvente a nivel industrial y en fármacos y cosméticos.
- Es constituyente de bebidas y materia prima para colorantes y explosivos. Se suele agregar a las naftas para lograr una combustión más limpia.
- Se emplea para desinfectar heridas y superficies.
- Algunos alcoholes son tóxicos, por lo que es importante manejarlos con precaución.



Fuente: https://lc.cx/SMd-JS

Puente de Hidrógeno de alcoholes.

VALORACIÓN

Después de haber realizado el estudio de alcoholes, analizamos, investigamos y respondemos las siguientes preguntas:

- ¿Cuáles serán las consecuencias del consumo excesivo del etanol (alcohol)?
- ¿Qué es el alcohol adulterado y qué consecuencias tiene su consumo?

PRODUCCIÓN

Preparación de tinturas herbales

Como parte de la aplicación del contenido aprendido, realiza tinturas de plantas medicinales que se encuentren en tu zona.

Las tinturas son soluciones alcohólicas que logran una concentración muy alta de ciertos principios activos de la planta.

Reactivos	Materiales
– 0,500 kg de cualquier parte útil de la hierba de tu preferencia. – 500 ml de Alcohol de 80 ºGL – 500 ml de agua	– Frasco de vidrio con tapa hermética, esterilizado. – Recipiente mediano.

Fuente: https://lc.cx/6aoNNr

Procedimiento:

Proceder a lavar las hojas con agua potable para tratar de eliminar todos los restos de partículas contaminantes.

- Dejar secar a temperatura ambiente.
- Una vez seca, proceder acortar o picar la parte seleccionada de la planta medicinal.
- Colocar, en el frasco de vidrio, 200g de la hierba, a la que se le agregará 500 ml de alcohol etílico al 80 % y agitar vigorosamente durante 10 minutos.
- Dejar macerar de 5 a 10 días y agitar diariamente por inversión.
- Transcurrido los días de maceración, se procede a filtrar la muestra, para ello utilizamos papel filtro, un embudo y un matraz.
- Después de filtrada la muestra, se debe dejar bien tapada en un lugar oscuro para utilizarla posteriormente. También sirve para la elaboración de pomadas.

ÉTERES

PRÁCTICA

Cuando se menciona la palabra “éter” muchas personas piensan en el conocido anestésico éter etílico, sin embargo, existen muchos éteres. Sus usos van desde saborizantes artificiales hasta refrigerantes y solventes.

Por ejemplo, tienen un gran uso médico e industrial; se le utiliza como medio de concentración para ácidos, como medio de arrastre para la deshidratación de alcoholes etílicos y también son útiles para la elaboración de combustibles utilizados por los motores de diésel.

A pesar de sus múltiples aplicaciones, el uso de éteres plantea varias cuestiones éticas y ambientales. Por ejemplo, el éter dietílico es altamente inflamable y puede ser peligroso si no se maneja adecuadamente. Además, algunos éteres pueden ser tóxicos y causar daños a la salud humana y al medio ambiente.

Fuente: https://lc.cx/W4aoj6

Éter presente en algunos combustibles.

Actividad

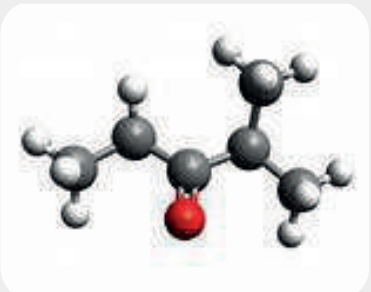
Investigamos y respondemos las siguientes preguntas en nuestro cuaderno:

- Considerando su inflamabilidad y toxicidad. ¿Qué precauciones debemos tomar al manipular éteres en el laboratorio o la industria?
- ¿Deberíamos buscar reemplazos para los éteres en ciertas aplicaciones? ¿Por qué?

TEORÍA

Dietil éter

Se utiliza como disolvente para grasas, ceras, resinas, nitrocelulosa y perfumes. También son útiles para extraer alcaloides, como la cafeína y para fabricar productos descafeinados.

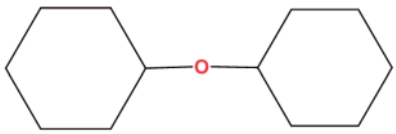
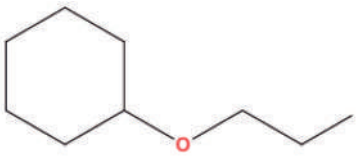


Fuente: https://lc.cx/LiELNP

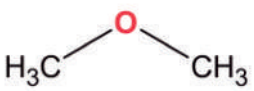
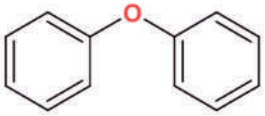
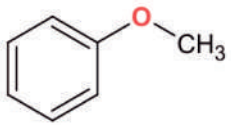
Un éter es un compuesto que resulta de la unión de dos radicales alquílicos o aromáticos a través de un puente de oxígeno.

1. Clasificación de éteres

1.1. Según su estructura:

Éteres simétricos: Los dos radicales son iguales.	**Polioles:** En su estructura lleva más de un grupo funcional –OH
	

1.2. Según el tipo de radicales:

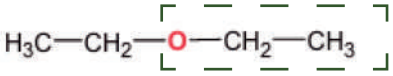
Alifáticos	**Aromáticos**	**Mixtos**
		

2. Nomenclatura

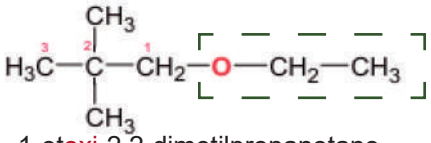
2.1. Nomenclatura IUPAC sustitutiva

- Se toma el grupo alquilo más complejo como grupo principal y el resto como grupo alcoxi.
- El grupo alcoxi se considera como sustituyente; para nombrar el compuesto se mantiene el orden alfabético.

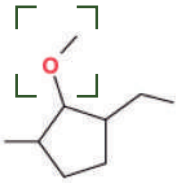
Ejemplo:



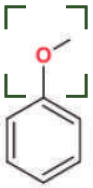
Etoxietano



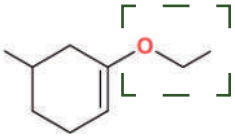
1-etoxi-2,2-dimetilpropanotano



Etoxietano



Metoxibenceno

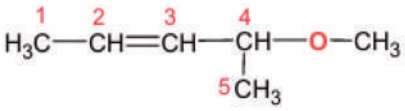


1-etoxi-3-metilciclohexeno

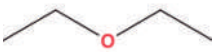
2.1. Nomenclatura IUPAC funcional

Se nombra los éteres como derivados de dos grupos alquilo, ordenados alfabéticamente, terminando el nombre en la palabra éter.

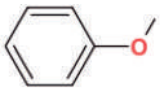
Metil propil éter



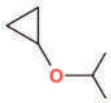
2-pentenil metil éter



Dietil éter



Fenil metil éter



Ciclopropil 2-propil éter

Actividad

Realizamos la fórmula semidesarrollada y topológica de los siguientes éteres:

- 2–etoxipentano
- 3,4–dietoxihexano
- 2-ciclopropoxipropano
- 1-metoxi-4-metilbenceno
- 4-etoxi-1-butino
- butil etil éter
- ciclohexil ciclopropil éter
- 2- clorofenil fenil éter

¿Quién descubrió los éteres?

Fue el químico inglés Alexander William Williamson quien de manera casual descubrió la síntesis de los compuestos denominados éteres. El procedimiento utilizado fue realizar una reacción entre un alcohol y el yoduro de alquilo con la participación del ácido sulfúrico al que se denominó síntesis de Williamson.

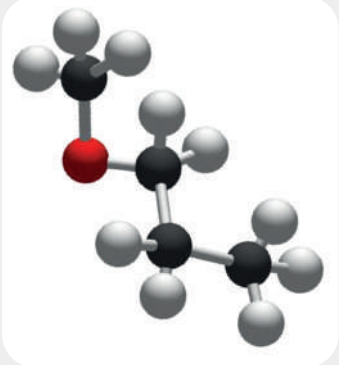
Este hecho ayudó en forma clara a desplazar la teoría dual de Jacob Berzelius.

Fuente: https://lc.cx/Yiawrl

Alexander William Williamson (1824-1904)

Del dietil éter al neotil

Antiguamente el dietil éter, conocido como "éter", se utilizó como anestésico durante muchos años. Las principales desventajas del éter dietílico son sus efectos irritantes en el sistema respiratorio, que causan náuseas y vómito posterior a la anestesia. En la actualidad se prefiere utilizar como anestésico el "neotil" o metil propil éter, porque casi no presenta efectos secundarios.

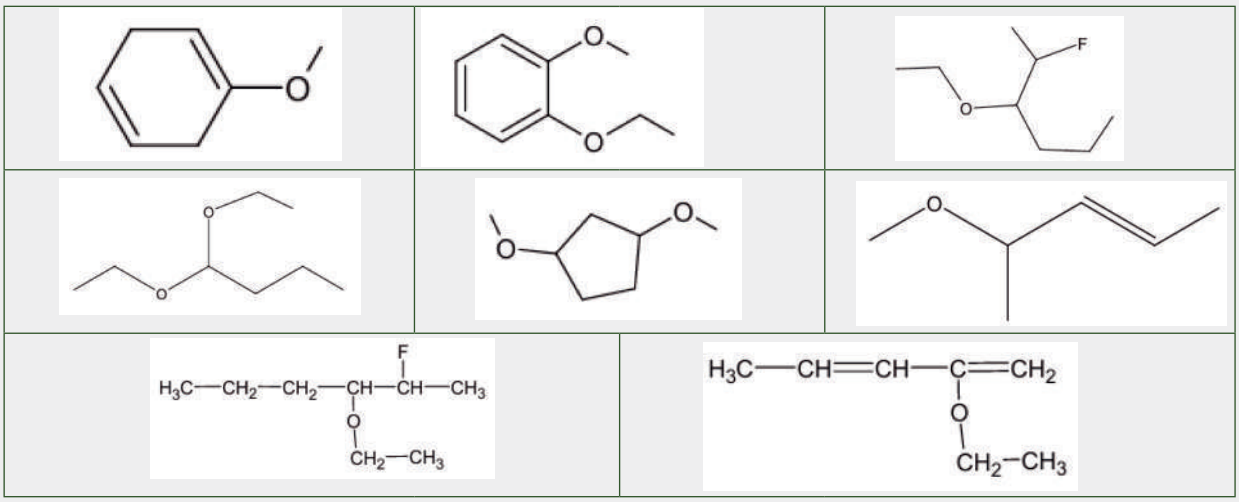


Fuente: Elaboraciòn propia.

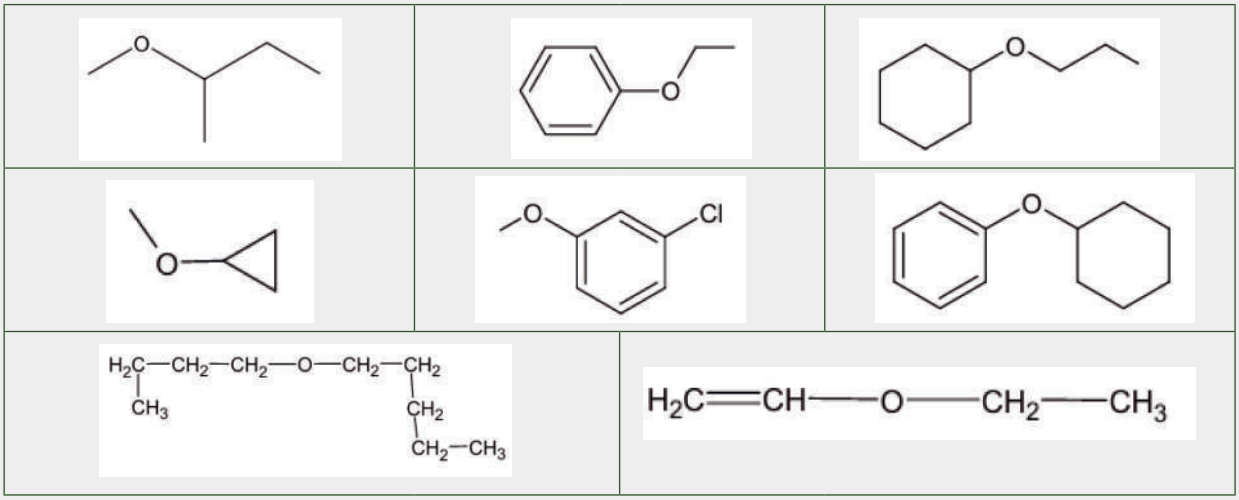
Molécula de metil propil éter.

Actividad

Realizamos la nomenclatura IUPAC sustitutiva y funcional de los siguientes éteres



Realizamos la nomenclatura IUPAC funcional de los siguientes éteres



Fuente: https://lc.cx/S4-w8b

El dimetil éter está presente en los spray y aerosoles como propelente.

3. Obtención de éteres

Los éteres se obtienen de varias maneras, una de ellas es mediante la condensación de dos alcoholes en medio ácido, que se caracteriza por la unión de dos moléculas y la eliminación de una molécula pequeña, por lo general agua.

Por ejemplo, el dimettíl éter se prepara industrialmente al calentar el metanol con ácido sulfúrico a 140 ºC.

$$\underset{\text{metanol}}{CH_3\text{-}OH} + \underset{\text{metanol}}{CH_3\text{-}OH} \longrightarrow \underset{\text{Dimetil éter}}{CH_3\text{-}O\text{-}CH_3} + H_2O$$

4. Propiedades de los éteres

a) Propiedades físicas

- No forman puentes de hidrógeno entre sí.
- Son disolvente de sustancias orgánicas, es decir que son poco solubles en agua.
- Sus puntos de ebullición y fusión son más bajos que el de los alcoholes o hidrocarburos con pesos moleculares similares.

b) Propiedades químicas

- Poseen poca reactividad, debido q que es difícil romper los enlaces

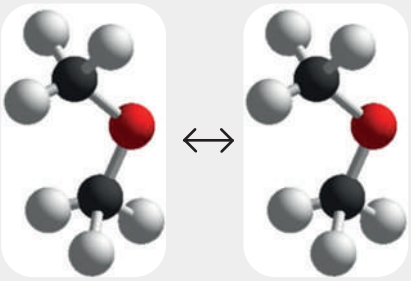
  C – O.
- Son compuestos estables, por lo que son ampliamente empleados como disolventes orgánicos.

5. Usos y aplicaciones

- Los éteres de forma compleja son muy abundantes en la vida vegetal formando parte de las resinas de las plantas, colorantes de flores y otros.
- Es un componente de muchas pinturas y barnices.
- Los utilizan para sintetizar y analizar los productos químicos.
- El éter isopropílico es un aditivo útil porque al agregarlo a la gasolina aumenta el nivel de octanaje.

Cáncer: el misterio de los microbios que viven dentro de los tumores

Los enlaces por puente de hidrogeno pueden formarse entre las moléculas de alcohol, pero no entre moléculas de éter.



Fuente:(Angheleanu, 2023), www.bbc.com

VALORACIÓN

Reflexionamos sobre el uso de los éteres en la vida diaria

Los éteres tienen aplicaciones valiosas como disolventes para grasas, resinas en la industria química y como oxigenantes de combustible. También presentan desafíos en términos de salud y medio ambiente, ya que son altamente inflamables y tóxicos.

Profundizamos y respondemos las siguientes preguntas en nuestro cuaderno:

- ¿Cómo podemos balancear los beneficios de los éteres en la medicina y en la industria con los riesgos que presentan para la salud y la seguridad?
- ¿Qué medidas se pueden tomar para minimizar el impacto ambiental de los éteres utilizados en productos industriales y de consumo?

PRODUCCIÓN

Elaboramos perfumes

Después de aprender sobre los éteres, vamos a explorar cómo podemos crear nuestros propios perfumes, extrayendo el aroma de alguna fruta o flor.

Reactivos	Materiales
– Alcohol puro (sin olor) – Agua – Aceites esenciales para los aromas (mejor si son BIO).	– Frasco de cristal oscuro (para proteger el perfume de la luz)

Fuente: https://lc.cx/lGRnZ7

Procedimiento

- En un ¼ del frasco oscuro, agregamos las cáscaras de la fruta seleccionada, o flores, seguidamente 70-80% de alcohol puro en relación al volumen total del frasco. Esto ayudará a extraer los aromas de las cáscaras o pétalos.
- Le agregamos 2-3 gotas de aceite esencial al frasco, el agua también se puede agregar para diluir la mezcla y suavizar el aroma. La cantidad puede variar según la intensidad deseada.
- Lo dejamos reposar por unas 3 semanas que es lo más recomendable, filtramos los sólidos para poder usarlo.

ALDEHÍDOS

PRÁCTICA

¿A qué se debe el olor a vainilla?

¿Quién no ha sentido de manera natural en los vegetales o de forma artificial en alimentos o perfumes, el olor o sabor a canela, vainilla o almendras? Pues bien, estos sabores y aromas se deben a la presencia de aldehídos en ella.

La vainilla se utiliza como saborizante desde hace más de 1000 años.

La planta de vainilla pertenece a la familia de las orquídeas y prolifera en climas tropicales y puede crecer hasta 30 m de largo. Sus flores se polinizan a mano para producir un fruto verde que se recoge tras 8 o 9 meses. El fruto se seca al Sol, de modo que se vuelve una larga vaina color marrón oscuro, que se denomina “grano de vainilla” porque parecen habichuelas.

El sabor y la fragancia del grano de vainilla provienen de las pequeñas semillas negras que se encuentran en el interior del grano seco. Las semillas y vaina se usan para dar sabor a postres, como flanes y helados. Para elaborar el extracto de vainilla, se cortan granos de vainilla y se combinan con una mezcla de 35% etanol-agua. El líquido, que contiene el aldehído vainillina, se drena del residuo del grano y se utiliza para dar sabor.

Fuente: https://lc.cx/a84PJ6

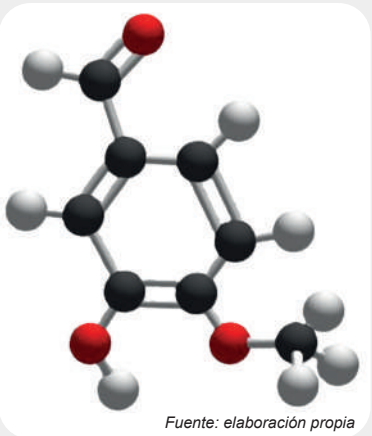
Actividad

Analizamos y respondemos las siguientes preguntas en nuestro cuaderno:

- ¿Por qué la vainilla es tan apreciada?
- Averigua que otros los aldehídos están presentes en otros alimentos y fragancias

TEORÍA

Vainillina (Vainilla)



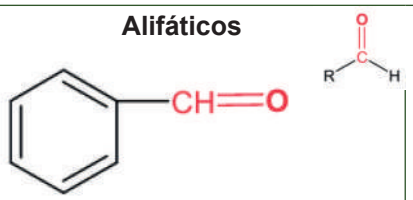
Fuente: elaboración propia

Los aldehídos tienen aromas frutales y dulces. Por esta propiedad física se han utilizado como aromatizantes y saborizantes en casos como la vainillina, utilizada en repostería.

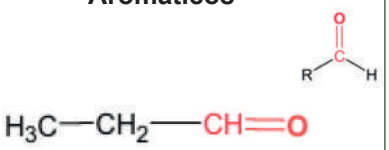
Un aldehído es un compuesto orgánico oxigenado en el que el grupo funcional “formil” está unido a un radical.

1. Clasificación de los aldehídos

Alifáticos



Aromáticos

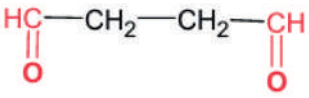


2. Nomenclatura IUPAC

- Los aldehídos se nombran reemplazando la terminación **–ano** del alcano por **–al**.
- No es necesario especificar la posición del grupo aldehído, puesto que ocupa el extremo de la cadena (localizador 1).
- Cuando la cadena contiene dos funciones aldehído se emplea el sufijo **–dial**.

Ejemplos:

propanal

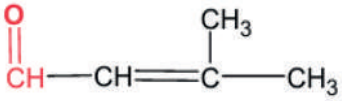


butanodial

En caso de existir dobles o triples enlaces el nombre termina en enal, inal, se indica la posición de los enlaces con la numeración correspondiente.

Ejemplos:

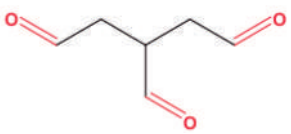
5-hexinal



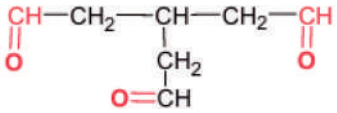
3-metil-2-butenal

El grupo "–CHO" se lee como sustituyente, cuando existen tres o más grupos aldehído en una cadena o cuando otros grupos funcionales tienen prioridad en la nomenclatura; el grupo –CHO se denomina formil o formilo.

Ejemplos:



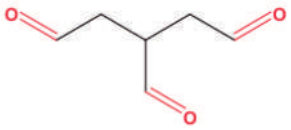
3-formilpentanodial



3-formilmetilpentanodial

Si el grupo –CHO va unido a un anillo, primero se escribe el nombre del anillo seguido del sufijo –carbaldehído.

Ejemplos:

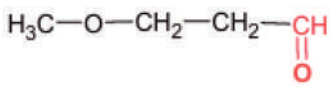


bencenocarbaldehido

3-bromo-ciclopentanocarbaldehido

Si el grupo carbonilo –CO– se encuentra dentro de la cadena, se denomina oxo. La numeración comienza por el grupo más importante, nombrando primero los radicales alfabéticamente.

Ejemplos:



3-oxobutanal

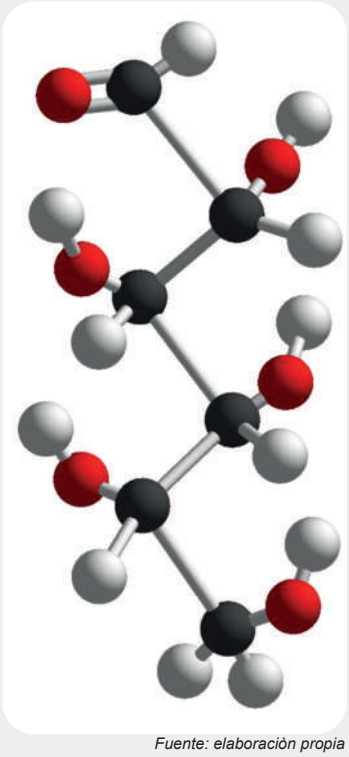
3-oxociclohexanocarbaldehido

Actividad

En nuestro cuaderno, realizamos la fórmula semidesarrollada y topológica de los siguientes aldehídos:

- 2–propinal
- 3–formilpentanodial
- 2–formil–4–metilpentanodial
- 2–oxopentanal
- 4–metil–2–hepten–5–indial
- 2–bromohexanal
- ciclohexanocarbaldehido

Glucosa



Fuente: elaboración propia

La glucosa, también conocida como azúcar sanguínea, es un monosacárido importante que se obtiene de frutas, verduras y miel. Consiste en una columna vertebral de seis carbonos con cinco grupos hidroxilo (-OH) y un grupo aldehído.

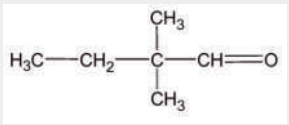
La glucosa se produce en las plantas durante la fotosíntesis. En los animales, los almidones del arroz, trigo y otros granos se descomponen durante la digestión y producen glucosa, que el cuerpo aprovecha para obtener energía.

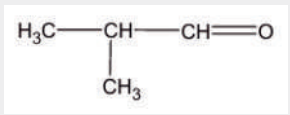
Los alimentos que contienen almidones son fuente de glucosa.

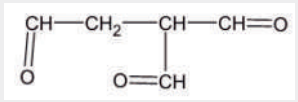
Fuente: https://lc.cx/Z9-nwd

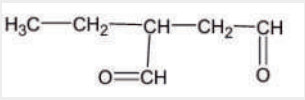
Actividad

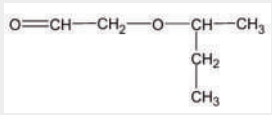
Realizamos la nomenclatura IUPAC de los siguientes aldehídos

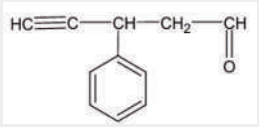
a) 

b) 

c) 

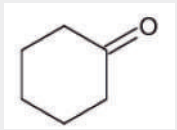
d) 

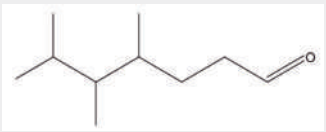
e) 

f) 

g)

h)

i) 

j) 

k)

Bolas de billar hechas de baquelita.

Fuente: https://lc.cx/QzKttd

En 1907, Leo Baekeland de origen belga creó el primer polímero de condensación, la resina de fenol-formaldehído, comercializado bajo el nombre de baquelita, la cual es obtenida mediante la reacción de los fenoles con el formaldehído. Este plástico es utilizado como aislante eléctrico y térmico; por esa razón, es empleado en las instalaciones eléctricas, los motores y los utensilios de cocina, entre otras aplicaciones.

1. Obtención de aldehídos

Los aldehídos se pueden obtener mediante la oxidación de alcoholes primarios. La mezcla de reacción se calienta a una temperatura ligeramente superior al punto de ebullición del aldehído, de modo que el aldehído se destile tan pronto como se haya formado. En presencia de H_2SO_4 y $K_2Cr_2O_7$ es el agente oxidante común.

Ejemplos:

$$\underset{\text{metanol}}{CH_3\text{-}OH} \xrightarrow[H_2SO_4 \text{ diluido}]{K_2Cr_2O_7} \underset{\text{metanal}}{CH_2{=}O}$$

$$CH_3\text{-}CH_2\text{-}CH_2\text{-}CH_2\text{-}OH \xrightarrow[H_2SO_4 \text{ diluido}]{K_2Cr_2O_7} CH_3\text{-}CH_2\text{-}CH_2\text{-}CH_2{=}O$$

1 – butanol — butanal

Los aldehídos se oxidan fácilmente a ácidos carboxílicos. Por lo tanto, deben removerse de la mezcla de reacción tan pronto como se hayan formado.

Propiedades de los aldehídos

a) Propiedades física

- **Estados de la materia según el tamaño de la cadena,** en condiciones normales a temperatura ambiente (25 ºC) y presión atmosférica (1 atm), el metanal es el único aldehído que se encuentra en fase gaseosa. Los aldehídos con cadenas de carbono de C_2 a C_{10} están en fase líquida, mientras que aquellos con cadenas más largas se encuentran en fase sólida.
- **Solubilidad,** la capacidad de los aldehídos para disolverse depende de su polaridad y disminuye a medida que aumenta su peso molecular; es decir, los aldehídos con mayor peso molecular tienden a ser menos solubles.

- La temperatura de ebullición de los aldehídos varia directamente con la cantidad de carbonos que presenta la cadena carbonada.
- Aunque los aldehídos no forman enlaces por puente de hidrógeno entre ellos, el átomo de oxígeno electronegativo sí forma enlaces por puente de hidrógeno con moléculas de agua.

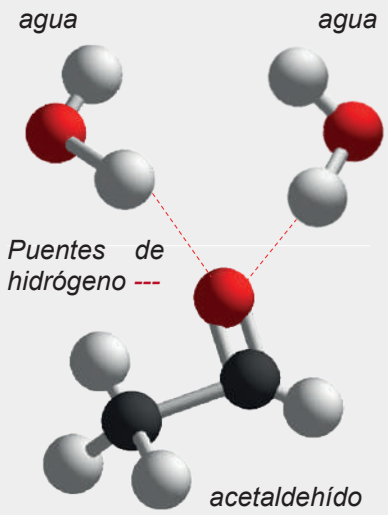
b) Propiedades químicas

- Se comportan como reductor, por oxidación los aldehídos dan ácidos con igual número de átomos de carbono.
- Cuando un aldehído se oxida, se convierte en un ácido orgánico y cuando se reduce se origina en alcohol.

Usos y aplicaciones

- **Glutaraldehido,** se usa como desinfectante en frío y en el curtido de pieles.
- **Formaldehido,** se usa en fabricación de plásticos y resinas, industria fotográfica, explosivo y colorantes, como antiséptico y preservador.
- **Metanal o aldehído fórmico,** es el aldehído con mayor uso en la industria, se utiliza fundamentalmente para la obtención de resinas fenólicas y en la elaboración de explosivos.

Enlace por puente de hidrógeno acetaldehído con agua.



Fuente: elaboración propia

VALORACIÓN

Formaldehído

El formaldehído es un gas con un olor fuerte e irritante, altamente soluble en agua. Cuando se encuentra en una solución acuosa al 40%, se le conoce como formol o formalina y se utiliza comúnmente como conservador de muestras biológicas. En estado líquido, el formaldehído también se emplea para conservar restos humanos y en la producción de diversos tipos de plásticos.

A nivel industrial, el formaldehído se obtiene al oxidar el vapor de metanol en presencia de aire y un catalizador, como el cobre. Este proceso requiere temperaturas entre 200 y 300 ºC.

Fuente: https://lc.cx/DMvIG0

A partir de la lectura reflexionamos y respondemos las siguientes preguntas:

- ¿Cuáles serán lós efectos del formaldehído en la salud humana, especialmente cuando se inhala o entra en contacto con la piel?
- ¿Qué ventajas y desventajas ves en el uso del formaldehído para conservar muestras biológicas y embalsamar cadáveres?

PRODUCCIÓN

Identificamos aldehídos en productos cotidianos

Recolectamos cinco envolturas o etiquetas de alimentos, bebidas o productos de uso común que tenemos en casa y los pegamos en nuestros cuadernos. Luego, observamos las etiquetas de estos productos e identificamos los aldehídos presentes, anotando sus nombres y cualquier otro dato relevante.

Fuente: https://lc.cx/tX0KXZ

A partir de la lectura investigamos y respondemos las siguientes preguntas:

- ¿Cuáles fueron lós productos que recolectamos y contienen aldehídos?
- ¿De qué manera identificamos los aldehídos en las etiquetas de estos productos?
- ¿Qué observamos sobre la posible función de los aldehídos en los productos que utilizamos?

CETONAS

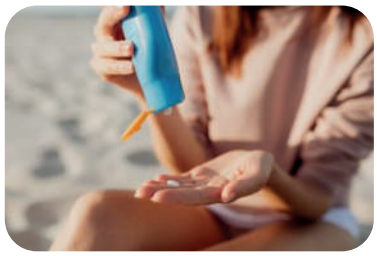
PRÁCTICA

El protector solar que fabrica nuestro cuerpo: "Bendita melanina"

Fuente:https://lc.cx/gsXXyb

Los estudios a lo largo de los últimos años han establecido una estrecha relación entre la aparición de cáncer de piel y la exposición prolongada a la luz ultravioleta. La melanina, el pigmento que da color a nuestra piel, es una amina compuesta por numerosas unidades de cetonas cíclicas. Este pigmento se encuentra en la capa superior de nuestra piel y actúa como un protector solar natural. Sin embargo, si una persona sufre quemaduras de sol, los rayos ultravioletas pueden inducir cáncer de piel, uno de los cánceres más nocivos y mortales tanto para personas de piel blanca como morena.

Para complementar la protección natural de la melanina, existen cremas con protector solar que contienen cetonas, como la benzofenona y sus derivados. Estas cetonas funcionan de manera similar a la melanina, absorbiendo la radiación ultravioleta y protegiendo la piel de sus efectos dañinos. La eficacia de estas cremas depende del factor de protección solar (FPS) indicado en cada fórmula. Sin embargo, estudios han demostrado que el uso de protector solar no garantiza completamente la prevención del cáncer de piel. Por ello, es recomendable evitar la exposición al sol innecesariamente entre las 10:00 y 15:00 horas del día.



Fuente:https://lc.cx/nFH7Ox

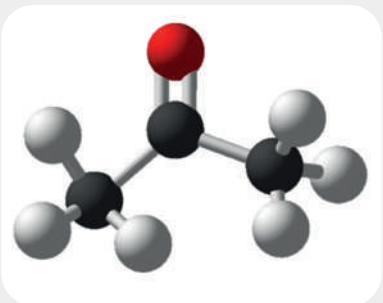
Actividad

Analizamos y respondemos las siguientes preguntas en nuestro cuaderno:

- ¿Qué personas son las más propensas a adquirir cáncer de Piel?
- ¿En qué casos debo acudir a un centro de salud para diagnosticar o descartar cáncer de piel?
- ¿Qué información se debe tener en cuenta al momento de elegir un protector solar en crema?

TEORÍA

Propanona



Fuente: elaboración propia

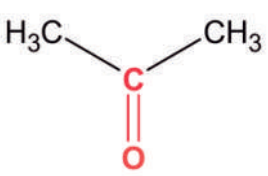
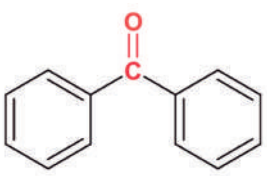
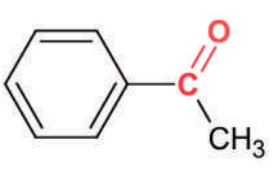
La propanona, comúnmente llamada acetona o cetona, es la sustancia más representativa de las cetonas.

El principal empleo de la acetona es el de disolvente, puesto que disuelve muchas sustancias orgánicas difíciles de disolver con alcohol.

Son compuestos orgánicos que se caracterizan porque presentan un grupo funcional carbonilo unido a dos átomos de carbono (función **– CO –**). Dicho grupo se encuentra en un carbono secundario.

1. Clasificación de las cetonas

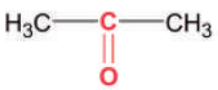
Según el tipo de radical unido al grupo funcional, las cetonas pueden ser:

Alifáticas	Aromáticas	Mixtas
		

2. IUPAC

- Las cetonas se nombran como los hidrocarburos normales con la terminación **– ona** e indicando la posición del grupo carbonilo "**– CO –**".
- Si existiese dos o más grupos cetónicos se emplean los sufijos **–diona**, **–**triona, entre otros.

Ejemplos:

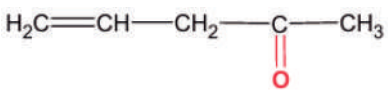


Propan**ona**

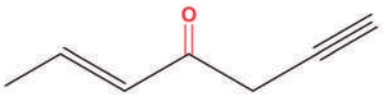
2,4–pentanodi**ona**

En caso de existir dobles o triples enlaces se debe comenzar indicando la posición de la insaturación terminados en –en, –in. Luego la posición del carbonilo y la cadena con el sufijo **ona**.

Ejemplos:



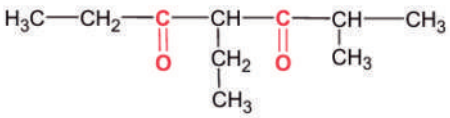
4–penten–2–**ona**



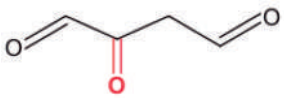
5–hepten–1–in–4–**ona**

La función cetona tiene prioridad sobre los alcoholes, fenoles, radicales e instauraciones, pero no la tiene sobre los aldehídos. Cuando se encuentra en una cadena con un aldehído, se considera la cetona como sustituyente; para indicar el átomo de oxígeno del grupo carbonilo de la cetona se emplea el prefijo "**oxo–**"

Ejemplos:



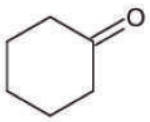
4–etil–2–metil–3,5–heptadi**ona**



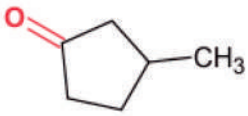
2–oxobutanodi**al**

Si el grupo carbonilo "–CO–" va unido a un anillo, se escribe el nombre del anillo con la terminación ona.

Ejemplos:



Ciclohexanon**ona**



3–metilciclopentan**ona**

Actividad

Realizamos las siguientes actividades:

Escribimos la fórmula semidesarrollada de las siguientes cetonas:

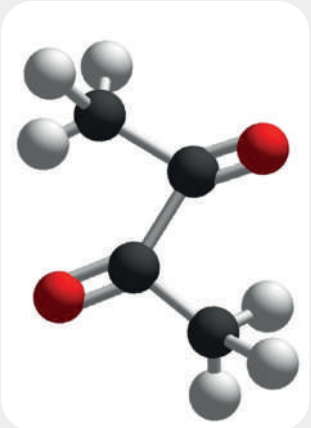
- 4-metil-3-pentanona
- 5–hepten–1–in–3,4–diona
- Butanona
- 4-metil-2-ciclohexenona
- 4 – bromo – 2 – pentanona
- 1 – hepten – 5 – in – 3 – ona
- 2-etil-3-metil-ciclopentanona
- 3,5–dimetil–4–heptanona
- 2,5–ciclohexadienona
- 3,5–heptanodiona

Butanodiona

Fuente: https://lc.cx/9CLuOy

Se forma con dos grupos ceto en la misma molécula y es uno de los compuestos asociados con los olores desagradables de las axilas y los pies sudorosos. Los componentes de la transpiración son descompuestos por las bacterias presentes en la piel, las cuales dentro de su ciclo de vida producen ácido láctico, el que otras bacterias descomponen en butanodiona.

Molécula de Butanodiona



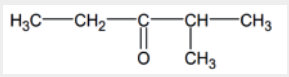
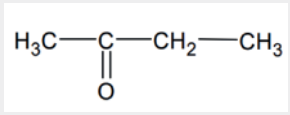
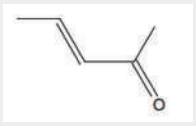
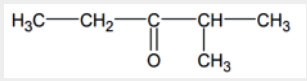
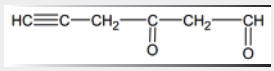
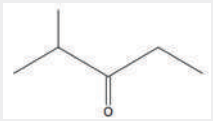
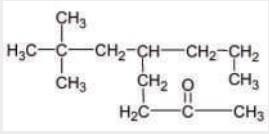
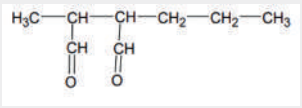
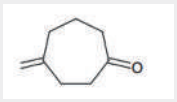
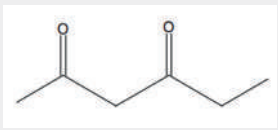
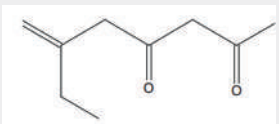
Fuente: elaboración propia

El aroma de las flores consiste principalmente en una mezcla de aldehídos y cetonas.

Fuente: : https://lc.cx/lgXF9C

Actividad

Realizamos la nomenclatura IUPAC de las siguientes cetonas

a) 	b) 	c) 
d) 	e) 	f) 
g) 	h) 	i) 
j) 	k) 	l)

Alcanfor

Fuente: https://lc.cx/C6pWZ3

Es una cetona que se emplea por sus acciones locales anestésicas, principalmente.

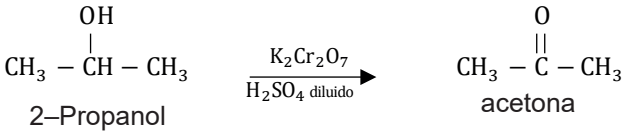
Tiene un sabor cálido y amargo y cuando se toma en pequeñas cantidades produce una sensación de calor y bienestar en el estómago.

El alcanfor se aplica en la piel como loción o ungüento para frenar la comezón e irritaciones de la piel.

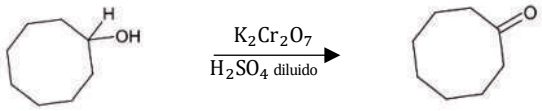
También se utiliza como repelente de la polilla, como sustancia antimicrobiana en aplicaciones dentales. En grandes dosis es irritante y causa náuseas y vómitos.

3. Obtención de cetonas

Las cetonas se pueden preparar mediante la oxidación de alcoholes secundarios.



2–Propanol acetona



ciclooctanol Ciclooctanona

Las cetonas no son tan susceptibles a la oxidación como los aldehídos, puesto que la oxidación de una cetona requiere el rompimiento de un enlace carbono-carbono. Por lo tanto, no es tan importante que sean removidas de la mezcla de reacción.

4. Propiedades de las cetonas

a) Propiedades Físicas

- A 25ºC y 1 atm, los C_3 hasta el C_{10}, A 25 ºC se encuentran en fase liquida, en adelante son sólidos.
- La solubilidad de las cetonas, al igual que las cetonas, varia en relación con su polaridad la que a su vez varia en relación inversa con su correspondiente masa molar.

- La temperatura de ebullición de las cetonas varia directamente con la cantidad de carbonos que presenta la cadena carbonada.
- Las cetonas no forman enlaces por puente de hidrógeno entre ellos, pero sí forma enlaces por puente de hidrógeno con moléculas de agua.

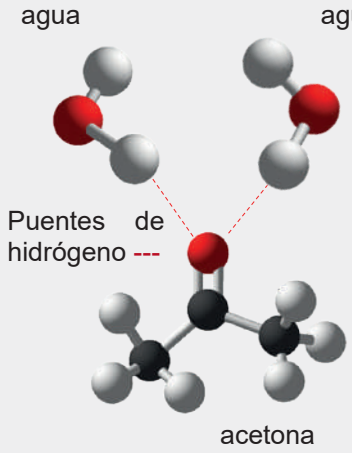
b) Propiedades químicas

- Por contrario a los aldehídos, las cetonas producidas por la oxidación de alcoholes secundarios no experimentan más oxidación.
- Las cetonas son bastante estables a la oxidación, es decir, no reaccionan si las condiciones no son energéticas.
- Por reducción dan alcoholes secundarios.

Usos y aplicaciones

- Las cetonas se encuentran ampliamente distribuidas en la naturaleza (la fructuosa, las hormonas cortisona, testosterona, progesterona, etc.)
- La cetona que mayor aplicación industrial tiene es la acetona la cual se utiliza como disolvente para resinas, aunque su mayor consumo es en la producción del plexiglás.

Enlace por puente de hidrógeno acetona con agua.



Fuente: elaboración propia

VALORACIÓN

Acetona

Acetona, también conocida como propanona, la cetona más simple es un líquido incoloro con un olor suave que se usa ampliamente como solvente en líquidos limpiadores, removedores de pinturas y quitaesmaltes, así como adhesivo de caucho. Es extremadamente inflamable, por lo que debe tenerse cuidado cuando se utiliza. Los procesos metabólicos normales de los seres humanos y los animales producen pequeñas cantidades de acetona. Se pueden producir cantidades más grandes de acetona en caso de diabetes no controlada, durante el ayuno prolongado y en dietas ricas en proteínas cuando se metabolizan grandes cantidades de grasas para obtener energía y después de consumir cantidades abundantes de alcohol.

Fuente:https://lc.cx/Ujbq_L

A partir de la lectura, investigamos y respondemos las siguientes preguntas:

- ¿Por qué crees que la acetona es un solvente tan eficaz en productos de limpieza y removedores de esmalte?
- ¿Qué características de la acetona la hacen adecuada para su uso como adhesivo de caucho?
- ¿Cómo afecta la producción de acetona en el cuerpo a personas con diabetes no controlada?

PRODUCCIÓN

Explorando las cetonas en la vida cotidiana

Después de conocer las cetonas y sus aplicaciones, exploraremos cómo la acetona interactúa con otros materiales, en este caso, la pintura de uñas.

Reactivos	Materiales
- Quitaesmalte (con acetona) - Pintura de uñas - Agua	- Algodones - Vasos de plástico

Fuentes: https://lc.cx/UJLWH8 y https://lc.cx/vh-oXb

Procedimiento

- Pintamos una pequeña área de nuestra uña con pintura de uñas y dejamos que se seque completamente.
- Utilizamos el quitaesmalte y el algodón para remover la pintura de uñas.
- Observamos cómo la acetona disuelve la pintura y anotamos nuestras observaciones.

Respondemos las siguientes preguntas:

- ¿Qué cambios notamos en la pintura de uñas y en el algodón?
- ¿Por qué creemos que la acetona es efectiva para remover la pintura de uñas?
- ¿Qué propiedades de la acetona la hacen un buen solvente?
- ¿Qué otros productos del hogar podrían contener cetonas?

ÁCIDOS CARBOXÍLICOS

PRÁCTICA

Los perros tienen la capacidad de diferenciar los olores entre personas, por las diferentes proporciones de ácidos carboxílicos en el sudor humano. El sudor está compuesto por un 99% de agua, el resto son desechos metabólicos como: sodio, cloro, potasio y urea.

El sudor no huele a nada, lo que provoca el mal olor son los microorganismos al descomponer los compuestos orgánicos que tienen ácidos carboxílicos. En nuestras axilas viven diferentes tipos de bacterias que son capaces de generar procesos de fermentación del glicerol y el ácido láctico y lo convierten en ácidos grasos volátiles de cadena corta, de igual forma convierten los aminoácidos como la leucina en ácidos grasos volátiles ramificados con metilo de cadena corta, estas sustancias son los responsables del ácido y generador de los malos olores de nuestras axilas.

En conclusión, los compuestos que tienen ácidos carboxílicos son las sustancias responsables del desagradable olor en las personas; y esto lo producen las bacterias de la piel, principalmente en las axilas y los pies.

Fuente: https://lc.cx/mmMUbV

Fuente: https://lc.cx/1fYKNh

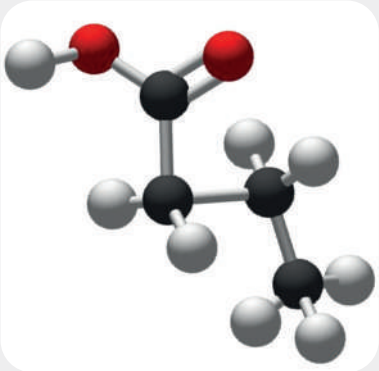
Actividad

Investigamos y respondemos las siguientes preguntas en nuestro cuaderno:

- ¿Cómo podemos evitar o minimizar el mal olor de axilas?
- ¿Qué otras partes del cuerpo son propensas a producir olores desagradables?
- ¿Si no tenemos desodorante, qué productos naturales podemos usar en lugar de este?
- ¿Qué tratamiento o producto podemos usar para evitar la sudoración excesiva de los pies?

TEORÍA

Ácido butanoíco



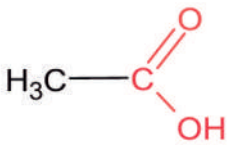
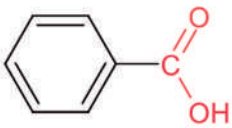
Fuente: elaboración propia

El ácido butírico o butanoíco se encuentra en pequeñas cantidades en los quesos, en la mantequilla y es también uno de los componentes del olor corporal, pues cantidades pequeñas de esta y otras sustancias químicas permite a los sabuesos rastrear a los fugitivos.

Los ácidos carboxílicos son compuestos que contienen en su molécula al grupo funcional carboxílico: –COOH, llamado asi por el grupo carbinico –CO– y el grupo hidroxilo –OH. El grupo carboxílico se caracteriza por ser primario o monovalente.

1. Clasificación de los ácidos carboxílicos

Según el tipo de radical hidrocarbonado unido al grupo funcional, los ácidos pueden ser:

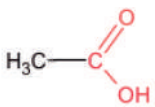
Alifáticos	Aromáticos
	

2. Nomenclatura IUPAC

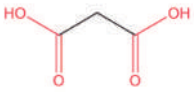
- Se emplea el nombre del alcano que corresponde a la cadena continua más larga de átomos de carbono que incluya al grupo carboxilo.

La “**o**” final del alcano se sustituye por el sufijo "**oico**" y se antepone la palabra **ácido**.

Ejemplos:



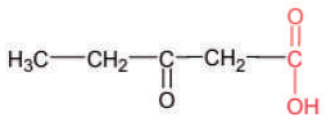
ácido etan**oico**



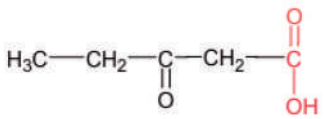
ácido propan**oico**

- Cuando la cadena contiene dos grupos carboxilos se emplea el sufijo "**–dioico**".
- Al dar el nombre, el grupo carboxilo tiene prioridad sobre cualquier grupo funcional. No es necesario especificar la posición del grupo carboxilo, puesto que ocupa el extremo de la cadena.

Ejemplos:



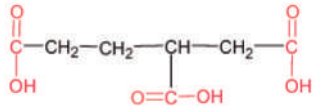
Ácido–3–oxopentan**oico**



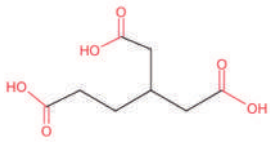
Ácido–2–metil–2-butenon**dioico**

Cuando en un compuesto hay tres o más grupos (–COOH), los que no se encuentran en los carbonos terminales de la cadena principal se consideran como radicales y se designan con el prefijo carboxi.

Ejemplos:



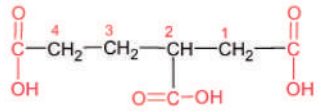
Ácido–3–carboxihexano**dioico**



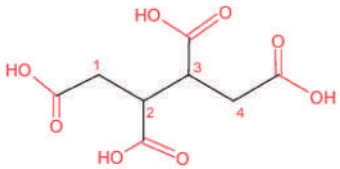
Ácido–3–(1–carboximetil)–hexano**dioico**

También se puede nombrar el compuesto con la terminación "tricarboxílico", "tetracarboxílico", etc. dependiendo del número de grupos ácido.

Ejemplos:



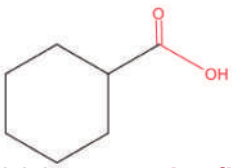
Ácido–1,2,4–**tricarboxílico**



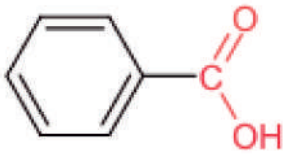
Ácido–1,2,3,4–**tetracarboxílico**

Cuando el grupo ácido va unido a un anillo, se toma el ciclo como la cadena principal y se termina en carboxílico. primero los radicales alfabéticamente.

Ejemplos:



Ácido ciclohexano**carboxílico**



Ácidobenceno**carboxílico**

Actividad

Realizamos las siguientes actividades:

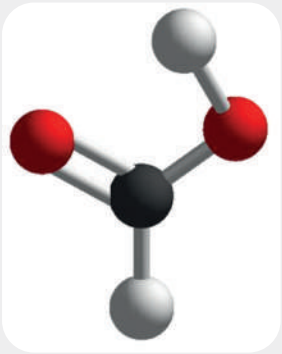
Escribimos la fórmula semidesarrollada de los siguientes ácidos carboxílicos:

- Ácido 2,4-pentadienoico
- Ácido 5,5-dihidroxi-2-hexenoico
- Ácido 2-metil-3-pentenoico
- Ácido 4–hidroxi–3–metilpentanoico
- Ácido 3-hidroxi-5-metilbenzoico
- Ácido 2,4-diclorobenzoico
- Ácido 2-penten-4-inoico
- 1,4-bencenodicarboxílico

El ácido butírico se forma cuando la mantequilla se descompone o rancea, liberándose un olor característico.

Fuente: https://lc.cx/17x_5W

Ácido fórmico



Fuente: elaboración propia

El ácido fórmico (HCOOH) se obtuvo por primera vez al destilar un macerado de hormigas rojas en agua. También se encontró en los pelos de la ortiga y en las segregaciones de las abejas.

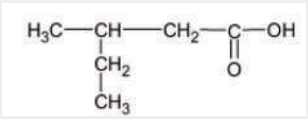
El ácido fórmico es un líquido incoloro con olor picante y sabor ardiente. Produce quemaduras en la piel y es tóxico en grandes cantidades.

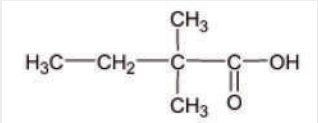
La mordedura de una hormiga duele porque este insecto, al morder, inyecta ácido fórmico.

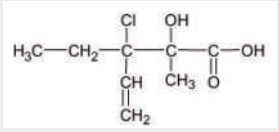
Fuente: https://lc.cx/Qxw161

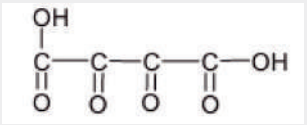
Actividad

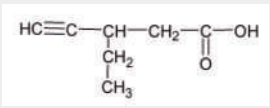
Realizamos la nomenclatura IUPAC de los siguientes ácidos carboxílicos

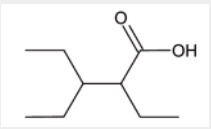
a) 

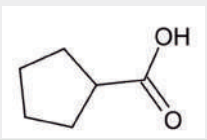
b) 

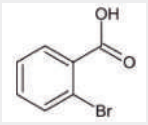
c) 

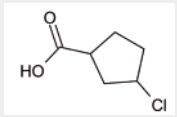
d) 

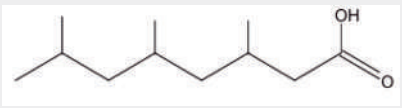
e) 

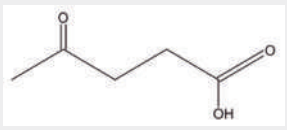
f) 

g) 

h) 

i) 

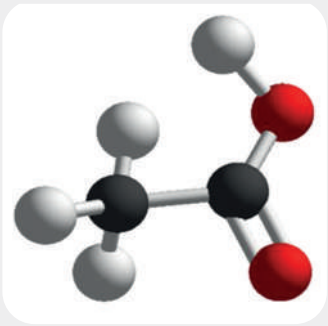
j) 

k) 

El sabor agrio del vinagre se debe al ácido etanoico (ácido acético).

Fuente: https://lc.cx/USr23z

Molécula de ácido etanoíco.



Fuente: elaboración propia

3. Obtención de ácidos carboxílicos

Los ácidos carboxílicos pueden prepararse a partir de alcoholes primarios o aldehídos. Por ejemplo, cuando el alcohol etílico del vino se expone al oxígeno en el aire, se produce vinagre. El proceso de oxidación convierte el alcohol etílico en acetaldehído y posteriormente en ácido acético.

$$\underset{\text{etanol}}{CH_3-CH_2-OH} \xrightarrow{[O]} \underset{\text{etanal}}{CH_3-\overset{\overset{O}{\|}}{C}-H} \xrightarrow{[O]} \underset{\text{ácido etanoico}}{CH_3-\overset{\overset{O}{\|}}{C}-OH}$$

4. Propiedades de los ácidos carboxílicos

a) Propiedades físicas

- Los ácidos carboxílicos pequeños son líquidos, los medianos son aceitosos y los grandes son sólidos cristalinos.
- El ácido metanoíco, etanoíco y butírico tienen sabor agrio y olores fuertes y desagradables, en cambio, los de altos pesos moleculares no tienen olor.
- Los de menos carbonos son altamente solubles en agua, los de cinco carbonos moderadamente solubles y los ácidos mayores tienen muy baja solubilidad.
- El punto de ebullición de los ácidos aumenta proporcionalmente con el peso molecular.

a) Propiedades químicas

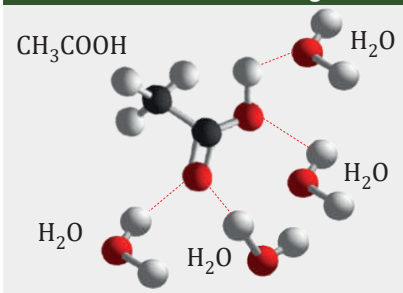
- Las reacciones típicas de los ácidos carboxílicos pueden involucrar la ruptura del enlace O—H o de la unión C—OH.

- Un ácido carboxílico puede reaccionar con una base para formar una sal, en una reacción de neutralización.

5. Usos y aplicaciones

- El ácido acético (vinagre) es el más usado. Se emplea para preparar acetona, rayón, solvente de lacas y resinas.
- El ácido fórmico se utiliza como conservador en la industria cervecera y vitivinícola. Se emplea en el teñido de telas y en curtiduría.
- El ácido benzoico tiene una amplia utilidad como intermediario de síntesis en muchos procesos orgánicos.
- Entre los ácidos dicarboxílicos, el ácido propanodioico se emplea en la elaboración de medicamentos, plaguicidas y colorantes.
- El ácido cítrico es el responsable de la acidez de las frutas cítricas.

Enlace por puente de hidrógeno de ácido acético con agua



Puentes de hidrógeno ---

Fuente: elaboración propia

VALORACIÓN

El ácido fórmico en las picaduras de abejas

El ácido metanoico, también conocido como ácido fórmico, es un compuesto químico que se encuentra en las picaduras de abejas. Este ácido es responsable del dolor y la irritación que sentimos cuando una abeja nos pica.

Cuando una abeja pica, inyecta una mezcla de veneno que contiene ácido metanoico. Este ácido es el principal responsable de la sensación de ardor y dolor. El ácido metanoico tiene un pH ácido, lo que contribuye a la irritación de la piel.

El ácido metanoico causa una reacción inmediata de dolor y enrojecimiento en la zona de la picadura: Algunas personas pueden tener reacciones alérgicas severas al veneno de abeja, como hinchazón, dificultad para respirar y, en casos extremos, anafilaxia.

Fuente: https://lc.cx/48lilF

A partir de la lectura, reflexionamos y respondemos las siguientes preguntas:

- ¿Cómo se puede neutralizar este ácido y evitar que la zona afectada por la picadura de abeja se inflame y sea algo muy doloroso?
- ¿Qué medidas preventivas podrían tomar las personas alérgicas para evitar picaduras de abejas?
- ¿Cómo podríamos educar a la comunidad sobre la importancia de reconocer y tratar las reacciones alérgicas severas?

PRODUCCIÓN

Elaboramos ácidos carboxílicos

Después de conocer el vinagre de manzana y sus aplicaciones, exploraremos cómo ocurre su proceso de fermentación y cómo obtenerlo en casa.

Reactivos	Materiales
– Agua mineral (2 L) – Azúcar (250 g) – Manzanas peladas (600 g) – Vinagre madre (400 ml)	– Frascos de vidrio esterilizados, con tapa hermética – Cuchara – Cocina o fuente de calor

Fuente: https://lc.cx/qK0kxv

Procedimiento

- Preparación de la mezcla, calentamos agua con azúcar hasta disolverla, añadimos las manzanas y mezclamos.
- Fermentación primaria, vertimos en un frasco, cubrimos con gasa y dejamos fermentar en un lugar cálido, removemos una o dos veces al día por 2-3 semanas.
- Fermentación secundaria, traspasamos a otro frasco limpio, añadimos vinagre madre (opcional, 1:4), dejamos reposar en lugar cálido por 2-5 semanas hasta que se forme la "madre".
- Almacenamiento, filtramos, guardamos en recipientes para uso diario y conservamos el resto en un lugar fresco o en la heladera.

Respondemos las siguientes preguntas:

- ¿Qué cambios observamos en la mezcla durante cada fermentación?
- ¿Por qué es importante mantener la mezcla en un ambiente cálido y oscuro?
- ¿Cuál es el papel del azúcar en el proceso?
- ¿Qué otros productos caseros implican fermentación?

ÉSTERES

PRÁCTICA

Ácido salicílico a partir del sauce

Durante muchos siglos, para aliviar el dolor y la fiebre se masticaban las hojas o un trozo de corteza de sauce. En el siglo XIX los químicos descubrieron que la salicina era la sustancia de la corteza que aliviaba el dolor. Sin embargo, el cuerpo convierte la salicina en ácido salicílico, que tiene un grupo carboxilo y un grupo hidroxilo que irritan el recubrimiento estomacal.

En 1899, la empresa alemana de productos químicos Bayer produjo un éster de ácido salicílico y ácido acético, denominado ácido acetilsalicílico (aspirina), que es menos irritante. En algunos preparados de aspirina se agrega un tampón para neutralizar el grupo ácido carboxílico.

En la actualidad, la aspirina se usa como analgésico (que alivia el dolor), antipirético (que reduce la fiebre) y antiinflamatorio. Muchas personas toman diariamente una aspirina de dosis baja, que se descubrió que reduce el riesgo de ataque cardiaco y accidente vascular cerebral.

Fuente: https://lc.cx/QK7hfa

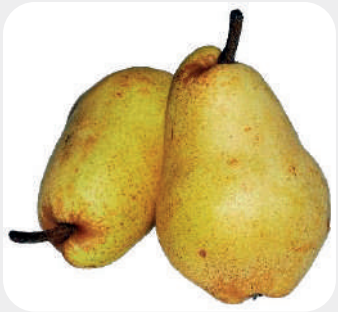
Actividad

Respondemos las siguientes preguntas:

- ¿Qué hace que la aspirina sea menos agresiva para el estómago en comparación con el ácido salicílico?
- ¿Cómo ha evolucionado el uso de la aspirina desde su descubrimiento en 1899 hasta la actualidad?

TEORÍA

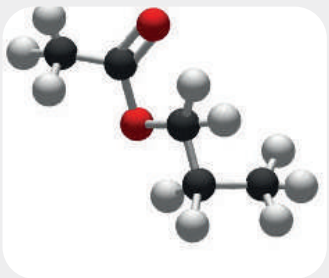
Acetato de propilo



Fuente: https://lc.cx/HB3hNz

El acetato de propilo o etanoato de propilo es el responsable del olor y sabor de las peras.

Molécula de acetato de propilo

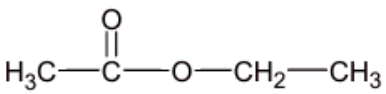
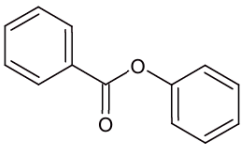


Fuente: elaboración propia

Los ésteres son compuestos derivados de los ácidos carboxílicos, en los cuales, el grupo oxhidrilo (-OH) del ácido carboxílico, es sustituido por un grupo alcoxi (-OR) de un alcohol.

1. Clasificación de los ésteres

Según la estructura del alcohol, pueden ser:

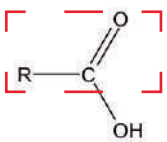
Alifáticos	Aromáticos
	

2. Nomenclatura IUPAC

Para nombrar un éster, es necesario reconocer la parte de la molécula que viene del ácido y la parte que viene del alcohol. En la fórmula tipo, el grupo acilo, **R–CO–** viene del ácido y el grupo alcoxi, **R–O–** viene del alcohol.

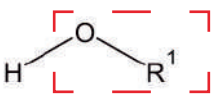
Ejemplos:

ácido

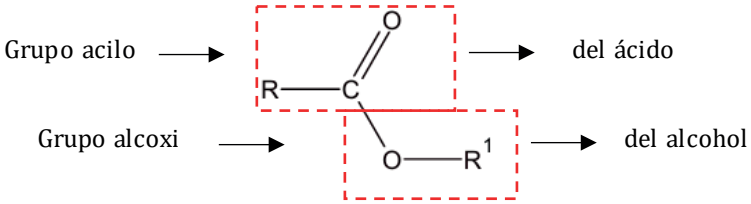


Grupo acilo

alcohol



Grupo alcoxi

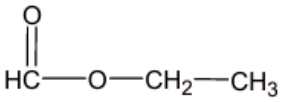


Los nombres sistemáticos de los esteres se obtienen de la siguiente manera:

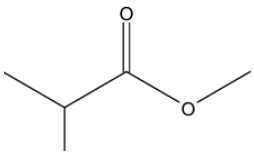
- La primera palabra del nombre del éster, procede de la raíz del nombre sistemático del ácido al cual se le sustituye la terminación -ico por –ato y se elimina la palabra ácido.
- La segunda palabra procede del nombre del grupo alquilo unido al oxígeno.

Estas reglas se aplican también en la nomenclatura común.

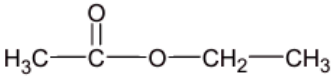
Ejemplos:



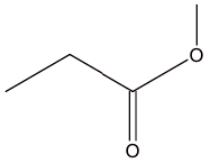
metano**ato** de etilo
formi**ato** de etilo



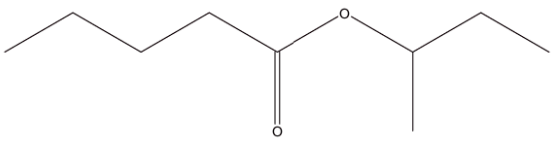
2–metil propano**ato** de metilo
Isobufr**ato** de metilo



etano**ato** de etilo
Acet**ato** de etilo



propano**ato** de metilo
propion**ato** de metilo



3,4–dimetilpentano**ato** de 2–butilo
3,4–dimetilpentano**ato** de secbutilo

Actividad

Realizamos las siguientes actividades:

Escribimos la fórmula semidesarrollada de los siguientes ésteres:

- Propanoato de etilo
- Etanoato de 2-metil-pentilo
- Etanoato de 2-metil-3-pentilo
- 2-metilbutanoato de isopropilo
- 2-isopropil-3-metilpentanoato de 2-metilpropilo
- Metanoato de propilo
- Butanoato de pentilo
- 2,2-dimetilbutanoato de butilo
- 3-etil-2-metil pentanoato de etilo

Los ésteres son los responsables del olor y el sabor de las frutas

Fuente: https://lc.cx/KCIdJB

Los ésteres presentan olores muy agradables y algunos se utilizan en perfumería. Los olores de muchas frutas y flores se deben a la presencia de ésteres volátiles en ellas.
Sin embargo, los ésteres de masa molecular elevada presentan olores desagradables.
Los saborizantes y odorizantes artificiales que se utilizan en perfumería, dulces, chicles y vinos, son mezclas de ésteres selectos que se eligen para imitar lo más fielmente posible el sabor y el aroma de las frutas naturales.

El olor de las uvas se debe al heptanoato de etilo

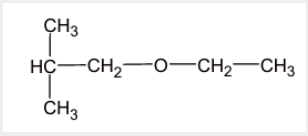
Fuente: https://lc.cx/sR_sty

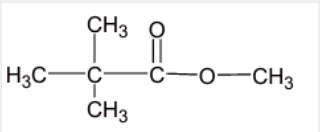
El butanoato de etilo proporcionan el olor y sabor de muchas frutas como las piñas.

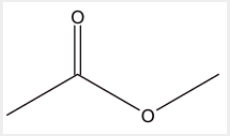
Fuente: https://lc.cx/ofuISG

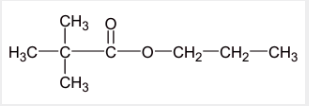
Actividad

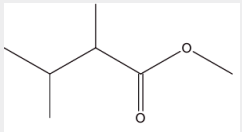
Realizamos la nomenclatura IUPAC de los siguientes ésteres

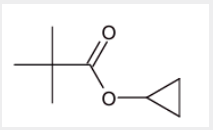
a) 

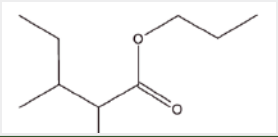
b) 

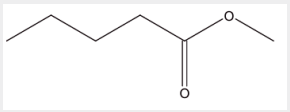
c) 

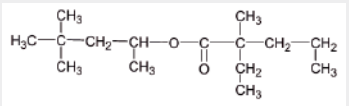
d) 

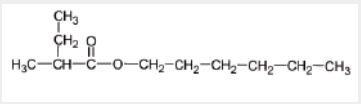
e) 

f) 

g) 

h) 

i) 

j) 

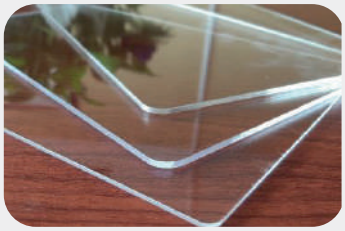
El sabor de las frambuesas se debe al metanoato de etilo.

Fuente: https://lc.cx/P7PCdF

El acetato de etilo es el solvente del barniz de uñas.

Fuente: https://lc.cx/QjJ8-2

El polimetacrilato de metilo es un plástico duro, resistente y transparente. Se conoce comercialmente como acrílico.



Fuente:https://lc.cx/qf1_0K

3. Obtención de ésteres

En una reacción llamada esterificación, se produce un éster cuando un ácido carboxílico y un alcohol reaccionan en presencia de un catalizador ácido (por lo general H2SO4) y calor. En la esterificación, el grupo -HO del ácido carboxílico y el -H del alcohol se remueven y combinan para formar agua. Se utiliza un exceso del reactivo alcohol para desplazar el equilibrio en la dirección de la formación del producto éster.

Ejemplo:

$$\underset{\text{acido etanoico}}{CH_3-\overset{\overset{O}{\|}}{C}-O-H} + \underset{\text{metanol}}{H-O-CH_3} \xrightleftharpoons{H^+,\ \text{calor}} \underset{\text{etanoato de metilo}}{CH_3-\overset{\overset{O}{\|}}{C}-O-CH_3} + H_2O$$

4. Propiedades de los ésteres

a) Propiedades física

- Los ésteres presentan bajas temperaturas de fusión y de ebullición, las cuales aumentan con la masa molar.
- Son más volátiles que un ácido o un alcohol de masa similar.
- Los ésteres de mayor masa son ceras sólidas, blandas e insolubles en agua.

b) Propiedades químicas

- Los ésteres experimentan hidrólisis ácida al agregar agua para producir el ácido carboxílico y alcohol (o fenol).
- La hidrólisis básica o saponificación de un éster, produce la sal carboxilato y un alcohol.

5. Usos y aplicaciones

- Los ésteres presentan olores muy agradables y algunos se utilizan en perfumería. Los olores de muchas frutas y flores se deben a la presencia de ésteres volátiles en ellas. Sin embargo, los ésteres de masa molecular elevada presentan olores desagradables.
- Los saborizantes y aromatizantes artificiales que se utilizan para fabricar perfumes y otros productos como: dulces, chicles y vinos; son sustancias que se obtienen mezclando ésteres que se eligen para asemejar el sabor y el aroma de las frutas y flores.
- Un éster que no falta en el botiquín de cada familia, es el que se forma por la reacción del ácido salicílico con el ácido acético. El medicamento llamado aspirina.

La química del olor de las frutas

VALORACIÓN

Los ésteres son fundamentales para los aromas distintivos de frutas y flores, demostrando cómo variaciones mínimas en su estructura química generan olores únicos y agradables. Esta relación estructura-aroma no solo enriquece nuestra experiencia sensorial, sino que también impulsa innovaciones en industrias como la perfumería y la alimentaria. Comprender la química de los ésteres revela la complejidad y belleza de las interacciones moleculares en la naturaleza, fomentando una apreciación más profunda por los procesos químicos que influyen en nuestra vida cotidiana.

Fuente: Microsoft Copilot, 2024

Reflexionamos y respondemos las siguientes preguntas:

- Averigüemos los nombres y fórmula de los ésteres presente de los siguientes alimentos: Cítricos, plátano, canela, mora, durazno, melocotón, manzana, miel, ron y flores.
- Investiguemos sobre la relación existe entre la estructura química de un éster y su aroma.

Elaboración de jabón con aceite e hidróxido de sodio

PRODUCCIÓN

La saponificación es el proceso químico mediante el cual los aceites o grasas reaccionan con una base fuerte, como el hidróxido de sodio (NaOH), para producir jabón y glicerina. En esta práctica, utilizaremos aceite vegetal y NaOH para elaborar jabón sólido.

Reactivos	Materiales
− Aceite vegetal − Hidróxido de sodio (NaOH) − Agua − Aceites esenciales (opcional, para fragancia)	− Moldes para jabón − Guantes − Batidora − Envases para la mezcla y envases graduados

Fuente: https://lc.cx/48bry6

Procedimiento

Determinación de Proporciones:

- Para calcular la cantidad de hidróxido de sodio, usamos la fórmula:

g de NaOH = g de aceite x ISP

Donde: ISP es el índice de saponificación, que varía según el tipo de aceite.

- Usaremos una tabla de ISP para determinar la cantidad exacta de NaOH.
- La cantidad de agua será entre el 30% y el 40% del peso del aceite utilizado.

Elaboración del jabón:

- Preparación de ingredientes, medimos por separado el aceite, agua y hidróxido de sodio (NaOH).
- Preparación de la mezcla de hidróxido de sodio, incorporamos el NaOH en un recipiente resistente al calor, añadimos el agua con precaución, ya que esta mezcla es exotérmica y alcanzará aproximadamente 80 °C. Dejamos enfriar hasta unos 40 °C.
- Mezcla y saponificación, añadimos el aceite a la mezcla de NaOH y removemos hasta obtener una solución espesa. Podemos usar la batidora para facilitar el proceso. La mezcla estará lista cuando deje una línea en la superficie, llamada "traza".
- Añadir color y fragancia (opcional), mezclamos los colorantes y aceites esenciales al gusto, luego vertemos la mezcla en los moldes.
- Reposo y endurecimiento, cubrimos los moldes con una toalla y dejamos reposar durante 24 horas hasta que el jabón endurezca.
- Desmoldado y curado, retiramos el jabón de los moldes, cortamos en pastillas si es necesario y lo almacenamos en un lugar oscuro y seco. Dejamos secar durante 4 semanas antes de usarlo.

Respondemos las siguientes preguntas:

- ¿Por qué es importante medir con precisión los ingredientes al hacer jabón?
- ¿Qué sucede cuando se mezcla agua con hidróxido de sodio?
- ¿Qué función tiene el aceite en el proceso de saponificación?
- ¿Por qué es necesario dejar que el jabón se seque durante varias semanas antes de usarlo?

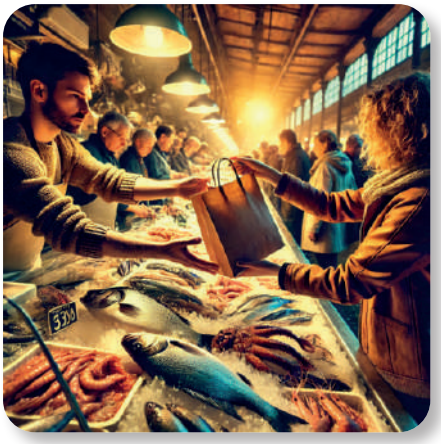
AMINAS

PRÁCTICA

Las aminas son compuestos químicos particularmente conocidas por el olor que despiden la trimetilamina, que tiene olor a pescado podrido, la putrescina y la cadaverina, que se forman al descomponerse las carnes.

Las aminas utilizan para acelerar la caída del pelo de la piel al procesar el cuero (dimetilamina), como antioxidantes, inhibidores de la corrosión, en la fabricación de jabones solubles en aceites, de resinas intercambiadoras de iones, etc. Las aminas también sirven de base para la síntesis de colorantes y son muy importantes en industrias como las cosméticas y textiles.

Algunos de los ingredientes que se usa en el hogar, como ciertos condimentos y aditivos, contienen aminas. Estos compuestos también se encuentran en productos de limpieza que se utiliza para mantener nuestras casas limpias y libres de gérmenes.



Fuente: OpenAI, 2024

Olor a pescado, caracteristico de las aminas.

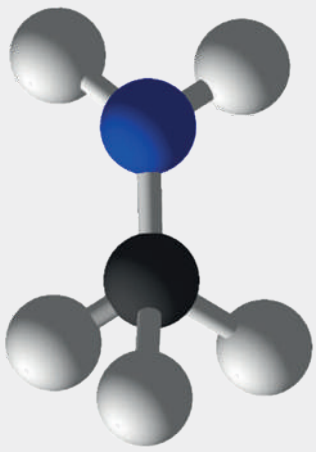
Actividad

Investigamos y respondemos las siguientes preguntas:

- ¿Por qué las aminas tienen olores tan fuertes y característicos?
- ¿Cómo es que la presencia de aminas en nuestro cuerpo afecta nuestra salud y bienestar?

TEORÍA

Metilamina



Fuente: elaboración propia

Se utiliza principalmente en la síntesis orgánica de productos farmacéuticos, herbicidas, pesticidas, fungicidas, entre otros.

Las aminas son compuestos orgánicos que se caracterizan por contener nitrógeno en su estructura. Estos compuestos son muy abundantes en los organismos vivos, los encontramos en procesos indispensables para la vida.

Las aminas son compuestos en los cuales uno o más hidrógenos del amoníaco (NH_3) han sido reemplazados por un grupo alquilo (átomos de carbono de cadena abierta o cerrada). Su fórmula general es R–NH_2 donde R representa un grupo alquilo cualquiera.

1. Clasificación de aminas

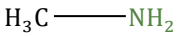
De acuerdo al número de grupos alquilo sustituyentes (R), las aminas se clasifican en:

Amina primaria	Amina secundaria	Amina terciaria
RNH_2	R_2NH	R_3N
$CH_3-\underset{\displaystyle H}{\underset{\vert}{N}}-H$	$CH_3-\underset{\displaystyle H}{\underset{\vert}{N}}-CH_3$	$CH_3-\underset{\displaystyle CH_3}{\underset{\vert}{N}}-CH_3$

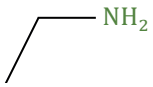
2. Nomenclatura de aminas

En los nombres IUPAC de las aminas, la terminación o del nombre del alcano correspondiente se sustituye con amina.

Ejemplos:



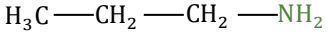
Metanamina



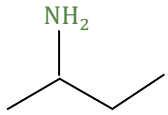
Etanamina

Cuando la amina tiene una cadena de tres o más átomos de carbono, se numera la cadena para mostrar la posición del grupo -NH_2 y cualquier otro sustituyente.

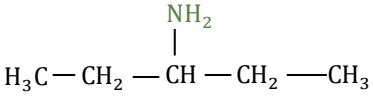
Ejemplos:



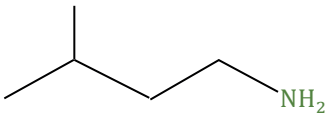
1-propanamina



2-butanamina



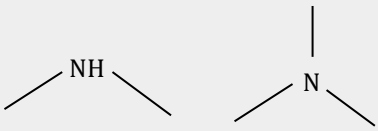
3-pentanamina



3-metil-1-butanamina

La dimetilamina y la trimetilamina se encuentran en los tejidos animales y son, en parte, la causa del olor característico de muchos peces.

Fuente: https://lc.cx/OGtl4f



Actividad

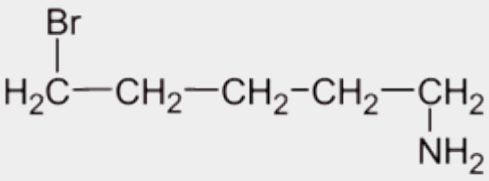
Realizamos las siguientes actividades:

1) Escribimos la fórmula semidesarrollada y topológicas de las siguientes aminas:

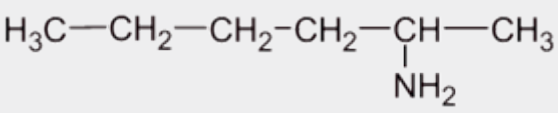
a) 2-cloroetanamina
b) 2,4-dimetil-3-hexanamina
c) 3-metil-2-butanamina
d) 2-cloroetanamina
e) 3-etil-3-metil-1,5-pentadiamina
f) 1,3,4-trimetil-1-hexanamina
g) 3-cloro-2-pentanamina
h) 1-metil-1-propanamina
i) 2,6-octanodiamina
j) 1-heptanamina

2) Realizamos la nomenclatura de las siguientes aminas.

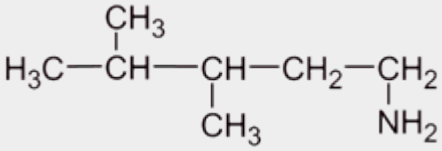
a)



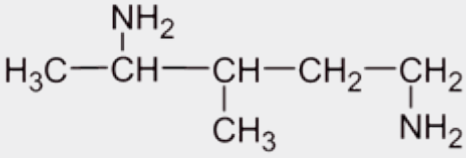
b)



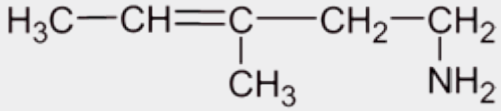
c)



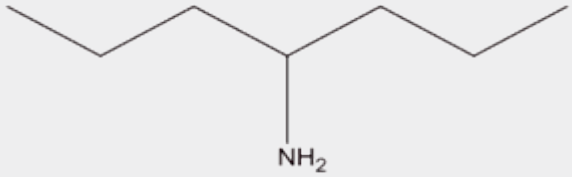
d)



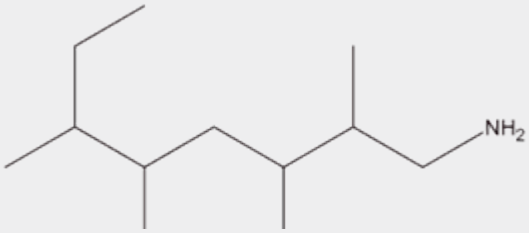
e)



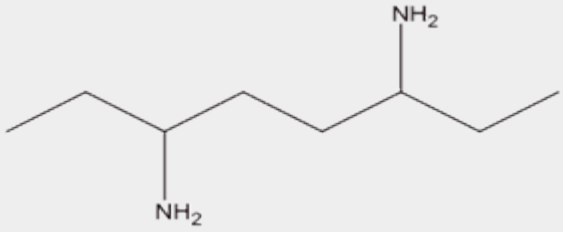
f)



g)

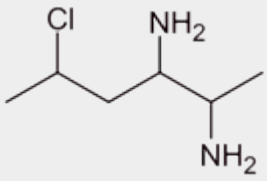


h)

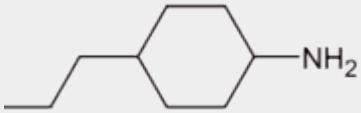


i)

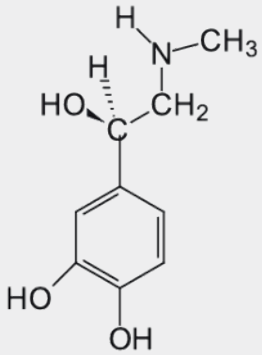
j)



k)



Fenilalquilamina (Adrenalina)

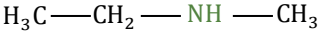


La adrenalina es una amina que es liberada por la glándula suprarrenal en momentos donde se requiere estar alerta, cuando experimentamos tensión, miedo o excitación, ¿te ha pasado alguna vez?

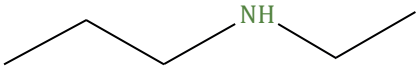
Fuente: OpenAI, 2024

Si hay un grupo alquilo unido al átomo de nitrógeno, el prefijo N- y el nombre del alquilo se colocan enfrente del nombre de la amina. Si hay dos grupos alquilo enlazados al átomo de N, se usa el prefijo N- por cada uno y se citan alfabéticamente.

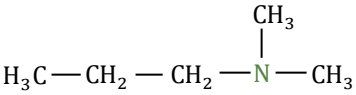
Ejemplos:



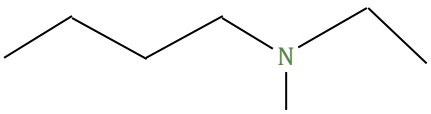
N-metiletanamina



N-etil-1-propanamina



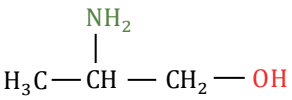
N,N-dimetil-1-propanamina



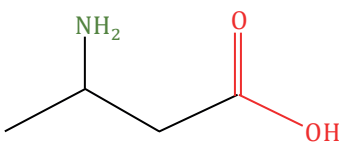
N-etil-N-metil-1-butanamina

Cuando un compuesto contiene más de un grupo funcional, es necesario identificar cuál grupo se usa para dar el nombre del compuesto y cuál grupo se nombra como sustituyente. Un grupo que contiene oxígeno tendrá prioridad sobre un grupo -NH_2. Por tanto, el grupo -NH_2 se nombra como sustituyente, *amino.*

Ejemplos:



2-amino-1-propanol

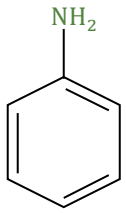


Ácido-3-aminobutanoico

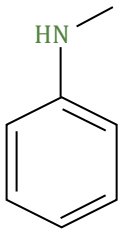
PRIORIDAD DE GRUPOS FUNCIONALES EN NOMBRES IUPAC			
	Grupo funcional	**Nombre de compuesto**	**Nombre como sustituyente**
Prioridad más alta	Ácido carboxílico	ácido-oico	
	Éster	oato	
	Amida	amida	amido
	Aldehído	al	formil
	Cetona	ona	oxo
	Alcohol	ol	hidroxi
Prioridad más baja	Amina	amina	amino
	alcano	ano	alquilo
	haluro		halo

Para nombrar las aminas aromáticas se usa el nombre anilina. La anilina es la amina aromática más simple.

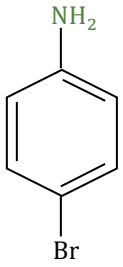
Ejemplo:



Anilina

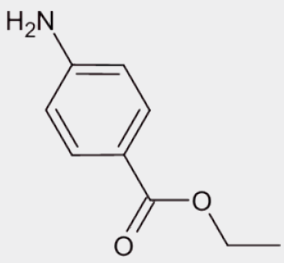


N-metilanilina



4-bromoanilina

Benzocaína



Se emplea como anestésico local que puede causar pérdida de sensación en el área en la cual se aplica.

Las pastillas y aerosoles para la garganta, como el caramelo dietético AYDS, también contienen benzocaina.

Los medicamentos para la tos pueden tener anestésicos locales. Es un gran auxiliar para los dentistas ya que se encuentran en forma de aerosol para minimizar las molestias ocasionadas en los tratamientos odontológicos.

Fuente: https://lc.cx/RSkFLr

Actividad

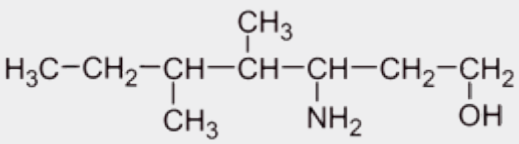
Realizamos las siguientes actividades:

1) Escribimos la fórmula semidesarrollada y topológica de las siguientes aminas:

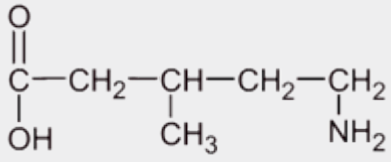
a) N-etilanilina
b) N-etil-N-metil-1-octanamina
c) N,3-dimetil-2-butanamina
d) N,N-dimetil-3-pentanamina
e) 2-aminobutanal
f) 1-amino-3-pentanona
g) 3-amino-2-buten-1-ol
h) N-etilanilina
i) 3-bromoanilina
j) N,N-dimetilanilina

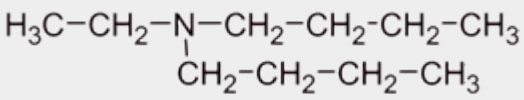
2) Escribimos la nomenclatura de las siguientes aminas:

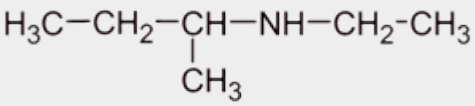
a)

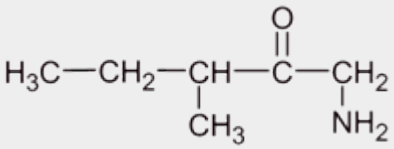


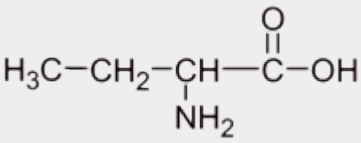
b)

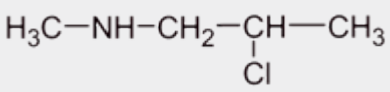


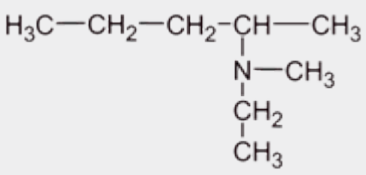
c) 

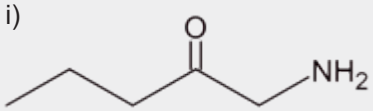
d) 

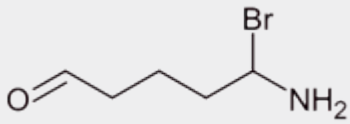
e) 

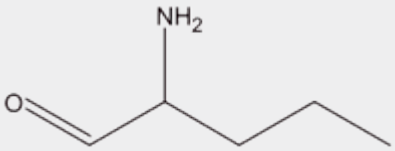
f) 

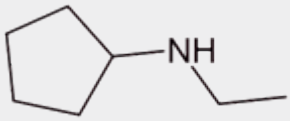
g) 

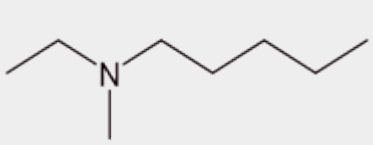
h) 

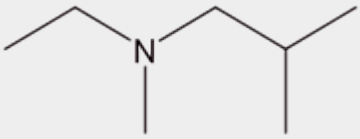
i) 

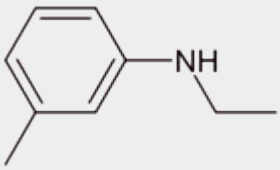
j) 

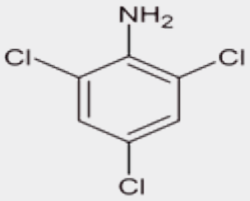
k) 

l) 

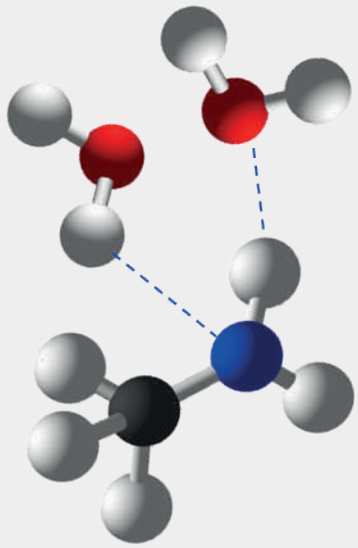
m) 

n) 

o) 

p) 

Enlace por puente de hidrógeno con agua



Fuente: elaboración propia

3. Obtención de aminas

Las aminas se obtienen por la reacción entre un derivado halogenado y amoníaco. Según la proporción de la mezcla de reactivos, se obtiene una mezcla de aminas primarias, secundarias o terciarias

Ejemplo:

$$NH_3 + CH_3Cl \longrightarrow CH_3 - NH_2 + HCl$$

$$CH_3 - NH_2 + CH_3Cl \longrightarrow CH_3 - NH - CH_3 + HCl$$

$$CH_3 - NH - CH_3 + CH_3Cl \longrightarrow CH_3 - \underset{\displaystyle CH_3}{\overset{|}{N}} - CH_3 + HCl$$

4. Propiedades físicas y químicas de las aminas

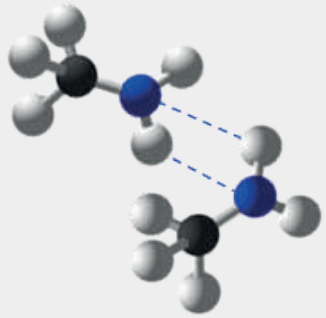
4.1 Propiedades físicas

- Las aminas tienen puntos de ebullición más bajos que los alcoholes de tamaño similar debido a los enlaces de hidrógeno más débiles. Sin embargo, los puntos de ebullición aumentan con el tamaño de la cadena carbonada.
- Las aminas son compuestos polares debido a la presencia del nitrógeno, que es un átomo electronegativo.
- La solubilidad de las aminas disminuye a medida que aumenta la longitud de la cadena carbonada.

4.2 Propiedades químicas

- Las aminas contienen enlaces polares N-H, que permiten a las aminas primarias y secundarias formar enlaces por puente de hidrógeno mutuos, en tanto que todas las aminas pueden formar enlaces por puente de hidrógeno con agua.

Enlace por puente de hidrógeno



Fuente: elaboraciòn propia

5. Usos y aplicaciones

Las aminas tienen diversas aplicaciones en varias industrias debido a sus propiedades químicas únicas: En la farmacéutica se utiliza en la síntesis de medicamentos y fármacos, en la agricultura en ingredientes activos en pesticidas y herbicidas, en la industria textil para la producción de colorantes y tintes, mientras que en la cosmética se utiliza en la producción de productos de cuidado personal.

VALORACIÓN

Impacto de los pesticidas y fármacos en el medio ambiente

Fuente:https://lc.cx/P5HQgd

Lance, un profesional en salud ambiental, visita una granja para tomar muestras de suelo y agua. Su objetivo es detectar la presencia de pesticidas y fármacos utilizados por los agricultores y ganaderos. Estos químicos, aunque útiles para aumentar la producción de alimentos y tratar enfermedades en animales, pueden filtrarse al suelo y agua, contaminar el medio ambiente y causar problemas de salud.

En esta granja, se había administrado recientemente a las ovejas un fármaco desparasitante llamado fenbendazol. Este compuesto contiene grupos funcionales, incluyendo anillos aromáticos, un éster, una amina, un imidazol y una amina heterocíclica. Lance detectó pequeñas cantidades de fenbendazol en el suelo y aconsejó al ganadero reducir la dosis administrada a las ovejas para disminuir la contaminación.

A partir de la lectura, analizamos y respondemos las siguientes preguntas:

- ¿Por qué es importante monitorear la presencia de pesticidas y fármacos en el suelo y el agua?
- ¿Qué consecuencias podría tener la contaminación del suelo y el agua con estos químicos para la salud humana y animal?
- ¿Cómo pueden los agricultores y ganaderos minimizar el impacto ambiental de los pesticidas y fármacos que utilizan?

PRODUCCIÓN

Elaboramos tinte de lana con anilina

Fuente: https://lc.cx/c9tSmD

¿Qué necesitamos?

- Lana blanca
- Anilina en polvo (color a elección)
- Agua destilada
- Vinagre blanco
- Termómetro
- Recipientes de vidrio
- Guantes de protección
- Cucharas de plástico o madera
- Cocina o fuente de calor

¿Cómo lo haremos?

- En el recipiente, disolveremos la anilina en polvo en agua destilada caliente. Removemos bien y añadimos una cucharada de vinagre blanco que actúa como fijador del color.
- A continuación, lavaremos la lana con agua tibia y detergente. Enjuagaremos bien y dejaremos en remojo en agua con vinagre durante 15 minutos.
- Calentaremos la solución de tinte a 60-70°C e introduciremos la lana y mantendremos a esa temperatura durante 30-45 min, dependiendo de la intensidad de color deseada.
- Enjuagaremos la lana con agua fría hasta que el agua salga clara y dejaremos secar al aire.

AMIDAS

PRÁCTICA

Las amidas son compuestos químicos derivados de la combinación de un ácido carboxílico y una amina. En particular, las amidas derivadas pueden ser sólidos céreos o blandos, dependiendo de los materiales de partida utilizados en su síntesis. Se obtienen mediante un proceso de condensación. Este proceso da lugar a compuestos con propiedades específicas que los hacen útiles en diferentes aplicaciones.

Se utilizan principalmente como agentes espumantes y espesantes en productos como detergentes y cosméticos. Su capacidad para formar espuma y aumentar la viscosidad los hace ideales para estos usos. Algunas amidas condensadas se utilizan como emulsificantes, ayudando a mezclar sustancias que normalmente no se combinarían, como el agua y el aceite. Esto es útil en la fabricación de productos alimenticios y cosméticos. También se encuentran en productos para el cuidado del cabello, donde actúan como acondicionadores, mejorando la textura y manejabilidad del cabello.

Fuente: https://lc.cx/zfxypS

Amidas presentes en el champú.

La amida más importante es la urea, también conocida como carbodiamida.

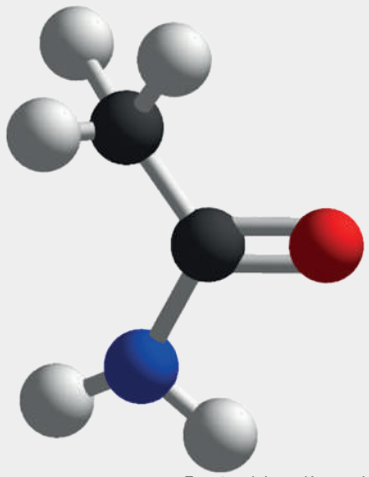
Actividad

Investigamos y respondemos las siguientes preguntas:

- ¿Por qué es importante conocer las propiedades y usos de las amidas derivadas de alcanolaminas?
- ¿Cómo afecta el uso de amidas en productos de consumo diario, como detergentes y cosméticos, al medio ambiente?

TEORÍA

Etanamida



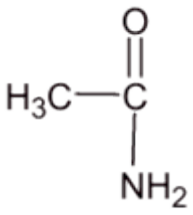
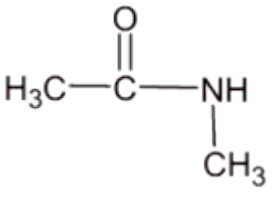
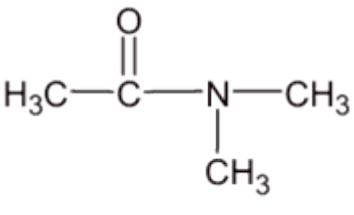
Fuente: elaboración propia

Es un antibiótico que actúa matando o impidiendo el crecimiento de bacterias.

Las amidas son compuestos derivados de los ácidos carboxílicos en los cuales el grupo oxhidrilo (-OH) de un ácido carboxílico, es sustituido por un grupo amino ($-NH_2$). El nitrógeno del grupo amino puede estar enlazado a dos, a uno o ningún grupo alquilo.

1. Clasificación de amidas

De acuerdo al número de grupos alquilo sustituyentes (R), las amidas se clasifican en:

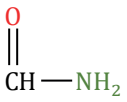
Amina primaria	Amina secundaria	Amina terciaria
		

2. Nomenclatura de amidas

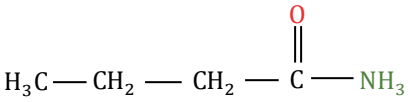
Tanto en los nombres IUPAC como en los comunes, para nombrar las amidas se elimina la palabra ácido y se sustituye la terminación ico u oico del nombre del ácido carboxílico (IUPAC o común) por el sufijo amida.

El grupo funcional amida tiene prioridad para ser nombrado como sufijo con respecto a los demás grupos sustituyentes, por tanto, el carbono 1 será el del grupo carbonilo del grupo amida.

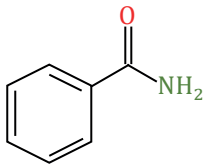
Ejemplos:



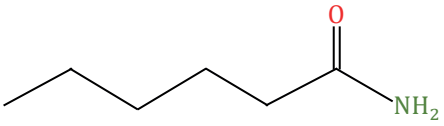
Metanamida



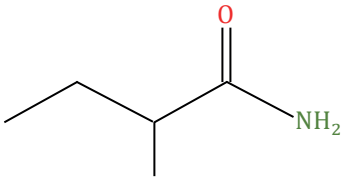
Butanamida



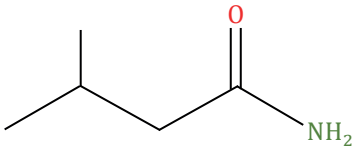
Benzamida



Hexamida

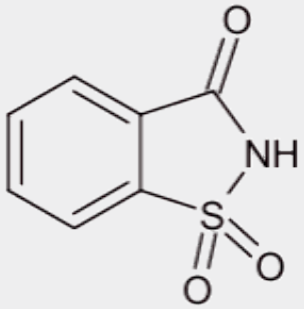


2-metilbutamida



3-metilbutamida

Sacarina



Las amidas sintéticas se utilizan como sustitutos de azúcar. La sacarina es un edulcorante muy poderoso y se usa como sustituto de azúcar. El edulcorante aspartame se elabora a partir de dos aminoácidos, el ácido aspártico y la fenilalanina, unidos mediante un enlace amida.

Fuente:https://lc.cx/PkvAM7

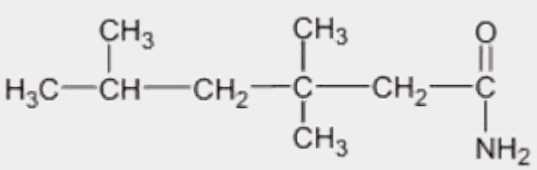
Actividad

Realizamos las siguientes actividades:

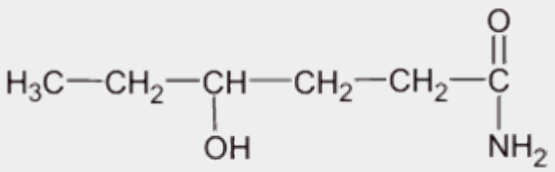
1) Escribimos la fórmula semidesarrollada y topológica de las siguientes amidas primarias:
   a) 2-metilpropanamida
   b) 3-etil-2,4-dimetilpentanamida
   c) 2-etilbutanamida
   d) etanamida
   e) 2,2-dimetilbutanamida
   f) 2,3,4-trimetilhexanamida
   g) 3,4-dicloropentanamida
   h) 1-metil-1-propanamida
   i) octanoamida
   j) heptanamida

2) Escribimos la nomenclatura de las siguientes amidas.

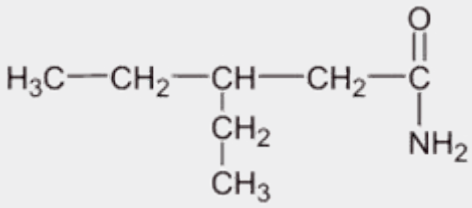
a)



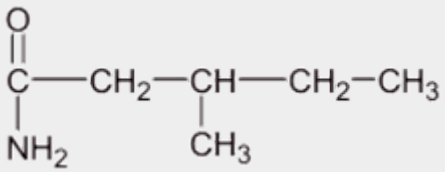
b)



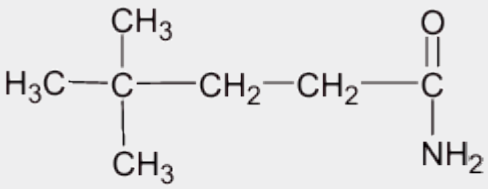
c)



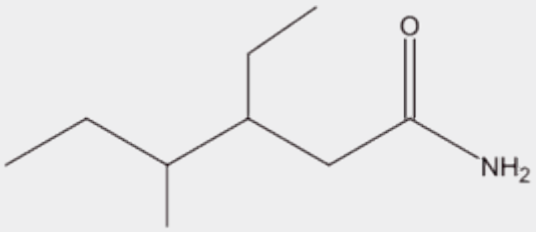
d)



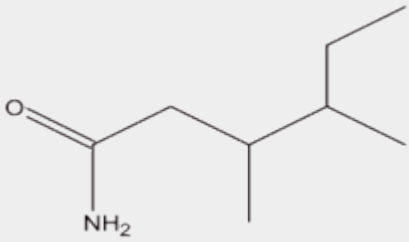
e)



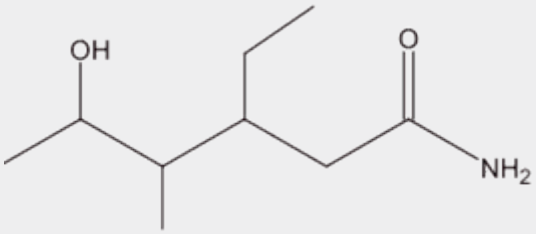
f)



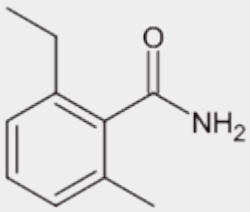
g)



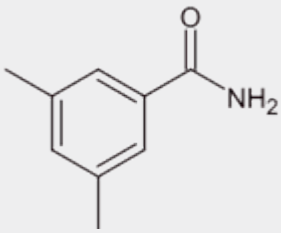
h)



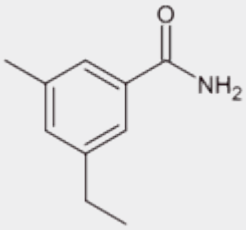
i)



j)



k)



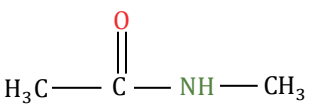
Fuente: https://lc.cx/iRVeV8

Las amidas son ingredientes de los productos farmacéuticos. Entre ellos se pueden mencionar:

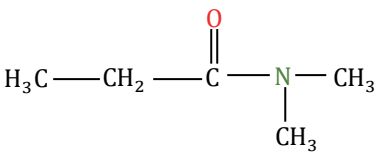
- *Hidantoínas y benzodiazepinas, que son psicotrópicas que se consideran tranquilizantes y anticonvulsivos.*

Cuando los grupos alquilo se unen al átomo de nitrógeno, los prefijos N- o N,N- preceden al nombre de la amida, dependiendo de si hay uno o dos grupos. Es posible diagramar el nombre de una amida sustituida.

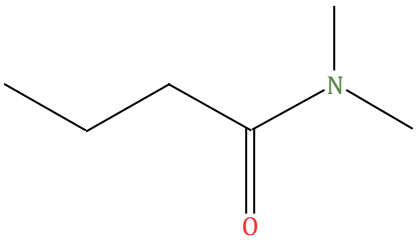
Ejemplos:



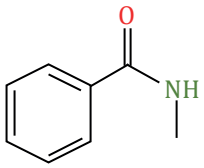
N-metiletanamida



N,N-dimetilpropamida



N,N-dimetilbutanamida



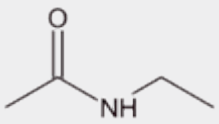
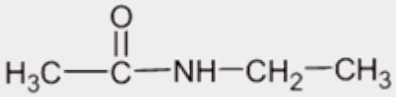
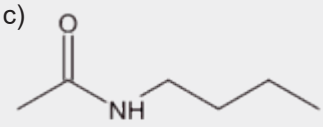
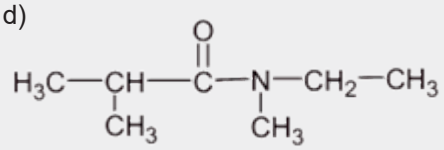
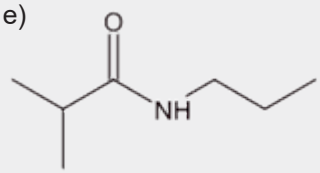
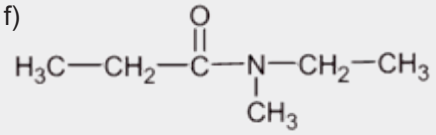
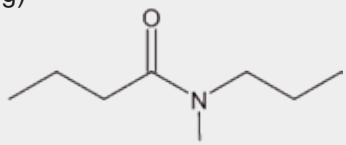
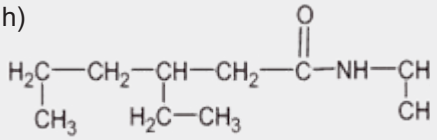
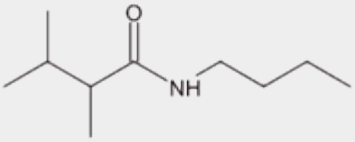
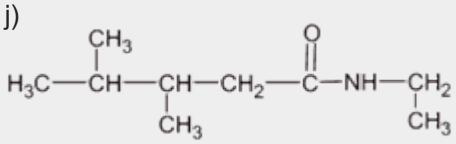
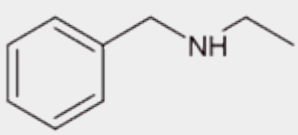
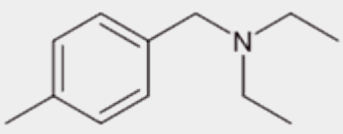
N-metilbenzamida

Actividad

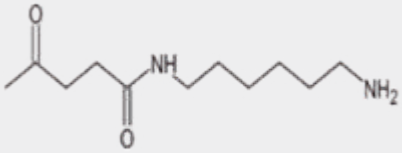
Realizamos las siguientes actividades:

1) Realizamos la fórmula semidesarrollada y topológica de las siguientes amidas secundarias y terciarias:
   a) N-propilpentanamida
   b) N,N-dimetiletanamida
   c) N,3-dietil hexanamida
   d) N-etil-N,2-dimetilpropanamida
   e) N-3,4-trietilhexanamida
   f) N-etil-N-metilbenzamida
   g) N-etilbenzamida
   h) N-etil-4,6-dimetilheptanamida

2) Escribimos la nomenclatura de las siguientes aminas:

a) 	b) 
c) 	d) 
e) 	f) 
g) 	h) 
i) 	j) 
k) 	l) 

Nylon o nailon (Poliamida)



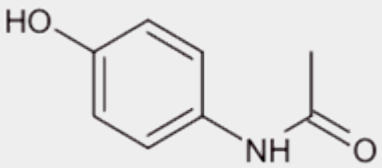
Una de las amidas más importante del desarrollo industrial, es el nailon, que se obtuvo por primera vez en 1935. Este es un ejemplo de la poliamida, un polímero artificial de molécula grande incluye en su estructura un grupo amida. Para obtener nailon se lo realiza por el proceso llamado reordenamiento de Beckmann. El reordenamiento de Beckmann en la industria se utiliza para producir caprolactama, que es la materia prima para la producción de nailon.

Fuente: https://lc.cx/xOghft

El nailon actualmente es uno de los materiales utilizados en todos los rubros de la actividad humana. Es uno de los plásticos más versátiles del mundo.
Se utiliza en todas las ramas de la industria, desde la textil hasta la aviación. Este material se produce en forma de fibras que son muy resistentes, en comparación con otros materiales.

Se utiliza en la fabricación de hilados, tejidos y prendas tejidas, alfombras, calzado, ropa protectora, balones de básquetbol, en el velamen de paracaídas, en cuerdas de guitarra, hilos de sutura y cuerdas de alta resistencia.

Paracetamol



El paracetamol es una amida aromática con propiedades analgésicas y antipiréticas (que baja la fiebre) parecidas a las de la aspirina pero no tiene actividad antiinflamatoria.

El paracetamol se utiliza en el tratamiento del dolor moderado agudo y crónico, en cefaleas, dolor de espalda, dolor dental, molestias asociadas a los resfriados o gripe, etcétera y es considerado como el analgésico de mayor elección.

Es ampliamente usado para dolores musculares.

Fuente: https://lc.cx/PMSDwa

3. Obtención de amidas

Las amidas por lo general no se preparan mediante la reacción de una amina con un ácido orgánico. Los haluros de acilo reaccionan fácilmente con las aminas primarias y secundarias para producir amidas. La reacción de un haluro de acilo con una amina primaria o secundaria produce una amida y una sal de la amina.

Ejemplo:

$$CH_3-\overset{\overset{O}{\|}}{C}-Cl + 2CH_3NH_2 \longrightarrow CH_3-\overset{\overset{O}{\|}}{C}-NH-CH_3 + [CH_3NH_3{}^+Cl^-]$$

Cloruro de acetilo (un haluro de acilo)	Melamina (amina primaria)	N-metilamida (amida)	Cloruro de metilamonio (una sal)

4. Propiedades químicas y físicas de las amidas

a) Propiedades químicas

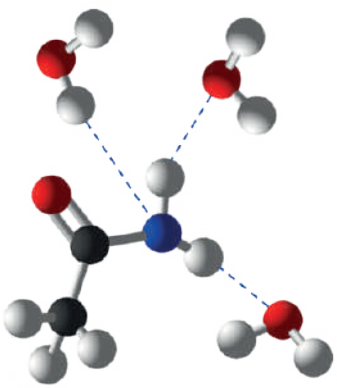
- Las amidas poseen propiedades básicas al disolverse en el agua.
- Las amidas pueden reaccionar con ácidos fuertes para formar sales de amonio. También pueden ser hidrolizadas en presencia de ácidos o bases fuertes para producir ácidos carboxílicos y aminas.

Estas propiedades hacen que las amidas sean esenciales en la fabricación de medicamentos, plásticos, textiles y muchos otros productos.

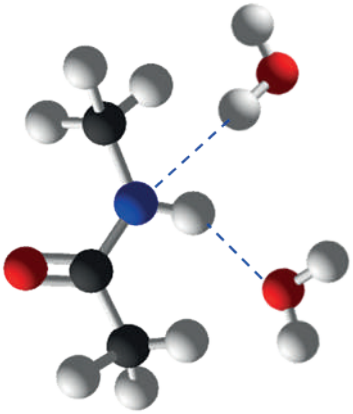
b) Propiedades físicas

- A 25ºC y 1 atm, las amidas se encuentran en fase solida a excepción de la metanamida y la N,N-dimetil-metanamida que se presenta en fase liquida.
- La temperatura de ebullición de las amidas varia directamente con la masa molar de las sustancias.
- Las amidas con uno a cinco átomos de carbono son solubles en agua porque pueden formar enlaces por puente de hidrógeno con moléculas de agua.

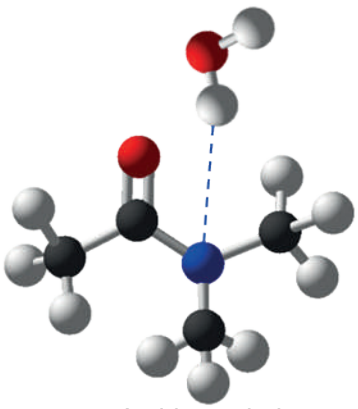
Enlaces por puente de hidrógeno



Amida primaria



Amida secundaria



Amida terciaria

Fuente: elaboraciòn propia

5. Usos y aplicaciones

- En la industria farmacéutica se utilizan como ingredientes activos en medicamentos para tratar diversas enfermedades.
- En la industria textil las poliamidas, como el nylon, son utilizadas en la producción de ropa y otros textiles debido a su resistencia y durabilidad.
- En la industria química se emplean como disolventes, emulsificantes y estabilizadores en la fabricación de productos químicos.
- En la agricultura se utilizan como herbicidas y pesticidas, ayudando a controlar plagas y malezas en los cultivos.
- En los cosméticos y productos de cuidado personal se encuentran en productos para el cuidado del cabello y la piel. Y en la industria alimentaria se utilizan como aditivos alimentarios y agentes espesantes en la producción de alimentos procesados.

Penicilina G

Fuente: https://lc.cx/JVcBW4

VALORACIÓN

La urea

La urea, también conocida como carbodiamida, es una amida muy importante. Es una sustancia cristalina que se disuelve bien en agua, pero con dificultad en alcohol y no es soluble en éter ni en hidrocarburos. La urea es un producto del metabolismo de los animales y se encuentra en la orina, el sudor, la bilis y la linfa.

Durante la descomposición de las proteínas, aproximadamente el 80% del nitrógeno se libera en forma de urea. La orina humana contiene cerca de un 2% de urea. Bajo la acción de bacterias como el micrococcus ureae, la urea se transforma en carbonato de amonio al fijar agua del ambiente.

Tiene múltiples aplicaciones: se usa en la industria para fabricar polímeros, medicamentos, herbicidas y para estabilizar explosivos. En la agricultura, se utiliza como fertilizante y como aditivo en la alimentación del ganado.

Fuente: https://lc.cx/SzTP2J

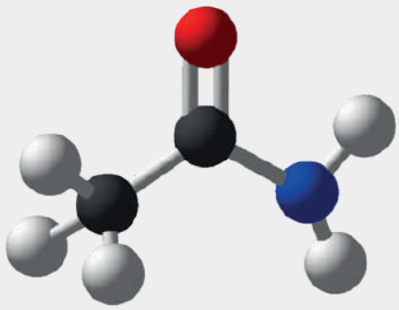
A partir de la lectura, analizamos y respondemos las siguientes preguntas:

- ¿Por qué es importante la urea en el metabolismo de los animales?
- ¿Qué impacto podría tener el uso de urea como fertilizante en el medio ambiente?

PRODUCCIÓN

Formación de amidas

En el siguiente experimento, el ácido acerico reacciona con el amoníaco y forma una amida (acetamina) y agua.



Fuente: elaboración propia

¿Qué necesitamos?

- Ácido acético (vinagre)
- Solución de amoníaco
- Cloruro de calcio (opcional)
- Vaso de precipitado
- Varilla
- Guantes
- Gafas de seguridad

¿Cómo lo haremos?

- Preparamos la solución vertiendo 50 ml de vinagre a un vaso de precipitado.
- Añadimemos lentamente 10 ml de solución de amoníaco al vaso de precipitado con ácido acético mientras agitamos con la varilla.
- Añadimos el cloruro de calcio aproximadamente 1 g para acelerar la reacción.
- Observamos la formación de un precipitado blanco que es la amida formada (acetamida).
- Filtramos el precipitado usando papel filtro y embudo y dejamos secar el sólido.

NITRILOS

PRÁCTICA

Los nitrilos son compuestos químicos que contienen un grupo especial llamado ciano (C≡N). Este grupo es muy interesante porque tiene un triple enlace entre el carbono y el nitrógeno, lo que lo hace muy reactivo.

Los nitrilos están presentes en la naturaleza. Por ejemplo, se encuentran en las almendras amargas y en los huesos de algunas frutas. También están en ciertos productos naturales y farmacéuticos.

Los nitrilos tienen muchas aplicaciones, especialmente en la agricultura. Debido a que son muy venenosos, se utilizan como fungicidas e insecticidas para proteger los cultivos de plagas y enfermedades.

Fuente: https://lc.cx/V4jX1M

Almendras amargas.

El grupo ciano en los nitrilos está polarizado, lo que significa que el carbono tiene una carga positiva y el nitrógeno una carga negativa. Esta polaridad hace que los nitrilos sean muy interesantes desde el punto de vista químico, ya que pueden interactuar de maneras únicas con otras moléculas.

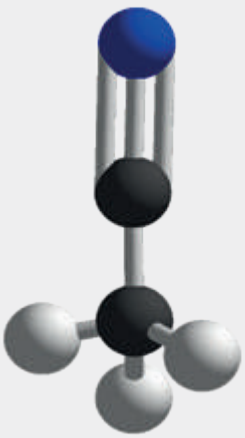
Actividad

Investigamos y respondemos las siguientes preguntas

- Investiga y comparte algún descubrimiento reciente sobre los nitrilos. ¿Cómo podría este descubrimiento cambiar nuestra comprensión o uso de estos compuestos?
- ¿Qué otros compuestos químicos tienen propiedades similares a los nitrilos y cómo se utilizan en la vida cotidiana?

TEORÍA

Etanonitrilo



Fuente: elaboración propia

Se usa como un solvente industrial en la purificación de butadina y en la fabricación de películas fotográficas.

Llamados cianuros orgánicos. Son sustancias que presentan en su estructura al grupo ciano (— C ≡N).

Son compuestos orgánicos nitrogenados que están formados por el grupo funcional nitrilo y un radical.

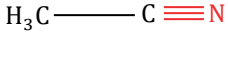
Los nitrilos resultan de la sustitución de los tres átomos de hidrogeno de un metilo terminal por un átomo de nitrógeno.

La fórmula general de la familia nitrilo es: (R-CN).

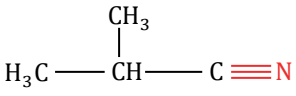
1. Nomenclatura de los nitrilos

Los nitrilos se nombran añadiendo el sufijo –nitrilo al nombre de la cadena principal.

Ejemplo:



Etanonitrilo



2-metilpropanonitrilo

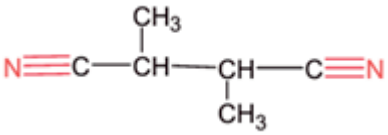
Butanonitrilo

3,4-dimetilpentanonitrilo

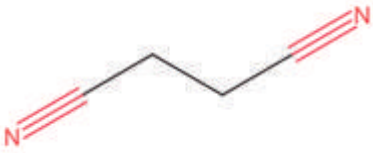
En caso de tener dos grupos nitrilos se utiliza la terminación "-dinitrilo", no se indica la posición del grupo, ya que siempre estará en los extremos.

Ejemplos:

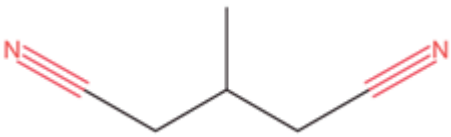
Etanodinitrilo



2-metilbutanodinitrilo



Butanodinitrilo



3-metilpentanodinitrilo

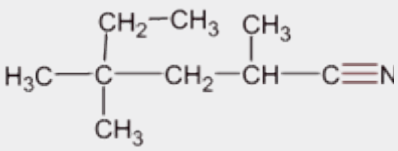
Actividad

Realizamos las siguientes actividades:

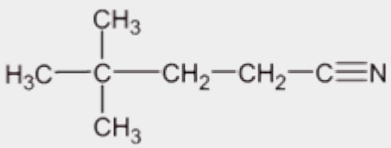
1) Escribimos la fórmula semidesarrollada y topológica de los siguientes nitrilos:
   a) hexanonitrilo
   b) 3-etil-2,4-dimetilpentanonitrilo
   c) 2-etilbutanonitrilo
   d) 3,3-dimetilbutanonitrilo
   e) hexanodinitrilo
   f) 3-etil-3,4,6-trimetiloctanodinitrilo
   g) nonanodinitrilo
   h) 5-butil-3-etil-6-metil-nonanodinitrilo

2) Escribimos la nomenclatura de los siguientes nitrilos:

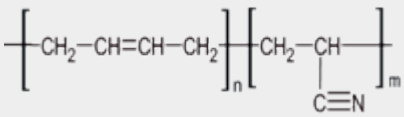
a)



b)



Guantes de nitrilo



Los guantes de nitrilo son altamente resistentes gracias a que el nitrilo es un compuesto orgánico que posee un grupo de cianuro como grupo principal del compuesto. En otras palabras, los guantes de nitrilo son aptos para cualquier tipo de manipulación de alimentos, trabajos químicos o sanitarios. Son perfectos para mantener las manos a salvo de bacterias, virus o sustancias contaminantes y nocivas para la piel al mismo tiempo que proporcionan alta comodidad y precisión.

Fuentehttps://lc.cx/JTyeis

Estos guantes son impermeables, de ahí su gran uso en industrias, laboratorios químicos, etc. Gracias a que no se trata de un material poroso, ofrecen gran seguridad cuando se manipulan líquidos que pueden dañar la piel. El material del que está hecho el nitrilo, que viene a ser igual o similar en tacto y apariencia a un plástico, es apto para el uso alimentario.

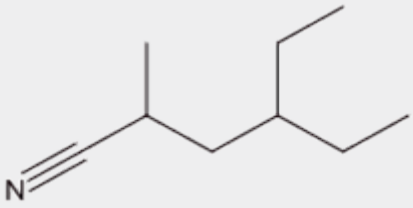
Fuente: https://lc.cx/s7ue6O

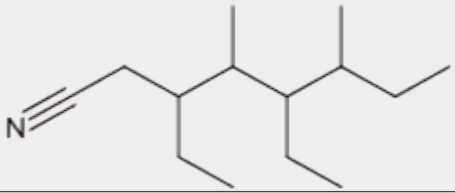
- Realizamos la fórmula semidesarrollada y topológica de los siguientes nitrilos:

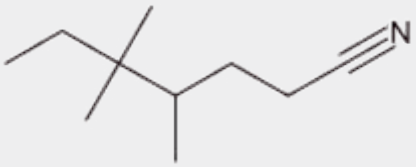
a) $N\equiv C-CH_2-CH_2-CH_2-CH_2-C\equiv N$

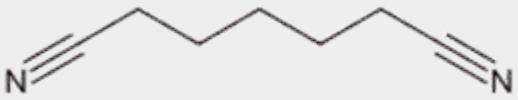
b) $N\equiv C-C(CH_3)(CH_2-CH_3)-CH_2-CH(CH_3)-CH_2-CH(CH_3)-C\equiv N$

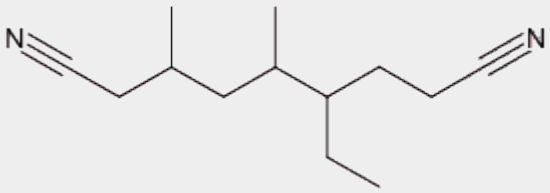
c) $N\equiv C-C(CH_3)_2-CH_2-CH(CH_2CH_3)-C\equiv N$

d) 

e) 

f) 

g) 

h) 

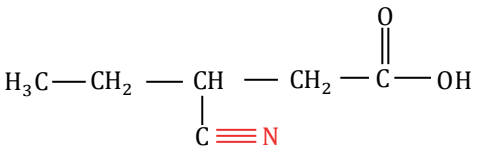
¿Qué hace que el caucho de nitrilo (NBR) sea único?

Fuente: https://lc.cx/d480h5

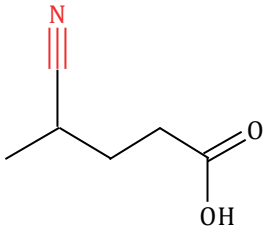
También conocido como NBR, Buna-N y caucho de acrilonitrilo butadieno, es un copolímero de caucho sintético de acrilonitrilo (ACN) y butadieno. El nitrilo es el elastómero más utilizado actualmente en la industria de las juntas. Se utiliza en la industria de la automoción y la aeronáutica para fabricar mangueras de manipulación de combustible y aceite, juntas, ojales y depósitos de combustible autosellantes, ya que los cauchos ordinarios no pueden utilizarse.

Cuando los nitrilos actúan como sustituyentes se emplea el prefijo ciano-, precediendo el nombre de la cadena principal.

Ejemplos:



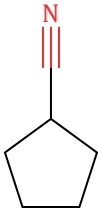
Ácido 3-cianopentanoico



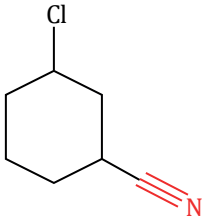
Ácido 5-cianopentanoico

Los nitrilos que contienen un ciclo como cadena principal se nombran terminando en –carbonitrilo el nombre del cicloalcano.

Ejemplos:



Ciclopentanocarbonitrilo



3-clorociclohexanocarbonitrilo

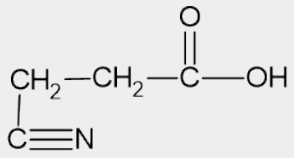
Actividad

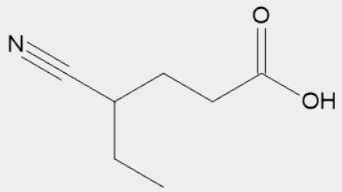
Realizamos las siguientes actividades:

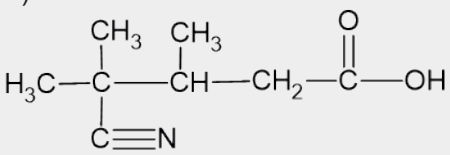
1) Escribimos las fórmula semidesarrollada y topológica de los siguientes nitrilos:

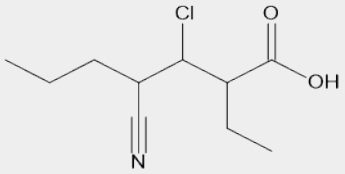
a) Ácido 4-bromo-5-cianohexanoico
b) Ácido 3-cianociclohexanocarboxilico
c) Ácido 3-ciano-4-metilhexanoico
d) Bencenocarbonitrilo
e) ciclohexanocarbonitrilo
f) 3-bromo-5-hidroxiciclohexanocarbonitrilo
g) 2-metilpentanocarbonitrilo
h) 3-etil-2-metilcicloheptanocarbonitrilo

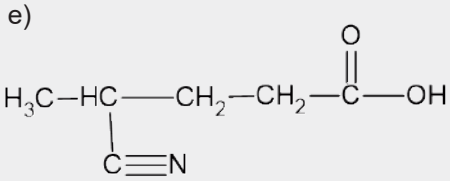
2) Realiza la nomenclatura de las siguientes nitrilos:

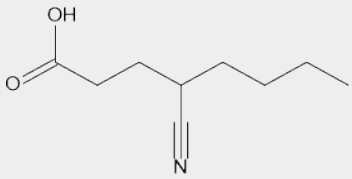
a)


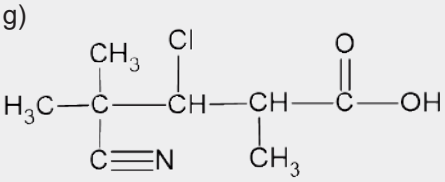
b)


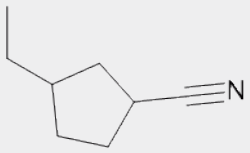
c)


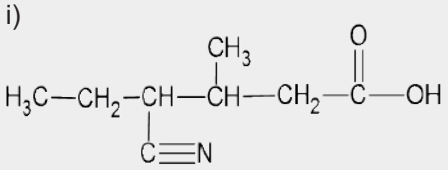
d)


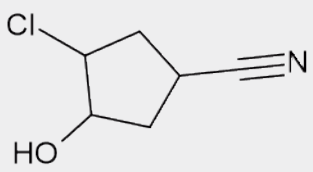
e)


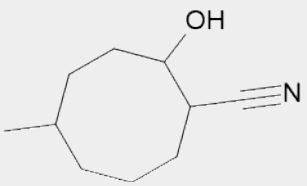
f)


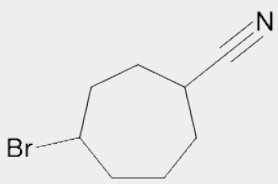
g)


h)


i)


j)


k)


l)


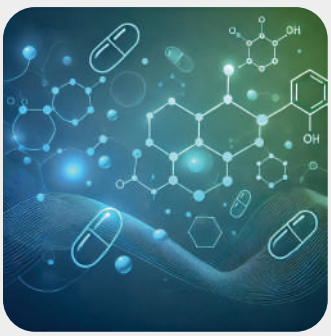
Acrilonitrilo

Fuente: elaboración propia

El acrilonitrilo, un tipo de nitrilo, es un componente clave en la producción de plásticos y cauchos sintéticos, como los guantes de nitrilo que se usan en laboratorios y hospitales.

La Importancia de los Nitrilos en la Síntesis Orgánica

Los nitrilos son compuestos versátiles en química orgánica, caracterizados por un grupo funcional -C≡N y tienen un papel crucial en la síntesis de productos farmacéuticos, como analgésicos y antihistamínicos. Su estructura les permite participar en diversas reacciones, siendo intermediarios clave en la creación de enlaces de carbono-nitrógeno. Un hecho sorprendente es que pueden transformarse en diferentes compuestos funcionales, como amidas y ácidos carboxílicos, mediante hidrólisis, lo cual amplía sus aplicaciones industriales y en la investigación médica.



Fuente: OpenAI, 2024

Dato curioso

Fuente: https://lc.cx/zVuqAx

Carl Wilhelm Scheele
(1742-1786)

El primer nitrilo, el ácido cianhídrico, fue sintetizado por el químico sueco Carl Wilhelm Scheele en 1782.

Más tarde, en 1832, Friedrich Wöhler y Justus von Liebig sintetizaron el benzonitrilo.

Fuente: https://lc.cx/yHZiZj

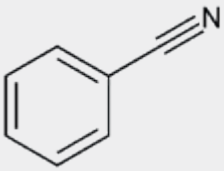
Friedrich Wöhler
(1800-1882)

Fuente: elaboración propia

Molécula de ácido cianhídrico

Fuente: https://lc.cx/RuwA95

Justus von Liebig
(1803-1873)



Molécula de benzonitrilo

2. Obtención de nitrilos

Se pueden obtener al hacer reaccionar el cianuro de sodio o de potasio con un derivado halogenado y también al calentar amidas en presencia de un deshidratante

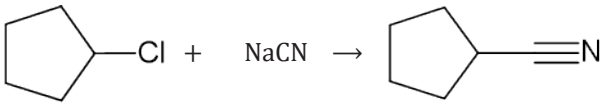
Ejemplo:

$$CH_3 - CH_2I + KCN \longrightarrow CH_3 - CH_2 - CN + KI$$

Yodoetano — Propanonitrilo

Los nitrilos alifáticos se obtienen por reacción de un haluro de alquilo con cianuro inorgánico. (CN-).

Ejemplo:



3. Propiedades químicas y físicas de los nitrilos

a) Propiedades químicas

- Los nitrilos presentan propiedades básicas.

$$CH_3CH_2CN + H_2O \leftrightarrow CH_3CH_2CNH^+ + OH^-$$

- Por hidrolisis alcalina o acida originan una amida, si es continua, se obtiene un ácido.

$$CH_3CH_2CH_2CN + H_2O \longrightarrow CH_3CH_2CH_2 - \overset{\overset{O}{\|}}{C} - NH_2$$

Butanonitrilo — Butanamida

$$CH_3CH_2CH_2CONH_2 + H_2O \longrightarrow CH_3CH_2CH_2 - \overset{\overset{O}{\|}}{C} - OH + NH_3$$

Butanamida — Ácido butanoico

- Por reducción con $LiAlH_4$, se obtiene aminas.

$$CH_3CH_2CN + H_2O \longrightarrow CH_3CH_2CH_2CH_2NH_2$$

Butanonitrilo — Ácido butanoico

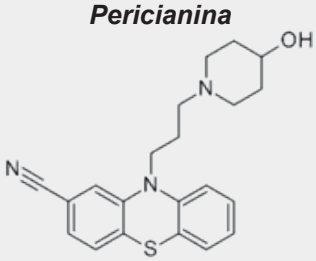
b) Propiedades físicas

- A 25ºC y 1 atm, los nitrilos se encuentran en fase liquida. Los catorce primeros nitrilos son líquidos, de olor particular, los demás son sólidos e inodoros. Los de bajo peso molecular son solubles en agua. Entre los más conocidos tenemos al metanonitrilo o ácido cianhídrico.
- La solubilidad varia en relación directa con la polaridad de los nitrilos y esta a su vez, varia en relación inversa a la masa molar de estos compuestos.
- La temperatura de ebullición de los nitrilos varia en relación directa con la cantidad de carbonos que presenta la cadena carbonada.
- Son mas densos que el agua.
- Los nitrilos que bajo peso molecular son líquidos a temperatura ambiente excepto el HCN.

4. Usos y aplicaciones

- En la industria el acrilonitrilo es un componente clave en la producción de plásticos y cauchos sintéticos.
- El caucho de nitrilo (NBR) es utilizado en la fabricación de guantes desechables, correas de transmisión, mangueras, sellos de aceite y revestimientos de cables.
- Algunos nitrilos se utilizan en la síntesis de medicamentos para tratar la diabetes y trastornos psiquiátricos.
- Debido a su toxicidad, ciertos nitrilos se emplean en la agricultura para proteger los cultivos de plagas y enfermedades.
- Los nitrilos se utilizan como materia prima en la producción de esmaltes y pinturas debido a su resistencia química.

Pericianina



Es un compuesto de nitrilo utilizado como fármaco antipsicótico para tratar la dependencia de opiáceos.

VALORACIÓN

Los nitrilos en la agricultura

Los fungicidas e insecticidas son herramientas esenciales en la agricultura moderna, ya que protegen los cultivos de plagas y enfermedades. Sin embargo, muchos de estos productos contienen compuestos químicos llamados nitrilos, que son altamente tóxicos. Es importante entender tanto los beneficios como los riesgos asociados con su uso.

- Por una parte, los nitrilos son muy efectivos para controlar una amplia gama de plagas y enfermedades, lo que ayuda a aumentar el rendimiento de los cultivos.
- Por otra parte, son altamente tóxicos no solo para las plagas, sino también para los seres humanos y los animales. La exposición a estos puede causar problemas de salud graves.

Fuente: OpenAI, 2024

Además, que pueden contaminar el suelo y el agua, afectando negativamente a los ecosistemas. El uso continuo puede llevar al desarrollo de resistencia en las plagas, lo que hace que estos productos sean menos efectivos con el tiempo.

A partir de la lectura, analizamos y respondemos las siguientes preguntas:

- ¿Qué efectos a largo plazo pueden tener los nitrilos en el suelo y el agua?
- ¿Qué medidas de seguridad deben tomar los agricultores para minimizar la exposición a los nitrilos?

PRODUCCIÓN

Obteniendo protección al utilizar guantes.

Explorando la resistencia de los materiales de los guantes

Esta actividad nos permitirá comprender las propiedades y aplicaciones de los guantes de nitrilo en diferentes contextos.

*Fuente: https://lc.cx/NgSCt_*

¿Qué necesitamos?

- Guantes de nitrilo, látex y vinilo
- Agua
- Aceite
- Alcohol

¿Cómo lo haremos?

- Probaremos la resistencia de cada tipo de guante sumergiéndolos en agua, aceite y alcohol.
- Observamos y anotamos cómo cada material reacciona a estos líquidos. ¿Cuál es más resistente? ¿Cuál se degrada más rápido?
- A continuación estiramos cada tipo de guante y observamos cuál es más elástico y cuál se rompe más fácilmente. Discutimos del ¿por qué la elasticidad es importante en ciertos trabajos y cómo afecta la elección del guante adecuado?

REFORZANDO MIS APRENDIZAJES

Nomenclatura inorgánica

Completamos los nombres de las siguientes fórmulas utilizando la nomenclatura IUPAC y Stock.

Fórmula	Nomenclatura tradicional	Nomenclatura Stock	Nomenclatura IUPAC
Cu_2O	.....	.....	.....
Rb_2O_2	.....	.....	.....
SnO_2	.....	.....	.....
$Sn(OH)_4$	.....	.....	.....
$Ni_2(MnO_4)_3$	.....	.....	.....
$CoSO_4$	.....	.....	.....
BeH_2	.....	.....	.....
$Be(OH)_2$	.....	.....	.....
H_2ClO_2	.....	.....	.....
$H_2S_2O_8$	.....	.....	.....
$HSClO_3$	.....	.....	.....
MnH_3	.....	.....	.....
Al_2S_3	.....	.....	.....
HS_3N	.....	.....	.....

Completamos las fórmulas correspondientes para los siguientes compuestos.

Yoduro básico férrico	.....	Telururo básico aúrico	.....
Sulfito ácido de aluminio	.....	Fluoruro de hierro (III)	.....
Telururo de estaño (IV)	.....	Arseniato ácido de litio	.....
Trihidruro de manganeso	.....	Ácido sulfonítrico	.....
Bromuro cuproso	.....	Sulfito de magnesio	.....
Diyoduro de cobre	.....	Disulfuro de diboro	.....
Tribromuro de cobalto	.....	Dióxido de disodio	.....
Nitrato de hierro (III)	.....	Seleniuro cobaltoso	.....
Yoduro potásico	.....	Dióxido de calcio	.....

Completamos las siguientes reacciones químicas.

.....	+	.....	→	.....	+	.....
Ácido bromhídrico	+	hidróxido cuproso	→	bromuro cuproso	+	agua
.....	+	.....	→	.....	+	.....
Ácido carbónico	+	hidróxido ferroso	→	carbonato ferroso	+	agua
.....	+	.....	→	.....	+	.....
Ácido nítrico	+	hidróxido de potasio	→	nitrato de potasio	+	agua
.....	+	.....	→	.....	+	.....
Ácido clorhídrico	+	hidróxido de calcio	→	cloruro de calcio	+	agua

Relacionamos cada fórmula con su nombre correspondiente mediante una flecha.

BaO_2	Dihidruro de bario
$CaCO_3$	Óxido de litio
Li_2O_2	Óxido bario (II)
BaH_2	Carbonato de calcio
BaO	Dióxido de bario
HNO_3	Dihidruro de calcio
Li_2O	Peróxido de litio
CaH_2	Ácido nítrico

Átomos

1) Un catión divalente presenta 36 electrones y 38 neutrones. Calcular el número de masa.

a) 26 **b) 34** **c) 76** **d) 35**

2) Un catión divalente de número másico 116 es isoelectrónico con un gas noble de número atómico 54. Señale el número de neutrones del catión.

a) 32 **b) 42** **c) 52** **d) 62**

3) Dos isótonos de números atómicos consecutivos poseen números de masa que suman 53. Calcular el número de masa del isótonoliviano.

a) 50 **b) 46** **c) 26** **d) 36**

4) Un elemento químico presenta 3 isótopos cuyos números de masa suman 706 y presentan en total 430 neutrones. Indique que elemento es:

a) $_{90}Th$ **b)** $_{92}U$ **c)** $_{20}Ca$ **d)** $_{86}Rn$

Configuración electrónica

1) Si un átomo con 30 neutrones tiene su último electrón la representación cuántica (3, 2,+2,+1/2) ¿Cuál es su número másico?

a) 55 **b) 34** **c) 44** **d) 65**

2) Hallar los electrones en subniveles “p” del átomo de manganeso con 25 protones

a) 6 **b) 10** **c) 24** **d) 12**

3) Señale el posible juego de números cuánticos para un electrón ubicado en un subnivel de mayor energía del tercer nivel.

a) 3, 1, +1, +1/2
b) 4, 3, -2, -1/2
c) 3, 2, -3, -1/2
d) 3, 2, -1, +1/3

4) Determine el número de electrones del último nivel del potasio con 19 protones

a) 1 **b) 2** **c) 3** **d) 4**

Unidades de masa

1) Una mezcla contiene 0,25 at-g de oxígeno y 1,25 at-g de azufre ¿Cuál es el peso en gramos de la mezcla? Los pesos atómicos del Oxígeno y Azufre 16 y 32 respectivamente.

a) 44 **b) 34** **c) 1,5** **d) 54**

2) Un plátano mediano tiene alrededor de $6,64x10^{21}$ átomos de potasio. Determine el peso en miligramos de potasio. A= 39

a) 400 **b) 430** **c) 330** **d) 444**

3) A un globo de goma cuya masa es de 5,00 gramos se le infla con oxígeno puro y una vez inflado se cierra. Se pesa el sistema y se encuentra que ahora la masa es de 5,05 gramos. Calcular el número de moléculas de oxigeno que hay dentro del globo.

a) $9,4 x10^{21}$ **b) $9,4 x10^{22}$** **c) $9,4 x10^{20}$** **d) $9,4 x10^{23}$**

4) Calcular cuántos moles de cloro contiene 50 g de una muestra de cloruro de calcio al 80 % de pureza.

a) 0,72 **b) 0,32** **c) 0,52** **d) 0,82**

5) Un joyero requiere contar con $1,53x10^{22}$ átomos de oro en un anillo ¿Qué masa de oro en gramos tendría que pesar? A= 197

a) 500 **b) 0,5** **c) 5** **d) 50**

6) Un mineral de cobre que pesa 5 lb tiene una pureza de 30 % ¿Cuántos átomos de este metal están contenidos en el mineral? Peso atómico del cobre 63,5.

a) $645x10^{24}$ **b) $6,45x10^{24}$** **c) $6,45x10^{22}$** **d) 645**

7) Se tiene 2 kg de óxido de aluminio al 86,7% de puerza. Determine el peso del alumino puro en gramos que se puede obtener a partir de dicha muestra

a) 1058 **b) 1085** **c) 10,58** **d) 1,058**

8) ¿Qué peso de carbono en gramos se tiene en una muestra formada por 300 gramos de metano CH_4 y 200 gramos de acetileno C_2H_2?

a) 0,496 **b) 4962** **c) 40,96** **d) 409,62**

Estequiometría y estado gaseoso

1) La ecuación química sin balancear para la combustión del etano es:

$$C_2H_6 + O_2 \rightarrow CO_2 + H_2O$$

¿Cuál es el coeficiente estequiométrico del O_2 cuando la ecuación está balanceada correctamente?

a) 3 b) 2 c) 7 d) 9

2) Se mezclan 10,0 gramos de nitrógeno gaseoso con 10,0 gramos de hidrógeno gaseoso para sintetizar amoníaco según la siguiente reacción:

$$N_{2(g)} + 3\ H_{2(g)} \rightarrow 2\ NH_{3(g)}$$

a) Determina el reactivo limitante.

b) Calcula la masa máxima de amoníaco que se produce.

3) ¿Cuántos litros de $H_2O(g)$ se producen al reaccionar completamente 1 mol de O_2 con suficiente amoníaco a STP? (1 mol de gas a STP = 22,4 L) la ecuación química balanceada es:

$$2NH_3(g) + 3O_2(g) \rightarrow 2NO(g) + 3H_2O(g)$$

a) 16,8 L b) 33,6 L c) 11,2 L d) 22, L

4) Un estudiante necesita determinar la pureza de una muestra de clorato de potasio ($KClO_3$). Para ello, descompone térmicamente 1,50 g de la muestra y recoge 450 mL de oxígeno gaseoso a condiciones estándar (0 °C y 1 atm) según la reacción:

$$2\ KClO_{3(s)} \rightarrow 2\ KCl_{(s)} + 3\ O_{2(g)}$$

- Calcula el porcentaje de pureza de la muestra de $KClO_3$.

Soluciones de uso cotidiano

1) ¿Qué tipo de disolución se obtiene al disolver CO_2 en agua?

a) Sólido en líquido b) Líquido en líquido
c) Gas en líquido d) Gas en gas

2) Se disuelven 5,85 gramos de cloruro de sodio (NaCl) en agua para preparar 500 mL de solución.

a) Calcula la molaridad de la solución.

b) Si se toman 100 mL de esta solución y se diluyen hasta un volumen total de 1,00 L, ¿cuál es la molaridad?

3) Según el Principio de Le Chatelier, ¿cómo afecta un aumento de presión a la solubilidad de un gas en un líquido?

a)Aumenta la solubilidad b) Disminuye la solubilidad
c) No afecta la solubilidad d) Depende de la temperatura

4) Se mezclan 50,0 mL de etanol (densidad = 0,789 g/mL) con 50,0 mL de agua (densidad = 1,00 g/mL). El volumen final de la solución es menor que 100,0 mL debido a la contracción del volumen. Calcula la fracción molar de etanol en la solución resultante.

Propiedades coligativas

1) Cuando se disuelven 1 mol de sacarosa ($C_{12}H_{22}O_{11}$) en 1 kg de agua, ¿cómo afecta esto al punto de congelación del agua? (Kf del agua = 1,86 °C·kg/mol

a) Disminuye en 1,86 °C b) Aumenta en 1,86 °C
c) Disminuye en 0,93 °C d) No afecta

2) En la producción de helados, se utiliza sal para disminuir el punto de congelación del agua. Si se agregan 58,44 g de NaCl a 2,00 kg de mezcla de helado, calcula el descenso crioscópico de la mezcla. (K_f del agua = 1,86 °C·kg/mol)

3) ¿Cuál de las siguientes propiedades coligativas se manifiesta como una disminución en la presión de vapor de un solvente?

a)Presión osmótica b) Descenso crioscópico
c) Aumento ebulloscópico d) Ley de Raoult

4) Si un fabricante disuelve 2 moles de sacarosa ($C_{12}H_{22}O_{11}$) en 1 kg de agua para preparar un jarabe, ¿a qué temperatura hervirá la solución? La constante ebulloscópica del agua es: $Kb = 0.52°C \cdot kg/mol$

Equilibrio químico y equilibrio ácido base

1) ¿Cuál de las siguientes condiciones favorece la formación de productos en una reacción endotérmica?

a) Aumento de la presión b) Disminución de la temperatura c) Aumento de la temperatura d) Añadir más productos

2) En una titulación ácido-base, ¿qué punto indica la neutralización completa de la solución ácida?

a) Punto de inflexión b) Punto de equivalencia c) Punto final d) Punto de inicio

3) Considera la siguiente reacción en equilibrio: $N_{2(g)} + 3\ H_{2(g)} \rightleftharpoons 2\ NH_{3(g)}$

a) Escribe la expresión para la constante de equilibrio Kc de esta reacción.

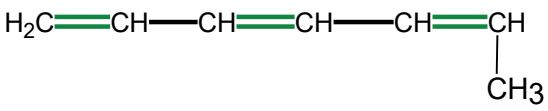
b) Si en un recipiente se encuentran las concentraciones $[N_2]$=0,5 mol/L, $[H_2]$=1,5 mol/L y $[NH_3]$=2,0 mol/L, ¿cuál es el valor de la constante de equilibrio Kc?.

4) En un sistema cerrado, la reacción entre el amoníaco (NH_3) y el agua se establece en equilibrio:

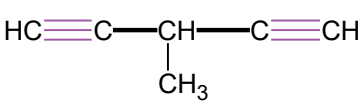
Se sabe que Kb=1,8×10^{-5} para NH_3. Si la concentración inicial de NH_3 es 0,2 M, ¿cuál será el pH de la solución después de alcanzar el equilibrio? $NH_{3(ac)} + H_2O_{(l)} \rightleftharpoons {NH_4}^+{}_{(ac)} + OH^-_{(ac)}$

Nomenclatura orgánica

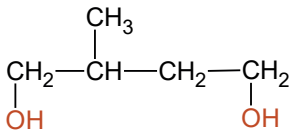
Completamos los nombres de las siguientes estructuras semidesarrolladas.



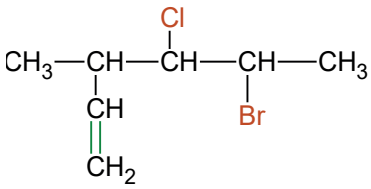
.....



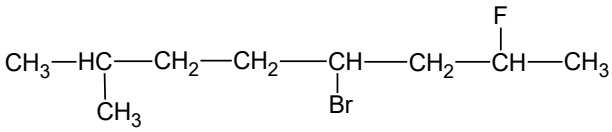
.....



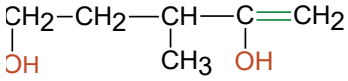
.....



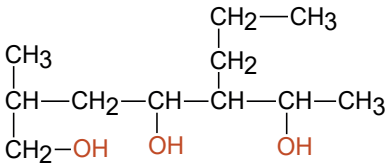
.....



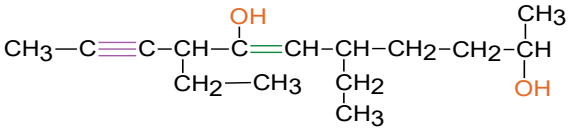
.....



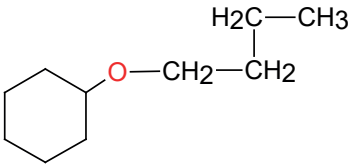
.....



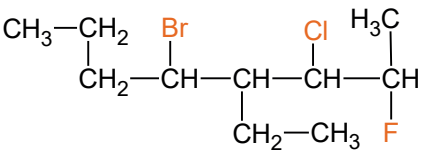
.....



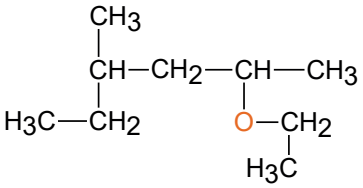
.....



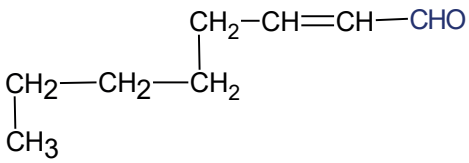
.....



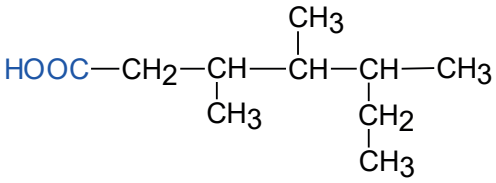
.....



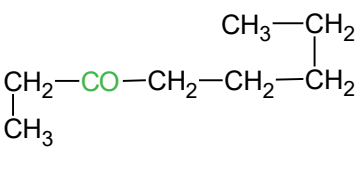
.....



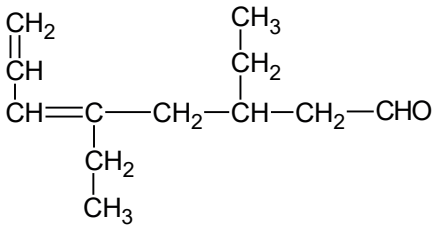
.....



.....



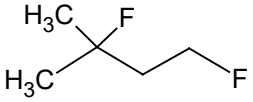
.....



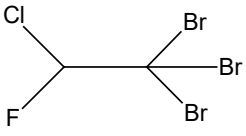
.....

Completamos los nombres de las siguientes estructuras zig-zag.

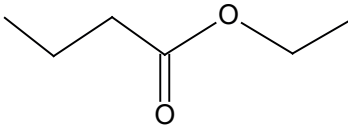
.....



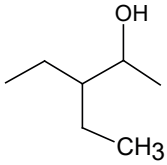
.....



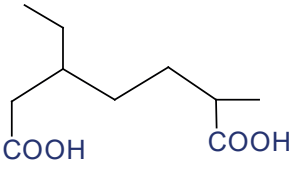
.....



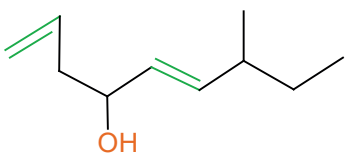
.....



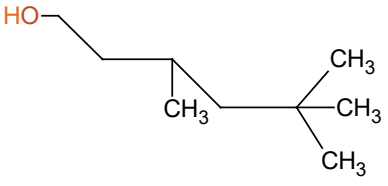
.....



.....



.....



.....

BIBLIOGRAFÍA

ÁREA: QUÍMICA

Aucallanchi, F. (2018). *QUÍMICA: Exploración íntima de la materia*. Perú: RACSO Editores.

Chang, R., & Goldsby, K. (2013). *Química*. México: McGraw-Hill Interamericana Editores.

Cruz, J., Osuna, M., Ávila, G., & Cabrera, A. (2006). *QUÍMICA ORGÁNICA: Nomenclatura, reacciones y aplicaciones.* México.

Gutierrez, E. (2015). *QUÍMICA 6to. de Secundaria*. Sucre, Bolivia.

Instituto de Ciencias y Humanidades promotor del colegio Berlot Brecht. (2016). *Química-4º Grado de secundaria*. Perú.

Ministerio de Educación. (2019). Manual de Laboratorio Química. La Paz, Bolivia.

Timberlake, K. (2013). *Química general, orgánica y biológica: Estructuras de la vida*. México: Ed. Pearson.

ÁREA DE SABERES Y CONOCIMIENTOS

Ciencias Sociales

SEXTO AÑO DE ESCOLARIDAD

EDUCACIÓN SECUNDARIA
COMUNITARIA PRODUCTIVA

LA SEGUNDA GUERRA MUNDIAL

PRÁCTICA

Auschwitz, campo de concentración, ahí se materializó el plan, "La solución final". Murieron más 1.1 millones de personas.
Fuente: https://tr.pinterest.com/pin/584905070339036702/

La cinematografía retrata los horrores de la guerra. "El pianista" (2002), R. Polansky.
Fuente: https://www.autocraticforthepeople.com/2022/08/

Datos de la Segunda Guerra Mundial

- La guerra no se libró solo en campos de batalla, las fábricas, antes dedicadas a la producción de automóviles o electrodomésticos, empezaron a producir armas, tanques y motores para los aviones de combate.
- Las mujeres ocuparon los puestos de trabajo que sus maridos dejaron en las fábricas al partir al frente de batalla, la economía de los países en conflicto fue sostenida por las mujeres.
- La producción de alimentos descendió rápidamente y el hambre se convirtió en un arma de guerra más letal, 20 millones de personas murieron de hambre, desnutrición o enfermedades.
- El número de víctimas de ésta guerra, no es preciso solo hay estimaciones, entre 55 y 60 millones de personas fallecidas.
- Se crearon campos de concentración para los prisioneros de guerra, ahí realizaban trabajos forzados, tendían vías de ferrocarril, trabajaban en la fabricación de armamento o eran parte de la "solución final".
- En Auschwitz, se tatuaba el número de serie a los prisioneros seleccionados para trabajar. Los enviados a las cámaras de gas no se registraban ni recibían tatuajes.
- Bolivia durante la guerra, estuvo en el grupo de los aliados y fue su mayor proveedor de estaño y otros minerales, rompió relaciones diplomáticas con Alemania y Japón. Entre 1939 y 1945, los presidentes fueron: German Busch, Enrique Peñaranda y Gualberto Villarroel.

Actividad

Respondemos las preguntas:

- ¿Qué datos acerca de la Segunda Guerra Mundial podemos añadir?
- ¿Cuáles fueron los motivos de la guerra?
- ¿Qué es capitalismo, socialismo, nazismo y fascismo?

TEORÍA

El 1 mayo 1945, Joseph Goebbels, Ministro de Propaganda, se suicidaba junto con su esposa y sus seis hijos en Berlín. Un día antes, Adolf Hitler, también se suicidó.
Fuente: https://historia.nationalgeographic.com

La Segunda Guerra Mundial fue un conflicto armado a escala global que se desarrolló entre 1939 y 1945, en él se vieron implicadas varias naciones del mundo, además de las grandes potencias, agrupadas en dos alianzas militares enfrentadas: los Aliados y las Potencias del Eje. Algunos de los países implicados en esta guerra fueron: Alemania, Japón, Italia, (Países del Eje) la Unión Soviética, Estados Unidos, Francia, Reino Unido, Canadá, (Países áliados) entre muchos otros países que también se vieron involucrados.

Segunda Guerra Mundial

EE.UU

Francia

Reino unido

Unión Soviética

Italia

Japón

Tercer Reich (Alemania)

El canciller de Alemania, Adolf Hitler, junto al Partido Nacional Socialista, desafió de manera abierta el Tratado de Versalles, que había sido impuesto a Alemania tras la Primera Guerra Mundial en 1919, este tratado, considerado humillante por muchos alemanes, imponía severas sanciones económicas y territoriales, además limitaba el poder militar del país.

Aprovechando el descontento popular y la crisis económica que vivía Alemania en la década de 1930, Hitler se presentó como un líder que restauraría la grandeza nacional, ofreciendo promesas de recuperación económica, reconstrucción del ejército y expansión territorial, el rechazo al Tratado de Versalles fue un pilar fundamental en la construcción de el régimen bajo la ideología del nacionalismo extremo, el militarismo y la supremacía racial aria.

Fuente: https://www.thoughtco.com/

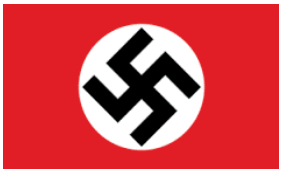
Durante la década de 1920 nació y se desarrolló el Partido Comunista Alemán, el que entre 1928 y 1933 se convirtió en la segunda fuerza electoral del país.
De manera paralela, el Partido Nacional Socialista (apodado por sus rivales políticos como "nazi"), desde 1928, comenzó a tener más fuerza electoral y en 1932 se convirtió en otra fuerza, de esa manera desplazó a los comunistas.

1. El carácter de las contradicciones internacionales

Tras la Primera Guerra Mundial, Europa se sumió en un período de inestabilidad marcado por las secuelas del conflicto, las disputas territoriales sin resolver y el deseo de restaurar el poder de las grandes potencias generaron una atmósfera de desconfianza y rivalidad. La carrera armamentista, impulsada por la competencia entre naciones como Gran Bretaña, Francia, Alemania y Japón, exacerbó las tensiones y aumentó el riesgo de un nuevo conflicto.

Las rivalidades entre las grandes potencias, las luchas por la independencia en las colonias africanas y asiáticas contribuyeron a desestabilizar el sistema internacional, la resistencia de los pueblos colonizados cuestionó la legitimidad del dominio imperial y aceleró la descolonización, este proceso, a su vez, generó nuevas tensiones y conflictos en diversas regiones del mundo.

Paralelamente, la crisis económica de los años 20 agravó la situación, exacerbando los nacionalismos y el resentimiento social. El ascenso de ideologías extremas como el fascismo y el comunismo ofreció soluciones radicales a los problemas de la época, pero también polarizó aún más el panorama político y aumentó el riesgo de confrontación.



Fuente: https://asmaghanem.blogspot.com/2012/10/hitler-and-nazis.html

El símbolo más usado en la vida cotidiana de la Alemania nazi fué "Hakenkreuz" (esvástica), que era su enseña principal.

2. El ascenso del Nazismo y el Holocausto

Con la derrota en la Primera Guerra Mundial, Alemania se sumió en una profunda crisis. La abdicación de Guillermo II y la instauración de la República de Weimar, aunque representaron un avance democrático, no lograron estabilizar el país; la hiperinflación, el desempleo masivo y el resentimiento por el Tratado de Versalles crearon un escenario perfecto para el extremismo político.

En este contexto, el Partido Nacionalsocialista Obrero Alemán, liderado por Adolf Hitler, ganó fuerza prometiendo una Alemania fuerte y unificada, libre de las influencias judías y comunistas. Con un discurso cargado nacionalismo, Hitler logró captar las frustraciones de amplios sectores de la población.

Adolf Hitler, líder del Tercer Reich
Fuente: https://www.thoughtco.com/

En 1933, aprovechando una crisis política, Hitler fue nombrado canciller y rápidamente consolidó su poder, convirtiendo a Alemania en una dictadura de partido único. El régimen nazi suprimió las libertades civiles, persiguió a sus opositores y estableció una maquinaria de propaganda sin precedentes bajo la dirección de Joseph Goebbels. Una de las piedras angulares de la ideología nazi era el antisemitismo, donde los judíos fueron señalados como los responsables de todos los males de Alemania.

Esta demonización culminó en el Holocausto, el genocidio sistemático de seis millones de judíos europeos. Analicemos las características del ultranacionalismo nazi:

***La "Solución Final", a** inicios de la Segunda Guerra Mundial los nazis establecieron "guetos", donde hacinaban a la población judía en condiciones infrahumanas, posteriormente, se construyeron campos de concentración y exterminio, como en Auschwitz-Birkenau, donde millones de personas fueron asesinadas.*

Fuente: https://kurierlgov.ru/tags/uzniki

***La ciencia y la ideología Nazi,** se basaba en una perversa interpretación de la teoría de la evolución de Darwin, los nazis sostenían que los alemanes eran la raza superior, destinada a dominar el mundo.*

Para justificar sus crímenes, recurrieron a la eugenesia, que defendía la mejora de la especie humana a través de la selección artificial.

3. Expansión territorial de Alemania

La anexión de Austria por parte de Alemania nazi en 1938, conocida como el Anschluss, marcó el inicio de una serie de expansiones territoriales que culminarían en la Segunda Guerra Mundial, la pasividad de las potencias occidentales ante esta agresión fortaleció a Hitler y estableció un precedente peligroso.

El Anschluss no solo supuso una pérdida de soberanía para Austria, sino también una grave amenaza para las minorías, especialmente los judíos y una fuerte represión de la identidad cultural austriaca. En 1939, Alemania y la Unión Soviética firmaron un pacto de no agresión, allanando el camino para la invasión de Polonia y el inicio de la Segunda Guerra Mundial.

Fuente: https://www.historiasinpretensiones.com/

4. Expansión bélica alemana: la Blitzkrieg

La invasión alemana a Polonia, iniciada el 1 de septiembre de 1939, marcó el comienzo de la Segunda Guerra Mundial. Esta ofensiva militar, conocida como 'Blitzkrieg' o 'guerra relámpago', se caracterizó por un ataque rápido y contundente, empleando una combinación de fuerzas blindadas y aéreas para desbordar las defensas enemigas. El objetivo era lograr una victoria rápida y decisiva, evitando una guerra prolongada y costosa en vidas humanas y recursos.

La operación alemana, denominada en clave 'Fall Weiss' (Caso Blanco), sorprendió a Polonia y rápidamente superó sus defensas, en respuesta a esta agresión, Gran Bretaña y Francia, aliadas de Polonia, declararon la guerra a Alemania el 2 de septiembre de 1939.

Fuente: https://www.historiasinpretensiones.com/

5. Invasiones nazis en el frente occidental (primera fase)

Entre 1939 y 1940, Alemania, bajo el liderazgo de Adolf Hitler, emprendió una agresiva campaña de conquista en Europa, empleando la táctica de la guerra relámpago que se caracterizó por ataques rápidos y coordinados, permitió a las fuerzas alemanas obtener victorias aplastantes en un corto período de tiempo.

La Segunda Guerra Mundial se inició con la invasión al mana a Polonia en septiembre de 1939. A pesar de estos éxitos iniciales, Hitler intentó negociar la paz con Gran Bretaña y Francia, pero sus propuestas fueron rechazadas.

En la primavera de 1940, Alemania lanzó ofensivas simultáneas en Escandinavia y los Países Bajos, con el objetivo de controlar las rutas marítimas del Atlántico Norte y asegurar sus flancos para una eventual invasión de Francia.

Tras rápidas victorias en los Países Bajos y Bélgica, las fuerzas alemanas penetraron profundamente en Francia. La batalla de Francia concluyó con la rendición francesa y la evacuación de cientos de miles de soldados aliados en Dunkerque.

Con el control de Europa occidental, Hitler dirigió su atención a Gran Bretaña. La “Luftwaffe” (fuerza aérea alemana) lanzó una intensa campaña de bombardeos aéreos sobre las islas británicas, con el objetivo de destruir la Real Fuerza Aérea y obligar a los británicos a rendirse; sin embargo, la resistencia británica, combinada con errores tácticos alemanes, frustró los planes de invasión de Hitler.

6. Invasiones nazis en el frente oriental

Mientras Alemania organizaba su control sobre Francia, la Unión Soviética, bajo el liderazgo de Stalin, continuaba anexando los territorios especificados en el pacto germano-soviético, a costa de Rumania, Letonia, Lituania y Estonia. En respuesta, Hitler optó por dirigir su expansión hacia el este, interviniendo Rumania.

En septiembre de 1940, el rey de Rumania abdicó y el mariscal Ion Antonescu asumió el poder, estableciendo un régimen pronazi que permitió la entrada de tropas alemanas en el país, incluyendo la ocupación de sus campos petroleros. Estos movimientos provocaron la ruptura de las relaciones políticas entre Alemania y la Unión Soviética.

En junio de 1941, al no poder derrotar definitivamente a Gran Bretaña, Hitler optó por lanzar la “Operación Barbarroja” contra la Unión Soviética, este plan se basaba en una ofensiva rápida para someter a las fuerzas rusas, aprovechando que Francia ya estaba bajo control alemán y Gran Bretaña luchaba sola en el Mediterráneo.

La “Operación Barbarroja”, la mayor batalla de la historia de la humanidad fue el principio del fin de la Segunda Guerra Mundial. Alemania violó el pacto de no agresión firmado con Stalin, dos años antes y atacó a la Unión Soviética con tres millones de soldados, tan sólo por una “loca obsesión del Führer”

Fuente: https://lc.cx/OoKRp2

El Plan Halder fue crucial para los primeros años de la guerra, ya que estableció las bases para la invasión de la Unión Soviética, pero también subrayó las fallas en la estrategia alemana, que finalmente contribuyeron al colapso del Tercer Reich.

Según los cálculos germanos, la invasión alemana a la Unión Soviética no se extendería hasta la Navidad. En tres meses, insistían, los Panzer germanos desfilarían por Moscú. Los días pasaron y llegó el invierno, el frío y el estancamiento del frente.

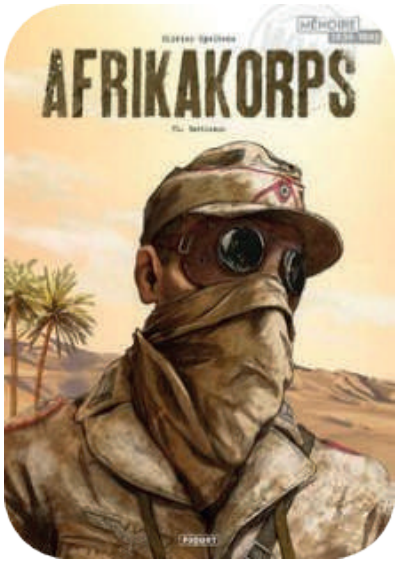
En un escenario a 20ºC o menos, no solo enfrió la cara a Hitler, sino que fue todavía peor, Leningrado ciudad clave en el avance, no pudo ser doblegada tras un asedio de casi 900 días, de septiembre de 1941 hasta enero de 1944. Lo mismo pasó con Stalingrado y otras ciudades, el sueño nazi de doblegar al comunismo, se convirtió en una verdadera pesadilla.

Los alemanes tuvieron que lamentar casi un millón y medio de bajas, miles de desaparecidos y una gran cantidad de medios perdidos y todo por culpa de los pésimos cálculos hechos por el Tercer Reich.

Operación Barbarroja: la Alemania nazi se lanza a la conquista de la URSS.

Fuente: https://lc.cx/nnK-0d

Hitler suponía que, al derrotar a la URSS, Japón podría dominar el océano Pacífico y amenazaría las costas de Estados Unidos, impidiendo así que este país interviniera en la guerra en Europa. Japón y Alemania adoptaron actitudes militares similares, tanto en la “agresividad expansionista” de sus regiones, como en la “purificación racial”. Esto condujo a un acercamiento y finalmente, una alianza política y militar que incluía a Italia, esta alianza geopolítica es conocida como el “Eje”.



Fuente: https://www.bing.com/images/create

7. La toma del norte de África, por el ejército alemán

En octubre de 1940 Mussolini sin consultar a Hitler, ordenó una sorpresiva invasión a Grecia. La rápida derrota italiana ante las fuerzas griegas provocó la indignación de Hitler, asimismo, las tropas británicas, aprovechando la debilidad italiana, penetraron en el norte de África, conquistando las colonias italianas de Libia, Eritrea y Etiopía.

Ante estos reveses, Hitler autorizó la creación del "Afrika Korps", una unidad militar altamente especializada, bajo el mando del general Erwin Rommel con el objetivo de estabilizar el frente norteafricano y recuperar las pérdidas sufridas por Italia. Rommel logró importantes victorias iniciales, pero el desgaste de la campaña y la superioridad logística de los aliados finalmente limitaron sus avances.

Paralelamente, Hitler puso en marcha una ofensiva en los Balcanes. En abril de 1941, las fuerzas alemanas, empleando tácticas de guerra relámpago, invadieron Yugoslavia y Grecia, sometiendo rápidamente a ambas naciones.

8. La guerra en Asia: el ataque a Pearl Harbor y las invasiones japonesas (Segunda fase)

En la segunda fase de la Segunda Guerra Mundial, Estados Unidos, con aspiraciones imperialistas, reemplazó a la debilitada Gran Bretaña como potencia económica tras la Primera Guerra Mundial. Japón también buscaba expandirse en el Pacífico, rivalizando con Estados Unidos, mientras Alemania avanzaba en Europa, Japón ocupó Indochina y dominó gran parte del Pacífico.

El ataque japonés a Pearl Harbor en 1941 provocó la entrada de Estados Unidos en la guerra. Esto llevó a la alianza de Alemania e Italia con Japón contra Estados Unidos; sin embargo, con la Conferencia Panamericana de 1942, EE.UU. logró obtener el apoyo de los países americanos.

Fuente: https://lc.cx/0EMr-O

Un kamikaze hace referencia a un tipo de piloto suicida japonés que llevó a cabo ataques aéreos durante la Segunda Guerra Mundial

9. Los puntos de quiebre de las fuerzas del eje

En Stalingrado, Hitler lanzó una ofensiva para controlar los territorios petrolíferos del Cáucaso, a pesar del desgaste de sus tropas. En noviembre de 1942, las fuerzas soviéticas, superiores en número, lograron romper las líneas alemanas al norte y sur de la ciudad, infligiendo una derrota decisiva. A partir de esta victoria, los soviéticos mantuvieron la iniciativa durante el resto de la guerra, a pesar de algunos retrocesos.

Fuente: https://lc.cx/yFoufj

La Batalla de Midway fue un enfrentamiento crucial durante la Segunda Guerra Mundial, librado entre las fuerzas navales de Estados Unidos y Japón del 4 al 7 de junio de 1942, cerca de la isla de Midway.

La Segunda Guerra Mundial en el Pacífico se caracterizó por su carácter global y la capacidad de las naciones involucradas para combatir en múltiples frentes. Las batallas cruciales como en el Mar de Coral y Midway marcaron un punto de inflexión, obligando a los japoneses a retroceder. Otro ejemplo es la sangrienta campaña de Guadalcanal, que se prolongó durante seis meses, que demostró la determinación de los aliados de expulsar a las fuerzas japonesas del Pacífico y marcó el inicio de la contraofensiva aliada.

La batalla de El Alamein, librada en noviembre de 1942, fue crucial en la Segunda Guerra Mundial en África. La batalla, centrada en el control de rutas de suministro de agua y petróleo en terreno desértico, resultó en una victoria aliada y marcó el declive de las fuerzas del Eje en África; además que preparó el terreno para las operaciones aliadas en Sicilia y Provenza en 1943 y 1944.

Desembarco de Normandía.

Fuente: https://lc.cx/EakfOC

Los Aliados, liderados por Estados Unidos y Gran Bretaña, planearon una audaz operación para abrir un segundo frente en Europa Occidental y liberar al continente de la dominación nazi. El 6 de junio de 1944, conocido como el Día D, cientos de miles de soldados aliados desembarcaron en las playas de Normandía, Francia, en una operación de gran envergadura denominada Overlord.

La operación, que involucró un complejo despliegue naval, aéreo y terrestre, enfrentó una feroz resistencia por parte de las fuerzas alemanas; sin embargo, los aliados lograron establecer una cabeza de playa y tras intensos combates, avanzaron hacia el interior de Francia provocando la liberación de París en agosto de 1944 que marcó un punto de inflexión en la guerra, debilitando significativamente al Tercer Reich y acercando la victoria aliada.

El desembarco de Normandía demostró el poderío militar de los aliados y su capacidad para coordinar una operación de tal magnitud, sentando las bases para la eventual derrota de Alemania.

10. La contraofensiva de las fuerzas aliadas

La Batalla de Kursk (1943) fue un enfrentamiento en el Frente Oriental de la Segunda Guerra Mundial. Los alemanes, en un último intento por cambiar el curso de la guerra, lanzaron la Operación Ciudadela con el objetivo de cercar y destruir la prominente línea soviética en Kursk; sin embargo, a pesar de una movilización masiva de tropas y armamento, la ofensiva alemana se estancó, marcando un punto de inflexión en la guerra. La iniciativa estratégica pasó definitivamente a manos del Ejército Rojo, acercando la victoria final de la Unión Soviética.

En la isla de Iwo Jima de febrero a marzo de 1945, se enfrentaron infantes de marina estadounidenses y fuerzas japonesas.
A pesar de las bajas japonesas, la táctica de resistencia y los sistemas defensivos dificultaron el avance estadounidense.

Fuente: https://lc.cx/ITK-Z0

En octubre, tras la invasión aliada, Italia se rindió incondicionalmente, cambiando de bando y declarando la guerra a Alemania. En respuesta, Hitler invadió y dividió el país, pero el 28 de abril de 1945 las fuerzas alemanas en Italia capitularon, debilitando aún más al régimen nazi. Además, los bombardeos aliados sobre ciudades y posiciones estratégicas alemanas en Italia fueron cruciales para debilitar al enemigo. Para la liberación de Italia, el ejército de los aliados desempeñaron un papel crucial. (Benigni R. 1997, película “La vida es bella”).

La toma de Berlín en 1945 marcó el fin del Tercer Reich y tras una feroz ofensiva, el Ejército Rojo cercó la capital alemana en febrero librando encarnizadas batallas. A pesar de los intentos de algunos líderes nazis por negociar la paz, Hitler se negó a rendirse y ordenó la destrucción de Alemania. El 30 de abril, con la invasión de los soviéticos a las puertas de su refugio, Hitler se suicidó. Debido a ello, los alemanes firmaron la rendición incondicional el 7 de mayo, poniendo fin a la guerra en Europa y quedando únicamente Japón en guerra.

Fuente: https://lc.cx/5laa66

Ante la negativa japonesa a rendirse, Estados Unidos decidió utilizar el arma más destructiva jamás creada: la bomba atómica. Estas detonaciones en las dos ciudades de Japón, causaron una devastación sin precedentes y una pérdida de vidas inimaginable, obligando a Japón a capitular incondicionalmente y poniendo fin a la guerra.

Los bombardeos atómicos sobre Hiroshima y Nagasaki en agosto de 1945 marcaron el trágico final de la Segunda Guerra Mundial, estos eventos devastadores causaron una destrucción masiva y pérdida de vidas inimaginable, dejando cicatrices profundas en la humanidad. La magnitud de la destrucción fue tal que ambas ciudades quedaron en ruinas, con miles de personas muriendo instantáneamente y muchas más sufriendo heridas graves y enfermedades debido a la radiación.

Las consecuencias no solo se sintieron en Japón, sino que también generaron un debate mundial sobre la ética del uso de armas nucleares y llevaron a la creación de políticas de no proliferación nuclear. Este trágico capítulo de la historia subraya la necesidad de buscar la paz y evitar futuros conflictos de esta magnitud.

Fuente: https://cont.ws/@fan077/1539462

Las conferencias de Teherán, Yalta y Potsdam redibujaron el mapa de Europa tras la Segunda Guerra Mundial, marcando el inicio de una nueva era geopolítica que sentaron las bases para la división de Europa en dos bloques enfrentados durante la Guerra Fría.

Los líderes aliados, Stalin, Roosevelt y Churchill, tomaron decisiones cruciales que dieron forma al nuevo orden mundial, pero las crecientes tensiones ideológicas entre el capitalismo occidental y el comunismo soviético pronto eclipsaron los acuerdos de cooperación.

Alemania fue dividida en cuatro zonas de ocupación y perdió gran parte de su territorio y Europa Oriental quedó bajo fuerte influencia soviética, con Polonia y otros países experimentando cambios fronterizos significativos.

Japón perdió sus colonias y Corea quedó dividida, en África, las potencias coloniales reestablecieron su dominio.

Estas conferencias marcaron el inicio de la Guerra Fría, con Estados Unidos y la Unión Soviética emergiendo como las dos superpotencias mundiales.

11. Repercusiones políticas, económicas y geopolíticas tras la Segunda Guerra Mundial

a) **Pérdidas humanas,** la Segunda Guerra Mundial causó la muerte de aproximadamente 55 millones de personas, incluyendo los 6 millones de víctimas del Holocausto.

La Unión Soviética fue el país más afectado, con 22 millones de fallecidos, seguido de Alemania y Polonia, en contraste, Reino Unido y Estados Unidos sufrieron pérdidas menores, con alrededor de 300,000 y 405,000 bajas respectivamente; además de las muertes, millones resultaron heridos o desaparecidos. Esta tragedia demográfica, especialmente marcada en Europa del Este, provocó una significativa disminución de la población masculina.

Fuente: https://lc.cx/QUb6kc

b) **Devastación a gran escala,** la destrucción de las ciudades como Stalingrado, Núremberg y Varsovia. Hiroshima y Nagasaki sufrieron una destrucción total por las bombas atómicas. El bombardeo aéreo y el combate urbano resultaron en la pérdida de miles de vidas y dejaron a estas ciudades en ruinas. La infraestructura y los hogares quedaron irreconocibles, sumergiendo a la población en un profundo sufrimiento.

La Unión Soviética perdió más del 20% de su capacidad industrial, mientras que países como Yugoslavia, Francia, Hungría y Grecia experimentaron pérdidas similares, afectando significativamente su producción industrial.

c) **Daños psicológicos,** como la tortura sistemática de la Gestapo, las guerras civiles y el descubrimiento de los campos de exterminio, dejaron una profunda cicatriz en la memoria de generaciones enteras en Europa y Asia; además, socavaron la confianza en las instituciones y en la humanidad, dejando una profunda desconfianza y un sentimiento de inseguridad que perduraría durante décadas.
La Gestapo, abreviatura de "Geheime Staatspolizei" (Policía Secreta del Estado), fue la policía secreta oficial de la Alemania nazi, creada en 1933 por Hermann Göring, su función principal era investigar y combatir cualquier intento de amenaza al Estado.

Fuente: https://lc.cx/3ekquR

d) **Creación de organismos supranacionales**, como la Conferencia de San Francisco de 1945 que dio origen a la Organizaciòn de las Naciones Unidas, con el objetivo de promover la paz y la cooperación entre las naciones. A diferencia de su predecesora, la Sociedad de Naciones, la ONU cuenta con amplios poderes para intervenir en conflictos y ha reunido a la mayoría de los países del mundo.

12. Preludios de la guerra

Al finalizar la Segunda Guerra Mundial, la rivalidad entre las dos superpotencias emergentes, Estados Unidos y la Unión Soviética, desencadenó un período de tensión global conocido como la Guerra Fría, este enfrentamiento ideológico, político, económico y militar, que se prolongó durante casi medio siglo, dividió al mundo en dos bloques opuestos: el capitalista, liderado por Estados Unidos y el comunista, encabezado por la Unión Soviética.
La carrera armamentista, la competencia espacial y la constante amenaza de un conflicto nuclear marcaron este período, generando una inestabilidad global que se manifestó en numerosos conflictos regionales.

Se formaron dos bloques ideológicos: la OTAN, liderada por Estados Unidos y el Pacto de Varsovia, encabezado por la Unión Soviética

Fuente: https://lc.cx/qvCExI

Los imperios coloniales se desmoronaron, nuevas naciones emergieron y las fronteras se redefinieron en Europa y Asia.

VALORACIÓN

Fuente: https://lc.cx/QJNDWf

Respondemos las siguientes preguntas y realizamos la siguiente actividad:

- ¿Qué impacto tuvo la segunda guerra mundial en nuestro país?
- ¿Por que las potencias mundiales promueven la industria militar?
- Realizamos una interpretación de la frase de Albert Einstein.

PRODUCCIÓN

- Describimos las consecuencias económicas, políticas y sociales de la Segunda Guerra Mundial.
- Respondemos: ¿Qué lecciones nos dejó la Segunda Guerra Mundial para prevenir conflictos similares en el futuro?

LA GUERRA FRÍA (PARTE I)

PRÁCTICA

La Guerra Fría, un período identificado por un conflicto ideológico- político entre la ex Unión Soviética (URSS) y los Estados Unidos, entre los años 1947 y 1991, fue marcada por estas características:

- Polarización del mundo
- Carrera armamentista
- Carrera espacial
- La creación de la Organización de las Naciones Unidas (ONU)

Actividad

Respondemos la pregunta y realizamos las siguientes actividades:

- ¿Por qué se denominó a este período histórico como la Guerra Fría?
- Explicamos la relación de éstas características con el fin de la Segunda Guerra Mundial.
- Describimos la función y objetivo del “Muro de Berlín”.

TEORÍA

La guerra fría, se libró en los medios de comunicación y en el cine.

Fuente: https://www.pinterest.co.uk/

1. La Guerra Fría y su influencia en el contexto político, social, económico latinoamericano

La Guerra Fría fue un período de tensión global marcada por la rivalidad entre Estados Unidos y la Unión Soviética, dos superpotencias con sistemas ideológicos opuestos: capitalismo y socialismo, respectivamente. Esta confrontación, sin llegar a un conflicto bélico directo, generó una serie de conflictos locales en diversas regiones del mundo.

En América Latina, Estados Unidos implementó la Doctrina de Seguridad Nacional, apoyando a gobiernos autoritarios y militares para contener la influencia comunista. Esta estrategia se materializó en alianzas como el TIAR y la OEA, así como en la creación de la Escuela de las Américas, un centro de entrenamiento militar que formó a miles de oficiales latinoamericanos en la lucha contra el marxismo, muchos de estos graduados desempeñaron roles clave en las dictaduras militares que se instauraron en la región durante la Guerra Fría.

BICENTENARIO DE BOLIVIA

La Marca Conmemorativa del Bicentenario del Estado Plurinacional de Bolivia, rememora los 200 años de la fundación de Bolivia. Fue creado mediante D. S. No. 4900 del 29 de marzo de 2023 y su uso será vigente hasta el 31 de diciembre del 2025. En el número 2 (de la cifra 200) se recogió a “la llamita estilizada de toda la región andina y altiplánica, en el primer 0 el eje circular que corresponde a la complementariedad, reciprocidad y dinamismo del sin fin y en el segundo 0 se tiene el tejido de las tierras bajas”. (fuente: ABI).

2. La Guerra Fría y su influencia en el contexto político

La Guerra Fría intensificó las desigualdades sociales y políticas en América Latina, generando una ola de movilizaciones populares y conflictos armados. Inspirados en la Revolución Cubana y la teología de la liberación, grupos guerrilleros como el Frente Sandinista de Liberación Nacional en Nicaragua y el Movimiento del 19 de abril en Guatemala buscaron transformar radicalmente las estructuras de poder. La respuesta de Estados Unidos, a través de la Doctrina de Seguridad Nacional, fue el apoyo a gobiernos autoritarios y militares en países como Chile, Argentina y Brasil, estos regímenes, caracterizados por la represión y la violación de los derechos humanos, instauraron dictaduras que dejaron una profunda huella en la región.

Gobiernos dictatoriales en América del Sur.

Fuente: https://www.24-horas.mx/

La Escuela de las Américas, financiada por Estados Unidos, jugó un papel crucial en la formación de militares, quienes implementaron tácticas de contrainsurgencia y tortura. Fundada en 1946, esta institución ha sido controvertida debido a las tácticas que enseñaba y su impacto en numerosos conflictos en América Latina. Muchos de sus graduados han sido acusados de violaciones de derechos humanos, contribuyendo a regímenes autoritarios y represivos en sus países de origen. Las operaciones militares influenciadas por esta escuela a menudo resultaron en actos de violencia y represión contra poblaciones civiles.

Bolivia tuvo una relación significativa con la Escuela de las Américas, también conocida como el Centro de Entrenamiento de las Américas (CEA), desde 1949 hasta 2007, al menos 4289 militares bolivianos recibieron entrenamiento en esta institución. La Escuela de las Américas fue establecida por Estados Unidos para entrenar a militares latinoamericanos en tácticas de contrainsurgencia y tortura. Durante el tiempo que Bolivia participó, muchos de sus graduados estuvieron involucrados en violaciones de derechos humanos y en la represión de movimientos sociales en el país.

En 2007, el gobierno boliviano decidió no enviar más miembros de las Fuerzas Armadas a la Escuela de las Américas, marcando un cambio en su política hacia esta institución.

Movimientos como el sandinismo en Nicaragua buscaron la ayuda de la Unión Soviética y Cuba en su lucha contra dictaduras respaldadas por Estados Unidos, estas alianzas internacionales proporcionaron apoyo militar y logístico crucial para la resistencia, además, ayudaron a consolidar la ideología revolucionaria en la región, inspirando otros movimientos similares en América Latina.

3. Fundación de la OTAN y la COMECON

Después de la Segunda Guerra Mundial, el mundo buscaba evitar conflictos globales, así se creó la Declaración de los Derechos Humanos, en 1948, representó un avance hacia la reconciliación de naciones, pero no garantizaba la paz.

Por otro lado, la Organización del Tratado del Atlántico Norte (OTAN) surgió en 1949 como una alianza militar defensiva, uniendo a países de Europa Occidental y Norteamérica con el objetivo principal de contener la expansión del comunismo soviético y garantizar la seguridad de sus miembros.

Por su parte, la Unión Soviética respondió formando el Consejo de Ayuda Mutua Económica (COMECON), consolidando su bloque de influencia en Europa del Este, esta división del mundo en dos bloques enfrentados marcó el inicio de la Guerra Fría, caracterizada por una carrera armamentista y una constante tensión entre las superpotencias.

Con la caída del Muro de Berlín en 1989 y la disolución de la Unión Soviética, la OTAN tuvo que adaptarse a un nuevo entorno global, las estrategias defensivas ya no eran la prioridad y llevó a la organización a asumir un papel más amplio en la seguridad internacional del hemisferio norte.

La relación de Bolivia con la OTAN no ha sido destacada en términos de cooperación formal, dado que nuestro país ha seguido una política exterior centrada en la cooperación regional dentro de América Latina; sin embargo, Bolivia ha participado en diversas misiones de paz bajo la égida de las Naciones Unidas, demostrando su compromiso con la seguridad global, demás, ha mantenido diálogos ocasionales con países miembros de la OTAN sobre temas de interés mutuo, como el combate al narcotráfico.

Logotipo de la OTAN.
Fuente: https://lc.cx/c7suLv

4. La vigilancia de la ONU

Fuente: https://www.un.org/

La Organización de las Naciones Unidas (ONU) fue creada el 24 de octubre de 1945, tras el fin de la Segunda Guerra Mundial, su objetivo principal es mantener la paz y la seguridad internacionales, fomentar la cooperación entre las naciones y promover el respeto a los derechos humanos. La ONU también se dedica a proporcionar asistencia humanitaria y a proteger los derechos humanos.

Durante la Guerra Fría, la ONU se vio limitada en su capacidad de acción debido al constante veto de las potencias permanentes del Consejo de Seguridad, Estados Unidos y la Unión Soviética, que paralizó la toma de decisiones.

Las Operaciones de Mantenimiento de la Paz (OMP) surgieron como una alternativa, pero su eficacia se vio afectada por las tensiones de la Guerra Fría y a pesar de sus limitaciones, jugaron un papel crucial en la prevención de conflictos a gran escala.

Fuente: https://lc.cx/X_-nMs

Actividad

Investigamos y respondemos las siguientes preguntas:

- ¿Cuántos países compone la ONU?
- ¿Cuáles son los órganos principales de las Naciones Unidas?
- ¿Cuál es sun máximo órgano de decisión?

5. Revolución China comunista

Fuente: https://www.myinterestingfacts.com/

La victoria del Partido Comunista Chino, liderado por Mao Zedong, en la guerra civil de 1949 marcó un punto de inflexión en la historia de China. El nuevo gobierno comunista se propuso transformar radicalmente la sociedad y la economía del país, con el objetivo de construir un socialismo con características chinas.

Uno de los primeros pasos del nuevo régimen fue la puesta en marcha de una ambiciosa reforma agraria, mediante la expropiación de las grandes propiedades terratenientes y su redistribución entre los campesinos, buscando solucionar el problema de la desigualdad en el campo y aumentar la producción agrícola.

Los territorios se organizaron en cooperativas, inicialmente pequeñas y luego en unidades mayores llamadas comunas populares, donde los medios de producción y el trabajo eran colectivizados, si bien esta reforma contribuyó a aumentar la producción agrícola a corto plazo y a mejorar las condiciones de vida de muchos campesinos, también generó problemas de eficiencia y poco incentivo a la producción individual.

Fuente: https://mihistoriauniversal.com/

Actualmente, China mantiene un régimen político comunista de partido único, con fuertes restricciones políticas, ha abierto gradualmente su economía al capitalismo, permitiendo la inversión extranjera y adoptando un modelo conocido como "Socialismo de Mercado".

A finales de los años 50, Mao Zedong lanzó el "Gran Salto Adelante", un ambicioso plan para acelerar la industrialización de China y superar a las potencias occidentales en pocos años, este plan se basó en la movilización masiva de la población rural para la producción de acero en pequeños hornos y en la colectivización radical de la agricultura.

A mediados de los años 60, Mao Zedong lanzó la Revolución Cultural, una campaña política destinada a purgar al Partido Comunista de elementos "burgueses" y revitalizar el espíritu revolucionario, paralelamente a estos cambios, el nuevo gobierno implementó una reforma educativa con el objetivo de formar ciudadanos socialistas.

Se establecieron escuelas primarias y secundarias en todo el país y se promovió la alfabetización; sin embargo, la educación estuvo fuertemente ideologizada y la crítica al sistema era considerada contrarrevolucionaria.

6. La Guerra Indochina (1946 - 1954)

Francia colonizó Vietnam, Camboya y Laos en el siglo XIX, creando la Unión de Indochina, el dominio colonial francés tuvo un profundo impacto en la región, explotando sus recursos naturales, imponiendo su cultura y reprimiendo los movimientos nacionalistas.

La Segunda Guerra Mundial debilitó el control francés y fortaleció los movimientos independentistas como el liderado por Ho Chi Minh quien proclamó la independencia de Vietnam en 1945, que desencadenó la Guerra de Indochina contra Francia.

Fuente: https://www.telesurtv.net/

7. La Guerra de Vietnam (1954 - 1975)

Posterior a la derrota francesa, la Conferencia de Ginebra de 1954, puso fin a la guerra de Indochina, otorgando la independencia a Laos y Camboya, dividiendo temporalmente a Vietnam en dos Estados: Vietnam del Norte, bajo control del Ho Chi Min y Vietnam del Sur, respaldado por Estados Unidos, en 1956 se planeaba un referéndum para decidir la reunificación del país, pero este nunca se realizó.

Ante el temor de la expansión del comunismo por Asia, Estados Unidos adoptó la "Doctrina del Dominó", creyendo que la caída de un país al comunismo desencadenaría una reacción en cadena en la región, por ello, Washington apoyó al gobierno de Vietnam del Sur, liderado por Ngo Dinh Diem, estableciendo bases militares y proporcionando asistencia masiva.

En el sur, surgieron movimientos de resistencia comunista, conocidos como Vietcong, que con el apoyo de Vietnam del Norte, comenzaron acciones guerrilleras contra el gobierno y las fuerzas estadounidenses. La corrupción y represión del régimen de Diem provocaron que la población civil empezara a apoyar al Vietcong.

Con el aumento del conflicto, Estados Unidos incrementó su presencia militar en Vietnam, llevando a cabo acciones controvertidas como el bombardeo de Vietnam del Norte y la incursión en Camboya; sin embargo, el creciente número de bajas y la dificultad de alcanzar la victoria generaron descontento en Estados Unidos, aumentando las protestas y dividiendo a la opinión pública.

A pesar de la superioridad militar estadounidense, en 1975, el Vietcong y las fuerzas norvietnamitas lograron avanzar y reunificar Vietnam bajo un régimen comunista. La guerra dejó un profundo impacto en ambos países y una cicatriz en la conciencia estadounidense.

La Guerra de Vietnam (1954 - 1975)

Fuente: https://lc.cx/ouqGAD

Fuente: https://lc.cx/WmFlzx

8. La Revolución Cubana y la crisis de los misiles nucleares

La insatisfacción con el imperialismo estadounidense y la corrupción de las élites locales fomentó la organización de grupos comunistas, especialmente en países con condiciones socioeconómicas precarias y regímenes dictaroriales, como Cuba.

En 1952, Fulgencio Batista lideró un golpe militar que instauró una dictadura respaldada por Estados Unidos, intensificando el descontento popular, al año siguiene, Fidel Castro intentó sin éxito derrocar a este gobierno.

En 1955, tras su amnistía Fidel Castro fundó el Movimiento 26 de Julio y con Ernesto "Che" Guevara, inició una lucha guerrillera en la Sierra Maestra al año siguiente.

Las empresas estadounidenses controlaban parte significativa de la economía cubana: el 90% de las minas y fincas, el 40% de la industria azucarera, el 80% de los servicios públicos y el 50% de la industria petrolera y ferrocarriles.

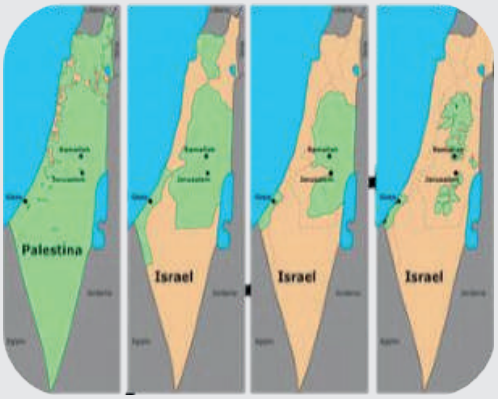
Fuente: es.dreamstime.com

El movimiento obtuvo apoyo popular y en 1958 derrotó al ejército de Batista, llevando a Castro al poder en 1959. La relación del gobierno cubano con Estados Unidos se deterioró, especialmente tras la nacionalización de empresas estadounidenses y el fallido intento de derrocar a Castro en la Bahía de Cochinos en 1961.

Esto acercó a Cuba a la Unión Soviética, provocando la Crisis de los Misiles en 1962, que puso al mundo al borde de una guerra nuclear. La instalación de misiles soviéticos en Cuba provocó una confrontación directa entre Estados Unidos y la Unión Soviética, que se resolvió mediante un acuerdo secreto que implicaba el retiro de los misiles a cambio de garantías de que Estados Unidos no invadiría Cuba.

Así la Revolución Cubana tuvo un profundo impacto en América Latina y el mundo e inspiró movimientos revolucionarios en otros países de la región desafiando la hegemonía estadounidense en el hemisferio occidental y Cuba se convirtió en un símbolo de la lucha contra el imperialismo.

Respondemos la siguiente pregunta:
¿Cuáles son las consecuencias del bloqueo económico impuesto a Cuba por EEUU?



Fuente: https://lc.cx/GeR3YW

Realizamos las siguientes actividades:
- Investigamos la situación del territorio palestino antes de 1948.
- Actualizamos las noticias de la confrontación entre palestinos e israelíes y la realidad de la Franja de Gaza.
- Presentamos los resultados de nuestra investigación en clase.

Fuente: https://lc.cx/HhL5PO

9. La cuestión Palestina

Fuente: https://lis-isl.org/

Al finalizar la Segunda Guerra Mundial, la ola de descolonización barrió el mundo árabe y países como Siria, Líbano y Jordania lograron obtener su independencia; a pesar de ello, en Palestina, la situación evolucionó de manera dramáticamente diferente.

Después de décadas de tensión bajo el mandato británico, la región se vio sacudida por la decisión de la ONU de dividir Palestina en dos Estados, uno judío y otro árabe. La creación del Estado de Israel en 1948 desencadenó una serie de guerras que resultaron en la ocupación de vastas extensiones de territorio palestino y el desplazamiento de cientos de miles de árabes.

La respuesta palestina a esta situación se materializó en la fundación de la Organización para la Liberación de Palestina (OLP) en 1964, con el objetivo de recuperar los territorios perdidos y establecer un estado palestino independiente.

10. Crisis del petróleo mundial

La guerra de Yom Kippur de 1973, que enfrentó a Israel contra una coalición de Estados árabes, desencadenó una de las mayores crisis económicas del siglo XX: la crisis del petróleo. La decisión de la Organización de Países Exportadores de Petróleo (OPEP) de imponer un embargo petrolero a los países que habían apoyado a Israel, junto con un drástico aumento de los precios del crudo, sacudió los cimientos de la economía mundial.

Fuente: https://historiahoy.com.ar/

Las causas de esta crisis fueron múltiples:

a) La respuesta árabe a la guerra.

b) El crecimiento del poder de la OPEP en el mercado energético.

c) Las tensiones geopolíticas de la Guerra Fría, provocó el embargo petrolero dirigido principalmente a Estados Unidos y los Países Bajos, dejando en escasez de petróleo a nivel mundial y un aumento exponencial de los precios.

Las consecuencias de la crisis fueron devastadoras porque generó inflación en muchos países, dejando una recesión económica mundial. La dependencia del petróleo de los países industrializados quedó expuesta, además impulsó la búsqueda de nuevas fuentes de energía y una mayor eficiencia energética, acelerando la transición de un modelo económico basado en la industria pesada a otro centrado en los servicios y la tecnología.

Fuente: https://www.pressenza.com/es/2024/10/sera-oriente-medio-el-nuevo-viet-nam-de-estados-unidos/

11. Los conflictos geopolíticos de Oriente Medio

Desde la creación del Estado de Israel en 1948 hasta los conflictos en Siria y Yemen, el Medio Oriente ha sido un punto focal de intereses geopolíticos, religiosos y económicos porque es una región estratégica debido a sus vastas reservas de petróleo y su ubicación central entre Europa, África y Asia.

Durante la Guerra Fría, la URSS y Estados Unidos intentaron consolidar su influencia en la región. Esta rivalidad se hizo evidente en la Guerra de Yom Kippur de 1973, donde Egipto y Siria, apoyados por la Unión Soviética, se enfrentaron a Israel, que recibió apoyo de Estados Unidos.

La revolución iraní de 1979 y la posterior guerra Irán-Irak (1980-1988) también contribuyeron a la inestabilidad regional. La invasión de Kuwait por Irak en 1990, la guerra en Afganistán y la invasión de EE.UU. a Irak en 2003 han tenido un profundo impacto en la región generando el surgimiento de grupos militares como ISIS y la guerra civil en Siria.

El conflicto en el Medio Oriente sigue siendo complejo debido a la rivalidad entre las superpotencias que compiten por los recursos naturales, así, la estabilización de la región continúa siendo un desafío para la comunidad internacional.

12. La invasión soviética de Afganistán y la resistencia Muyahidín

La intervención soviética en Afganistán, iniciada en 1979 con la Operación Tormenta-333, marcó un punto de inflexión en la Guerra Fría. Con el objetivo de estabilizar el régimen pro-soviético y eliminar al líder afgano Hafizullah Amin, las tropas soviéticas invadieron el país y a pesar de la instalación de Babrak Karmal como nuevo líder y de las reformas implementadas para ganar el apoyo popular, la resistencia de los muyahidines se intensificó.

Respaldados por Estados Unidos y otros países, los muyahidines convirtieron la guerra en un conflicto prolongado dejando como consecuencias de esta intervención los siguientes puntos:

- **Intensificación de la Guerra Fría,** la intervención soviética exacerbó las tensiones entre las superpotencias.
- **Surgimiento de grupos extremistas**, la guerra en Afganistán fue una razón más para el extremismo islámico, dando origen a grupos como Al Qaeda.
- **Desestabilización regional,** la región se sumió en un conflicto prolongado, con consecuencias humanitarias devastadoras.
- **Impacto global,** los eventos en Afganistán sentaron las bases para los ataques del 11 de septiembre y las posteriores guerras en la región.

Fuente: https://newsee-media.com/

13. Recuperación de la soberanía sobre el canal de Panamá

La construcción del Canal de Panamá, financiada por Estados Unidos y culminada en 1914, transformó el comercio marítimo mundial; sin embargo, el control estadounidense sobre esta vía interoceánica generó tensiones con Panamá y tras décadas de lucha, el Tratado Torrijos-Carter de 1977 allanó el camino para la transferencia del canal a Panamá en 1999. Este hito histórico marcó el fin de una era de dominación extranjera y el inicio de un nuevo capítulo para Panamá.

Fuente: https://lc.cx/gig1HF

VALORACIÓN

Reflexionamos sobre la base del artículo periodístico y escribimos un comentario

Niños palestinos esperando recibir comida benéfica en Rafah.

Fuente: https://www.bbc.com/

"Preferiría escribir esta historia en la Franja de Gaza, no en Jerusalén. Después de muchos años de cubrir guerras, desde la de El Salvador en 1989, estoy convencido de que nada supera el reportaje de primera mano. Lamentablemente, en esta terrible guerra, los periodistas internacionales no pueden hacer eso.

Israel y Egipto, los dos países que controlan las fronteras de Gaza, no nos quieren allí informando libremente. Israel permite algunas visitas estrechamente supervisadas con su ejército. Sólo he estado en una de ellas, en noviembre.

Como no podemos entrar, dependemos de los periodistas palestinos que no pueden salir. Siento una gran admiración por su valentía y dedicación a la información veraz.

Afortunadamente, en el mundo moderno es imposible eclipsar por completo lo que sucede en una guerra. Esto se debe a que la gente común y corriente puede filmar con un teléfono y con unos pocos clics, publicar sus fotografías en línea.

También podemos hablar con ellos, si no se han cortado las comunicaciones. Israel y Hamás suben sus propios vídeos. Todo debe ser verificado y comprobado, sobre todo ahora que la inteligencia artificial es mucho más fácil de utilizar. Con todas esas limitaciones en mente, así es como se ve la guerra desde Jerusalén en un día de febrero".

La muerte y destrucción en Gaza mientras Israel busca una "victoria total"

Fuente: https://www.bbc.com/mundo/articles/cql9de4dl21o

PRODUCCIÓN

Realizamos las siguientes actividades:

- Elaboramos un infograma cronológico de los eventos históricos que se desarrollaron durante la Guerra Fría.
- Creamos un mapa mental respecto a la carrera espacial durante la Guerra Fría.

LA GUERRA FRÍA (PARTE II)

PRÁCTICA

El Muro de Berlín fue construido en 1961 y significó la división de la ciudad y de Alemania en dos bloques ideológicos, el capitalista y comunista. Separó a familias, amigos, vecinos, simbolizando la Guerra Fría y la división del mundo en dos mundos irreconciliables. Al menos 140 personas murieron al intentar cruzarlo y miles más fueron detenidas y torturadas. El muro no solo fue una barrera física, sino también un símbolo de represión y opresión. Su caída en 1989 marcó el comienzo del fin de la Guerra Fría y la reunificación de Alemania.

Fuente: https://curadas.com/

Actividad

Respondemos las siguientes preguntas:

- ¿Por qué se construyó el Muro de Berlín?
- ¿A que países dividía el Muro de Berlín?
- ¿Cuál es la postura de nuestro país con relación a los conflictos bélicos?

TEORÍA

1. La Perestroika, el Glasnost y la disolución de la URSS

A principios de la década de 1980, la Unión Soviética enfrentaba una profunda crisis económica y social, después de la muerte de Brezhnev, el liderazgo soviético pasó por un breve período de transición marcado por las figuras de Andropov y Chernenko, ambos líderes intentaron abordar los problemas del país, pero fue con la llegada de Mijaíl Gorbachov en 1985 que se inició un proceso de reformas radicales. Gorbachov lanzó dos programas interconectados:

La Perestroika, que buscaba reestructurar la economía soviética por medio de una política más liberal.

La Glasnost, que promovía la transparencia y la libertad de expresión por medio de una política social más tolerante.

Los resultados de estos programas fueron modestos, en parte debido a la persistencia de la planificación centralizada y a los trámites burocráticos, además, eventos imprevistos como el desastre nuclear de Chernobyl y el terremoto en Armenia en diciembre de 1988 representaron obstáculos inesperados en el proceso de reforma económica.

En el ámbito político, se aprobaron reformas que allanaron el camino hacia la democratización, permitiendo la realización de las primeras elecciones libres en la Unión Soviética desde 1917.

En esta elección se eligió un nuevo Congreso de Diputados del Pueblo y Mijaíl Serguéyevich Gorbachov asumió la presidencia, colocándolo por encima del Partido Comunista de la Unión Soviética, este proceso también permitió el surgimiento de diversas fuerzas opositoras, entre ellas la liderada por Boris Yeltsin, compuesta por grupos dentro del Partido Comunista de la Unión Soviética (PCUS) que abogaban por reformas radicales y rápidas.

Fuente: https://infobae.com/

Fuente: https://images.ecestaticos.com/

La caída del Muro de Berlín, el 9 de noviembre de 1989, marcó un antes y un después en la historia del siglo XX, este evento resultado de las crecientes protestas populares en Alemania Oriental y de las reformas políticas impulsadas por Mijaíl Gorbachov en la Unión Soviética, simbolizó el fin de la Guerra Fría y la división de Alemania. El muro, que durante casi tres décadas había separado a familias y dividido una ciudad, se convirtió en una metáfora de la cortina de hierro que dividió a Europa en dos bloques ideológicos en su caída representó la reunificación de un pueblo y el inicio de un nuevo orden mundial caracterizado por la globalización y la democracia.

Surgieron movimientos nacionalistas en las regiones no rusas de la Unión Soviética, este fenómeno fue estimulado por la "Glasnost," que promovió la expresión de sentimientos locales a medida que se desmoronaban las bases del sistema soviético.

El 8 de diciembre de 1991, líderes de Rusia, Ucrania y Bielorrusia firmaron los "Acuerdos de Belavezha", que declararon que la Unión Soviética había dejado de existir y establecieron la Comunidad de Estados Independientes (CEI) como un nuevo marco de cooperación entre las repúblicas exsoviéticas.

2. La política de distensión entre Estados Unidos y la Unión Soviética

La distensión, proceso de relajación de las tensiones entre las superpotencias durante la Guerra Fría, culminó con la desaparición del orden bipolar y generó la necesidad de establecer un nuevo orden mundial. El vacío de poder resultante de este cambio geopolítico impulsó a las naciones victoriosas a competir por definir las reglas del juego internacional.

En este contexto, el presidente George Bush, tras la exitosa Guerra del Golfo, proclamó el liderazgo de Estados Unidos como la única opción para garantizar la seguridad y la estabilidad en el nuevo orden mundial, según George Bush, este nuevo orden se caracterizaría por la democracia, el libre mercado y la seguridad colectiva, valores que Estados Unidos defendería a nivel global. Su visión; sin embargo, no estuvo exenta de críticas y generó debates sobre la legitimidad del poder estadounidense y la posibilidad de construir un orden mundial más multilateral.

George W. Bush

Fuente:https://lc.cx/rxVsqo

3. Rusia y el nuevo orden mundial

Con la disolución de la Unión Soviética, Rusia experimentó una década de profundas transformaciones políticas y económicas. La lucha por el poder entre fuerzas conservadoras y reformistas marcó los primeros años del nuevo Estado, en este contexto, Boris Yeltsin líder de las fuerzas reformistas, asumió la presidencia en 1991 y emprendió un ambicioso programa de reformas de mercado; a pesar de ello, la resistencia de los sectores más conservadores y la inestabilidad económica minaron su popularidad.

Vladimir Putin

Fuente: ttps://www.spokesman.com/

A mediados de los 90, Vladimir Putin emergió como una figura clave en la escena política rusa, su ascenso al poder estuvo marcado por la promesa de estabilidad y orden, después de suceder a Yeltsin en 2000, Putin consolidó su autoridad y emprendió una serie de reformas que fortalecieron el Estado y restauraron la influencia rusa en el escenario internacional.

En el contexto del nuevo orden mundial, caracterizado por la multipolaridad y la interdependencia, Rusia ha buscado un papel protagónico. La colaboración con Occidente, especialmente con la OTAN, fue una prioridad durante los primeros años del gobierno de Putin; no obstante, las tensiones crecientes entre Rusia y Occidente, especialmente a partir de la crisis de Ucrania en 2014, han llevado a un enfriamiento de las relaciones y a un realineamiento geopolítico.

La globalización y el desarrollo de las tecnologías de la información han transformado radicalmente el mundo, creando una “aldea global” en la que los acontecimientos en una región tienen repercusiones en otras partes del planeta, en este contexto, Rusia ha buscado fortalecer sus relaciones con otros países, especialmente en Eurasia y ha desafiado el orden internacional establecido por Estados Unidos.

VALORACIÓN

Leamos los siguientes textos, socializamos nuestra opinión en el curso:

“LA GUERRA FRÍA EN EL SIGLO XX”

Los historiadores consideran que la Guerra Fría terminó con la caída del Muro de Berlín en 1989 y la posterior desaparición de la Unión Soviética en 1991. Aunque, la división del mundo en dos bloques se mantiene en la actualidad entre gobiernos con ideologías muy diferentes. En ese sentido, Estados Unidos mantiene su pulso particular con países comunistas como el régimen de Corea del Norte o el gobierno comunista chino, por otro lado, Rusia, el país más importante de la antigua URSS, sigue rivalizando con Estados Unidos para extender su influencia a nivel global. Ambos gobiernos quieren mantener su autoridad y para conseguirlo, se posicionan en conflictos internacionales. Uno de los últimos ejemplos es la guerra de Siria: Rusia se alió con el régimen sirio de Bashar el Asad, mientras que Estados Unidos apoyó a rebeldes sirios y kurdos.

“ALDEA GLOBAL”

Marshall McLuhan

El desarrollo de la tecnología satelital, que inicialmente surgió en medio de la rivalidad armamentista entre Estados Unidos y la Unión Soviética, ha tenido un profundo impacto en diversos aspectos de la vida humana, incluyendo la ciencia, la educación y el entretenimiento.

La globalización no se limita exclusivamente a los vínculos comerciales entre bloques económicos; abarca prácticamente todos los aspectos de la existencia humana.

Como afirmó el sociólogo brasileño Octavio Ianni, la noción de “aldea global” representa la globalización de ideas, patrones y valores socioculturales.

Esta concepción puede ser vista como una teoría de la cultura global, que engloba la cultura de masas, el mercado de bienes culturales, el mundo de símbolos y signos, así como los lenguajes y significados que influyen en cómo las personas se relacionan con el mundo y cómo piensan, imaginan, sienten y actúan.

La globalización marca la tendencia filosófica predominante del siglo XX, abordando una serie de desafíos y oportunidades, así como sus propias paradojas, también implica riesgos significativos. En un sentido, la globalización ha marcado el final de una larga etapa en la historia humana que comenzó con la formación de los Estados- nación en los albores de la modernidad.

Aunque los Estados-nación no desaparecen, es plausible que dejen atrás su enfoque aislacionista, centrado exclusivamente en sus intereses internos. Las circunstancias actuales requieren que se integren en la intrincada red de relaciones globales que conecta pueblos, regiones, comunidades e instituciones a nivel mundial.

Realizamos la siguiente actividad:

En el cuaderno anotamos las diversas opiniones de las compañeras y compañeros de curso, redactamos una conclusión personal.

PRODUCCIÓN

Fuente: https://onedio.com/haber/yine-icimiz-kararsiz-unlu-kahin-ve-felaket-tellali-nostradamus-un-2018-kehanetleri-815270?oioembed

Realizamos la interpretación de la siguiente imagen:

……

……

……

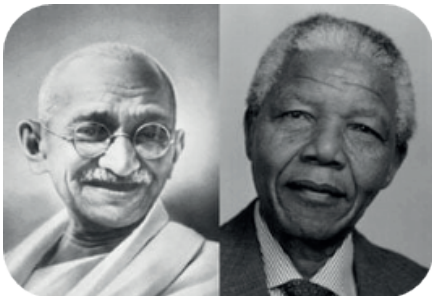
Investigamos la realidad política de China en el orden mundial y la conformación de la “BRICS”.

LA DESCOLONIZACIÓN DE ASIA Y ÁFRICA

PRÁCTICA

“He luchado contra el dominio blanco y he luchado contra la dominación negra. He abrigado el ideal de una sociedad libre en la que todas las personas vivan juntas en armonía y con igualdad de oportunidades y además una democracia. Es un ideal por el que espero vivir y lograr. Pero si es necesario, también es un ideal por el que estoy dispuesto a morir”. Nelson Mandela

“La no violencia es el primer precepto de mi fe. Pese a ello, o bien me sometía a un sistema que había causado un daño irreparable a mi país o bien me arriesgaba a que la furia de mi pueblo se desatara”. Mahatma Gandhi



Mahatma Gandhi - Nelson Mandela

Fuente:https://lc.cx/LNR_48

Actividad

Respondemos:

- ¿Cómo los discursos de Nelson Mandela y Mahatma Gandhi reflejan su compromiso con la paz?
- ¿Cuáles son las similitudes y diferencias en sus enfoques?

TEORÍA

Conferencia de Bandung

Fuente: https://lc.cx/R0hncG

La caída de los imperios coloniales fue uno de los procesos más significativos del siglo XX y transformó el panorama internacional, por ejemplo, la ONU, que en 1945 estaba compuesta por 51 países, había aumentado a 144 miembros en 1975. A pesar de la entrada de estas nuevas naciones, las grandes potencias retuvieron su poder de veto en el Consejo de Seguridad, lo que no cambió con la llegada de estos nuevos Estados.

Investigamos: ¿Cuántos países integran actualmente la ONU?.

1. El debilitamiento de las potencias europeas después de la Segunda Guerra Mundial

Después a la Segunda Guerra Mundial, las potencias europeas aún conservaban sus vastos imperios coloniales, sin anticipar un cambio inminente. Sin embargo, en pocos años, la mayoría de estas colonias lograron su independencia.

Entre 1945 y la Conferencia de Bandung en 1955, la descolonización se centró principalmente en Asia y el mundo árabe, donde la lucha por la independencia se entrelazó con el conflicto derivado de la creación del Estado de Israel en 1948.

A finales de los años cincuenta y durante la década de 1970, el proceso de descolonización se trasladó a África central y del sur. En 1975, el colapso del imperio colonial portugués, con las guerras de liberación en Mozambique y Angola, coincidió con los esfuerzos por combatir el apartheid en Sudáfrica.

La crisis de los imperios coloniales fue impulsada por varios factores: por un lado, el debilitamiento de las metrópolis coloniales tras la Segunda Guerra Mundial y por otro, la falta de interés de las superpotencias, Estados Unidos y la Unión Soviética, en mantener el colonialismo.

Estados Unidos, con su historia anti-colonialista y su interés en promover el libre comercio, se oponía al colonialismo, aunque en ocasiones apoyó a las potencias coloniales para evitar que la independencia favoreciera al comunismo, como en Indochina. La Unión Soviética, por su parte, apoyaba los movimientos anticolonialistas como una forma de debilitar al capitalismo.

La descolonización acelerada de mediados del siglo XX fue impulsada, en gran medida, por profundas transformaciones en las sociedades colonizadas. A medida que nuevos países obtenían su independencia, creció una ola de solidaridad internacional que respaldó a otras colonias en su lucha por la autodeterminación.

Cada camino hacia la independencia nacional tenía sus características únicas, como ser la formación de nuevas clases y sectores debido a los cambios económicos, la experiencia de autogobierno local, el desarrollo de la educación y la creación de movimientos de liberación respaldados por amplios sectores de la sociedad.

Numerosas sociedades en Asia y el mundo musulmán poseían una rica historia política, cultural e institucional que influiría en la forma en que enfrentaron el dominio colonial al construir un estado independiente, en contraste, en África, esta tarea fue mucho más compleja debido a la diversidad de tradiciones en cada colonia.

Por otra parte, las metrópolis coloniales adoptaron enfoques diversos en respuesta al avance de los movimientos independentistas: Francia resistió enérgicamente, mientras que Gran Bretaña, favorecida por su relación con la Commonwealth en sus colonias, adoptó una posición más flexible.

En el contexto bipolar, comunista y capitalista, en el que se encontraba el mundo, había un grupo de países que no encajaba en ninguno de estos dos bloques y se caracterizaba por su neutralidad con respecto a las superpotencias; estos países fueron clasificados como el “tercer mundo”.

Aunque teóricamente eran naciones independientes, en la práctica, muchos países del tercer mundo estaban sometidos a la dependencia económica impuesta por sus antiguas metrópolis coloniales o por las naciones desarrolladas.

Fuente: https://www.bing.com/images/blob?bcid=TsVBKBBf.9gHHp-8PFJ48J9h0RgqE.....x0

En su apogeo en 1921, el imperio inglés se había convertido en una red mundial que gobernaba aproximadamente una cuarta parte de la Tierra. Las naciones conquistadas estaban unidas tanto por el comercio como por la política y esto duró bastante tiempo.

2. La independencia de la India, movimiento de lucha pacífica de Gandhi

La búsqueda de la independencia de la India después de la Primera Guerra Mundial fue liderada por Mahatma Gandhi, proveniente de la casta de los comerciantes, estudió derecho en Gran Bretaña y se convirtió en un defensor de la no violencia y la resistencia pasiva, en Sudáfrica donde vivió durante 20 años, expuso a la discriminación racial, moldeando su visión política.

Fuente: https://www.lifeder.com/

En 1919, Gandhi inició un movimiento de resistencia pasiva en respuesta a las leyes Rowlatt, que otorgaban poderes de emergencia a las autoridades británicas. La brutal represión de una manifestación en Amritsar fortaleció el movimiento por la independencia, conocido como “swaraj” (autogobierno), así también, promovió la no cooperación en 1920, incluyendo boicots a productos británicos y la renuncia a cargos públicos, buscando la independencia económica de la India; sin embargo, esta campaña condujo a violencia y conflictos, como en 1922, cuando 22 policías murieron en un enfrentamiento, por esa razón fue arrestado.

A pesar de no lograr la independencia inmediata, la campaña tuvo un impacto significativo en la política india. En 1920, el Congreso Nacional Indio adoptó una nueva Constitución que reorganizó las provincias según áreas lingüísticas, en este contexto Jawaharlal Nehru emergió como líder, abogando por la independencia política y la liberación social.

La tensión política aumentó entre 1922 y 1930, debilitando la unidad entre hindúes y musulmanes, Gandhi se retiró de la política, dejando espacio a líderes como Nehru. En 1930, comenzó una nueva campaña por la independencia, culminando en la Ley del Gobierno de la India de 1935, que otorgó cierta autonomía; sin embargo, la Segunda Guerra Mundial interrumpió este progreso cuando el gobierno británico declaró la guerra en nombre de la India sin consultar a sus líderes.

En 1942, la lucha por la independencia se intensificó, resultando en represión violenta y el encarcelamiento de Gandhi y Nehru. A pesar de lo sucedido, en agosto de 1947, la India se independizó y se dividió en dos Estados: India y Pakistán, basados en criterios religiosos, donde los primeros años de independencia estuvieron marcados por conflictos políticos y sociales. India se convirtió en república en 1950, manteniéndose en la Commonwealth. Pakistán, por su parte, enfrentó inestabilidad y en 1971, Pakistán Oriental se separó, formando la República de Bangladesh.

3. La emancipación de los nuevos Estados africanos

El proceso de descolonización en África después de la Segunda Guerra Mundial se desarrolló en distintas etapas, afectando a diversas regiones del continente. Una de las principales luchas en este contexto fue contra la política del "apartheid" en Sudáfrica.

La presión de los países africanos independientes se intensificó y la Organización para la Unidad Africana (OUA) denunció el apartheid ante la ONU. En 1979, se aplicó un boicot comercial contra Sudáfrica, que se mantuvo hasta 1990 ese año, el presidente F.W. de Klerk, liberó a Nelson Mandela y comenzó el desmantelamiento del apartheid.

Finalmente en 1994, Nelson Mandela fue elegido presidente, convirtiéndose en el primer líder de origen africano en la historia de Sudáfrica, marcando un hito en la lucha por la igualdad y la justicia en el país.

Colonias Portuguesas en África

Mozambique, independencia en 1975.
Angola, independencia en 1975.
Guinea-Bisáu, independencia en 1974.
Cabo Verde, independencia en 1975.
Santo Tomé y Príncipe, independencia en 1975.

Colonias Españolas en África

Marruecos, protectorado español hasta 1956.
Guinea Ecuatorial, independencia en 1968.
Ifni, cedido a Marruecos en 1969.
Sahara Español, abandonado en 1975 tras la Marcha Verde

4. El nacionalismo árabe y la crisis del Canal de Suez

La nacionalización del Canal de Suez por parte de Egipto en 1956, encabezada por Gamal Abdel Nasser, desencadenó una crisis internacional que culminó en la Segunda Guerra Árabe-Israelí. La ambición de Nasser de construir la presa de Asuán y su desafío a las potencias occidentales, especialmente Gran Bretaña y Francia, generaron un conflicto armado que puso en jaque el control de una vía marítima crucial.

La intervención militar de Gran Bretaña, Francia e Israel, aunque inicialmente parecía exitosa, se vio frenada por la presión internacional y la amenaza soviética de una guerra mundial. La retirada de las potencias occidentales fortaleció la posición de Nasser y marcó un punto de inflexión en la descolonización africana.

Fuente: https://frasesdelavida.com/

La crisis de Suez inspiró a movimientos independentistas en todo el continente africano, especialmente en las colonias francesas. La guerra de independencia de Argelia, que se prolongó entre 1954 y 1962, fue un ejemplo emblemático de esta lucha.

La represión francesa y el apoyo internacional a los movimientos independentistas finalmente condujeron a la independencia de Argelia y otros territorios coloniales en África, como Guinea-Bissau y Mozambique.

5. El apartheid en Sudáfrica y los conflictos en el Congo

El apartheid fue una política de segregación racial implementada por la minoría blanca en Sudáfrica, con el apoyo implícito de Inglaterra, desde 1931 hasta 1990. Durante este período, la mayoría africana fue excluida del sistema político, confinada en áreas específicas y privada de derechos fundamentales como la educación y la libertad de movimiento, este sistema fue promovido por descendientes de colonizadores europeos para mantener sus privilegios.

El apartheid, como forma de racismo institucionalizado, permitió a una minoría blanca oprimir a la mayoría africana, despojándola de sus tierras y explotando su trabajo, esta situación se remonta a la llegada de los primeros colonos holandeses en 1652, este sistema se formalizó cuando el Partido Nacional Afrikáner tomó el poder en 1948, promulgando leyes que legalizaron la discriminación racial.

La presión internacional fue clave en la eliminación del apartheid, numerosos países condenaron las leyes racistas de Sudáfrica y se aplicaron sanciones económicas y boicots. El Congreso Nacional Africano (CNA), liderado por Nelson Mandela, organizó manifestaciones y actos de desobediencia civil, inicialmente Mandela promovió la resistencia no violenta, luego apoyó acciones más radicales, posteriormente fué encarcelado.

Después la presión internacional y negociaciones con el gobierno sudafricano, Mandela fue liberado en 1990 tras 27 años de reclusión dejando como consecuencia que el apartheid fuera oficialmente abolido en 1991. Mandela en 1993 recibió el Premio Nobel de la Paz y asumió la presidencia de Sudáfrica en 1994, promoviendo la reconciliación.

6. La independencia del Congo

En 1960 la independencia del Congo marcó un hito en la descolonización africana, pero desencadenó un período de inestabilidad política y violencia que dejaría huellas en la historia del país. La euforia inicial pronto se desvaneció, dando paso a un caos que tendría profundas raíces en las tensiones étnicas, las ambiciones personales de los líderes y las intervenciones externas.

Fuente: https://www.reddit.com/

Las elecciones de 1960 dieron a Patrice Lumumba el poder de gobierno, pero las diferencias ideológicas y regionales pronto minaron la unidad nacional a razón de las siguientes causas: la separaciòn de la rica provincia de Katanga, apoyada por intereses extranjeros y la sublevación del ejército exacerbaron la crisis, además, el asesinato de Lumumba en 1961, orquestado con los intereses belgas y estadounidenses, sumió al país en un caos aún mayor.

La llegada al poder del general Mobutu en 1965 parecía ofrecer una salida a la crisis, pero su régimen autoritario, marcado por la corrupción y la represión, solo sirvió para prolongar la inestabilidad.

Mobutu consolidó su poder mediante la nacionalización de la minería y el establecimiento de relaciones ambivalentes con las potencias internacionales; sin embargo, su gestión económica fue desastrosa, llevando al país al borde de la bancarrota y exacerbando las desigualdades sociales.

Fuente: https://lc.cx/dUTirE

La tarea de los suburbios para los no blancos estación suburbana para no blancos.

La explotación de los vastos recursos naturales del Congo, en particular los minerales estratégicos, atrajo la codicia de las potencias extranjeras y perpetuó un sistema de dependencia económica que beneficiaba a una élite privilegiada. La corrupción endémica y la falta de inversión en desarrollo humano profundizaron la crisis humanitaria y socavaron la legitimidad del régimen.

La caída de Mobutu en 1997 abrió un nuevo capítulo en la historia del Congo, pero la guerra civil que siguió demostró la fragilidad de las instituciones estatales y la persistencia de las divisiones étnicas.

- La segregación era tan grande que extranjeros y afrodescendientes no podían formar parejas o contraer matrimonio, tampoco compartir instalaciones públicas, utilizar el mismo transporte público, entre otras restricciones.
- Esta política discriminatoria tenía sus raíces en el colonialismo, un sistema en el que una nación conquistaba otra para explotar sus recursos.

7. La conferencia de Bandung

En 1955, la conferencia de Bandung, celebrada en Indonesia, sentó las bases para el surgimiento del Movimiento de Países No Alineados, que fue formalmente establecido en 1961 en Belgrado, Yugoslavia. Este movimiento fue liderado por destacados líderes como Josip Broz Tito de Yugoslavia, Gamal Abdel Nasser de Egipto, Jawaharlal Nehru de India y Sukarno de Indonesia. Su objetivo principal era promover la coexistencia pacífica y un nuevo orden económico mundial, alejándose de la influencia de las grandes potencias y del sistema de bloques de la Guerra Fría.

El Movimiento de Países No Alineados permitió a las naciones previamente colonizadas expresar su dignidad y solidaridad, apoyando la descolonización y rechazando la lógica de la bipolaridad y el neocolonialismo impuesta por las superpotencias de la época. Cerca de treinta naciones de Asia y África participaron en el movimiento, marcando un esfuerzo colectivo por encontrar una voz independiente en el escenario global.

La declaración de descolonización, que abordaba la concesión de independencia a naciones y territorios colonizados, afirmaba el derecho de todos los pueblos a la autodeterminación y subrayaba la necesidad de poner fin "de manera rápida e incondicional al colonialismo". Este principio se convirtió en una piedra angular de la lucha por la independencia en muchas regiones del mundo.

Dos años después de la Conferencia de Bandung, en 1960, la ONU estableció el Comité de Descolonización, encargado de supervisar la implementación de la descolonización en todo el mundo. A pesar de que alrededor de 80 antiguas colonias han logrado su independencia desde entonces, el Comité de Descolonización sigue activo, abordando cuestiones relacionadas con los territorios que aún buscan su autodeterminación.

VALORACIÓN

Ley No. 045 Contra el Racismo y toda forma de Discriminación

Ley N° 045. Artículo 5 (DEFINICIONES).

a) Discriminación. Se define como "discriminación" a toda forma de distinción, exclusión, restricción o preferencia fundada en razón de sexo, color, edad, orientación sexual e identidad de géneros, origen, cultura, nacionalidad, ciudadanía, idioma, credo religioso, ideología, filiación política o filosófica, estado civil, condición económica, social o de salud, profesión, ocupación u oficio, grado de instrucción, capacidades diferentes y/o discapacidad física, intelectual o sensorial, estado de embarazo, procedencia, apariencia física, vestimenta, apellido u otras que tengan por objetivo o resultado anular o menoscabar el reconocimiento, goce o ejercicio, en condiciones de igualdad, de derechos humanos y libertades fundamentales reconocidos por la Constitución Política del Estado y el derecho internacional. No se considerará discriminación a las medidas de acción afirmativa.

b) Discriminación racial. Se entiende por "discriminación racial" a toda distinción, exclusión, restricción o preferencia basada en motivos de raza o por el color, ascendencia u origen nacional o étnico que tenga por objeto o por resultado anular o menoscabar, directa o indirectamente el reconocimiento, goce o ejercicio, en condiciones de igualdad, de los derechos humanos y libertades fundamentales reconocidos en la Constitución Política del Estado y las normas internacionales de Derechos Humanos, en las esferas política, económica, social, cultural o en cualquier otra esfera de la vida pública y/o privada.

Leamos lo que establece nuestra legislación en el tema de la discriminación y racismo. Reflexionemos.

Fuente: https://lc.cx/5LIVFK

c) Racismo. Se considera "racismo" a toda teoría tendente a la valoración de unas diferencias biológicas y/o culturales, reales o imaginarias en provecho de un grupo y en perjuicio del otro, con el fin de justificar una agresión y un sistema de dominación que presume la superioridad de un grupo sobre otro.

ADESPROC Libertad - Asociación Civil de Desarrollo Social y Promoción Cultural Libertad

Fuente: https://libertadglbt.org/legislacion/ley-contra-el-racismo-y-toda-forma-de-discriminacion

PRODUCCIÓN

Realizamos las siguientes actividades:

- Investigamos la biografía de Nelson Mandela y Mahatma Gandhi.
- ¿Qué países eran considerados países NO ALINEADOS?

GEOPOLÍTICA

PRÁCTICA

Leemos el siguiente texto:

"La Geopolítica del Vivir Bien, implica la iniciativa de concebir el mundo desde una perspectiva diferente, utilizando las epistemologías del Sur y adoptando un enfoque totalizante. La intención es reemplazar los fundamentos y supuestos de la sociedad occidental con aquellos de las sociedades ancestrales y milenarias." (David Choquehuanca Céspedes).

Fuente: https://lc.cx/YpaBfU

Respondemos la pregunta:

- ¿Qué es el "Vivir Bien" y cual la diferencia con vivir mejor?

BICENTENARIO DE BOLIVIA

Con la guía de la maestra o maestro conformamos un espacio de diálogo, donde compartimos nuestras ideas respecto a los potenciales geopolíticos que tiene nuestro país y el apoyo que debemos dar como jóvenes al proceso de desarrollo nacional.

TEORÍA

1. Geopolítica

La geopolítica, es el estudio de los factores geográficos, económicos, políticos y culturales que influyen en las relaciones internacionales. El término "geopolítica" fue introducido durante la Primera Guerra Mundial por el politólogo sueco Rudolf Kjellén en su obra "El Estado como forma de vida," publicada en 1916. Kjellén se basó en las ideas propuestas por Friedrich Ratzel en su obra "Politische Geographie," escrita en 1896.

Para Kjellén la geopolítica es una de las cinco ramas que conforman el estudio del Estado, junto con la política del poder, la política demográfica, la política social, la política económica, de esta manera, la geopolítica implica la influencia de los factores geográficos en el desarrollo político de los Estados.

Esta concepción de la geopolítica sintetiza una serie de planteamientos conceptuales que, en un principio, parecían estar separados en el tiempo y el espacio, pero que finalmente se conectaron a través de este término:

Rudolf Kjellén

Fuente: http:bing.com/

"Kratopolitik"

Es la teoría y práctica de la política centrada en el poder de la autoridad.

En el contexto de la geopolítica, se podría comprender en cómo los países buscan y ejercen el poder.

"Demopolitik"

Es la teoría y práctica de la política centrada en la democracia, en la participación del pueblo en el proceso político.

"Sociopolitik"

Es el análisis y la práctica de la política en relación con la sociedad y los problemas sociales.

Examina cómo las políticas afectan a la sociedad y cómo los factores sociales influyen en las decisiones políticas.

"Oekopolitik"

Se refiere a la política relacionada con el medio ambiente y la ecología. Examina cómo las decisiones políticas afectan al medio ambiente y cómo se pueden promover prácticas sostenibles y respetuosas con el entorno.

Otro autor, Karl Weigert concibe la Geopolítica como el estudio de la geografía y su influencia en la política y viceversa y no se limita a describir la ubicación de los países, sino que analiza cómo factores del ambiente, por ejemplo: los recursos naturales y las fronteras moldean las decisiones políticas y las relaciones internacionales.

Desde otra perspectiva Weigert considera que la Geopolítica es una herramienta esencial para los líderes políticos, al entender las implicaciones geográficas de sus decisiones, pueden tomar mejores estrategias de desarrollo para su país. En otras palabras, la Geopolítica es la "conciencia geográfica" del Estado.

Fuente: https://images.theconversation.com/

Fuente: https://www.bing.com/images/blob?bcid=T-g0TjJJjVtgHHp8PFJ48J9h0RgqE.....5g

- **¿Qué comprendemos por conciencia geógrafica del Estado Plurinacional de Bolivia?**

.....

.....

.....

.....

Compartimos nuestras ideas con las compañeras y compañeros de curso

La Geopolítica del "Vivir Bien" busca transformar la interpretación antropocéntrica de la geopolítica hacia una perspectiva cosmobiocéntrica.

Fortaleciendo los sistemas de vida, fundamentándose en las leyes de la naturaleza y situando a la Madre Tierra en el centro, considerándola como la proveedora y organizadora de los derechos, lo que implica una reorganización de las conductas y las relaciones entre los seres humanos con la Madre Tierra.

Fuente: https://vk.com/wall-188317996_40290

2. El Estado como organismo

Según Rudolf Kjellén, la geopolítica se define como la ciencia que concibe al Estado como un organismo geográfico vivo, influenciado en su estructura interna principalmente por factores geográficos y demográficos y de manera secundaria por elementos como la economía, la sociedad y el gobierno.

3. El espacio vital

La geopolítica, con su concepto central de "espacio vital", tiene sus raíces en las obras del profesor Haushofer. Este pensador ofreció diversas perspectivas sobre esta disciplina, la cual se fundamenta en los principios de la geografía, especialmente en la geografía política que estudia la organización espacial de los Estados.

Weigert, por su parte, enfatiza que la geopolítica debe convertirse en la comprensión geográfica fundamental del Estado. Haushofer, siguiendo esta línea, define la geopolítica como "el fundamento científico del arte de la acción política en la lucha existencial de los Estados por el espacio vital".

Desde la perspectiva epistemológica propia de muchas culturas, se ha vivido en armonía y complementariedad con la naturaleza, la Pachamama, por ejemplo, representa la totalidad de la existencia, un ser vivo y sagrado que engloba montañas, pueblos, ríos, selvas y hasta el Sol y la Luna, en esta cosmovisión, todos los elementos de la naturaleza son hermanas y hermanos, merecedores de profundo respeto.

"El valor de la geografía en las ciencias sociales, fortalece la mirada del territorio como el espacio donde se desarrolla la forma de vida de una determinada sociedad"

4. Nuevas tendencias, relaciones internacionales

Fuente: https://lc.cx/_7yOJl

Tradicionalmente, se consideraba que la geografía física ejercía una influencia determinante en los fenómenos políticos y sociales. Por otra parte, esta visión, predominante entre finales del siglo XIX y la Segunda Guerra Mundial, ha sido objeto de una profunda reevaluación en las últimas décadas. Las nuevas tendencias en las relaciones internacionales sugieren que la geografía política se ha orientado cada vez más hacia la geografía humana.

Esta reorientación se debe, en parte, a la crítica al "nacionalismo geográfico", que tiende a concebir al Estado-nación como una entidad fija e inmutable. Esta perspectiva, centrada en el territorio nacional, limita nuestra comprensión de los fenómenos globales y subestima la importancia de otras escalas geográficas, como la global y la local.

En el contexto actual, las relaciones internacionales desempeñan un papel fundamental en el análisis de las interacciones entre Estados y otros actores globales. Al estudiar los vínculos políticos, económicos, culturales y sociales a nivel internacional, esta disciplina nos permite comprender los procesos que moldean el sistema mundial y sus implicaciones para los distintos países.

Fuente: https://lc.cx/s3gZW1

¿Cuál es la importancia de las relaciones internacionales para un Estado como Bolivia?

.....

.....

.....

.....

a) Orígenes de las relaciones internacionales

Fuente: https://www.elliott.org

Creación de instituciones internacionales, como la Liga de las Naciones y actualmente la Organización de las Naciones Unidas.

Tratados y acuerdos internacionales, históricos que sellaron la paz y la seguridad.

La creciente interconexión tecnológica entre naciones y actores internacionales.

b) Importancia de las relaciones internacionales

Estas relaciones son esenciales en varios aspectos:

Promoción de la paz y seguridad.

Contribución para a prevenir y resolver conflictos entre naciones.

Regulación de los asuntos globales, expresadas en normas y regulaciones de manera internacional, con la finalidad de tocar grandes desafíos como los Derechos Humanos y el cambio climático.

Facilitar el comercio y las relaciones económicas, fortaleciendo la apertura de mercados.

5. La influencia de los Estados por medio de los organismos Internacionales

Para formar parte de la ONU un país debe demostrar que es soberano, es decir, que tiene control total sobre su territorio, población y recursos. Este principio se hizo más fuerte después de la Guerra Fría.

El Fondo Monetario Internacional (FMI) y el Banco Mundial (BM) son instituciones que supervisan y regulan los mercados económicos a nivel global.

El Banco Mundial (BM) y el Fondo Monetario Internacional (FMI), desde 1944, tienen una gran influencia en la forma en que se establece el orden financiero y de desarrollo mundial. La fortaleza geopolítica de Estados Unidos desde la post guerra tuvo un impacto significativo en ambas instituciones.

Respondemos las siguiente preguntas:

- ¿Qué acciones gubernamentales y personales fortalecen la soberanía de nuestro país?
- ¿Qué instituciones estatales están encargadas de sentar la soberanía en nuestro país?

6. El control de espacios geográficos para el acceso a recursos naturales estratégicos

Los recursos naturales adquieren una significación geopolítica y estratégica a partir del momento en que se convierten en campos de atracción y gravitación para la intervención humana hacia una exploración y explotación sistemática. Un recurso natural estratégico es esencial para el funcionamiento del sistema capitalista de producción y/o para mantener la hegemonía regional y global.

Fuente: https://www.bing.com/images/blob?bcid=T-g74R8cZxdgHHp8PFJ48J9h0RgqE.....6Y

Los recursos naturales como producto del conocimiento

Los recursos naturales no son simplemente elementos dados, sino que adquieren valor y utilidad a través del conocimiento humano. La exploración científica, la tecnología y la innovación permiten transformar la materia prima en bienes valiosos, en otras palabras, la naturaleza es un potencial que se activa y se transforma gracias a la capacidad humana de comprenderla y aprovecharla.

La geopolítica y el uso de recursos naturales

La gestión de los recursos naturales es un asunto de soberanía nacional, ligado al desarrollo y a la percepción social. Un país debe establecer políticas que garanticen su uso sostenible, reconociendo que la valoración de un recurso natural está influenciada por el conocimiento y las prioridades de cada sociedad.

7. Política de fronteras

Toda frontera es un límite entre dos territorios, es una demarcación geopolítica que establece diferencias entre unos seres y otros, es así que las fronteras internacionales han cambiado a lo largo de los siglos y todos los países, sin importar su tamaño, deben estudiar su posición geográfica para formular políticas de defensa y garantizar su seguridad, es decir, asumir una política de fronteras. Este enfoque no solo busca la paz, sino también la preservación de la soberanía y el desarrollo nacional.

Fuente: https://www.caracteristicasdel.com/

Investigamos las dimensiones y características fronterizas que tiene Bolivia, con sus países vecinos.

Fuente: https://www.bing.com/images/blob?bcid=ThXQMGhTkNgHHp8PFJ48J9h0RgqE.....4Y

8. Las tendencias migratorias del mundo contemporáneo

El ser humano ha estado en constante cambio de residencia desde hace mucho tiempo; algunas personas migran para buscar trabajo, oportunidades económicas, reunirse con sus familiares o estudiar. Otros se van para evitar conflictos, persecuciones, terrorismo o abusos graves de los derechos humanos. También otras personas lo hacen como resultado de los efectos negativos del cambio climático, los desastres naturales u otros factores ambientales, así migrar es la forma natural de traspasar las fronteras en busca de esas nuevas formas de vida.

Existen distintas formas de migración, como: **la migración interna,** es el movimiento de personas dentro de un país que conlleva el establecimiento de una nueva residencia temporal o permanente, la causa más común es para buscar mejores condiciones económicas, por ejemplo, la migraciòn de zonas rurales a zonas urbanas para tener mayores posibilidades laborales.

El otro tipo es la **migración internacional,** que es el movimiento de personas fuera de su lugar de residencia habitual y a través del paso fronterizo hacia un país que no es el suyo.

Realizamos la siguiente actividad:

Buscamos noticias respecto a la migración interna y externa en Bolivia, a través de medios informativos o plataformas digitales.

Fuente: https://lc.cx/yEoP50

Observamos la imagen y contextualizamos:

.....

.....

.....

.....

.....

.....

"La globalización busca simplificar la complejidad del mundo para que sea comprensible desde la perspectiva del sistema occidental. Para lograr esto, utiliza canales y redes de comunicación como internet y los medios de comunicación masiva para difundir una única lógica de pensamiento que es comprensible para los centros de poder que ejercen control.

El objetivo es que la mayor cantidad posible de personas se ajusten a la disciplina promovida por la globalización" (Barragán, 2010).

Fuente: https://lc.cx/S9l4Fc

9. La globalización en la perspectiva de la geopolítica

La globalización es un proceso que va más allá de la caída del Muro de Berlín y la desaparición de la Unión Soviética, la instauración de un dominio unipolar liderado por Estados Unidos estableció un nuevo orden mundial que influyó significativamente en las reformas políticas y económicas en América Latina. Para comprender plenamente la globalización, es crucial reconocer que su origen se remonta mucho antes de estos acontecimientos históricos.

Desde los estudios sociológicos e históricos se establece que las raíces están en la modernidad europea, con la invasión al Abya Yala en 1492, porque en ese momento se estableció por primera vez una economía mundial y comenzó a organizarse el capitalismo en sus etapas iniciales, en este contexto, Europa se veía a sí misma como el centro del mundo, mientras que los demás continentes eran considerados periferias.

En el siglo XX tras la Segunda Guerra Mundial, se intensificó un proceso de globalización que abarcó estructuras de dominación y apropiación, así como antagonismos e integración, este proceso se extendió a todas las esferas de la vida social, tanto a nivel colectivo como individual, generando nuevos desafíos y dilemas en el contexto del siglo XXI.

10. La descolonización y la diplomacia de los pueblos

Durante mucho tiempo los Pueblos Indígena Originarios, han sido colonizados, cambiando su forma de pensar, actuar y vivir, a partir de ello, las insurgencias de los mismos y la revalorización de sus propias cosmovisiones se desarrolla la descolonización para valorar y practicar los saberes, conocimientos de las formas de vida integral que cada pueblo desarrolla.

"La descolonización significa romper las estructuras mentales que piensan que existen verdades absolutas y pensamientos superiores, discriminando el conocimiento y pensamiento que viene de otras realidades. Significa poner todas las cosas en el mismo nivel de tal modo que no haya personas, sociedades y seres vivos superiores ni inferiores" (Choquehuanca, 2022).

Esto implica el desarrollo de la descolonización del conocimiento, que se concibe como una epistemología de los pueblos de América del Sur, esta perspectiva se nutre de los saberes y conocimientos milenarios de los pueblos indígenas originarios promoviendo un aprendizaje desde la vivencia de los mismos.

Así también resalta la Diplomacia de los Pueblos como un enfoque que aprecia la dignidad como valor individual y colectivo, que fomenta la cooperación y la coexistencia pacífica entre los pueblos con el fin de mejorar la integración económica, social y cultural de la región, centrada en la soberanía, la no injerencia y la libre autodeterminación de los pueblos.

VALORACIÓN

Analizamos los siguientes textos:

La relación entre el espacio geográfico, el medio ambiente y la geopolítica es fundamental para comprender cómo las naciones gestionan sus recursos naturales y ejercen su soberanía. Las definiciones de Sunkel ilustran la complejidad de esta interacción, destacando que los recursos naturales son productos de la interacción entre la naturaleza, el conocimiento humano y las decisiones sociales.

La geopolítica, por tanto, desempeña un papel en la formulación de políticas que afectan el uso y la protección de estos recursos, influyendo en el desarrollo y la estabilidad de los estados en el escenario global.

Rafael Bautista, un intelectual y pensador boliviano, ha abordado la geopolítica de Bolivia desde una perspectiva crítica y descolonizadora. Bautista sostiene que Bolivia, como muchos otros países de América Latina, ha sido históricamente influenciada por dinámicas geopolíticas que perpetúan la dependencia y el sometimiento a intereses extranjeros.

En sus análisis, Bautista argumenta que la geopolítica tradicional ha sido utilizada para justificar la explotación de los recursos naturales y la marginación de los pueblos originarios, en ese sentido, él propone una reinterpretación de la geopolítica que tenga en cuenta las realidades y necesidades de los pueblos indígenas, así como la soberanía y autodeterminación de Bolivia.

Bautista también ha criticado la manera en que Bolivia ha sido insertada en el sistema capitalista global, sugiriendo que la verdadera independencia geopolítica del país sólo puede lograrse a través de un proceso de descolonización que revalorice las cosmovisiones y conocimientos ancestrales de los pueblos indígenas.

Después de la lectura de los textos, compartimos nuestra opinión en debate con las compañeras y compañeros de curso.

PRODUCCIÓN

Realizamos las siguientes actividades:

- Elaboramos un mapa conceptual que resuma la geopolítica de nuestro país.
- Realizamos propuestas geopolíticas que se pueden desarrollar desde nuestro departamento, comunidad o ciudad.
- Ordenamos las palabras y descubrimos el mensaje.

NOS	GEOGRAFÍA	PODEMOS	PARA	FUTURAS	NOS	HECHO
TODOS	MUNDO	NOS	UN	MEJOR	LAS	CONSTRUIR	HECHO
GENERACIONES	ECONOMÍA	HA	VECINOS	HA	LA	HECHO
SOCIOS	LAS	PORQUE	NECESIDADES	HA	LA	ALIADOS

REVOLUCIÓN NACIONAL DE 1952

PRÁCTICA

Leemos y analizamos los tres textos:

Lectura 1.

Los números de la Revolución Nacional

Fuente: https://www.bing.com/images/blob?b-cid=TImk6Y3MetgHHp8PFJ48J9h0RgqE.....8

1934-1952, *De Salamanca a Ballivián*
1934 *Fin de la Guerra del Chaco*
1952 *Del 9 -11 de abril, revolución*
1000 *Heridos en la revolución.*
490 *Muertos en abril de 1952*
18 *Años que cambiaron la historia*
12 *Presidentes que gobernaron*
5 *Partidos políticos surgieron*
4 *Elecciones durante esta época*
3 *Golpes de Estado*
2 *Revoluciones (en 1946 y 1949)*
2 *Presidentes fallecieron en función*
1 *Autogolpe ("Mamertazo")*
1 *Gobierno transitorio (Monje-Guillen)*

Fuente: https://www.bing.com/images/blob?b-cid=ToUYkaUH5tgHHp8PFJ48J9h0RgqE.....w

Lectura 2. Hace 73 años la Revolución Nacional comenzó un 9 de abril, en aquel momento, el país se encontraba en medio de una crisis política y social. Existía una "gran furia" por lo acontecido en la Guerra del Chaco, también el rechazo a la oligarquía minero-feudal y a la clase política gobernante. Hasta hoy, coexisten historias poco difundidas.

Noticias sobresalientes:

- La radio, fue fundamental para informar a varias regiones de Bolivia sobre la sublevación en La Paz el 9 de abril debido a la interrupción de los servicios de comunicación y electricidad durante los tres días de la revolución.
- En Oruro, durante la mañana del 9 de abril, se registraron 87 fallecidos y 238 heridos, incluyendo a hombres, mujeres y niños, quienes fueron atacados con armas como cañones, ametralladoras y fusiles.
- El Diario, en su edición del 11 de abril, informaba, "Buscando a su padre que había abandonado el hogar para intervenir en las acciones revolucionarias, el niño José Luis Calderón, estudiante del colegio Don Bosco, recibió dos heridas de bala cuando recorría las barricadas de Sopocachi".
- Carmela Cerruto, la esposa de Víctor Paz Estenssoro, organizó diversas iniciativas de ayuda humanitaria en el país para los heridos del conflicto.

(Fuente: La Razón, 2022)

Lectura 3. La Guerra del Chaco y sus secuelas iniciaron un proceso revolucionario destinado a cambiar la visión boliviana tradicional y eliminar del contexto político a la clase privilegiada que manejaba el poder desde el siglo XIX e inicios del siglo XX.

Fue una época marcada por la incertidumbre y la lucha por obtener posiciones de poder, donde el país estaba experimentando una transición de ciclos políticos. El régimen de gobierno, encabezado por los partidos políticos tradicionales como el republicano y el liberal, apoyada por la clase minero-feudal, buscaba mantenerse en el poder, mientras tanto, las agrupaciones recién formadas, como el MNR, POR, PIR, RADEPA y la FSB, buscaban transformaciones radicales, ya sea por la vía democrática o por la fuerza.

Actividad

Realizamos las siguientes actividades:

- Escribimos un resumen de cada uno de los textos leídos y los exponemos en el aula.
- Explicamos las consecuencias políticas y económicas de la Guerra del Chaco.
- Identificamos las causas principales de la Revolución Nacional y debatimos en el aula.

TEORÍA

1. De la guerra del Chaco hacia el camino de la Revolución Nacional

Los soldados que fueron a la guerra desde todos los confines de nuestra geografía, llegaron al Chaco como combatientes y volvieron a sus lugares de origen dolorosamente comprometidos con la necesidad de un cambio nacional.

Estamos en deuda con esa generación que prácticamente ha desaparecido físicamente y sin embargo, le debemos la creación de la conciencia nacional y de permitirnos abrir los ojos. Los combatientes del Chaco fueron después, combatientes de la Revolución Nacional de 1952, máuser al hombro, como dice Gustavo Fernández, fueron combatientes que habían aprendido a disparar y así hicieron valer el ejercicio de la ciudadanía que habían intentado desconocerles con un fraude electoral y un golpe de Estado conocido como el “Mamertazo”.

Fuente: https://www.bing.com/images/blob?bcid=TuMPSQWbb9gH-Hp8PFJ48J9h0RgqE.....20

Bolivia ha pasado por momentos durísimos el siglo XX, una guerra internacional y una revolución, entre otras rupturas constitucionales del estado de derecho y las garantías personales. Que el estudio de ambos hechos nos sirva para comprometernos con quienes dejaron su vida en un espacio que era desconocido para la mayoría, pero en el que se jugaba algo más que un pedazo de territorio.

Fuente: Molina, C., Correo del Sur, 22/06/2022

2. El tejido histórico previo al levantamiento revolucionario de 1952

La Tesis de Pulacayo, 12 de noviembre de 1946, orientó la lucha obrera desde la Guerra del Chaco a la Revolución de 1952, que postulaba la lucha de clases y la toma del poder por el proletariado como única vía para lograr la revolución socialista. Fue redactada íntegramente por Guillermo Lora.

La tesis plantea una estrategia de trabajo sobre las conquistas democráticas y la independencia de clase como parte del camino para una revolución socialista: en ese sentido, se indicó que “Se mueven bajo el signo de la presión imperialista los países en desarrollo”.

Por tanto, el proletariado de estos países en desarrollo está obligado a combinar la lucha por las acciones burguesas-democráticas con la lucha por las reivindicaciones socialistas, ambas etapas, la socialista y la democrática, no están separadas en la lucha por las etapas históricas; más bien, una surge rápidamente de la otra.

Después de la presidencia de Hertzog, de 1947 a 1949, Mamerto Urriolagoitia asumió el mando del país. Urriolagoitia, un terrateniente sin formación política, fue capaz de atacar incluso sus propias ciudades, Santa Cruz y Cochabamba, durante la guerra civil de 1949, y mantuvo al país en un estado de sitio permanente.

Urriolagoitia, aturdido por el triunfo del MNR en las elecciones de 1951, se da un autogolpe de estado, que es conocido como “Mamertazo”, entregando el gobierno a Hugo Ballivián Rojas, desconociendo la victoria electoral del MNR.

Ante esto, el general Hugo Ballivián, pese a contar con el apoyo del PURS y del FSB, no pudo contener el aluvión social que se expresó el 9 de abril de 1952 y que dio fin al poder político de la oligarquía minera.

Fuente: https://lc.cx/nXu1vU

3. La sublevación popular

El 9 y 10 de abril de 1952, sucedieron una serie de movilizaciones armadas a cargo de dirigentes del MNR, apoyados por el sector obrero y campesino. El descontento de estos sectores sociales después de la guerra del Chaco mostraron su desacuerdo con el modelo conservador y excluyente de la república, generando acciones que germinaron hacia la revoluciòn.

Algunos aspectos a destacar, fueron:

- **Fundación de sindicatos campesinos**
- **Participación del movimiento minero y obrero en el campo político.**
- **Lucha por la abolición del “pongueaje”**

4. El cogobierno de la COB y el MNR

El 17 de abril de 1952, se fundó la Central Obrera Boliviana (COB) como resultado de la lucha proletaria por el respeto a sus derechos laborales y sociales, exaltando su conciencia revolucionaria.

La creación no era más que el cumplimiento de la Tesis de Pulacayo, que señalaba que la lucha del proletario precisaba de un comando único, es así que el 16 de abril se reunieron 60 representantes prácticamente de todas las organizaciones sindicales y populares, como: petroleros, ferroviarios, mineros, fabriles, artesanos, campesinos, universitarios, estudiantes de secundaria y profesores.

Se congregaron bajo la conducción de Juan Lechín Oquendo con la finalidad de crear una organización matriz que los aglutine a todos bajo el siguiente objetivo principal:

“Emancipación de los trabajadores bolivianos, por la defensa de los derechos laborales, la liberación definitiva de los marginados, oprimidos y explotados en el pueblo boliviano”.

La destacada actuación de los comandos liderados por Lechín Oquendo el 10 de abril de 1952, durante la insurrección popular que derrocó al gobierno militar, fue fundamental para el triunfo de la Revolución Nacional, al reducir el Regimiento Lanza y el Colegio Militar, estos comandos demostraron la capacidad de movilización y organización de la clase trabajadora, representada principalmente por la Central Obrera Boliviana (COB).

Esta victoria consolidó el papel de la COB como actor clave en el nuevo gobierno del Movimiento Nacionalista Revolucionario (MNR), la participación de tres ministros trabajadores en el gabinete de coalición MNR-COB reflejó la importancia otorgada al movimiento obrero; a pesar de ello, las tensiones internas pronto se hicieron evidentes, por un lado, líderes como Juan Lechín Oquendo, fuertemente arraigados en la base sindical, defendían una mayor participación de la COB en las decisiones políticas, por otro lado, sectores más moderados del MNR buscaban limitar el poder de los sindicatos.

Este enfrentamiento entre dos visiones distintas sobre el rol del Estado y la sociedad dio lugar que René Zavaleta Mercado denominó un “poder dual”: una coexistencia tensa entre el poder estatal y el poder popular, representado por la COB y otros movimientos sociales.

Fuente: https://www.bing.com/images/blob?bcid=TgIjrl7LEdgHHp8PFJ48J9h0RgqE.....8o

Las peticiones de lucha de la COB, durante la Revolución Nacional de 1952

Nacionalización de las minas sin indemnización y bajo control obrero.

Revolución agraria mediante la confiscación de los latifundios (haciendas) y su entrega a las organizaciones campesinas.

Establecimiento del voto universal.

Fuente: https://lc.cx/T6HQmK

Realización de un Congreso Nacional de Trabajadores.

Derogatoria de las disposiciones "antiobreras" dictadas por los anteriores regímenes.

Nacionalización de los ferrocarriles.

5. El rol de la milicia obrera en el proceso de instauración del gobierno revolucionario

La experiencia de la Guerra del Chaco había dejado una profunda huella en la sociedad boliviana, formando una generación de combatientes con una gran capacidad militar que fue clave para la organización de las milicias obreras, que supieron aprovechar los conocimientos y habilidades adquiridos en el campo de batalla.

En consecuencia, la Revolución Boliviana de 1952 no hubiera sido posible sin la participación activa y decisiva de las milicias obreras, conformadas principalmente por mineros y trabajadores fabriles, estas milicias, forjadas en la lucha contra las duras condiciones laborales y la explotación, demostraron una capacidad de organización y combate que superó todas las expectativas, así su papel fue fundamental en la toma de las ciudades y en la derrota del ejército.

La fuerza militar, totalmente desgastada por la ideología de la rosca minera dominante, ya no era una opción vigente para el gobierno del MNR al mando de Víctor Paz Estenssoro que deseaba una renovación en la formación tradicional del ejército y dentro del proceso revolucionario.

El 7 de mayo de 1952 el Ministerio de Defensa emite el siguiente comunicado:

"Por determinación del supremo gobierno y como emergencia de la Revolución Nacional y habiendo los cadetes del colegio militar que tomaron parte activa, utilizando sus armas contra el pueblo, este año se suspenderán las labores del mencionado instituto militar, debiendo los alumnos inscribirse en los colegios para no ser perjudicados en sus estudios. El próximo año, se reorganizará el colegio militar de conformidad a nuevas orientaciones".

Fuente: https://www.bing.com/images/blob?bcid=T-meAAY-3gtgHHp8PFJ48J9h0RgqE.....ys

6. Conquistas sociales de la Revolución Nacional

6.1 La nacionalización de las minas, expropiación de las empresas de los "Barones del estaño"

"Hemos nacionalizado las minas con dos objetivos uno de ellos económico, evitar el drenaje constante de nuestras riquezas; el otro liberarnos del nefasto tutelaje, de la acción hegemónica que ejercían Patiño, Hochschild y Aramayo sobre el gobierno y el pueblo boliviano" (Víctor Paz Estenssoro, Décimo Aniversario de la Revolución Nacional, 1952 - 1962).

La nacionalización de las minas, decretada el 31 de octubre de 1952, fue un hito fundamental de la Revolución Boliviana, impulsada por las fuertes demandas de la FSTMB y la COB y ante la crisis estructural del sector minero dominado por los "Barones del estaño", esta medida representó una ruptura radical con el pasado y un paso decisivo hacia la construcción de un nuevo orden económico y social.

La creación previa de la COMIBOL el 2 de octubre de 1952 sentó las bases institucionales para la administración de las minas nacionalizadas; sin embargo, la implementación de esta política enfrentó numerosos desafíos, como la falta de experiencia en la gestión de empresas estatales y la caída de los precios internacionales del estaño.

Si bien, esta medida, permitió una mayor participación de los trabajadores en la gestión de las empresas y generó una mayor conciencia nacional sobre la importancia de los recursos naturales, también contribuyó a la burocratización de la economía y la dependencia económica del Estado boliviano en la venta extractiva de sus recursos naturales.

Simon I. Patiño

Fuente: https://www.baamboozle.com/game/602295

Una de las principales demandas de la Central Obrera Boliviana (COB) durante el proceso de nacionalización de las minas era la exención del pago de indemnizaciones a los antiguos propietarios. La COB argumentaba que los recursos naturales pertenecían al pueblo boliviano y que su recuperación era un derecho inalienable, a pesar de aquello, el gobierno de Víctor Paz Estenssoro, ante la presión de Estados Unidos, principal accionista de las minas de Patiño, decidió pagar una indemnización de 21 millones de dólares.

Esta decisión, aunque generó malestar entre los sectores más radicales del movimiento obrero, fue justificada por el gobierno como necesaria para evitar un mayor aislamiento económico del país y para garantizar la continuidad de las operaciones mineras. Aún con las críticas, el MNR consideró que mantener buenas relaciones con Estados Unidos era fundamental para el desarrollo económico de Bolivia.

6.2 La reforma agraria, abolición del latifundio y la servidumbre

Antes de la Revolución Nacional de 1952, Bolivia estaba dominada por un sistema latifundista en el que una pequeña élite controlaba vastas extensiones de tierra, los campesinos estaban sometidos a condiciones de servidumbre, trabajaban gratuitamente en estas haciendas donde las ganancias obtenidas de la producción agrícola, eran destinadas principalmente a los mercados urbanos y mineros, consolidando la riqueza de los patrones.

La insurrección campesina de 1952, apoyada por la COB, puso fin a este sistema, los campesinos, armados y organizados en sindicatos, tomaron en algunos casos violentamente las haciendas y establecieron su propio control local, ante esta situación, el gobierno de Víctor Paz Estenssoro se vio obligado a promulgar la reforma agraria, el 2 de agosto de 1953, en el que estableció el principio: *"La tierra debía pertenecer a quien la trabajaba"*.

Fuente: https://www.bing.com/images/blob?bcid=Tqf7kKzhUdgHHp-8PFJ48J9h0RgqE.....10

La reforma agraria, aunque representó un hito en la lucha por la justicia social, enfrentó diversos desafíos en su implementación, el otorgamiento inicial de títulos provisionales, sin una planificación adecuada y con problemas de favoritismo, socavó la credibilidad de la reforma.

A largo plazo, la extrema parcelación de las tierras, la corrupción en las instituciones encargadas y la falta de inversión en el sector agrícola agravaron la pobreza rural y limitaron la productividad.

Desde otra perspectiva, la reforma también generó cambios demográficos, como el movimiento migratorio hacia las regiones del oriente y la amazonía, contribuyendo al desarrollo de estas zonas y diversificando la economía boliviana.

La reforma agraria de 1953 en su afán por promover el desarrollo del capitalismo moderno en la región de los llanos, fue mucho más allá al determinar que “los extranjeros tendrán los mismos derechos que los bolivianos a la dotación gratuita de tierras por parte del Estado, siempre que cumplan con las disposiciones de inmigración y colonización” (Art. 77). De esa forma, la reforma agraria y el proceso que la acompañó, promovieron el nacimiento de una clase media o burguesía agraria en el oriente, que incluía particularmente la inmigración extranjera (…) que supo aprovechar esta notable disposición de apertura y facilidades para establecerse en Bolivia.

Así, ciudadanos de origen japonés, ruso, croata, menonitas (provenientes de Canadá, México y Paraguay) y otros grupos menores, al principio recibieron tierras gratuitas del Estado y en los últimos años ciudadanos brasileños, argentinos y colombianos las compraron de bolivianos que las recibieron gratis del Estado unas décadas atrás.

Miguel Urioste F. de C. en Concentración y extranjerización de la tierra en Bolivia

6.3 Reforma educativa: Código de la Educación

Antes de la Revolución Nacional de 1952, existían experiencias educativas alternativas como la Escuela Ayllu de Warisata, que ofrecía un modelo educativo comunitario y adaptado a las necesidades de las poblaciones originarias, ante esta circunstancia, la presión de la oligarquía minera llevó al cierre de esta iniciativa, evidenciando la resistencia a cambios profundos en el sistema educativo.

Los pensamientos revolucionarios de Franz Tamayo, que abogaban por una pedagogía nacional (1910), surgieron como una respuesta a esta situación, vislumbrando la posibilidad de una educación más inclusiva y respetuosa de la diversidad cultural.

La revolución de 1952 impulsó una reforma educativa a través del Código de la Educación con el objetivo de masificar la educación y erradicar el analfabetismo. La creación de políticas de alfabetización masiva, bajo el eslogan “De una educación de castas a una educación de masas”, marcó un hito en la historia educativa boliviana.

Fuente: https://lc.cx/yN5s83

Fuente: https://www.historia.com.bo/i

En 1955 se promulgó el Código de la Educación Boliviana, que garantizó el acceso a la educación tanto en zonas urbanas como rurales, sin embargo, el enfoque castellanizante de esta reforma limitó la valoración de las lenguas y culturas indígenas, perpetuando ciertos patrones coloniales.

Después de 70 años, la educación en nuestro país tiene un nuevo horizonte, comprendiendo que la educación es de la vida y para la vida, donde el desarrollo de la sociedad debe estar en armonía con la Madre Tierra.

6.4 El voto universal y las elecciones de 1956.

El 21 de julio de 1952, el gobierno boliviano emitió el decreto del voto universal, como parte de una revolución que buscaba la integración social, este decreto otorgó el derecho a voto a todas y todos los bolivianos mayores de 21 años, sin distinción de ocupación, instrucción o renta, de esta manera, se dio acceso a la decisión política a más del 70% de la población, hasta ese entonces marginada del proceso democrático tradicional, ampliando significativamente la participación ciudadana y sentando las bases para una democracia más inclusiva.

Como dato histórico se presenta el 17 de junio 1956, fecha en la que se celebró la primera elección con sufragio universal de la historia boliviana, para la ocasión se fundó la Corte Nacional Electoral (CNE), para la administración de las elecciones generales, que en la misma salió victorioso Hernán Siles Suazo con el 84,43 % de la votación, en segundo lugar, Oscar Unzaga de la Vega de la FSB con el 14%, en tercer lugar, quedó Felipe Iñiguez Medrano del PCB con 1,32%, como se puede observar el MNR salió victorioso con mayoría absoluta.

Ni mujeres, ni analfabetos o personas que no pudieran demostrar un ingreso mínimo participaron en las elecciones de 1951 donde justamente ganó el MNR.

La medida notoriamente excluyente y clasista en un gobierno revolucionario no tenía sentido y para dar más claridad a los cambios profundos en la democratización que tenía el gobierno de Víctor Paz se estableció el derecho al voto universal.

VALORACIÓN

Realizamos la siguiente actividad:

Nos organizamos en grupos entre compañeras y compañeros de curso, para dialogar respecto a la siguientes preguntas:

- ¿Cuál es la relación histórica entre la Guerra del Chaco y la Revolución Nacional?
- ¿Cuál es la importancia del voto universal?

PRODUCCIÓN

- Analizamos la realidad actual respecto a los siguientes aspectos:

Administración de recursos naturales en tu espacio geográfico.	Distribución del territorio en tu comunidad o región.	Realidad de la educación en tu contexto.	Prácticas democráticas en tu entorno.

LA REORIENTACIÓN DE LA REVOLUCIÓN NACIONAL

PRÁCTICA

¿PARA LOS INDÍGENAS LA REVOLUCIÓN ES INCONCLUSA? (Lectura)

Fuente: https://www.bing.com/images/blob?bcid=TgvY-BiO-4dgHHp8PFJ48J9h0RgqE.....-w

La Revolución Nacional de 1952 es quizás uno de los hechos más importantes de la historia de nuestro país, ya que marcó el fin del período de exclusión y el inicio de la democratización, al mismo tiempo permitió que algunas prácticas coloniales continúen, especialmente para las naciones y pueblos indígenas originarios, es decir que la situación del indígena no cambió mucho.

Dos aspectos se reflejaron en la revolución del 52: en primer lugar, la destrucción del aparato opresivo del Estado oligárquico, minero-feudal y en segundo lugar, la participación del pueblo: indígenas, policías, mineros, artesanos, clases populares, estudiantes y clase trabajadora.

A partir de la revolución los indígenas excluidos y discriminados empezaron débilmente a ser tomados en cuenta por el estado, bajo el denominativo de "campesinos" y con la frase: *"La tierra es para quien la trabaja"*, pero no fueron reconocidos legalmente en su situación de pueblo indígena, mucho menos su identidad cultural.

Desde el 1952 se generó todo un imaginario ficticio en torno a las tierras bajas y sus pobladores originarios. La política de la "marcha al oriente" estaba encaminada a la colonización interna de las tierras bajas, se pensaba que las tierras amazónicas, orientales y chaqueñas eran vírgenes y con pocos habitantes, aún se actuaba con una mentalidad arcaica y colonizadora.

La Revolución del 52 fue un proyecto inconcluso y creó una frustración en el indígena, que hizo resurgir el cuestionamiento al Estado republicano.

Actividad

Respondemos las siguientes preguntas:

- ¿Cuáles son los aspectos que constituyen la esencia de la Revolución Nacional de 1952?
- ¿Qué expresa el "collage" de las imágenes y qué relación tiene con el tema anterior?
- ¿Cómo fue la realidad de los pueblos y naciones indígenas después de la revolución?

TEORÍA

1. La pugna de poder, entre la COB y los fundadores del MNR

Es importante comprender que este proceso enfrentó diversas dificultades en su desarrollo, que llevó a la aparición de un nuevo proceso histórico liderado por militares. La Central Obrera Boliviana (COB) y los fundadores del Movimiento Nacionalista Revolucionario (MNR) tuvieron una relación conflictiva debido a sus diferentes objetivos y enfoques, mientras que la COB buscaba proteger los derechos de los trabajadores y promover reformas sociales, el MNR se centraba en la estabilidad política y económica del país.

El golpe de Estado en Bolivia de 1964 ocurrió el 4 de noviembre y fue liderado por el vicepresidente y militar René Barrientos junto con el comandante militar Alfredo Ovando Candía, este golpe derrocó al presidente Víctor Paz Estenssoro, quien había sido reelegido para un tercer mandato y era líder de la Revolución Nacional de 1952.

El golpe fue parte de un período de protestas y descontento social en Bolivia y los militares justificaron su acción como una "Revolución Restauradora", alegando que continuaban con los ideales de la Revolución Nacional. Este golpe marcó el inicio de 18 años de gobiernos militares en Bolivia (1964-1982).

Bloque izquierdista
Central Obrera Boliviana

Durante la revolución nacional la COB, jugó un papel decisivo en la estructuración de un Estado que proteja los derechos de las trabajadoras y trabajadores nacionales.

Fuente: https://www.bing.com/images/blob?bcid=TmBRtk-BH-9gHHp8PFJ48J9h0RgqE.....5g

Bloque moderado
Fundadores del MNR

Al mando de Víctor Paz Estenssoro el MNR se posicionó como un partido de centro izquierda. Donde proponía reformas políticas y económicas que vincule la administración Estatal y las empresas privadas.

La pugna entre el bloque radical de la Central Obrera Boliviana (COB) y los sectores más moderados del MNR generó tensiones internas y conflictos políticos que marcaron el desarrollo de la Revolución Nacional y la posterior historia política de Bolivia. Las demandas cada vez más izquierdistas de la COB no coincidían con las posiciones más centristas de los fundadores del partido y del gobierno de Paz Estenssoro.

2. Primera elección con voto universal en 1956

Antes de la elección de 1956, el sistema electoral boliviano estaba caracterizado por restricciones y exclusiones, incluyendo restricciones basadas en la educación y el género. El voto estaba limitado a una élite educada y era excluyente para la mayoría de la población.

La primera elección con voto universal fue la elección presidencial de 1956, que marcó un hito importante en la historia política boliviana ya que permitió que todos los ciudadanos adultos, independientemente de su género o nivel de educación, tuvieran el derecho al voto.

Fuente: https://www.bing.com/images/blob?bcid=TmWUAVM-AtgHHp8PFJ48J9h0RgqE.....Q

La elección de 1956, donde resultaría victorioso el partido del MNR a la cabeza de su presidente Hernán Siles y su vicepresidente Ñuflo Chávez demostró el valor de las reformas políticas y sociales implementadas en la Revolución Nacional.

Es importante mencionar que durante este proceso continuo de gobierno del MNR se fueron consolidando las reformas económicas y sociales, incluyendo la nacionalización de las minas de estaño y la reforma agraria.

En 1959 el MNR mantenía la presidencia de la república Hernan Siles Suazo, bajo el descontento popular por varias denuncias de corrupción y autoritarismo.

El 19 de abril de 1959 la Falange Socialista Boliviana intentó tomar el Palacio Quemado pero debido a este intento fueron asesinados Oscar Unzaga de la Vega y otros 14 falangistas.

Este intento de golpe de estado tuvo una participación efectiva de los miembros de la FSB y algunas organizaciones de Santa Cruz, pero no tuvo el apoyo de los obreros, ni trabajadores del campo lo cual fue una debilidad muy marcada.

El intento de golpe de estado tuvo un impacto en la sociedad boliviana porque aplacó las amenazas de la extrema derecha en el país. Vale recalcar que el FSB no desaparecería del ambito politico, más aún participaría en el proceso dictatorial ocurrido en nuestro país.

El intento de golpe de estado de la Falange Socialista Boliviana en 1959 fue un hito crucial en la convulsiva historia política de Bolivia, surgida como una facción radical dentro del Movimiento Nacionalista Revolucionario (MNR), la Falange adoptó progresivamente una postura más crítica hacia el gobierno de ese entonces.

A pesar de sus orígenes comunes, las divergencias ideológicas entre la Falange y el MNR se agudizaron tanto que culminó en un levantamiento armado que finalmente fracasó, pero que reveló las profundas tensiones políticas que atravesaba el país en esa época y las aspiraciones de ciertos sectores por imponer un cambio radical en el orden establecido.

Actividad

Realizamos las siguientes actividades:

- Desarrollamos una investigación respecto a los campos de concentración creados por el MNR, para controlar y sofocar las protestas en contra la revolución.
- Dialogamos respecto a las razones por las que se desarrolla un golpe de estado y las consecuencias que deja en el ámbito social, político y económico.
- En el estudio crítico sociológico e histórico ¿por qué se considera que el voto universal estableció el pongueaje electoral?

3. Efecto de la reforma agraria en el altiplano y valles bolivianos

La reforma agraria impulsada por la Revolución Nacional, transformó radicalmente la estructura agraria boliviana, mediante una redistribución legal de la tierra, se buscó poner fin al latifundio, en el altiplano y valles, además de otorgar parcelas a campesinos y comunidades locales, pero este proceso de parcelación, conocido como “surcofundio”, generó nuevos desafíos.

Fuente: https://lc.cx/zCbU7v

Fuente: https://www.bing.com/images/blob?bcid=TuhzYzHcLtgHHp8PFJ48J9h0RgqE.....zE

La división de las grandes propiedades en parcelas más pequeñas, aunque democratizó el acceso a la tierra, también fragmentó las unidades productivas, dificultando la implementación de técnicas agrícolas modernas y limitando la capacidad de los campesinos para acceder a créditos y mercados.

Esta fragmentación, a su vez, contribuyó a la persistencia de la pobreza rural y a la desigualdad en el acceso a los recursos.

A continuación, estudiemos los efectos de la reforma agraria:

Buscó acabar con el latifundio, redistribuyendo tierras entre los campesinos, así grandes haciendas fueron divididas en parcelas más pequeñas para promover la equidad y mejorar las condiciones de vida rurales.

La parcelación prometía aumentar la producción agrícola, gracias al incentivo de trabajar la tierra propia, no obstante, la falta de recursos y capacitación limitó este potencial.

La parcelación transformó las dinámicas rurales bolivianas, otorgando más autonomía a las comunidades, pero aparecieron nuevos retos en la gestión de recursos y la toma de decisiones locales.

4. Efectos de la reforma agraria en el Oriente boliviano

En el oriente del país, la reforma agraria promovió la concentración de capital, que generó un modelo agrícola basado en grandes empresas agroindustriales debido a los siguientes factores:

1. El oriente de Bolivia tiene características geográficas y climáticas que son propicias para la agricultura comercial a gran escala porque cuenta con vastas extensiones de tierra plana y fértil, así como un clima tropical que es adecuado para una variedad de cultivos, como la soya, arroz y caña de azúcar entre otros.

2. La inversión de capital provino tanto de inversores nacionales como extranjeros, que tenían los recursos económicos necesarios para adquirir grandes extensiones de tierra y establecer empresas agrícolas modernas.

3. Las empresas agrícolas se centraron en la producción de cultivos comerciales a gran escala destinados principalmente a la exportación. La soya, en particular, se convirtió en un cultivo emblemático de la región.

Este modelo empresarial agrícola, enfocado en la exportación, ha posicionado al Oriente boliviano como un eje central de la producción agroindustrial nacional, contribuyendo de manera significativa a la economía del país, no obstante, este modelo ha generado desafíos en cuanto a la distribución equitativa de la tierra y la gestión sostenible de los recursos naturales.

Fuente: https://www.bing.com/images/blob?bcid=TpyerKD9utgHHp8PFJ48J9h0RgqE.....4

5. El capitalismo de Estado sobre la base a la nacionalización de las minas y otras empresas

La nacionalización de las minas y otras empresas en Bolivia, dió origen a un modelo económico denominado “capitalismo de Estado” o “economía mixta”, este modelo se caracteriza por la participación activa del Estado en la gestión y propiedad de sectores estratégicos de la economía, coexistiendo con empresas privadas.

A continuación, se detallan algunos de los aspectos distintivos del capitalismo de Estado en Bolivia, como consecuencia de la nacionalización de las empresas.

La nacionalización de las minas y otras empresas estratégicas implicó que el Estado Boliviano asumiera el control directo de estas industrias.

El Estado reguló y planificó la economía, con el objetivo de garantizar que los recursos naturales y las industrias estratégicas se utilizaran en beneficio del país y su población.

El capitalismo de Estado permitió que las empresas privadas operaran en sectores no nacionalizados y se fomentó la inversión en áreas como la agricultura, comercio y la industria.

Un objetivo del capitalismo de Estado fue la redistribución de la riqueza y la reducción de la desigualdad económica.

El modelo de capitalismo de Estado implementado, durante el gobierno de la Revolución Nacional, a través de la nacionalización de diversas empresas enfrentó desafíos significativos, como la optimización de la gestión empresarial, la conciliación entre los intereses del sector público y el privado y la erradicación de prácticas corruptas.

La dificultad que se presentó fue la falta de inversión en infraestructura que obstaculizó el desarrollo pleno de este modelo.

6. La inflación como efecto de la expansión del sector público

Como efecto de la implementación del capitalismo de Estado se tiene un cambio rotundo en la economía nacional que llevó a la inflación en ese entonces, bajo las siguientes razones:

Cuando el sector público invierte en educación aumenta la demanda agregada en la economía, por ejemplo, al financiar la educación pública, se brinda a más personas acceso a la educación, que a su vez aumenta la demanda de bienes y servicios como ser: libros, material escolar y otros.

El gasto público incrementa la cantidad de dinero en circulación en la economía, que puede contribuir a la inflación, si el crecimiento del dinero supera al crecimiento de la producción de bienes y servicios.

El aumento de la demanda puede ejercer presión sobre los precios si la oferta de bienes y servicios no se mantiene al mismo ritmo, si la economía no es lo suficientemente flexible para aumentar la producción en respuesta al aumento de la demanda, los precios pueden aumentar.

Para lograr controlar el proceso de inflación de nuestro país el gobierno del MNR liderado por Hernán Siles Zuazo, en 1956, se vio obligado a firmar un convenio con el gobierno de Estados Unidos, provocando así la injerencia extranjera en los asuntos económicos nacionales.

El gobierno estadounidense aprovechó esta debilidad económica, para expandir su influencia política en medio de la guerra fría y lograr contralar las finanzas nacionales por medio de la implantación del plan “EDER” que buscaba una mayor inversión extranjera y un menor control del estado en las empresas estratégicas.

Actividad

Realizamos una investigación respecto a los siguientes términos económicos:

- Inflación
- Hiperinflación
- Deflación

Fuente: https://elgasenbolivia.blogspot.com/

7. El Código Davenport, desnacionalización de los Yacimientos Petrolíferos Fiscales Bolivianos

Dentro de este período de la Revolución Nacional, la mirada hacia el otro potencial económico como la producción energética administrada por YPFB, tuvo un cambio rotundo por la aplicación del Código Davenport que promovió la desnacionalización de los yacimientos petrolíferos y la apertura del sector energético al capital extranjero y la inversión privada.

Estudiamos las características de este código:

El Código eliminó la nacionalización previa de la industria petrolera que había tenido lugar en 1937, cuando se creó Yacimientos Petrolíferos Fiscales Bolivianos (YPFB) como una empresa estatal.

El Código permitió la privatización de YPFB y la venta de sus activos y operaciones a muchas empresas extranjeras.

Esto representó un cambio significativo en la propiedad y gestión de la industria del petróleo en Bolivia.

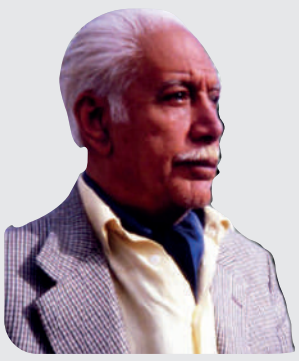
El Código incluyó reformas destinadas a liberar la economía boliviana, por ejemplo, se aplicó la eliminación de controles de precios, la apertura del comercio exterior y la eliminación de barreras comerciales.

La implementación del Código Davenport tuvo un impacto mixto en la economía boliviana, si bien atrajo inversiones extranjeras y permitió un aumento en la producción de petróleo, también generó controversia y malestar en la población en general, debido a que los beneficios económicos no estaban siendo distribuidos de manera equitativa ya que algunas empresas extranjeras estaban obteniendo ganancias sustanciales a expensas de nuestro país.

8. La resistencia y alejamiento de la COB del gobierno del MNR

La COB como representante de los trabajadores y los sindicatos, fue opositora a las políticas económicas intervencionistas, que generó numerosas protestas y huelgas, de esta manera uno de los pilares de la revolución, que eran las organizaciones obreras, tuvo un desgaste en las relaciones de gobierno con el MNR y se fue convirtiendo en una fuerte oposición.

Fuente: https://lc.cx/QOQJQq



Coro Coro (La Paz) 1914 - 2001
Fuente: https://lc.cx/f-MdxT

Juan Lechin Oquendo, considerado un líder del sindicalismo, fue denominado "El Maestro", fue dirigente minero de Catavi y Siglo XX, combatió en el Chaco. Su vida política y sindical comenzó en 1943, cuando se integró a las filas MNR. fundó la Federación Sindical de Trabajadores Mineros de Bolivia (FSTMB). En 1946, coadyuvó en la aprobación de la Tesis de Pulacayo. Fue elegido Secretario General de la COB y Vicepresidente de Bolivia.

Líder muy controversial combatió a las dictaduras (Banzer, Natusch y García Mesa), también se alineó a la política de los gobiernos de turno, se le acusó de ser *"Obrero de día y burgués de noche"*. Felipe Quispe, "El Mallku", afirmó: "Los campesinos no llorarán la muerte del fundador de la COB porque no hizo nada por mejorar la situación del sector" (…) "los campesinos eran sus pongos" a quienes "mandaba a comprar sus cigarrillos". Fue condecorado con el "Cóndor de los Andes" por Banzer.

VALORACIÓN

Reflexionamos respecto a los siguientes aspectos:

- Con la ayuda de la maestra o maestro realizamos un debate sobre la importancia de la nacionalización de las minas.
- ¿La reforma agraria fue un punto de inflexión sobre el derecho a la propiedad de la tierra?
- ¿Cuál es la importancia del voto universal en nuestro contexto y realidad actual?
- ¿Cómo cambió la educación después de la Revolución Nacional?

Fuente: https://th.bing.com/th/id/OIP.kd8juZf_40z5P-F6UCxbS-gHaFL?pid=ImgDet&w=159&h=111&c=7

PRODUCCIÓN

Elaboramos un artículo corto para explicar las imágenes en el recuadro que corresponde, utilizamos los datos históricos del presente y anterior tema, además de la investigación bibliográfica y digital.

Fuente: https://lc.cx/0xTQLI

Fuente: https://www.bing.com/images/blob?bcid=TkWx-l86ovNgHHp8PFJ48J9h0RgqE.....3I

Fuente: https://lc.cx/cJED9E

CICLO DE DICTADURAS MILITARES

PRÁCTICA

"Desapariciones", Rubén Blades

Que alguien me diga si ha visto
A mi esposo preguntaba la doña
Se llama Ernesto tiene 40 años
Trabaja de celador en un negocio de carros
Llevaba camisa oscura y pantalón claro
Salió anteanoche y no ha regresado
Y no sé ya qué pensar
Pues esto antes no me había pasado

Llevo tres días buscando a mi hermana
Se llama Altagracia igual que la abuela
Salió del trabajo para la escuela
Tenía puestos unos jeans y una camisa blanca
No ha sido el novio
El tipo está en su casa
No saben de ella en la Policía, ni en el hospital

Que alguien me diga si ha visto a mi hijo
Es estudiante de pre medicina
Se llama Agustín y es un buen muchacho
A veces es terco cuando opina
Lo han detenido, no sé qué fuerza
Pantalón blanco, camisa a rayas
Pasó anteayer

Clara, Clara, Clara, Clara Quiñones se llama mi madre
Ella es, ella es un alma de Dios, no se mete con nadie
Y se la han llevado de testigo
Por un asunto que es nada más conmigo
Y fui a entregarme, hoy por la tarde
Y ahora vi que no saben quién se la llevó del cuartel

Anoche escuché varias explosiones
Tiros de escopeta y de revólveres
Carros acelerados, frenos, gritos
Eco de botas en la calle
Toques de puerta, quejas, por dioses, platos rotos
Estaban dando la telenovela
Por eso nadie miró para afuera

¿Adónde van los desaparecidos?
Busca en el agua y en los matorrales
¿Y por qué es que se desaparecen?
Porque no todos somos iguales
¿Y cuándo vuelve el desaparecido?
Cada vez que los trae el pensamiento
¿Cómo se le habla al desaparecido?
Con la emoción apretando por dentro

Actividad

Realizamos la actividad:

- Analizamos críticamente la canción, los mensajes y las historias de vida que narra, para luego compartir nuestras ideas con las compañeras y compañeros del curso.

TEORÍA

Fuente: https://lc.cx/73hESr

1. El impacto de la Guerra Fría en América Latina

El fin de la Segunda Guerra Mundial marcó un antes y un después en el orden mundial, desplazando a Europa de su posición de liderazgo, por otras dos potencias: Estados Unidos y la Unión Soviética (URSS), ambas naciones polarizaron al mundo, enfrascándose en una intensa competencia por el dominio económico, político y militar.

Esta rivalidad dio origen a dos bloques ideológicamente opuestos: el bloque occidental, liderado por Estados Unidos y caracterizado por su ideología liberal-capitalista y el bloque soviético, de ideología socialista, aunque no se produjo una guerra directa entre estas potencias, sus tensiones y rivalidades se manifestaron en numerosos conflictos a escala global.

En el estudio de este proceso histórico en Latinoamérica, la estructura dictatorial se aplicó de la siguiente manera:

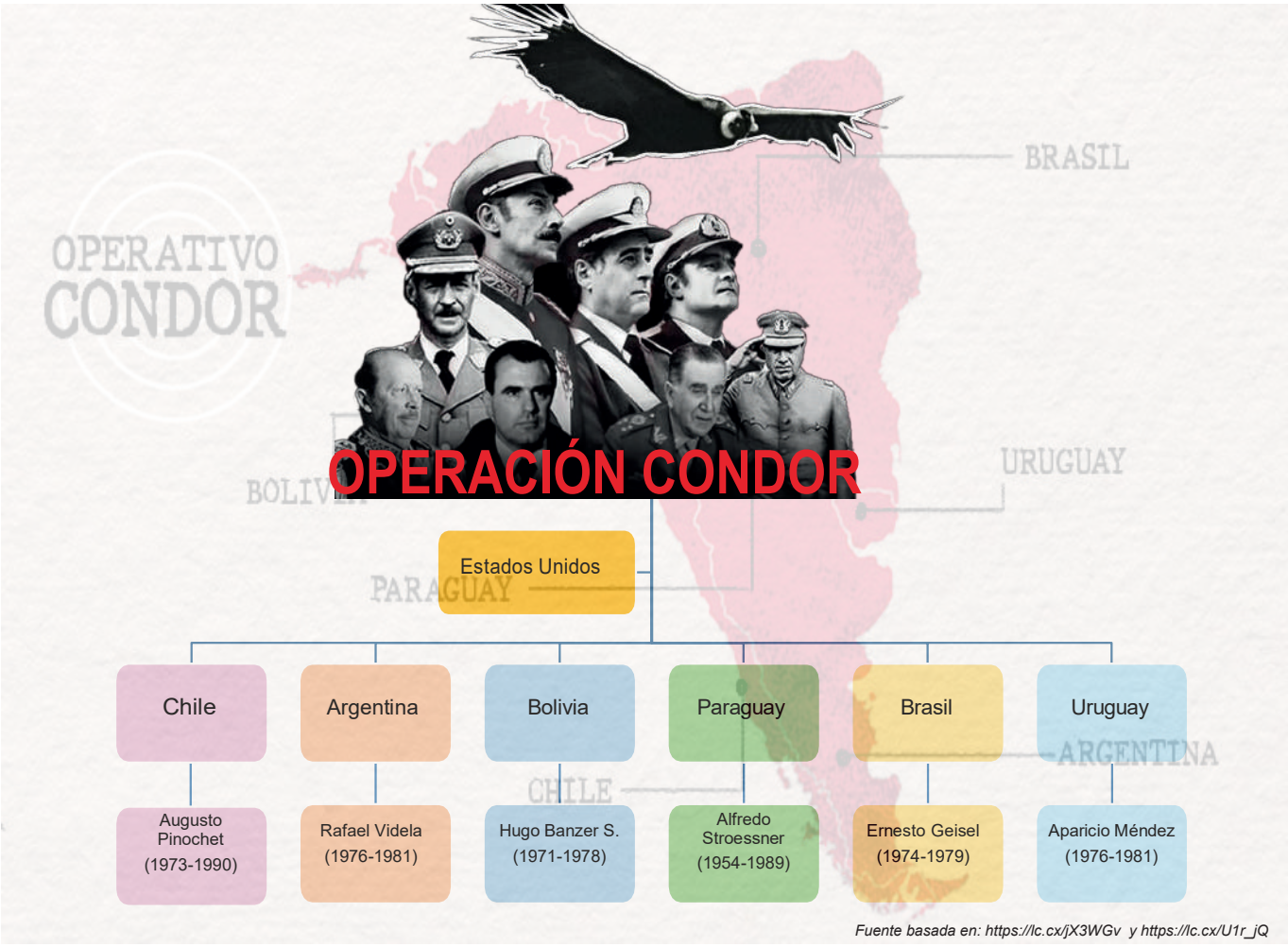
El Tratado Interamericano de Asistencia Recíproca (TIAR), fue un pacto de defensa mutua firmado en Río de Janeiro en 1947.

Su objetivo era garantizar la seguridad en América, no obstante fue visto por algunos países como una herramienta de influencia estadounidense.

La Doctrina de Seguridad Nacional, impulsada por Estados Unidos en la Guerra Fría, justificó la intervención militar y la represión en América Latina, surgida como respuesta al miedo al comunismo, esta doctrina permitió a Estados Unidos apoyar dictaduras militares que priorizaban los intereses estadounidenses y reprimieron brutalmente a la oposición, violando los derechos humanos.

La Escuela de las Américas, creada por Estados Unidos durante la Guerra Fría, entrenó a militares latinoamericanos en tácticas represivas, sus graduados estuvieron involucrados en graves violaciones a los derechos humanos en sus países de origen, que generó fuertes críticas a la institución.

El Plan Cóndor, fue una operación coordinada entre dictaduras latinoamericanas en los años 70 para eliminar a opositores políticos, a través del intercambio de información y operativos conjuntos, estos gobiernos secuestraron, torturaron y asesinaron a miles de personas en toda la región, con el apoyo encubierto de Estados Unidos.



Fuente basada en: https://lc.cx/jX3WGv y https://lc.cx/U1r_jQ

2. Agudización de las tensiones políticas y la generación de guerrillas en América Latina

La Guerra Fría, un período marcado por la tensión entre Estados Unidos y la Unión Soviética, generó profundas transformaciones en América Latina. La región se convirtió en un escenario de la lucha ideológica entre el capitalismo y el comunismo, que desencadenó una serie de eventos que culminaron en la instalación de regímenes autoritarios y represivos. Ante la falta de canales democráticos para expresar sus demandas, muchos sectores de la población, especialmente los más marginados, se radicalizaron y buscaron alternativas fuera de las instituciones establecidas.

Fuente: https://lc.cx/XAnkMJ

La Revolución Cubana, liderada por Fidel Castro, Ernesto "Che" Guevarra, Raúl Castro, Camilo Cien Fuegos, Huber Matos y el Movimiento 26 de Julio, se convirtió en un hito inspirador para numerosos grupos insurgentes en América Latina. El éxito de los guerrilleros cubanos en derrocar a la dictadura de Fulgencio Batista y establecer un régimen socialista alimentó la esperanza de que la lucha armada era la única vía para lograr cambios radicales en sociedades marcadas por profundas desigualdades sociales y políticas.

La doctrina de la Seguridad Nacional, impulsada por Estados Unidos, justificó la intervención militar y la represión de los movimientos de izquierda en toda la región, esta doctrina, que consideraba a cualquier disidencia como una amenaza comunista, legitimó el uso de la fuerza para sofocar cualquier intento de cambio social. Ante esta ofensiva, surgieron numerosos grupos guerrilleros que adoptaron distintas ideologías, desde el marxismo-leninismo hasta el nacionalismo revolucionario.

Entre los ejemplos más destacados de movimientos guerrilleros en América Latina se encuentran el Ejército de Liberación Nacional (ELN) en Colombia, el Movimiento Revolucionario Tupamaro en Uruguay, el Frente Sandinista de Liberación Nacional (FSLN) en Nicaragua y el Ejército Revolucionario del Pueblo (ERP) en Argentina, en nuestro país la experiencia guerrillera se centra en Ñancahuasu y Teoponte. Estos grupos, a pesar de sus diferencias, compartían una serie de características:

- **Lucha armada como medio de transformación social,** consideraban que la violencia revolucionaria era necesaria para derrocar a los regímenes autoritarios y construir sociedades más justas y equitativas.
- **Ideología revolucionaria,** se inspiraban en las ideas del marxismo, el leninismo y el pensamiento guevarista, aunque también incorporaban elementos del nacionalismo y el populismo.
- **Organización clandestina,** debido a la represión estatal, operaban en la clandestinidad y desarrollaban tácticas de guerrilla como emboscadas, sabotajes y secuestros.
- A**poyo popular,** buscaban el apoyo de las masas populares, especialmente de los campesinos, los obreros y los estudiantes, a través de la propaganda y la organización de acciones de masas.

A pesar de su determinación, la mayoría de estos movimientos guerrilleros fueron derrotados o obligados a negociar acuerdos de paz, las causas de este fracaso fueron múltiples y complejas, entre las que destacan:

- La superioridad militar de los gobiernos, los ejércitos latinoamericanos, respaldados por Estados Unidos, contaban con mayor armamento y entrenamiento.
- La falta de unidad interna, las divisiones ideológicas y luchas por el poder debilitaron a muchos movimientos desalentando el apoyo a las guerrillas.
- La represión estatal, la tortura, las desapariciones forzadas y los asesinatos políticos aterrorizaron a la población y desalentaron el apoyo a las guerrillas.
- La falta de apoyo internacional, a pesar de la solidaridad de algunos países, los movimientos guerrilleros no lograron obtener un apoyo internacional significativo.

Fuente: https://lc.cx/HyYP2Q

3. Los primeros pasos de las dictaduras en Latinoamèrica

Después de la ola de gobiernos populistas en América Latina durante las décadas de 1940 y 1950, caracterizados por medidas progresistas como nacionalizaciones y reformas sociales y ante el ascenso de la Revolución Cubana, se produjo una fuerte reacción de sectores conservadores, vinculados a intereses estadounidenses. Esta reacción se materializó en el establecimiento de numerosas dictaduras militares en la región, las cuales impusieron regímenes autoritarios y reprimieron las libertades civiles.

3.1 Gobierno de Alfredo Stroessner, Paraguay

Gobernó Paraguay con “puño de hierro” durante 35 años, desde 1954 hasta 1989, su régimen, caracterizado por la represión política, la violación sistemática de los derechos humanos y la corrupción, dejó una profunda huella en el país. Miles de paraguayos fueron perseguidos, torturados o desaparecidos durante su dictadura. El “stronismo” se alió con Estados Unidos y otros gobiernos autoritarios de la región, formando parte de la Operación Cóndor, una red de represión trasnacional.

Fuente: https://lc.cx/NmUqnk

3.2 Gobierno de René Barrientos, Bolivia

La creciente inestabilidad interna del Movimiento Nacionalista Revolucionario (MNR), agravada por la decisión de Víctor Paz Estenssoro de buscar la reelección, debilitó al gobierno y facilitó el ascenso de los militares, a pesar de la victoria electoral, el gobierno enfrentó una fuerte oposición popular y militar que culminó con el Golpe de Estado de noviembre de 1964, liderado por René Barrientos, militar especializado en las Escuela de las Américas, quien con el apoyo de EE.UU., instauró una dictadura marcada por la represión, la violación de los derechos humanos y la consolidación del poder de la oligarquía.

Fuente: https://lc.cx/p5nJhn

A pesar de su discurso populista inicial, Barrientos reprimió brutalmente las protestas sociales, como la masacre de San Juan en 1967, así su gobierno, se caracterizó por el autoritarismo y la dependencia de intereses extranjeros. Durante su mandato de gobierno, Barrientos consolidó su poder a través de un pacto con el campesinado, mientras entregaba la explotación de los recursos naturales a empresas extranjeras.

Esta presidencia marcó un giro en la historia de Bolivia, porque se alejó de las reformas sociales y nacionalistas del MNR, imponiendo un régimen, alineado con la Doctrina de Seguridad Nacional que reprimía a la oposición, especialmente a los movimientos obreros.

Resalta durante su gobierno la captura y asesinato del líder guerrillero Ernesto “Che” Guevara el 9 de octubre de 1967 en la localidad de La Higuera, Vallegrande del departamento de Santa Cruz, siendo una demostración de la injerencia estadounidense en los mandos militares nacionales.

Para el año de 1969, René Barrientos perdería la vida en un accidente aéreo en la localidad de Arque en el departamento de Cochabamba, siendo Alfredo Ovando su sucesor, quien continúo con la persecusión a la guerrilla de Teoponte en el departamento de La Paz.

Realizamos la actividad:

Escribimos un ensayo histórico respecto a la Masacre de San Juan y la Guerrilla de Ñancahuasu.

3.3 Gobierno Juan Carlos Onganía, Argentina

Las dictaduras en América Latina, surgidas como respuesta a las medidas populistas de mediados del siglo XX, encontraron en Argentina un terreno fértil. En 1966, el presidente constitucional Arturo Illia fue derrocado por un golpe militar liderado por el general Juan Carlos Onganía, quien habiendo participado en la Quinta Conferencia de Jefes de Estado Mayor de los Ejércitos Americanos en West Point (EE.UU.), era un fiel seguidor de la Doctrina de Seguridad Nacional.

Onganía asumió el poder de manera autoritaria, estableciendo un gobierno militar autodenominado “Revolución Argentina”.

Fuente: https://m.123ru.net/foreign/de/247532966/

Ideológicamente, se definió como nacional católico anticomunista y durante su mandato, se disolvieron el Congreso Nacional y la Constitución de 1957. Además, se implementaron políticas represivas que incluyeron la censura a los medios de comunicación, la persecución de opositores, la prohibición de partidos políticos y sindicatos.

El desgaste político y la falta de apoyo llevaron a la renuncia de Onganía en 1970, siendo reemplazado por el general Levingston; sin embargo, la dictadura militar, bajo diferentes líderes persistió hasta 1973 sin lograr resolver los problemas del país y enfrentando una creciente oposición interna.

4. Los regímenes progresistas

4.1 Gobierno marxista de Salvador Allende, Chile

Fuente: https://lc.cx/y1EOLf

En 1970, Chile experimentó un giro político radical cuando la Unidad Popular, liderada por Salvador Allende, ganó las elecciones presidenciales, siendo el primer presidente marxista elegido democráticamente en América Latina, implementó un ambicioso programa de reformas sociales y económicas, como la nacionalización del cobre y la reforma agraria.

A pesar de la implementación de estas políticas, las mismas generaron tensiones económicas y sociales, enfrentando la oposición de sectores empresariales y la preocupación de Estados Unidos. Ante estos desafíos, Allende perseveró en su proyecto, no obstante, el 11 de septiembre de 1973, un golpe de estado encabezado por Augusto Pinochet puso fin a su gobierno, durante esa jornada el Palacio de La Moneda (residencia presidencial) fue atacado provocando la muerte de Allende y marcó el inicio de una larga dictadura militar en Chile.

4.2 Gobierno de Juan Velasco Alvarado, Perú

En 1968, el general Juan Velasco Alvarado encabezó un golpe de estado en Perú, derrocando al presidente Fernando Belaúnde Terry. Al asumir el poder, estableció un gobierno militar conocido como el “Gobierno Revolucionario de las Fuerzas Armadas”.

Una de sus primeras acciones fue la nacionalización de la industria petrolera en 1969, creando la empresa estatal Petroperú, además, promovió una activa participación del Estado en la economía, por medio de la administración de diversas empresas estatales.

Por otro lado, con el objetivo de redistribuir la tierra, Velasco llevó a cabo una ambiciosa reforma agraria, grandes latifundios fueron expropiados y parcelas fueron redistribuidas entre los campesinos, hecho que popularizó la frase: *“¡Campesino, el patrón ya no comerá más de tu pobreza!”.*

Fuente: https://www.larepublica.ec/blog/2016/06/03/fondos-especulativos-de-ee-uu-demandan-a-peru-por-deuda-de-los-80s/juan-velasco/

A nivel internacional, Velasco adoptó una política de no alineación, estableciendo relaciones con diversos países sin importar su ideología política, bajo el lema: *“Ni con el capitalismo, ni con el comunismo”*, a pesar de todo, en 1975, fue derrocado por un golpe militar que revirtió muchas de las reformas implementadas durante su gobierno.

El sucesor de Juan Velasco Alvarado fue Francisco Morales Bermúdez, quien asumió la presidencia y continuó con el régimen militar, aunque con un enfoque más moderado, Morales estuvo en el poder hasta 1980, cuando se convocaron elecciones democráticas.

4.3 Gobierno de Juan José Torres, Bolivia

La renuncia de Ovando Candía (quien fue sucesor de Rene Barrientos) desató una pugna por el poder entre facciones de derecha e izquierda dentro de las Fuerzas Armadas. El general Rogelio Miranda lideraba el sector de derecha, mientras que la Central Obrera Boliviana (COB) y el general Juan José Torres representaban a las fuerzas de izquierda. La COB convocó a una huelga general el 7 de octubre de 1970, que intensificó el conflicto. Tras enfrentamientos en la Base Aérea de El Alto, Torres, con el apoyo popular, se dirigió al Palacio de Gobierno, donde decidió jurar como presidente ante la multitud, simbolizando así su conexión con las bases populares y quienes lo llamaron el *"General del pueblo"*.

Fuente: https://lc.cx/gUmew0

El gobierno de Torres implementó una serie de medidas orientadas a fortalecer el poder popular y nacionalizar sectores estratégicos de la economía, las medidas se centraron en los siguientes puntos:

- Reponía el salario de los trabajadores mineros.
- Rescindió el contrato de la mina Matilde, pasando a control estatal.
- Expulsó de Bolivia a los voluntarios del Cuerpo de Paz estadounidense.
- Inauguró la planta de fundición de estaño de Vinto.

Estas medidas, junto con la convocatoria a la Asamblea Popular, reflejaban la voluntad del gobierno de Torres de cambiar la realidad nacional.

La Asamblea Popular, conformada por representantes de los sectores populares, comenzó a sesionar el 22 de junio de 1971, consolidándose como un contrapoder al gobierno y un espacio de participación ciudadana.

El creciente ambiente revolucionario y el fortalecimiento de la Asamblea Popular generaron tensiones con sectores conservadores, empresariales y militares, lo que finalmente condujo al golpe de estado de Hugo Banzer Suárez el 21 de agosto de 1971.

Realizamos la actividad investigativa:

¿Qué acciones realizaban los "voluntarios" del Cuerpo de Paz estadounidense en nuestro país?

5. Segunda etapa de las dictaduras

5.1 Dictadura de Hugo Banzer Suárez, Bolivia

El golpe de estado contra Torres fue la respuesta de los sectores conservadores y de derecha, con claro apoyo de los Estados Unidos, a la expansión de las medidas populares implementadas por los gobiernos de izquierda, no sólo en Bolivia sino en el resto de Latinoamérica.

Durante gran parte de su mandato, Banzer lideró un gobierno autoritario caracterizado por la represión política, la censura a la prensa y la persecución de opositores. Como resultado, se suspendieron las garantías constitucionales, se implementaron medidas de control estricto sobre la sociedad, se impuso el toque de queda y algunas universidades fueron intervenidas, atentando contra su autonomía.

En el ámbito de la política exterior, Bolivia reactivó las relaciones diplomáticas con Chile en 1975, en este contexto, Augusto Pinochet, dictador de Chile, se reunió con Banzer en Charaña para retomar las negociaciones sobre una salida al mar; pero, estas no fructificaron, quedando solo como un gesto simbólico conocido como *"El abrazo de Charaña"*.

Fuente: https://avatars.mds.yandex.net/i?id=cbb178f-cefdb16e079b3cf2a3d9b5f2eb175b5df-8973599-images-thumbs&n=13

5.1.1 La política económica de Banzer

La bonanza económica, durante el gobierno dictatorial de Banzer, generada por los altos precios de las materias primas no se tradujo en un mejoramiento de las condiciones de vida de la mayoría de la población boliviana. Por el contrario, el gobierno optó por endeudarse excesivamente, destinando gran parte de los recursos a proyectos de desarrollo concentrados en Santa Cruz. Esta política económica, sumada a la devaluación del peso, generó un profundo malestar social que se manifestó en diversas protestas, como la masacre de Tolata en 1974.

Realizamos la siguente actividad:

Investigamos sobre la intervención del soldado nazi, Klaus Barbie, (“El carnicero de Lyon”) en el proceso dictatorial en Bolivia.

5.2 Dictadura de Augusto Pinochet, Chile

El 11 de septiembre de 1973, Augusto Pinochet tomó el poder por la fuerza en Chile, con el apoyo de los Estados Unidos, derrocando a Salvador Allende. Tras el golpe de estado se estableció una Junta Militar del cual se convirtió en el líder de facto de Chile, en su gobierno se cerró el Congreso Nacional y prohibió la existencia de los partidos políticos, estableciendo un régimen autoritario con control absoluto sobre el poder.

Fuente: https://datos-bo.com/express-capital/que-queda-del-modelo-economico-de-augusto-pinochet/

La represión política se convirtió en una práctica sistemática, caracterizada por la tortura, asesinato y desaparición forzada de miles de chilenos. bajo el mando de la Dirección Nacional de Inteligencia (DINA).

Durante el gobierno de Pinochet se llevaron a cabo reformas económicas neoliberales, influyendo en la privatización de empresas estatales, la apertura económica y la reducción del papel del Estado en la economía.

A fines de la década de 1980, la presión internacional y las protestas internas llevaron a un proceso de transición hacia la democracia, ante estas razones en 1988, se realizó un plebiscito en el que la mayoría de los chilenos votó “No” a la continuidad de Pinochet en el poder, marcando el inicio del período democrático en esa nación.

“Madres de mayo“

FUENTE: https://www.colegioweb.com.br/

5.3 Dictadura de Jorge Rafael Videla, Argentina

En 1976, las Fuerzas Armadas argentinas llevaron a cabo un golpe de Estado que derrocó al gobierno democrático de Isabel Perón, dando comienzo al autodenominado Proceso de Reorganización Nacional al mando del general Jorge Rafael Videla quien se convirtió en el presidente de facto de la Argentina.

La dictadura de Videla se caracterizó por una represión sistemática de la oposición política y social, por medio de un sistema de terror estatal, caracterizado por detenciones, ejecuciones extrajudiciales y desapariciones que se contabilizan llegaron a más de 30 000 personas. Los centros de detención clandestinos, como la ESMA (Escuela de Mecánica de la Armada), se convirtieron en verdaderos campos de concentración donde se perpetraron torturas atroces.

Para controlar la información y limitar la libertad de expresión, se implementaron medidas de censura, muchos medios de comunicación fueron intervenidos o cerrados, mientras se promovía la propaganda oficial del régimen.

En abril de 1982, en un contexto de creciente impopularidad y crisis económica, el general Leopoldo Galtieri, quien había reemplazado a Videla en la presidencia de la Junta Militar, en un intento desesperado por consolidar el apoyo interno y desviar la atención de la grave crisis económica y social, inició la invasión a las Islas Malvinas, pero la derrota en esta guerra acentuó el desgaste del régimen.

En 1983, ante la creciente presión internacional y las protestas internas, se realizaron elecciones presidenciales que llevaron al retorno de la democracia, bajo el gobierno de Raúl Alfonsín marcando así el fin de la dictadura militar.

El crimen y el castigo – Eduardo Galeano

A mediados de 1978, mientras la selección argentina ganaba el campeonato mundial de fútbol, la dictadura militar arrojaba sus prisioneros, vivos, al fondo del océano. Los aviones despegaban desde Aeroparque, bien cerca del estadio donde ocurrió la consagración deportiva.

No es mucha la gente que nace con esa incómoda glándula llamada conciencia, que impide dormir a pata suelta y sin otra molestia que los mosquitos del verano; pero a veces se da. Cuando el capitán Alfonso Scilingo reveló a sus superiores que no podía dormir sin lexotanil o borrachera, ellos le sugirieron un tratamiento psiquiátrico. A principios de 1995, el capitán Scilingo decidió hacer una confesión pública: dijo que él había echado al mar a treinta personas y denunció que a lo largo de dos años habían sido entre mil quinientos y dos mil los prisioneros políticos que la Marina argentina había enviado a las bocas de los tiburones.

Después de su confesión, Scilingo fue preso. No por haber asesinado a treinta personas, sino por haber firmado un cheque sin fondos. *(Fuente: https://lc.cx/G5rgJh)*

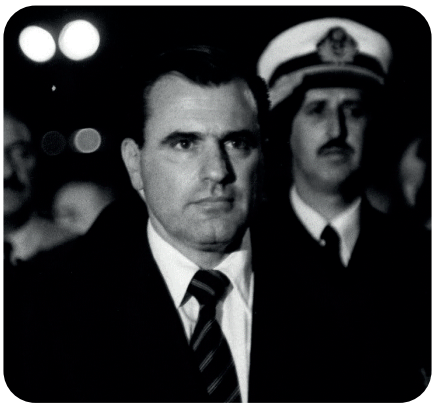
Fuente: https://lc.cx/mr3LOo

5.4 Dictadura de Juan María Bordaberry, Uruguay

El 27 de junio de 1973, Juan María Bordaberry, con el respaldo de las Fuerzas Armadas y de la policía, llevó a cabo un golpe de estado en Uruguay, disolviendo el parlamento e instaurando una dictadura cívico-militar. Este golpe, al igual que otros en la región, se justificó con el pretexto de combatir el avance de las fuerzas marxistas uruguayas, como es el caso del Movimiento de Liberación Nacional Tupamarus.

La dictadura uruguaya, como otras en América Latina, se caracterizó por una represión sistemática contra la oposición, llevándose a cabo detenciones y desapariciones forzadas en el marco del Plan Cóndor, planificado desde los Estados Unidos.

El Consejo de Estado, integrado principalmente por militares, gobernó el país con mano de hierro, suprimiendo las libertades civiles y censurando los medios de comunicación; pero, a medida que avanzaba la década de 1980, la creciente presión interna y externa llevaron a la convocatoria de elecciones en 1984, marcando el retorno a la democracia.



Fuente: https://lc.cx/1gisi8

Fuente: https://lc.cx/zCeEsY

5.5 Dictadura de Ernesto Geisel, Brasil

En el contexto, de los gobiernos dictatoriales del Brasil, Ernesto Geisel asumió la presidencia el 15 de marzo de 1974, convirtiéndose en el cuarto mandatario de este ciclo, si bien su gestión se caracterizó por la implementación de políticas económicas de desarrollo y modernización, conocidas como el “milagro económico brasileño”, la represión política se intensificó aún más.

A pesar de iniciar una tímida apertura hacia la democracia, coartando la participación de sectores de izquierda, la represión política, la censura y las violaciones a los derechos humanos persistieron durante su gobierno. La aprobación de ejecuciones extrajudiciales sin juicio ni garantías es una muestra clara de la brutalidad del régimen que mantuvo un férreo control sobre la política y la sociedad brasileña.

El gobierno de Geisel llegó a su fin en 1979, su sucesor fue João Baptista de Oliveira Figueiredo, quien ocupó la presidencia desde 1979 hasta 1985. Figueiredo fue el último presidente del régimen militar en Brasil y su mandato estuvo marcado por un proceso de distensión política que llevó a la apertura democrática en el país.

6. Lucha pacífica por la democracia

Dentro del contexto histórico nacional crecía la presión popular para retornar a la democracia así, en diciembre de 1977, cuatro mujeres mineras, acompañadas de sus hijos, iniciaron una huelga de hambre en el Arzobispado de La Paz. Ellas fueron: Aurora Villarroel, Nelly Colque, Luzmila Rojas y Angélica Romero; entre sus demandas estaba:

- Amnistía irrestricta para todos los presos, exiliados y perseguidos por causas políticas.
- Reposición en sus trabajos para todos, que por las mismas causas hayan sido despedidos.
- Vigencia de todas las organizaciones sindicales.
- Derogatoria del decreto que declara zona militar los distritos mineros y retiro de las tropas de los mismos.

En enero de 1978 se instaló un segundo piquete de huelga liderado por el sacerdote jesuita Luis Espinal, en este piquete participó Domitila Barrios, legendaria líder de “Amas de Casa Mineras”, poco a poco el apoyo se hizo masivo, cada día aumentaban los piquetes de huelga en apoyo a las cinco mujeres mineras. La COB y la FSTMB, convocaron a huelga indefinida, las protestas empezaron a generalizarse, hasta que finalmente el gobierno de Banzer tuvo que ceder, demostrando el desgaste de la dictadura y significando la victoria pacífica popular.

Fuente: https://lc.cx/MOUJtX

Tras estas protestas, Banzer convocó a elecciones para julio de 1978 donde estaba dispuesto a participar; sin embargo, eligió a Juan Pereda Asbún (Ministro del Interior) como candidato.

El partido banzerista Unión Nacionalista del Pueblo (UNP), tuvo como adversario a la alianza de partidos de izquierda, la Unión Democrática Popular (UDP) liderada por Hernán Siles Zuazo. El resultado de las elecciones del 78, favoreció a Pereda Asbún y no obstante, se evidenció un claro fraude electoral, por lo que los comicios fueron anulados, el partido político UNP no acepto la anulación y decidió tomar el poder por la fuerza dándole un golpe de estado a su mentor Hugo Banzer Suárez.

7. Resistencia de las dictaduras militares en Bolivia y el gobierno transitorio de Lidia Gueiler

El breve gobierno de Pereda, marcado por su impopularidad, fue interrumpido en noviembre de 1978 por un nuevo golpe de estado liderado por David Padilla Arancibia. La presión popular por el retorno a la democracia impulsó a Padilla a convocar elecciones en 1979 donde el resultado fue un empate entre Hernán Siles Zuazo y Víctor Paz Estenssoro, que generó un estancamiento político, ante esta situación, el Congreso designó a Walter Guevara Arce como presidente interino para convocar nuevas elecciones al año siguiente.

Fuente: https://profediegoweb.wordpress.com/2017/05/17/lidia-gueiler-tejada/

La frágil transición a la democracia se vio interrumpida por un nuevo golpe de estado, el 1 de noviembre de 1979 encabezado por Alberto Natusch Busch, conocido como la *“Masacre de Todos los Santos”*, este hecho fue rápidamente rechazado por la población, que se manifestó en huelgas y protestas masivas. La Masacre de Todos los Santos ocurrió en La Paz, Bolivia, el 1 de noviembre de 1979, la represión violenta de las protestas populares resultó en la muerte de más de 100 personas y numerosos heridos:

La brutal represión del gobierno de facto desencadenó una ola de violencia y llevó a la caída de Natusch Busch sólo quince días después. Ante esta nueva crisis, el Congreso designó a Lidia Gueiler como presidenta, convirtiéndola en la primera mujer en ocupar este cargo en Bolivia, con el desafío de consolidar la democracia y reconstruir el país después de años de inestabilidad política.

Marcelo Quiroga Santa Cruz
Fuente: https://eldia.com.bo/noticia.php?id=348827&id_cat=1

8. Resistencia a las dictaduras: Marcelo Quiroga Santa Cruz, Luis Espinal Campos

En 1979, Bolivia se encontraba sumida en una profunda crisis política. Marcelo Quiroga Santa Cruz, líder del Partido Socialista (PS-1), denunció públicamente las graves violaciones a los derechos humanos y los actos de corrupción cometidos durante el gobierno de Hugo Banzer Suárez. En un juicio de responsabilidades histórico, Quiroga Santa Cruz acusó al exdictador de delitos como la venta irregular de gas a Brasil, la masacre del Valle de Tolata, el endeudamiento excesivo del país y el contrabando de carburantes al Paraguay, su valiente acusación no sólo apuntaba a Banzer, también a una élite económica y política que se había beneficiado del régimen dictatorial.

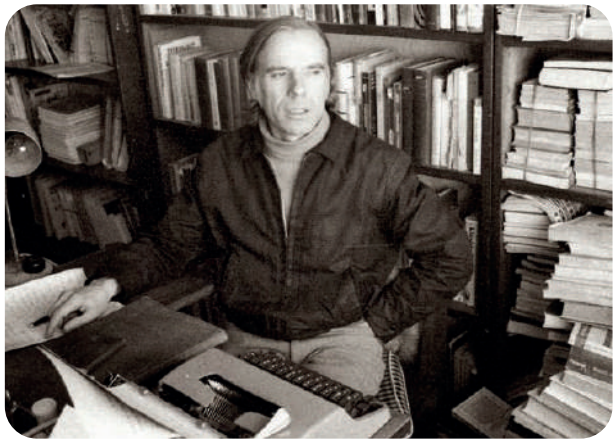
El padre jesuita Luis Espinal Camps, reconocido por su defensa de los derechos humanos y su compromiso social, se solidarizó con Quiroga y recopiló pruebas para sustentar las acusaciones, ambos líderes se convirtieron en blancos del poder militar, que los consideraba una amenaza a sus intereses de poder.

El asesinato de Luis Espinal Camps el 21 de marzo de 1980 marcó un punto de inflexión en la lucha por la democracia en Bolivia, su muerte, junto con el intento fallido de juicio a Banzer, evidenciaron la brutalidad del régimen y la falta de voluntad de las élites políticas para rendir cuentas por sus crímenes. Espinal se convirtió en un símbolo de la resistencia y su legado continúa inspirando a las nuevas generaciones de activistas bolivianos. Quiroga fue tomado prisionero (17 de julio de 1980) y llevado al Estado Mayor del Ejército, donde lo torturaron hasta la muerte, sus restos nunca fueron encontrados.

9. La "Narco-dictadura" de Luis García Meza

La convulsión política de 1980 en nuestro país, provocó un inminente golpe de estado encabezado por Luis Arce Gómez, ante esta amenaza la presidenta Lidia Gueiler cumplió con la organización y realización de las elecciones generales. Los comicios se llevaron a cabo el 29 de junio, donde salió ganador el candidato de la UDP, Hernán Siles Zuazo, pero, no pudo posesionarse porque Luis García Meza dio un golpe de Estado el 17 de julio de 1980 a Lidia Gueiler quien fuera su prima.

Aquel 17 de julio, el golpe fue de inusitada violencia, en la organización del mismo participaron asesores argentinos vinculados con la dictadura de ese país que, junto a Luis Arce Gómez, organizaron grupos paramilitares para reprimir, torturar y asesinar a los disidentes. La reacción popular no se hizo esperar, el Comité de Defensa de la Democracia (CONADE) se reunió de urgencia en las instalaciones de la COB y en esa ocasión asesinaron al líder político Marcelo Quiroga Santa Cruz.



Luis Espinal Camps
Fuente: https://lc.cx/RGDRh0

Luis Garcia Meza
Fuente: https://lc.cx/GLT_v1

"El testamento bajo el brazo"

El régimen del terror instaurado por la dictadura de García Meza llegó al punto más alto cuando el ministro Luis Arce Gómez declaró desafiante:

"Todos aquellos elementos que contravengan al decreto ley (de Seguridad Nacional) tienen que andar con su testamento bajo el brazo, porque vamos a ser taxativos, no va a haber perdón".

Una clara muestra del uso desmesurado de la violencia y de la intención de anular a la disidencia.

Luis Arce Gómez
Fuente: https://lc.cx/olVMXB

De esta manera, Bolivia inició un verdadero régimen del terror, la prensa fue censurada y se impuso el toque de queda, los centros mineros, bastiones de resistencia, fueron intervenidos dejando el saldo de varios muertos.

García Meza llamó a su nuevo régimen el gobierno de la "Reconstrucción Nacional", nombre lejos de la realidad, pues Bolivia vivió una de las etapas más nefastas de su historia, marcada por la violencia, intolerancia, represión, narcotráfico, corrupción y la vulneración de los derechos humanos.

Producto de la dictadura de García Meza, el país atravesó una crisis económica, a raíz de las siguientes acciones:

- Explotación de manera ilegal de piedras semipreciosas en los yacimientos de Gaiba en el oriente boliviano.
- Compra de manera irregular y además con sobreprecio, de varios equipos petroleros para YPFB.
- El pago irregular de las maquinarias agrícolas, productos agroquímicos, fertilizantes y materiales de infraestructura en Puerto Norte.

Garcia Meza fue juzgado y sentenciado - 1993

Fuente: https://lc.cx/DZqkhO

Además de la corrupción, este régimen llego a ser calificado de "Narco-dictadura" pues la prensa nacional e internacional, así como los propios organismos antidrogas de EEUU, demostraron los vínculos del gobierno con carteles de la droga donde el principal implicado era el ministro Luis Arce Gómez.

En 1981, ocurrió la masacre de la Calle Harrington provocando malestar en la poblaciòn y críticas dentro de las fuerzas armadas que producirían sublevaciones contra el régimen, poniendo fin al último gobierno dictatorial el 3 de agosto del mismo año.

VALORACIÓN

"De regreso" Matilde Casazola

Desde lejos yo regreso
Ya te tengo en mi mirada
Ya contemplo en tu infinito mis montañas recordadas

Desde lejos, desde aquellos
Horizontes que se escapan
Hoy regreso a tu infinito Pachamama Pachamama

Yo no logro explicarme con que cadenas me ata
Con que hierba me cautivas dulce tierra boliviana

Desde lejos yo regreso
A tus piedras trabajadas, por titanes ignorados que cobijan la altipampa

Desde lejos como el viento
Traigo nombres de otras patrias
Pero busco en tu infinito las raíces de mi alma

Yo no logro explicarme con qué cadenas me atas
Con que hierbas me cautivas dulce tierra boliviana

Fuente: https://www.deezer.com/es/track/129391648

Realizamos la siguiente actividad:

- Analizamos la letra de la canción "De regreso" y la vinculamos con la realidad que tuvieron que vivir los exiliados por la dictadura.
- Esuchamos la canción "La Caraqueña" del autor Nilo Soruco para relacionarla con el período dictatorial en nuestro país.

PRODUCCIÓN

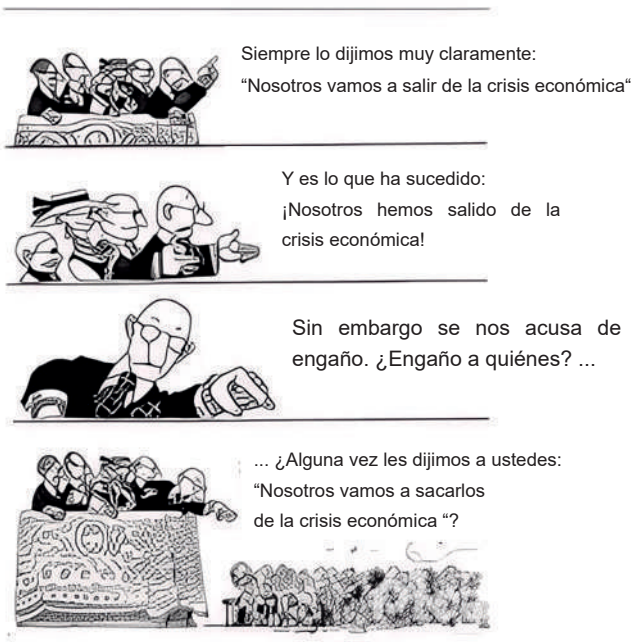
- En el cuaderno escribimos nuestra investigación sobre las características de los tipos de gobierno

Características de un gobierno dictatorial	Características de un gobierno democrático

- Realizamos una entrevista a algún familiar para rescatar su historia de vida durante el período dictatorial ocurrido en nuestro país entre 1980 - 1981.

LA IMPLEMENTACIÓN DEL NEOLIBERALISMO EN BOLIVIA

PRÁCTICA



Fuente: Quino.arteslibertinas.com

¿Qué es el neoliberalismo?

El neoliberalismo es el nuevo carácter del viejo capitalismo.

Éste adquirió fuerza hegemónica en el mundo a partir de la Revolución Industrial del siglo XIX.

El perfeccionamiento de máquinas capaces de reproducir en gran escala el mismo producto y el descubrimiento de la electricidad posibilitarán a la industria producir, no en función de las necesidades humanas, sino sobre todo apuntando al aumento del lucro de las empresas.

Autor: Frei Betto

Actividad

Realizamos la siguiente actividad:

Analizamos la imagen para iniciar un diálogo con las compañeras y compañeros de curso.

TEORÍA

1. Características del neoliberalismo

El neoliberalismo promueve la idea de que el mercado libre y no regulado por el gobierno, es el mecanismo más eficiente para asignar recursos y tomar decisiones económicas.

El neoliberalismo busca reducir las regulaciones gubernamentales en sectores como la industria, la banca y las finanzas, argumenta que la regulación excesiva obstaculiza la innovación.

Se valora la propiedad privada y se enfatiza el individualismo, sosteniendo que la propiedad y la iniciativa privada son motores clave del crecimiento económico.

Los neoliberalistas abogan por una reducción significativa del papel del gobierno en la economía, esto incluye la privatización de empresas estatales.

Se abogan por reducciones de impuestos, especialmente para las empresas y los individuos con ingresos más altos.

Se promueve el control y la reducción del gasto público como medio para equilibrar los presupuestos y evitar el endeudamiento excesivo del gobierno.

Los defensores del neoliberalismo promueven la apertura de las fronteras para el comercio internacional y la inversión extranjera directa.

El neoliberalismo, a menudo promueve la flexibilización de las leyes laborales, incluida la reducción de los derechos de los trabajadores y la flexibilización de los contratos laborales.

Gobernar Bolivia hoy es algo muy difícil por el ruinoso estado en que quedó tras las sucesivas administraciones de facto, por eso confío en el pueblo, en el país y en la solidaridad internacional y lo que es fundamental, en que el gobierno sea ejemplo de autoridad, de decencia, de responsabilidad y de conducta y no de la declamación sino en la práctica". (Hernán Siles Zuazo, 14 de octubre de 1982).

Fuente: https://lc.cx/D9LmWy

2. El retorno a la democracia

Bolivia vivió un período de gran inestabilidad política y económica entre 1978 y 1982. Los gobiernos militares, cada vez más impopulares debido a la corrupción y los vínculos con el narcotráfico, no pudieron solucionar los problemas del país. El descontento social creció y salió a las calles a exigir el regreso de la democracia.

En 1982, tras una serie de golpes de estado, las Fuerzas Armadas finalmente permitieron que el Congreso, elegido democráticamente en 1980, se reuniera. Hernán Siles Zuazo, líder de la Unión Democrática Popular (UDP), una alianza de partidos de izquierda (Movimiento Nacionalista Revolucionario de Izquierda - MNRI, Movimiento de la Izquierda Revolucionaria - MIR y Partido Comunista de Bolivia – PCB) fue elegido presidente.

El optimismo inicial se desvaneció rápidamente, la UDP no pudo organizar un plan claro para solucionar los problemas del país y las divisiones internas dentro del partido dificultaron la gobernabilidad. A pesar del fuerte apoyo popular inicial, Siles Zuazo y su gobierno tuvieron que enfrentar numerosos desafíos y que al final no lograron estabilizar la situación.

Gral. Guido Vildoso, protagonista de la transición democrática - 1982

Fuente: https://lc.cx/vzRFJc

Las acciones gubernamentales de la UDP ante la crisis que vivía el país:

- Restablecimiento de una tasa de cambio fijo con respecto al dólar
- Desdolarizar la economía, así se prohibía las transacciones en dólares.
- Aumento de los precios de bienes y servicios para aumentar el pago de salarios de sus empleados

3. La crisis económica heredada de las dictaduras

Las dictaduras militares dejaron un impacto significativo en la economía del país provocando serios problemas financieros y monetarios que debieron ser abordados por los gobiernos democráticamente elegidos.

Algunos de estos problemas económicos heredados fueron:

- Endeudamiento excesivo.
- Corrupción y malversación de fondos.
- Reducción de la inversión.
- Desequilibrios fiscales.
- Colapso de sectores económicos.
- Desigualdad económica.
- Reducción de la confianza empresarial.
- Quiebre de bancos.

En la crisis de los 80, existía una gran emisión de billetes, pero su valor era efímero.

Fuente:curiosidadesnumismaticas

Abordar estos problemas económicos fueron un desafío para los gobiernos democráticos. A menudo, se requirieron políticas económicas cuidadosamente diseñadas, reformas institucionales, medidas de transparencia y rendición de cuentas para superar estos obstáculos y sentar las bases para un crecimiento económico sostenible y una mayor estabilidad política.

4. La hiperinflación en la economía nacional

La década de 1980 representó uno de los períodos más difíciles en la historia económica de Bolivia, después el retorno a la democracia en 1982, el país se enfrentó a una profunda crisis que se agravó por factores internos y externos.

El gobierno de la Unión Democrática Popular (UDP) implementó un paquete de medidas económicas que, no fueron suficientes para estabilizar la situación. En los primeros meses de gestión, la inflación comenzó a acelerarse y la producción se contrajo.

Fuente:https://th.bing.com/th/id/OIP.foqf69lLGErRKbUBVwfVAgHaEn?pid=ImgDet&w=159&h=98&c=7

A esta crisis interna se sumaron factores climáticos adversos. En 1983, una severa sequía afectó al altiplano, mientras que el oriente boliviano sufrió inundaciones; estos eventos naturales provocaron una caída del 25% en la producción agrícola, además generó una escasez de alimentos y un aumento significativo de los precios.

La especulación financiera exacerbó aún más la crisis, la población, enfrentaba la creciente inflación y la escasez de productos básicos, por esta razón se ejerció una presión cada vez mayor sobre el gobierno. Los sindicatos, liderados por la Central Obrera Boliviana (COB), organizaron numerosas huelgas para exigir mejoras salariales y el control de los precios.

Paralelamente, Bolivia se encontraba sumida en una profunda crisis de deuda externa, a pesar de haber suspendido el pago de su deuda, el país seguía presionado por el Fondo Monetario Internacional (FMI) y el Banco Mundial (BM) para implementar políticas de ajuste estructural, estos organismos, que inicialmente habían apoyado la transición a la democracia, retiraron su financiamiento al no ver avances en las reformas económicas exigidas.

La combinación de factores internos y externos llevó a Bolivia a experimentar una hiperinflación sin precedentes, que entre 1982 y 1985, la tasa de inflación se disparó de 123% a 8.767%. El valor de la moneda nacional se desplomó y el dólar, que en 1982 se cotizaba a 200 pesos, superó el millón de pesos en el mercado negro a mediados de 1985.

5. La desdolarización del sistema económico nacional

A mediados de la década de 1980, Bolivia, sumida en una profunda crisis económica, implementó una medida radical con el objetivo de estabilizar la economía: la desdolarización, impulsada por el ministro de finanzas Ernesto Aranibar, esta política consistía en la conversión obligatoria de los contratos denominados en dólares a bolivianos y la prohibición de realizar transacciones en moneda extranjera.

Esta política económica, lejos de solucionar los problemas económicos, agravó la situación con la desdolarización, la medida generó una fuerte incertidumbre en el mercado, provocando una fuga masiva de capitales y un desplome del valor del boliviano. Además, los pequeños ahorristas vieron sus fondos gravemente afectados, perdiendo la confianza en el sistema financiero.

La demanda de dólares aumentó exponencialmente, dando origen a un mercado negro de divisas donde el tipo de cambio se disparó.

Fuente: https://encrypted-tbn3.gstatic.com/images?q=tbn:ANd9GcSgVPTK6CC6vGQ-FyGhl6Mziildvq7QldTfLUKibYZytrcYiqThm

6. Víctor Paz Estenssoro y el Neoliberalismo

En 1985 se llevaron a cabo las elecciones que fueron cruciales para la transición democrática del país después de un período de inestabilidad política y dictaduras militares. En estas elecciones, ningún candidato obtuvo más de la mitad de los votos, lo que llevó al Congreso Nacional a elegir al presidente entre los candidatos más votados. Los principales candidatos fueron Hugo Banzer de Acción Democrática Nacionalista (ADN), Víctor Paz Estenssoro del Movimiento Nacionalista Revolucionario (MNR), y Jaime Paz Zamora del Movimiento de Izquierda Revolucionaria (MIR).

El Congreso eligió a Víctor Paz Estenssoro como presidente, quien asumió el cargo el 6 de agosto de 1985.

"Desgastados los partidos de izquierda por las agitaciones y huelgas obreras, la batalla en las urnas se redujo a dos opciones, la de centroderecha que representaba Paz Estenssoro y la derecha de Banzer, que ofrecían ley, orden y estabilidad económica con firmes recetas neoliberales. El voto popular concedió el primer puesto a Banzer con el 28,5% de los sufragios, seguido de cerca por Paz con el 26,4%, pero entonces todas las fuerzas principales convinieron en que el país no podía tener a un ex dictador de presidente, así que el 5 de agosto de 1985 Paz fue investido por el Congreso en segunda votación, con el apoyo del MNRI, el MIR y otras formaciones, sumando 94 votos sobre 157".
(Ortiz de Zárate, Barcelona Centre for Internati onal Aff airs, 2020)

Fuente: https://www.visorbolivia.com/noticia/2609

7. La implementación del neoliberalismo: El D.S. N° 21060 y el programa de privatizaciones de empresas públicas

El Decreto Supremo N° 21060, promulgado en 1985, marcó un hito en la transformación del modelo económico boliviano, esta normativa, al flexibilizar las regulaciones laborales y facilitar la enajenación de activos estatales, sentó las bases legales para la implementación de un ambicioso programa de privatizaciones.

La medida, impulsada por el Consenso de Washington y en línea con las políticas neoliberales de la época, buscaba reducir el papel del Estado en la economía y fomentar la inversión privada; sin embargo, las privatizaciones en Bolivia se caracterizaron por una serie de particularidades, como la concentración de la propiedad en manos de unos pocos grupos económicos y la falta de transparencia en algunos procesos de venta, lo que generó críticas y cuestionamientos sobre los beneficios reales de estas políticas para la población.

8. La relocalización y la "Marcha por la Vida"

El artículo 55 del Decreto Supremo N° 21060, promulgado en el marco de la implementación del modelo neoliberal en Bolivia, representó un duro golpe para los trabajadores mineros.

La flexibilización laboral y la libre contratación y despido, consagradas en este artículo, desencadenaron un proceso de reestructuración radical de la Corporación Minera de Bolivia (COMIBOL). La relocalización forzosa de miles de trabajadores mineros, que se habían convertido en el sustento de numerosas comunidades mineras, generó un profundo malestar social y desencadenó una de las movilizaciones más importantes de la historia de Bolivia: la "Marcha por la Vida".

Fuente: https://encrypted-tbn3.gstatic.com/images?q=tbn:ANd9GcQyx2cR2uXUzB-Sh8i18b44WglbkyXfTj0EZz70h5lO_Au-0zGyH

Esta marcha, que partió de Oruro el 21 de agosto de 1986, con el objetivo de llegar a La Paz para exigir la restitución de sus derechos laborales y denunciar las políticas neoliberales del gobierno.

El gobierno de Paz Estenssoro movilizó al ejército para detener la marcha y evitar su ingreso a la ciudad, los marchistas amanecieron cercados por el ejército en cercanías de la comunidad de Kalamarka (La Paz).

El 28 de agosto, los líderes sindicales Filemón Escobar y Simón Reyes tuvieron que decidir entre enfrentarse a los militares para romper el cerco o desarticular la marcha para salvaguardar la integridad de sus bases. Finalmente, el 29 de agosto los dirigentes acordaron la desarticulación de la marcha, los mineros retornaron a sus centros sin poder impedir la pérdida de sus fuentes laborales.

9. La democracia pactada y las coaliciones

En los comicios electorales que se llevaron a cabo el 7 de mayo de 1989, ganó Gonzalo Sánchez de Lozada (MNR) con el 25,6%, en segundo lugar, estuvo Hugo Banzer Suárez (ADN) con 25,2% y en tercero, Jaime Paz Zamora (MIR) con el 21,8%. Gracias a la democracia pactada y las coaliciones, el congreso nombró como presidente a Jaime Paz Zamora.

Estudiemos la siguiente nota del periódico El País, con referencia a las eleciones nacionales de 1989:

"*El congreso boliviano eligió ayer, por 97 votos contra 50, al socialdemócrata Jaime Paz Zamora como nuevo presidente de Bolivia, tras un tenso debate parlamentario de 15 horas, retransmitido al país por televisión. El nuevo mandatario, que lloró en su casa al conocer el resultado de la votación, alcanzó la presidencia mediante un insólito acuerdo con el derechista ex general Hugo Bánzer, bajo cuya dictadura, entre 1971 y 1978, Paz sufrió la cárcel, la tortura y el exilio.*

Jaime Paz, que resultó tercero en la reñida elección presidencial del 7 de mayo pasado, recibirá hoy la banda presidencial de manos de su tío el octogenario Víctor Paz Estenssoro. El interminable debate parlamentario, que mantuvo en vilo a los bolivianos, se centró en las reclamaciones hechas por el gobernante Movimiento Nacionalista Revolucionario (MNR) por la presencia en el Congreso de al menos siete diputados del derechista ADN, de Bánzer y del MIR, de Paz, elegidos de manera fraudulenta, dominado por representantes de esos partidos, según las acusaciones del MNR. La votación final, sin embargo, no sorprendió a nadie, ya que Bánzer había renunciado el miércoles pasado a sus opciones en favor de un gobierno de coalición presidido por Paz Zamora. Paz y Bánzer se enfrentan ahora al reto de mantener con vida la coalición para evitar una crisis institucional y calmar las presiones tanto de los trabajadores, afectados por una dura política estabilizadora de Paz Estenssoro y de los empresarios, que temen un rebrote inflacionista".

10. La "Marcha por el territorio y la dignidad"

En agosto de 1990, los pueblos indígenas de Bolivia realizaron una histórica marcha para defender sus tierras y derechos. Los pueblos originarios mojeño trinitario, sirionó, yurakaré, movima, tsimane y de otras comunidades de las tierras bajas se unieron para exigir al gobierno salud, educación y el reconocimiento de sus territorios.

"Los mineros volveremos"

Savia Nueva

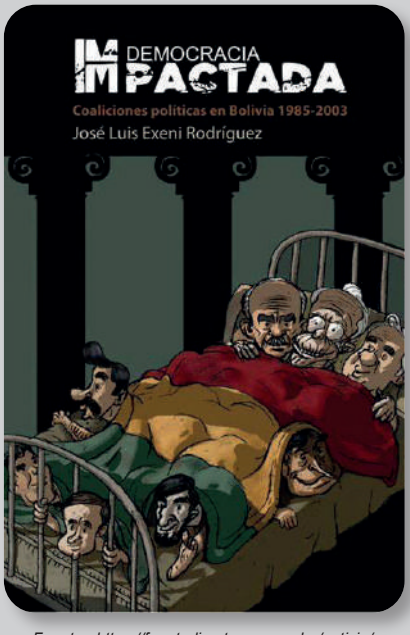
En las calles, en las plazas
encontraran nuestros pechos
hemos venido de lejos
a exigir nuestros derechos…

En los ojos, en las manos
traemos dolor y esperanza
y aquí todos nos quedamos
desparramando la brasa…

Ahora me voy
y en mi pecho nace un grito
todos juntos compañeros
los mineros volveremos

No volverán a sangrar las calles del campamento, ni se escucharán lamentos en las noches de San Juan y si nos quitan el pan a fuerza de dictaduras, nuestra lucha será dura por pan y por libertad.

Esta canción es considerada como el himno de la "Marcha por la vida" fue escrita por Cesar Junaro y Luis Rico.



Fuente: https://fuentedirecta.oep.org.bo/noticia/presentan-publicacion-que-analiza-el-periodo-democratico-de-bolivia-entre-1985-y-2003/

Estos pueblos originarios sufrían la invasión de sus tierras por parte de empresas madereras y la ocupación ilegal de sus territorios comunales, ante esta situación y al no recibir respuesta a sus peticiones, decidieron emprender una larga marcha desde la ciudad de Trinidad hasta La Paz, más de 350 marchistas comenzaron esta ardua travesía que duró 37 días, que a pesar de las dificultades y un clima impredecible, el número de participantes aumentó a más de un millar.

Gracias a este evento histórico, se logró un gran avance como ser: la creación de los Territorios Comunitarios de Origen (TCO), reconocimiento de los principios de pluralismo e interculturalidad, además de la creación y conformación del Territorio Indígena Parque Nacional “Isiboro Sécure”.

Fuente: https://desinformemonos.org/bolivia-indigenas-convocan-a-gran-marcha-por-la-defensa-de-sus-territorios/

La capitalización es un proceso económico mediante el cual el Estado boliviano transfiere el control de empresas públicas a una nueva sociedad anónima. Esta nueva sociedad se crea mediante la aportación de las empresas estatales y una inversión equivalente por parte de un socio estratégico, generalmente una empresa internacional.

11. La capitalización extranjera en las empresas nacionales

El 6 de agosto de 1993 tomó posesión de la Presidencia Gonzalo Sánchez de Lozada y su vicepresidente Víctor Hugo Cárdenas, caracterizando un gobierno con reformas en la educación, los órganos de justicia, los servicios sociales y sobre todo en la economía.

La reforma más importante en el ámbito económico comenzó con la creación del Ministerio de Capitalización en el año 1994. El proceso como tal comienza con la conformación de grupos de trabajo interdisciplinarios encargados de una empresa determinada, para encarar la capitalización de las mismas: Empresa Nacional de Electricidad (ENDE), Empresa de Telecomunicaciones S.A. (Entel), Empresa Nacional de Ferrocarriles del Estado (ENFE), Yacimientos Petrolíferos Fiscales de Bolivia (YPFB) y Lloyd Aéreo Boliviano (LAB).

Realizamos la siguiente actividad:

Investigamos las características de cada una de las empresas capitalizadas y la situación actual en la que se encuentran.

12. Ley de participación popular

En abril de 1994 se promulga la Ley de Participación Popular, donde se establece que el sujeto de participación en decisiones políticas son las comunidades territoriales de base: urbanas (juntas vecinales) o rurales (comunidades campesinas, pueblos indígenas), esta medida a la vez puso en marcha dos acciones: la descentralización política - económica y la participación social.

13. Implementación de la reforma neoliberal educativa

La Reforma Educativa Ley N° 1565, fue parte de un paquete de medidas neoliberales iniciada el 7de junio de 1994, que no logró un cambio estructural de la educación. Los principales propósitos planteados fueron el desarrollo de una educación orientada a satisfacer las necesidades básicas de aprendizaje, la interculturalidad y el bilingüismo adoptando como base psicopedagógica el enfoque constructivista, descontextualizada de la realidad sociocultural educativa y que por el contrario imponía una orientación individualista.

Respondemos la siguiente pregunta:

¿Por qué razones durante el primer gobierno de Gonzalo Sánchez de Lozada y Victor Hugo Cárdenas se promulgó la Reforma educativa 1565 y la Ley de Participación Popular?.

14. La “megacoalición”, gobierno de Hugo Banzer y Jorge “Tuto” Quiroga

Tras cinco intentos infructuosos, Banzer con su partido político ADN (Acción Democrática Nacionalista) consiguió imponerse finalmente el 1 de junio de 1997 con el 22,3% sobre Juan Carlos Durán Saucedo del MNR, Paz Zamora del MIR y Remedios Loza Alvarado de Conciencia de Patria (CONDEPA).

En esta elección se aseguró la victoria en la votación parlamentaria tras pactar el denominado Compromiso por Bolivia, el 4 de junio, con el MIR, el PDC, CONDEPA, la Nueva Fuerza Republicana (NFR) y la Unión Cívica Solidaridad (UCS), formaciones que, además de la FSB, el FRI y el Katarismo Nacionalista Democrático (KND), pasaron a integrar la llamada “megacoalición” de gobierno, la más amplia desde la restauración de la democracia”. (Zárate, Barcelona Centre for International Affairs, 2022)

Realizamos la siguiente actividad:

Investigamos respecto de las tendencias polìticas populistas (UCS y CONDEPA) que surgieron en el Oriente y Occidente boliviano a finales del siglo XX.

15. La Guerra del Agua

Durante el gobierno del ADN, se desarrolló el evento histórico conocido como la Guerra del Agua que inició en junio de 1999, con reuniones para analizar las probables consecuencias de la Ley Privatizadora del Agua - Ley 2029, por lo que se organizó un Comité de Defensa del Agua y la Economía Familiar.

Fuente: https://ccjusticiabolivia.org/articulos/mapeo-de-actores-para-la-construccion-de-una-estrategia-de-incidencia-politica-del-agua/attachment/agua-3/

En septiembre del mismo año, el gobierno, a través de la Superintendencia de Aguas, realiza la concesión de SEMAPA a la única empresa que se presentó a la licitación: el consorcio internacional Aguas del Tunari, creado en las Islas Caimán, un paraíso fiscal, con un capital prácticamente simbólico.

La sociedad estaba conformada por International Water U.K. (subsidiaria a su vez de Bechtel) con un 55 por ciento de las acciones, Abengoa de España, con un 30 por ciento y el resto por empresas bolivianas. La concesión de hecho, era irregular, pues no llenaba los requerimientos establecidos por la legislación boliviana (se necesitan tres propuestas para validar una licitación). A las pocas semanas a fines de octubre, en una sesión que duró 36 horas se aprobó la Ley N° 2029 de Agua Potable y Alcantarillado Sanitario. (Crespo Flores, 2000)

La ley permitió a la empresa el control sobre la provisión de agua potable en Cochabamba y permitía el aumento de las tarifas del agua. Después de la privatización, los costos a pagar por el consumo del agua aumentaron significativamente para la población cochabambina, que generó un fuerte malestar entre las y los residentes, en su mayoría de bajos ingresos.

Fuente: https://educabolivia.com/historia/la-guerra-del-agua-en-cochabamba/

Como respuesta a esta medida neoliberal, la población comenzó a protestar y movilizarse en las calles, estas manifestaciones fueron lideradas por una coalición de grupos locales, sindicatos y organizaciones civiles a la cual el gobierno respondió a las protestas con una fuerte represión policial, que llevó a enfrentamientos violentos entre manifestantes y las fuerzas de seguridad.

Debido a la presión de las protestas y a la creciente condena internacional, el gobierno boliviano finalmente retiró la concesión de la empresa Aguas del Tunari y revirtió la privatización de los servicios de agua en Cochabamba en abril de 2000.

Este evento histórico tuvo su representación cinematográfica en la película “También la lluvia”.

16. La crisis política de Febrero Negro y la Guerra del Gas

Fuente: https://abi.bo/index.php/polititca2/47097-presidente-rinde-homenaje-al-pueblo-que-lucho-contra-el-impuestazo-de-goni-en-2003

El 12 de febrero de 2003, a menos de un año del segundo mandato de Gonzalo Sánchez de Lozada y su vicepresidente Carlos Mesa Gisbert, tomaron la decisión de crear un impuesto al salario de los trabajadores que fue el motivo para la reacción de la población por medio de protestas en contra de estas medidas neoliberales.

La crisis generada por el "impuestazo" provocó una intensa lucha en alrededores de la Plaza Murillo, la inacción policial ante las manifestaciones permitió que los cuerpos de seguridad del palacio reforzaran el motín policial que se estaba llevando en curso.

Al intentar reprimir las protestas, la fuerza militar desató enfrentamientos con la fuerza policial amotinada y civiles en las inmediaciones de la Plaza Murillo, dejando 200 heridos y 36 fallecidos, la presión social obligó al gobierno a anular el controvertido impuesto.

Pasado los meses la crisis se ahondaba por la repercusión que se iba generando por las políticas neoliberales de extracción de los recursos naturales especialmente del gas.

Fuente:https://www.gettyimages.es/fotos/felipe-quispe?page=2

"El 10 de septiembre, más de dos mil líderes comunitarios, liderados por la CSUTCB y su dirigente Felipe Quispe "El Mallku", iniciaron una huelga de hambre en Radio San Gabriel, en El Alto. Sus reivindicaciones incluyeron la anulación de la Ley de Seguridad Ciudadana que prohibió los bloqueos, la no exportación de gas por el puerto chileno, el rechazo a la incorporación de Bolivia al ALCA, la construcción de carreteras en el altiplano". (Período La Razon, 2003)

El mes de octubre del 2003 se fue generando el evento histórico denominado: "La Guerra del Gas", que expuso el fracaso del modelo neoliberal en Bolivia. El intento de exportar gas a EE.UU. a través de un puerto chileno, impulsado por los gobiernos de Jorge Quiroga y Gonzalo Sánchez de Lozada, generó un fuerte rechazo popular, porque las políticas extractivistas y la falta de beneficios para la población desencadenaron un conflicto social que marcó un antes y un después en la historia del país.

"La Federación de Juntas Vecinales de la Ciudad del Alto, la Confederación Sindical Única de Trabajadores Campesinos y la Central Obrera Boliviana habían mantenido una firme posición de rechazo a las intenciones del gobierno. Sánchez de Lozada reaccionó haciendo uso de la fuerza militar, que se enfrentó a los sectores sociales movilizados.

La crisis se agudizó al punto que el presidente renunció y de inmediato salió del país, rumbo a los Estados Unidos. El saldo de esos tristes días fue aproximadamente de 70 fallecidos y otras tantas decenas de heridos. La ciudad de El Alto supo preservar una "memoria histórica" que recogía las exigencias que todo el pueblo boliviano había acumulado durante décadas en relación a las políticas sociales y económicas por considerarlas perjudiciales a los intereses nacionales" (Min. Edu. texto de aprendizaje, 2022)

Después de la huída del país, Gonzalo Sánchez de Lozada su carta de renuncia fue leída en el Congreso el 17 de octubre de 2003 y aceptada por 97 votos a favor y 30 en contra. Continuando con la sucesión constitucional, asumió la presidencia de la República, el vicepresidente Carlos Mesa, quien en un inicio contó con el respaldo de la ciudadanía.

Fuente: https://hora25.org/2011/01/17/confirmado-encuentro-nacional-de-sectores-sociales-para-el-lunes-24-de-enero/

Fuente: https://khronoshistoria.com/historia-contemporanea/guerras-actuales/la-guerra-del-gas/

Entre sus primeras acciones están:

- La reforma a la Constitución Política del Estado, lo que fue precursor a la Asamblea Constituyente del año 2006.
- El referéndum vinculante sobre la situación de los hidrocarburos en Bolivia y su posterior venta a otro territorio.
- Impulsó la elección directa de prefectos.

“Finalmente, dejó la presidencia el 9 de junio, después de redactar tres cartas de renuncia, dejando al país en una situación de crisis social y política. Posteriormente, los presidentes de la Cámara de Senadores y de la Cámara de Diputados, Hormando Vaca Díez y Mario Cossío dimitieron de sus respectivos cargos, por lo que la sucesión constitucional recayó en el Presidente de la Corte Suprema de Justicia, Eduardo Rodríguez Veltzé que durante su gobierno se caracterizó por una época pacífica, con el objetivo de llamar a elecciones anticipadas para diciembre de 2005” (Min. Edu. texto de aprendizaje, 2022)

VALORACIÓN

Reflexionemos de manera grupal a través de estas dos preguntas:

- ¿Cuáles fueron las causas, consecuencias y enseñanzas que nos dejaron las guerras del Agua y del Gas?.
- ¿Qué comprendemos como “memoria histórica”?.
- ¿Como valoramos los gobiernos de Jorge Quiroga, Sánchez de Lozada y Mesa Gisbert?.

PRODUCCIÓN

Analizamos críticamente e investigamos las frases conclusivas que nos dejaron los acontecimientos históricos como las guerras del Agua y del Gas, presentamos en plenaria en el aula.

La Guerra del Agua	1. “Se hizo una amplia difusión de los efectos del contrato con Aguas del Tunari y la gente comenzó a tomar conciencia“. 2. “Que se les puede ganar a las transnacionales, este acontecimiento debe servirnos como ejemplo”. 3. “Los accionistas de esa concesión eran representantes de la NFR, MIR, ADN y MNR, ellos mismos hicieron el contrato y eran a la vez los accionistas”. 4. “Hemos logrado que se respeten los usos y costumbres, hemos logrado que se modifique la Ley No. 2029, que se saque toda la privatización“. 5. “NO podemos permitir que el agua se privatice, que pase a manos privadas, que suban las tarifas y que se enriquezcan con el agua“. 6. “Jámas hemos visto un contrato en el cual se haya entregado tal poder a compañía para privatizar, incluso, el agua de lluvia“.
La Guerra del Gas	1. “Al ver los tanques, que han disparado al aire, toda la gente se ha ido, menos esa señora. Yo igual me he escondido detrás de una pared y la señora, agarrada de su piedrita, le ponia al tanque y el tanque pasaba sobre la piedra y la señora volvía a agarrar otra piedra y le ponía“. 2. “El levantamiento en El Alto, la ciudad más podre de Bolivia, fue un movimiento de base, sin el protagonismo de diregentes nacionales, en el que se mezclaron organizaciones barriales, como las juntas vecinales, estudiantes, obreros pertenecientes a sindicatos como la Central Obrera de Bolivia (COB) y en la Central Obrera Regional de El Alto, campesinos indígenas, pequeños comerciantes y mineros del altiplano“. 3. “Contraria a las acciones del Gobierno de Sánchez de Lozada, el pueblo pedía la nacionalización y la industrialización del gas“. 4. “Era una necesidad imperiosa expulsar a las transnacionales, recuperar nuestros hidrocarburos, nacionalizar sin indeminizar“.

LA REVOLUCIÓN DEMOCRÁTICA CULTURAL

PRÁCTICA

Leemos el siguiente texto:

Fuente: https://www.eabolivia.com/estado-plurinacional-de-bolivia.html

"Bolivia, Estado fundamentado en el respeto e igualdad entre todas y todos, con complementariedad, dignidad, principios de soberanía, solidaridad, armonía y equidad en la redistribución y distribución del producto social, en la cual, se prioriza la búsqueda del vivir bien; respeto a la pluralidad jurídica, económica, política, social y cultural de los habitantes de Bolivia; en convivencia comunitaria con acceso al trabajo, agua, salud, educación y vivienda para todas y todos.

Dejamos en el pasado el Estado colonial, neoliberal y republicano. Por tanto, asumimos el reto de la historia de construir de manera colectiva el Estado Unitario Social de Derecho Plurinacional Comunitario, que articula e integra los objetivos de avanzar hacia una Bolivia productiva, portadora, democrática e inspiradora de la paz, muy comprometida con el desarrollo integral y la libre autodeterminación de los pueblos".

Fragmento del Preámbulo de la Constitución Política del Estado del Estado Plurinacional de Bolivia.

Actividad

Respondemos las siguientes preguntas y realizamos la actividad:

- ¿Cuáles son los valores y principios fundamentales del Estado Plurinacional?
- ¿Cuáles son los desafíos históricos que la Revolución Democrática Cultural propone en la construcción del Estado Plurinacional?
- Investigamos en que consiste la "Agenda de Octubre" de 2003.

TEORÍA

Fuente: https://www.desdelaplaza.com/poder/elecciones/

Resultados de las elecciones 2005

MAS-IPSP: 53.72%
Podemos: 28.62%
UN: 7.81%
MNR: 6.46%
MIP: 2.16%

1. Gobierno democráticamente establecido por el voto mayoritario del pueblo boliviano

Después del período de los gobiernos neoliberales surgidos de las coaliciones políticas, el año 2005 se enmarcó un evento histórico en la democracia nacional. El 18 de diciembre de este año el Movimiento al Socialismo, Instrumento Político para la Soberanía de los Pueblos (MAS-IPSP) ganó las elecciones por mayoría absoluta con el 53,72% del total de los votos.

Esta victoria electoral obtenida con mayoría representó un giro en la historia boliviana, la llegada del MAS-IPSP a la presidencia de Bolivia marcó un hito importante en la lucha y reivindicación de los derechos de los pueblos indígenas en América Latina, antes de este hecho, indígenas y diferentes sectores populares de la sociedad estuvieron marginados de la vida política del país.

Este cambio no solo fortaleció la identidad cultural de los pueblos originarios, sino que también promovió políticas inclusivas y de desarrollo sostenible. La participación activa de estos sectores en la toma de decisiones ha sido clave para la transformación social y económica del país.

2. La nacionalización de los hidrocarburos

La “Guerra del Gas”, en la que perdieron la vida numerosos bolivianos y el posterior Referéndum de 2004 sobre los hidrocarburos, evidenciaron la determinación del pueblo boliviano de recuperar el control sobre sus recursos naturales, los cuales habían sido explotados durante años por empresas transnacionales, producto de las políticas de privatización y concesión implementadas por gobiernos neoliberales.

Como respuesta a esta demanda popular, el 1 de mayo de 2006, se promulgó el Decreto Supremo N° 28701 “Héroes del Chaco”, mediante el cual se nacionalizaron los recursos hidrocarburíferos en beneficio del pueblo boliviano. Este decreto estableció que las empresas extranjeras debían transferir sus operaciones a Yacimientos Petrolíferos Fiscales Bolivianos (YPFB), la empresa estatal encargada de administrar estos recursos estratégicos.

Gracias a esta medida, el Estado boliviano experimentó un significativo incremento en sus ingresos, los cuales fueron destinados a fortalecer los servicios públicos en áreas como educación, salud, vivienda y empleo, beneficiando así a las gobernaciones, municipios y a la población en general.

Fuente: https://www.bolivia.com/actualidad/economia/

3. El Proceso Constituyente y la nueva Constitución

La “Agenda de octubre de 2003”, recogió las demandas del pueblo boliviano durante la “Guerra del Gas” y en ella se exigía la recuperación de los recursos naturales y el cambio de la Constitución Política del Estado, para ello se debía convocar a una Asamblea Constituyente, que represente a la mayoría de la población.

Desde la “Marcha por el Territorio y la Dignidad” donde se propuso cambiar la visión de proyecto de país, sucesivas marchas y protestas sociales advertían el desgaste del Estado Neoliberal, la Guerra del Agua (2000) y la Guerra del Gas (2003) mostraron la necesidad de una Nueva Constitución Política del Estado.

En 2006, en respuesta a las demandas populares se convocó a elecciones para elegir a los representantes de la Asamblea Constituyente. El 2 de julio de ese mismo año, fueron elegidos 255 asambleístas de todo el país, quienes se reunieron por primera vez en la ciudad de Sucre el 6 de agosto.

La Asamblea Constituyente se convirtió en un espacio de intenso debate y negociación, donde se discutieron y consensuaron las bases de un nuevo modelo de Estado, sin embargo, el proceso no estuvo exento de dificultades. Tras varios meses de deliberaciones y disputas políticas, la Asamblea aprobó finalmente el texto constitucional el 26 de diciembre de 2007.

Posteriormente, el 25 de enero de 2009, se llevó a cabo un referéndum popular para ratificar la nueva Constitución. Con una amplia mayoría del 61,4% de los votos, el pueblo boliviano respaldó este nuevo ordenamiento jurídico y el 7 de febrero de ese mismo año, el presidente promulgó la nueva Constitución Política del Estado Plurinacional de Bolivia, marcando así un hecho histórico en el país.

Fuente: https://www.bolivia.com/actualidad/economia/

Actividad

Respondemos las siguientes preguntas:

- ¿Qué es una Asamblea Constituyente?
- En un análisis crítico de la historia nacional, ¿qué diferencias consideras que existieron entre entre la Asamblea Deliberante de 1825 y la Asamblea Constituyente del 2007?

4. La creación del Estado Plurinacional de Bolivia

La aprobación de la Nueva Constitución Política del Estado en Bolivia en 2009 dio origen al Estado Plurinacional, basado en la diversidad y la complementariedad, reconociendo la existencia de múltiples naciones y pueblos indígenas originarios campesinos, otorgándoles autonomía y representación política.

> La plurinacionalidad, que va más allá del multiculturalismo, implica un reordenamiento del poder político y económico, donde los pueblos indígenas participan en la toma de decisiones sobre asuntos que les afectan directamente.

Uno de los pilares fundamentales del Estado Plurinacional, también es la nacionalización de los recursos naturales, como los hidrocarburos y las telecomunicaciones, estos recursos, antes controlados por empresas extranjeras, ahora son administrados por el estado en beneficio de toda la población, especialmente de los sectores más vulnerables. La implementación de políticas sociales como la Renta Dignidad y los bonos Juancito Pinto y Juana Azurduy ha contribuido a reducir la pobreza y la desigualdad, empoderando a las poblaciones antes marginadas.

El proceso de construcción del Estado Plurinacional es continuo y enfrenta desafíos, la persistencia de desigualdades estructurales, la necesidad de fortalecer las instituciones democráticas y la implementación efectiva de las políticas públicas son algunos retos que enfrenta el país. No obstante, los avances logrados en los últimos años son significativos y demuestran la viabilidad de un modelo de Estado que promueve la justicia social, la igualdad y la dignidad de todas las personas.

4.1 Conflicto cívico - prefectural

Desde sus inicios, el gobierno provocó diferentes reacciones, a favor y en contra.

Uno de los grupos que lideró una posición abiertamente contraria fue el bloque autodenominado “Media Luna”, conformado por cívicos y algunas autoridades departamentales de Santa Cruz, Beni, Pando y Tarija, que intentaron diferentes acciones para contrarrestar los cambios que estaba llevando adelante el gobierno nacional.

Fuente: https://www.bolivia.com/actualidad/economia/

Una de aquellas acciones fue el intento de aprobación de sus propios estatutos autonómicos, mediante un “referéndum autonómico” en 2008. Este proceso no fue reconocido por las instancias competentes del Estado por carecer de legalidad.

Otros hechos llevados adelante ocurrieron en septiembre de 2008, donde mediante actos violentos se tomaron instituciones públicas, en Tarija se atentó contra un gasoducto de distribución de combustible y en Pando se produjo una masacre en la localidad de Porvenir.

Finalmente el 2008, la llamada “Media Luna” impulsó un proceso de revocatorio de mandato a autoridades nacionales y departamentales del país: presidente, vicepresidente y prefectos.

De la inconformidad con el gobierno nacional, algunos dirigentes cívicos y algunas autoridades departamentales, condujeron a Bolivia a una situación delicada de intento de desconocimiento de la norma y el orden constituido.

5. La expulsión de la Administración de Control de Drogas de Estados Unidos

Fuente: https://www.tercerainformacion.es/articulo/internacional/

En cuanto a la lucha antidrogas, el gobierno decidió expulsar a la Administración de Control de Drogas de Estados Unidos, DEA (por sus siglas en inglés). Se acusaba a esta institución de promover actividades contra el gobierno, además de apoyar un "golpe civil" tras los enfrentamientos de septiembre de 2008.

En noviembre de 2008, se procedió primero a la suspensión de las actividades del organismo, tratándose de una cuestión de dignidad del pueblo boliviano, semanas antes, el gobierno había decidido la expulsión del embajador de Estados Unidos, Philip Goldberg; de este modo, se tomaban acciones contra la intromisión del país del norte en la política nacional.

Por otro lado, la decisión pretendía romper con la política antidrogas iniciada por la Ley N° 1008 del Régimen de la Coca y Sustancias Controladas, de esta forma, Bolivia emprendió su propia estrategia de lucha contra el narcotráfico.

6. Los referéndums autonómicos

En julio de 2006, Bolivia celebró un referéndum autonómico que buscaba descentralizar el poder político y económico del país. Los resultados otorgaron a los departamentos de Santa Cruz, Beni, Pando y Tarija la facultad de elaborar sus propios estatutos autonómicos, en línea con la futura Constitución Política del Estado.

Fuente: https://cdn.slidesharecdn.com/s

Aunque inicialmente la demanda autonómica fue más fuerte en estos departamentos, rápidamente se extendió a todo el territorio nacional, sin embargo, el tema fue objeto de diversas interpretaciones políticas, generando tensiones y debates sobre el alcance y los límites de la autonomía.

La nueva Constitución Política del Estado, aprobada posteriormente, reconoció la autonomía como un principio fundamental del Estado Plurinacional, estableciendo un marco legal para su implementación. Esta nueva estructura política buscaba garantizar una mayor participación ciudadana y una mejor distribución de los recursos naturales.

No obstante, el proceso de descentralización ha enfrentado diversos desafíos, como la delimitación de competencias entre los distintos niveles de gobierno, la distribución equitativa de los recursos y la construcción de instituciones autónomas sólidas, pero a pesar de estos obstáculos, la autonomía regional se ha consolidado como una característica distintiva del sistema político boliviano.

7. Los referéndums revocatorios

Después de los movimientos autonomistas de 2008 y los conflictos sociales que se estaban ocasionando, se aprobó una Ley para la realización de un Referéndum Revocatorio de Bolivia.

Este proceso debía decidir si se revocaba el mandato de los prefectos de los departamentos, así como del presidente y vicepresidente. Dicha ley establecía que para revocar y alejar de sus funciones a una autoridad era necesario obtener un apoyo a la iniciativa de revocatoria, superior al porcentaje de votos obtenidos cuando fueron elegidos.

El referéndum fue realizado el 10 de agosto de 2008. El presidente fue ratificado con el 67% de los votos y de igual forma fueron ratificados la mayoría de los prefectos y sólo fueron revocados de su mandato José Luis Paredes de La Paz y Manfred Reyes Villa de Cochabamba.

Tabla 4: Resultados de Referéndum Revocatorio a nivel departamental

Aprobación prefecto		Aprobación Presidente y Vicepresidente
Santa Cruz	66,43	40,75
Beni	64,25	43,72
Tarija	58,06	49,83
Pando	56,21	52,50
Cochabamba	**35,19**	70,90
Oruro	50,85	82,99
La Paz	**35,48**	83,27
Potosí	79,08	84,87

Corte Nacional Electoral, 2009. "Referéndum 2008"

Fuente: http://www.cne.org.bo/

Dialogamos con las compañeras y compañeros de curso sobre el valor democrático que tienen el referéndum y el cabildo.

8. El Modelo Económico Sociocomunitario Productivo, expansión de la inversión pública y el fortalecimiento de la demanda interna

Fuente: https://www.abi.bo/index.php/noticias/economia/52922-modelo-economico-boliviano-responde-a-escenarios-nacional-e-internacional-desafiantes

Durante las décadas de 1980 y 1990, Bolivia adoptó un modelo económico neoliberal caracterizado por políticas como la privatización de empresas estatales, la apertura comercial indiscriminada y la reducción del gasto social. El Decreto Supremo N° 21060, por ejemplo, profundizó estas reformas, generando una concentración de la riqueza, un aumento de la desigualdad y una precarización de las condiciones laborales. Ante los efectos negativos de este modelo, surgió la necesidad de un cambio radical.

El Modelo Económico Social Comunitario Productivo fue propuesto como una alternativa que priorizara el desarrollo económico con equidad social, este nuevo modelo buscaba fortalecer la participación de las comunidades indígenas en la gestión de los recursos naturales, promover la producción nacional y redistribuir la riqueza de manera más justa, a través de políticas como la nacionalización de los hidrocarburos y la creación de empresas estatales, se busca revertir los procesos de privatización y fortalecer el papel del estado en la economía.

Entre las principales diferencias con el Modelo Neoliberal podemos citar:

Modelo Neoliberal	Modelo Sociocomunitario Productivo
La economía se administraba para cuidar las necesidades del libre mercado.	En la administración de la económica, se considera las necesidades de todas y todos.
El Estado no participa de forma directa en la economía, solamente se debería encargar de asignar recursos a sectores que se creían convenientes.	Para evitar las desigualdades, el Estado asume la responsabilidad de redistribuir el ingreso económico.
La finalidad de la política económica era mantener la estabilidad macroeconómica.	El Estado debe promover el desarrollo económico y social del país, con un énfasis en la inclusión de las comunidades indígenas y la redistribución de la riqueza.
Para satisfacer la demanda externa, la inversión se concentraba en el sector privado para la producción.	El Estado interviene en la industrialización de recursos naturales, para exportar productos con valor agregado y para cubrir la demanda interna.
El ingreso de empresas transnacionales era importante para la explotación de recursos naturales (minerales, gas, etc.).	Se nacionalizan los recursos naturales, tomando el control de sectores estratégicos de la economía nacional que estaban en manos de empresas privadas.

El modelo económico, se concentra en lo social antes de lo individual; comunitario porque incluye los valores y visión de los pueblos originarios que fueron olvidados por la visión neoliberal; productivo buscando un desarrollo digno, responsable y sustentable.

9. Logros inéditos en la reducción de la pobreza

El Modelo Económico Social Comunitario Productivo, en Bolivia ha impulsado una serie de políticas sociales orientadas a reducir la pobreza y la desigualdad. Entre estas, destacan los programas de transferencias monetarias condicionadas como el Bono Juancito Pinto, dirigido a estudiantes de educación primaria y secundaria; el Bono Juana Azurduy, destinado a madres gestantes y niños lactantes. Estos bonos han contribuido significativamente a mejorar la seguridad alimentaria y educativa de las familias más vulnerables.

Fuente: https://mistramitesyrequisitos.com

Asimismo, el aumento sostenido del salario mínimo ha beneficiado a millones de trabajadores, especialmente en el sector informal. Paralelamente, se han implementado programas de vivienda social, como el programa "Vivienda para Todos", que han permitido a miles de familias acceder a una vivienda digna.

En el ámbito de la salud, la expansión del Sistema Único de Salud (SUS) ha garantizado el acceso gratuito a servicios de salud de calidad, especialmente en áreas rurales.

10. El proyecto de industrialización: Las plantas de separación de líquidos, la urea y el litio

Durante este período se promovió la industrialización como parte de una estrategia para diversificar la economía del país, reducir su dependencia de los recursos naturales y generar empleo.

Fuente: https://noticiasdesdebolivia.blogspot.com/2015/07/

a) Plantas separadoras de líquidos

La nacionalización de los hidrocarburos en Bolivia, llevada a cabo en 2006, marcó un hito en la historia energética del país, como parte de su ambicioso plan de inversiones, YPFB impulsó la construcción de dos plantas separadoras de líquidos de última generación: Río Grande y Gran Chaco.

Gracias a estas plantas, Bolivia ha logrado garantizar el abastecimiento interno de GLP, también diversificar su matriz productiva y convertirse en un exportador de este producto, además, estas inversiones han generado empleo, impulsado el desarrollo de las regiones donde se encuentran ubicadas y contribuido a fortalecer la economía nacional.

La sostenibilidad de este modelo productivo depende de varios factores, como la disponibilidad de gas natural, la evolución de los precios internacionales de los hidrocarburos y la implementación de políticas de gestión ambiental adecuadas. A largo plazo, será necesario diversificar aún más la matriz energética boliviana y explorar nuevas fuentes de energía renovable.

b) La industrialización de la urea

La Planta de Amoníaco y Urea "Marcelo Quiroga Santa Cruz", ubicada en Bulo Bulo, Cochabamba, representa un hito en la industrialización de Bolivia, inaugurada en 2017, esta "megaobra", construida con una gran inversión, tiene la capacidad de producir 2100 toneladas diarias de urea y amoniaco, fertilizantes esenciales para incrementar la productividad agrícola y garantizar la seguridad alimentaria del país.

Fuente: https://lc.cx/o92Vi2

La construcción de esta planta fue una decisión estratégica para agregar valor a los abundantes recursos de gas natural de Bolivia y reducir la dependencia de la exportación de materias primas sin procesar, además de generar miles de empleos directos e indirectos, la planta ha impulsado el desarrollo de la infraestructura local y ha fortalecido la cadena de valor agrícola.

La urea producida en Bulo Bulo es exportada principalmente a países vecinos como Argentina, Brasil, Paraguay y Perú, generando importantes ingresos en divisas para el país, asimismo, al garantizar el suministro de fertilizantes a precios competitivos, la planta ha contribuido a mejorar la rentabilidad de los productores agrícolas y a incrementar la producción de alimentos.

La planta de urea en Bulo Bulo - Cochabamba

Fuente: https://lc.cx/gLx-g4

c) Industrialización del litio

Bolivia, con sus vastas reservas de litio, ubicadas principalmente en el Salar de Uyuni, se posiciona como un actor clave en la transición energética global. La demanda mundial de litio ha experimentado un crecimiento exponencial debido a su uso en baterías recargables, esenciales para la fabricación de dispositivos electrónicos, vehículos eléctricos y sistemas de almacenamiento de energía.

Para aprovechar este potencial, Bolivia ha impulsado la creación de la Empresa Pública Nacional Estratégica de Yacimientos de Litio Bolivianos (YLB), encargada de desarrollar la industria del litio en el país, a través de la construcción de plantas piloto de vanguardia, Bolivia ha logrado producir carbonato de litio grado batería, un componente fundamental para la fabricación de baterías de ion-litio.

Fuente: https://noticiasdesdebolivia.blogspot.com/2015/07/

La producción de baterías de litio en Bolivia representa un paso significativo hacia la generación de valor agregado a partir de los recursos naturales del país y la diversificación de su matriz productiva, sin embargo, el desarrollo de esta industria enfrenta desafíos como la necesidad de inversiones a gran escala, la competencia global y la gestión sostenible de los recursos hídricos.

A pesar de estos desafíos, las perspectivas para el litio boliviano son prometedoras. La creciente demanda mundial de baterías, impulsada por el electromovilidad y las energías renovables, ofrece una oportunidad única para que Bolivia se convierta en un proveedor global de este mineral estratégico, además, el país cuenta con un gran potencial para desarrollar una industria de baterías de litio a nivel nacional, generando empleo y promoviendo el desarrollo tecnológico.

Realizamos una investigación de las industrias estatales presentes en nuestra región y el aporte que brindan a la sociedad

11. La integración de Bolivia

La participación de Bolivia en diversos bloques y organizaciones internacionales, como la ONU, la CAN, la ALADI, ALBA-TCP y el MERCOSUR, ha sido fundamental para fortalecer sus relaciones internacionales y promover su desarrollo económico, estos procesos de integración han facilitado el acceso a mercados más grandes y diversificados, atrayendo inversión extranjera directa y permitiendo a las empresas bolivianas integrarse en cadenas de valor regionales y globales.

La integración regional también presenta desafíos, como las asimetrías económicas entre los países miembros y la necesidad de preservar la soberanía nacional. A pesar de estos retos, Bolivia ha logrado importantes avances en su integración regional, fortaleciendo sus instituciones y promoviendo la cooperación en áreas como el comercio, la energía, la infraestructura y la lucha contra el crimen organizado.

En el futuro, nuestro país deberá continuar profundizando su integración regional, buscando nuevas oportunidades de cooperación y fortaleciendo su posición en los escenarios multilaterales.

Fuente: https://archivo.prensa-latina.cu/2023/08/21/bolivia-atenta-a-participacion-de-presidente-en-cumbre-del-brics

12. Crisis política, sanitaria y económica del Estado en el período 2019-2021

Entre los años 2019 y 2021 nuestro país vivió un escenario de diversos acontecimientos que podrían dividirse en distintas crisis: política, sanitaria y económica, en este punto analizaremos estos acontecimientos con el objetivo de motivar el debate como una forma de comprensión de la realidad, practicando el análisis, diálogo y la escucha, fomentando la construcción de visión nacional respetando las diversas opiniones.

El 20 octubre de 2019 en Bolivia se llevó adelante las “Elecciones Generales” para elegir Presidente, Vicepresidente y Asambleístas nacionales, de este proceso, el Tribunal Supremo Electoral (TSE) declaró ganador al partido del MAS-IPSP, pero los mismos fueron cuestionados por diversos comités cívicos.

Fuente: https://www.oep.org.bo/elecciones-generales-2019/

Fuente: https://www.lostiempos.com/sites/

Como respuesta a esta situación, el gobierno boliviano y la OEA acordaron realizar una *“Auditoría Integral a Elecciones Generales”*. Antes de conocerse los resultados de esta auditoría, las protestas fueron escalando y el 8 de noviembre algunos funcionarios de la Policía manifestaron su desacato al gobierno constitucional.

En horas siguientes algunas autoridades policiales y militares sugirieron abiertamente la renuncia del entonces presidente; paralelamente, los conflictos sociales se agudizaron y pusieron en riesgo muchas vidas. En este contexto, el entonces Presidente y su Vicepresidente renuncian a sus cargos.

Conforme a la Constitución Política del Estado y las normas vigentes, después del Presidente y Vicepresidente del Estado, la Asamblea Legislativa Plurinacional es la instancia llamada a restablecer el orden. El parágrafo I del artículo 169 de la Constitución Política del Estado, señala: “En caso de impedimento o ausencia definitiva de la Presidenta o del Presidente del Estado, será reemplazada o reemplazado en el cargo por la Vicepresidenta o el Vicepresidente y a falta de ésta o éste, por la Presidenta o el Presidente del Senado y a falta de ésta o éste por la Presidente o el Presidente de la Cámara de Diputados. En este último caso, se convocarán nuevas elecciones en el plazo máximo de noventa días”.

Por diferentes situaciones, la Asamblea Legislativa Plurinacional no logró sesionar de inmediato para abordar la situación, sin embargo, algunos asambleístas, entre quienes estaba la segunda vicepresidenta de la Cámara de Senadores, accedieron al edificio de la Asamblea Legislativa, tomando posesión de la presidencia.

Bolivia sufrió una profunda crisis política que, lamentablemente, coincidió con la llegada de la pandemia de COVID-19 a principios de 2020. La paralización de las actividades económicas y sociales, agravada por la inestabilidad política, generó una crisis sanitaria sin precedentes, afectando especialmente a poblaciones vulnerables como trabajadores informales, adultos mayores y comunidades indígenas, también estos efectos se hicieron presente en el ámbito educativo, porque se clausuró la gestión escolar, provocando que los estudiantes no prosiguieran con su formación.

El impacto económico de ambas crisis fue devastador, el Banco Mundial estima que el PIB boliviano se contrajo un 8.7% en 2020, la mayor caída en su historia. Miles de personas perdieron sus empleos y la pobreza y la desigualdad se agudizaron. La combinación de la crisis política y sanitaria generó un contexto adverso que dificultó la implementación de políticas públicas efectivas para mitigar los efectos de la pandemia.

Tras varias protestas sociales se exigió al gobierno de turno elecciones, las mismas que se llevaron a cabo el 18 de octubre de 2020 y Bolivia recuperó el Estado Democrático al elegir a sus nuevas autoridades por la vía democrática del voto, respetando los procedimientos y formalidades que establece la Constitución Política del Estado.

El conjunto de estos hechos cuenta con diferentes puntos de vista para su análisis. En este sentido, invitamos a que, a partir de la información propuesta, se profundice la revisión de investigaciones e informes en torno a estos temas, abriendo un debate y análisis integral.

Fuente: https://2.bp.blogspot.com/

Resultados de las elecciones 2020

Movimiento al Socialismo (MAS-IPSP): 55.11%
Comunidad Ciudadana (CC) 28.83%
Creemos 14.00%

Luis Arce y David Choquehuanca asumieron la presidencia y vicepresidencia, respectivamente, el 8 de noviembre de 2020

VALORACIÓN

Reflexionamos sobre las preguntas y realizamos la actividad:

- ¿Qué lecciones nos dejó la pandemia del COVID 19?
- ¿Cómo contribuyó la nacionalización de los hidrocarburos a la transformación social y económica de Bolivia?
- ¿Cuáles son los logros del Modelo Económico Sociocomunitario Productivo?
- ¿Cuáles son los desafíos para el futuro del Estado Plurinacional de Bolivia?
- ¿Por qué es importante el respeto del orden de sucesión Constitucional en ausencia del Presidente?
- ¿De qué manera podemos fortalecer el proceso de industrialización de nuestro país?
- Elaboramos una infografía presentando los puntos principales de la creación y consolidación del Estado Plurinacional.

PRODUCCIÓN

PROYECTO ÁREA CIENCIAS SOCIALES

Por medio del proyecto revalorizamos la historia oral y personal, elaborando dos ensayos.

- **1er. Ensayo biográfico:**

  Realiza una entrevista a algún familiar para rescatar sus vivencias durante el período histórico del 2019 al 2020 (crisis política, pandemia y retorno a la democracia).

  Para iniciar la entrevista, elabora una lista de preguntas, revisadas previamente por tu maestra o maestro.

- **2do. Ensayo descriptivo:**

  Realiza la descripción de tu vivencia durante el período histórico del 2019 al 2025, resalta tu visión social, económica, cultural y política del país, sin olvidar este año del BICENTENARIO NACIONAL.

  Para organizar tus ideas desarrolla un mapa mental y preguntas activadoras.

**La maestra o maestro desarrollará el plan de desarrollo curricular en base al proyecto propuesto.*

BOLIVIA Y LOS PROCESOS DE INTEGRACIÓN EN AMÉRICA LATINA

PRÁCTICA

Leemos el siguiente fragmento:

Simón Bolívar
Fuente: https://www.bing.com/images/blob?bcid=si.IWYYGR9kHaQ

"Es una idea grandiosa pretender formar de todo el "Mundo Nuevo" una sola nación con un solo vínculo que ligue sus partes entre sí y con el todo. Ya que tiene su origen, una lengua, unas costumbres y una religión, debería, por consiguiente, tener un solo gobierno, que confederase los diferentes Estados que hayan de formarse; más no es posible, porque climas remotos, situaciones diversas, intereses opuestos, caracteres desemejantes, dividen a la América.

¡Qué bello sería que el Istmo de Panamá fuese para nosotros, lo que el de Corinto para los griegos! Ojalá que algún día tengamos la fortuna de instalar allí un "augusto congreso" de los representantes de las repúblicas, reinos e imperios a tratar y discutir sobre los altos intereses de la paz y de la guerra, con las naciones de las otras tres partes del mundo. Esta especie de corporación podrá tener lugar en alguna época dichosa de nuestra regeneración". *(Simón Bolívar, "Carta de Jamaica", 6 de septiembre de 1815).*

Actividad

Respondemos las siguientes preguntas:

- ¿Cuál es el mensaje de la Carta de Jamaica de Simón Bolívar?
- ¿Cuál es la idea principal que Simón Bolívar propone sobre la integración de América Latina?
- ¿Consideramos que es importante la integración en América?, ¿Por qué?

TEORÍA

Si bien las alianzas económicas y los tratados entre países han sido recurrentes a lo largo de la historia, la necesidad de estrechar lazos entre las regiones cobró mayor relevancia tras la Segunda Guerra Mundial, posteriormente, Europa inició un proceso de integración que inspiraría al Asia, América y África. El objetivo común era conformar bloques de cooperación entre países miembros, abarcando diversos ámbitos.

Los objetivos de esta cooperación son fundamentalmente económicos, como la eliminación de barreras arancelarias y la apertura de mercados, sin embargo, estos procesos también pueden involucrar dimensiones políticas, culturales, educativas y medioambientales.

Los procesos de integración regional fortalecen los lazos entre los miembros, siempre y cuando se basen en condiciones equitativas y beneficiosas para todos, no obstante, en muchos casos, los países menos desarrollados enfrentan desafíos debido a relaciones comerciales asimétricas, por ejemplo, en muchos acuerdos comerciales, estos países suelen ver limitadas sus exportaciones de productos primarios, mientras que importan productos manufacturados a precios más elevados.

A pesar de estos desafíos, la integración regional puede generar beneficios significativos, como el fomento del crecimiento económico, la creación de empleo y la mejora de la calidad de vida de los ciudadanos.

Fuente: https://www.fiverr.com/drgarciar/translate-your-text-from-english-to-spanish?_escaped_fragment_=

1. Teoría de la integración: Área de Libre Comercio, Unión Aduanera y Mercado Común

Área de Libre Comercio

En una zona de libre comercio, los países miembros acuerdan eliminar o reducir sustancialmente los aranceles y otras barreras comerciales que obstaculizan el flujo de bienes y servicios entre sus territorios.

El objetivo principal es crear un mercado más amplio y competitivo, fomentando así el crecimiento económico y el bienestar de sus ciudadanos.

Unión Aduanera

En una unión aduanera, los países miembros no solo eliminan los aranceles entre sí, como en una zona de libre comercio, sino que también establecen un arancel común para todos los productos que ingresan desde países que no forman parte del bloque.

Esto significa que todos los países miembros aplican el mismo impuesto a las importaciones provenientes de terceros países, creando así una frontera comercial común.

Mercado Común

En un mercado común, los países miembros no solo eliminan los aranceles internos y establecen un arancel externo común (como en una unión aduanera), sino que también permiten la libre circulación de bienes, servicios, capitales y personas entre sus territorios.

Los factores de producción pueden moverse libremente sin restricciones, los países miembros coordinan sus políticas económicas y comerciales para crear un mercado único y más integrado.

Fuente: https://stamps.sellosmundo.com/America/Uruguay/stamp_165439.htm

2. De la Asociación Latinoamericana de Libre Comercio (ALALC) a la Asociación Latinoamericana de Integración (ALADI)

La búsqueda de la integración económica en América Latina ha sido un camino lleno de desafíos y transformaciones, en un contexto marcado por la Guerra Fría y la necesidad de diversificar los mercados, los países latinoamericanos se reunieron en Montevideo en 1960 para crear la Asociación Latinoamericana de Libre Comercio (ALALC).

El objetivo principal era eliminar los aranceles aduaneros y otras barreras comerciales entre los países miembros, promoviendo así el comercio intra regional y el desarrollo económico, sin embargo, el proteccionismo de varios gobiernos, la falta de coordinación y la rigidez de los plazos establecidos impidieron alcanzar los objetivos iniciales.

Ante estos desafíos, en 1980 se creó la Asociación Latinoamericana de Integración (ALADI), que buscaba superar las limitaciones de su predecesora, a través de una mayor flexibilidad y la inclusión de nuevos sectores como el transporte y la educación.

Fuente: https://www.diariodelexportador.com/2023/02/

- Realizamos una investigación respecto a los países que integran la ALADI.
- Ubicamos en un mapa de América a los países integrantes de la ALADI.

3. Del Pacto Andino a la Comunidad Andina de Naciones (CAN).

A lo largo de la historia, se han registrado diversos intentos de unificar los territorios andinos desde la época colonial, con la creación de los virreinatos, hasta el siglo XIX, con los proyectos de Bolívar y Santa Cruz, se han propuesto diversas formas de integración política y económica en la región.

A mediados del siglo XX cuando se dieron los primeros pasos hacia una integración más formal con la creación del Acuerdo de Cartagena (firmado el 26 de mayo de 1969), pero en 1996 este acuerdo evolucionó hacia la Comunidad Andina de Naciones (CAN), con el objetivo de promover la integración económica y social de los países miembros, buscando fortalecer sus economías y mejorar la calidad de vida de sus habitantes.

COMUNIDAD ANDINA

Fuente: https://chronicle.lu/category/satellite/13277-andean-community-delegates-in-grand-duchy-for-satellite-training

Objetivos del Acuerdo de Cartagena (Artículo 1°)

- Promover el desarrollo equilibrado y armónico de los países miembros.
- Acelerar su crecimiento y la generación de ocupación.
- Facilitar su participación en el proceso de integración regional, con miras a la formación gradual de un mercado común latinoamericano.
- Disminuir la vulnerabilidad externa y mejorar la posición de los Países Miembros en el contexto económico internacional.
- Fortalecer la solidaridad subregional y reducir las diferencias de desarrollo existentes entre los Países Miembros.

En resumen, el Acuerdo de Cartagena tenía como objetivo general consolidar una integración económica que favoreciera el desarrollo de los países andinos, buscando una mayor cooperación en diversas áreas, como el comercio, la industria y la infraestructura.

- Realizamos una investigación respecto a los países que integran la CAN.
- Ubicamos en un mapa de América a los países integrantes de la CAN.

4. La Alianza Bolivariana para los Pueblos de Nuestra América (ALBA-TCP)

Históricamente, el ALBA tiene como antecedente la Carta de Jamaica de Simón Bolívar, escrita en 1815, en ella Bolívar enfatiza la necesidad de que América Latina se libere del dominio colonial español y europeo, para lograr la integración de los países liberados y así formar la “Gran Colombia”, además recoge los modelos históricos de grandes próceres por la lucha de los pueblos: Martí, Tupac Katari, Bartolina Sisa, San Martin, Sucre, O’Higgins, Sandino y otros líderes más.

ALBA

Fuente: https://espanol.almayadeen.net/news/1328589/alba--pro-a-la-integraci%C3%B3n-y-la-igualdad-social

En respuesta al ALCA (Área de Libre Comercio de las Américas) propuesta por los Estados Unidos en la Cumbre de las Américas de 2001, Hugo Chávez propuso la creación de la ALBA-TCP, una alternativa que buscaba un desarrollo independiente y equitativo para la región. La ALBA-TCP se basa en principios como la complementariedad, la solidaridad y la cooperación entre los pueblos y se opone a la visión neoliberal y hegemónica del ALCA. A diferencia del ALCA, la ALBA-TCP promueve la integración regional, la autonomía de los países miembros y la satisfacción de las necesidades básicas de la población.

Ejemplos de proyectos implementados por la ALBA-TCP incluyen programas de cooperación en salud, educación, energía y agricultura, así como la creación de empresas mixtas en diversos sectores, sin embargo, la ALBA-TCP ha enfrentado desafíos como las crisis económicas, los cambios de gobierno en algunos países miembros y la competencia con otros bloques regionales, a pesar de estos desafíos, la organización continúa siendo una fuerza importante en la integración regional y una alternativa a los modelos neoliberales de desarrollo.

Entre los principales principios podemos citar:

- A diferencia de la visión neoliberal que prioriza la visión de liberar el mercado, opta por una lucha contra la pobreza y la desigualdad social.
- Defender la producción agrícola de los pueblos, se opone a que ésta sea tratada sólo como una forma de producción de mercancías; defiende la idea de proteger a los productores y campesinos.
- Pretende atacar los problemas de raíz de la integración: pobreza de la mayoría de la población, desigualdad y asimetría entre países, deuda externa impagable, intercambio desigual, imposición de políticas del Fondo Monetario Internacional (FMI) y del Banco Mundial (BM).
- Enfrentar a la llamada "Reforma del Estado" que permitió la imposición de políticas neoliberales y de privatización, proponiendo el fortalecimiento del Estado con base en la participación ciudadana.
- Integración Latinoamérica con una agenda definida por los Estados soberanos sin injerencia externa.

- Realizamos una investigación respecto a los países que integran el ALBA
- Ubicamos en un mapa de América a los países integrantes del ALBA

Posición de Bolivia frente al ALCA

Aunque Bolivia fue parte del proceso de negociación, el ALCA nunca fue ratificado ni implementado debido a la oposición creciente de varios países latinoamericanos, entre ellos Brasil, Argentina y Venezuela, que se opusieron al proyecto durante la Cumbre de Mar del Plata en 2005, estos países, junto con otros, argumentaron que el ALCA favorecía principalmente a las economías más grandes, como Estados Unidos y no ofrecía suficientes garantías para proteger los intereses de las naciones en desarrollo. Bolivia fue parte del proceso de negociación, pero nunca llegó a ser parte del acuerdo final debido a que el proyecto fue abandonado antes de ser formalmente implementado.

5. La Comunidad de Estados Latinoamericanos y Caribeños (CELAC)

La Comunidad de Estados Latinoamericanos y Caribeños (CELAC) representa un hito significativo en la integración regional de América Latina y el Caribe. A diferencia de la Organización de Estados Americanos (OEA), que incluye a Estados Unidos y Canadá, la CELAC agrupa exclusivamente a los países de nuestra región, que otorga una mayor autonomía y permite abordar los desafíos comunes desde una perspectiva más homogénea.

Uno de los objetivos primordiales de la CELAC es promover la cooperación política, económica y social entre sus miembros, fortaleciendo así la voz colectiva de América Latina y el Caribe en el escenario internacional. Al centrarse en la integración regional, la CELAC busca impulsar el desarrollo sostenible, combatir la pobreza, la desigualdad, promover la democracia y los derechos humanos.

CELAC
Comunidad de Estados Latinoamericanos y Caribeños

Fuente: https://www.granma.cu/mundo/2015-08-27/afinan-en-ecuador-detalles-de-la-agenda-2020-de-celac

- Realizamos una investigación respecto a los países que integran la CELAC.
- Ubicamos en un mapa de América a los países integrantes la CELAC.

6. El MERCOSUR

En el contexto de la creciente ola integracionista que "barrió" Latinoamérica a finales del siglo XX, Brasil y Argentina tomaron la iniciativa de forjar un bloque económico regional sólido, impulsados por la caída de las dictaduras militares y la apertura económica, culminó con la firma del Tratado de Asunción en 1991, dando origen al Mercado Común del Sur (MERCOSUR).

MERCOSUR

Fuente: https://www.leasinglife.com/news/eu-trade-deal-with-south-america-welcomed-by-acea/

Inicialmente integrado por Argentina, Brasil, Paraguay y Uruguay, el MERCOSUR se propuso generar un espacio para el desarrollo económico y social de sus miembros, promoviendo el libre comercio, la cooperación en diversas áreas y la construcción de una identidad regional.

A lo largo de los años, el MERCOSUR ha experimentado una expansión con la incorporación de Venezuela y Bolivia, sin embargo, esta expansión ha planteado nuevos desafíos, como las diferencias económicas y políticas entre los países miembros.

A pesar de los desafíos, el MERCOSUR ha logrado avances significativos, entre ellos destacan:

- Aumento del comercio intraregional, se ha registrado un crecimiento sustancial del comercio entre los países miembros, fortaleciendo las cadenas de valor regionales.
- Cooperación en diversas áreas, el bloque ha impulsado la cooperación en sectores como la energía, la infraestructura, la agricultura y la ciencia y tecnología.
- Fortalecimiento de la identidad regional, el MERCOSUR ha contribuido a fortalecer una identidad regional sudamericana y a posicionar a la región como un actor relevante en las relaciones internacionales.
- Creación de instituciones, se han establecido instituciones como el Foro de Presidentes, el Consejo del Mercado Común y el Parlamento del Mercosur para facilitar la toma de decisiones y la coordinación de políticas.

El MERCOSUR distingue entre Estados partes, que son miembros plenos con derechos y obligaciones en todas las áreas de integración económica y Estados asociados, que tienen acuerdos comerciales con el bloque pero no participan en la toma de decisiones políticas y tienen un nivel de integración más bajo.

- Realizamos una investigación respecto a los países que integran EL MERCOSUR.
- Ubicamos en un mapa de América a los países integrantes EL MERCOSUR.

Fuente: https://www.emaze.com/@AIWFTZWW?_escaped_fragment_=

VALORACIÓN

“Latinoamericanismo”

José Martí, una figura emblemática de la historia latinoamericana, desarrolló una visión integradora y unificadora de Nuestra América. Su pensamiento, conocido como “latinoamericanismo”, se apoyaba en la convicción de que los países de la región compartían una historia, una cultura y unos desafíos comunes que los unían. Martí abogaba por la unidad latinoamericana como la única vía para hacer frente al imperialismo y construir un futuro de prosperidad y justicia social.

Para Martí, la independencia no era solo la liberación del yugo colonial, sino también la construcción de naciones soberanas y autónomas, capaces de definir su propio destino. Rechazaba cualquier forma de neocolonialismo o dominación extranjera y consideraba que la unión de los países latinoamericanos era fundamental para preservar su soberanía. Además, otorgaba una gran importancia a la cultura y la educación como elementos esenciales para forjar una identidad latinoamericana común y promover el progreso de la región.

- ¿Cómo podemos fortalecer la integración Latinoamérica en relación a la educación?

PRODUCCIÓN

- Realizamos una investigación respecto a las siguientes organizaciones internacionales: ONU, OEA y BRICS.
- ¿Qué significa que Bolivia sea considerado un Estado parte en la MERCOSUR?

LAS IDENTIDADES BOLIVIANAS

PRÁCTICA

Leemos el siguiente fragmento:

Fuente: https://www.timetoast.com/timelines/evolution-of-bolivia-education

"Lo ideal sería que todos los bolivianos hablemos español, quechua, aymara y otras lenguas porque son, en realidad, los idiomas nacionales, negar lo español sería tan necio como negar lo aymara, lo quechua u otros en la formación de la conciencia o la mentalidad nacional. Nuestra escuela es plurilingüe; y lo es porque los idiomas maternos no deben desaparecer, con el objeto de que concurran a ese gran proceso de interpretación idiomática, que dará con el tiempo un idioma estrictamente boliviano; así como el inglés, que siendo de origen sajón y de influencia latina, es hoy un idioma original.

No hacemos pues, en la tarea educativa, diferencia de razas ni de idiomas, tratamos de crear un tipo boliviano y a ese fin concurren nuestros esfuerzos, tanto es así –y esto es frecuente– que, si en el sistema de acción o influencia del núcleo hay niños que hablan o no español, tales niños tienen la escuela para ellos en su calidad de bolivianos, como cualquier niño". *(Elizardo Pérez, 1940).*

Actividad

Respondemos las siguientes preguntas:

- ¿Por qué es importante tratar a todos por igual, independientemente de su origen cultural?
- ¿Quiénes somos?; ¿de dónde venimos?; ¿a dónde vamos?

TEORÍA

La Constitución Política del Estado establece que el pueblo boliviano es de "composición plural, desde la profundidad de la historia, inspirado en las luchas del pasado, en la sublevación indígena anticolonial, en la independencia, en las luchas populares de liberación, en las marchas indígenas, sociales y sindicales, en las guerras del agua y de octubre, en las luchas por la tierra y territorio y con la memoria de nuestros mártires, construimos un nuevo Estado".
Así mismo la CPE deja constancia de la importancia de los naciones y pueblos indígena originario campesinos, reconociendo 36 naciones, sus derechos y el respeto por sus saberes, conocimientos y lenguas.

1. La diversidad y la pluralidad en Bolivia

La geografía diversa de Bolivia ha sido el escenario de un crisol de culturas que se han desarrollado a lo largo de milenios, los recursos naturales, el clima variado y la fertilidad de sus tierras brindaron a los pueblos originarios las condiciones ideales para florecer y construir sociedades complejas. Civilizaciones como Tiwanaku e Inca dejaron un legado arquitectónico y cultural que aún perdura.

Con la llegada de la invasión española se interrumpió este desarrollo, imponiendo una visión homogeneizadora que desvalorizó las culturas indígenas y provocó la pérdida de gran parte de su conocimiento ancestral. La República, por su parte, consolidó un modelo de Estado monocultural que marginó a los pueblos originarios y sus costumbres.

Ante esta situación, los movimientos indígenas y campesinos impulsaron la construcción de un Estado Plurinacional, que reconoce la diversidad cultural como un valor fundamental y busca garantizar la participación equitativa de todos los pueblos en la vida política, económica y social del país. El Estado Plurinacional se fundamenta en los principios de plurinacionalidad, interculturalidad y descolonización, reconociendo y respetando la existencia de múltiples naciones y culturas dentro de un mismo territorio.

2. La construcción de la identidad en el ámbito urbano, rural y de la vida en la comunidad

La construcción de la identidad es un proceso dinámico y complejo, moldeado por una multiplicidad de factores que interactúan entre sí, los contextos sociales, culturales, históricos y políticos juegan un papel fundamental en la configuración de nuestro sentido de pertenencia.

Fuente: https://clickgenero.wordpress.com/2011/08/09/proyecto-de-ley-establece-la-juventud-entre-15-y-26-anos-e-incorpora-sus-derechos-sexuales/

En la era de la globalización y las redes sociales, la identidad se ha vuelto aún más fluida y diversa, los medios de comunicación y las plataformas digitales ofrecen nuevas formas de conectar con otros, de expresar nuestra individualidad y de construir comunidades virtuales.

Es fundamental reconocer la importancia de la diversidad y de la construcción de identidades auténticas y plurales, que nos permitan vivir en armonía con nosotros mismos y con los demás.

- Investigamos respecto a la definición de la alienación cultural.
- ¿Cuál es tu opinión respecto a la identidad cultural?.
- ¿Cómo podemos hacer frente a la alienación cultural?.

3. Cultura, identidad y vida en comunidad

Es fundamental evitar caer en la dicotomía de oponer lo rural a lo urbano, ya que ambos entornos ofrecen valiosas lecciones para construir comunidades más justas y sostenibles, la recuperación de los valores comunitarios, tradicionalmente asociados al mundo rural, es una necesidad urgente en las sociedades modernas, estos valores no solo son esenciales para preservar saberes y conocimientos ancestrales, también son clave para enfrentar desafíos globales como la crisis climática.

Fuente: https://lc.cx/gP2OE1

La comunidad, tanto en el ámbito rural como urbano, debe ser un espacio de encuentro donde se fomente el respeto mutuo, la solidaridad y la colaboración, al reconocer nuestras interdependencias y compartir nuestros valores culturales, podemos construir relaciones más sólidas y resilientes.

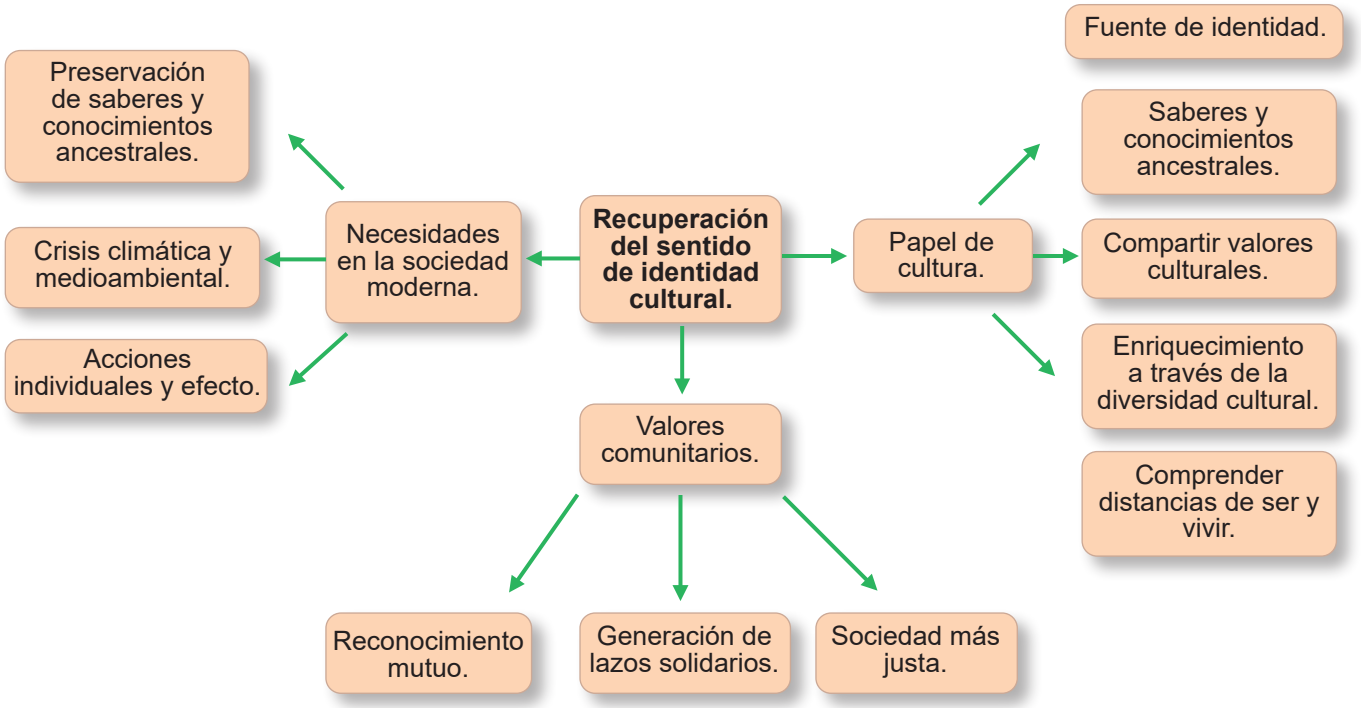
La cultura, como conjunto de creencias, prácticas y símbolos, juega un papel fundamental en este proceso ya que nos proporciona un sentido de identidad y pertenencia. En un mundo cada vez más globalizado, es esencial reconocer y valorar la diversidad cultural. Al intercambiar conocimientos y experiencias con otras comunidades, podemos enriquecer nuestra propia visión del mundo y fomentar el respeto por las diferencias.

4. La cultura, conocimientos y rasgos distintivos de las sociedades

La cultura es el sello distintivo de cada pueblo, una manifestación única de su forma de vida y de relacionarse con el mundo, a través de sus expresiones artísticas, ceremonias y festividades, cada comunidad revela su visión particular de la realidad.

La cultura es un espejo de la historia, la cultura actúa como un faro que guía a las futuras generaciones, al preservar la memoria, los valores y la identidad de un pueblo, la cultura permite comprender el pasado, interpretar el presente y construir un futuro más justo y equitativo, es importante destacar que la cultura no es estática, sino que se encuentra en constante evolución, transformando la realidad y adaptándose a los cambios sociales.

La diversidad cultural es una de las mayores riquezas de la humanidad, cada cultura aporta una visión única del mundo y enriquece nuestro entendimiento de la condición humana. Por ello, es fundamental valorar, respetar y proteger las diferentes expresiones culturales, reconociendo su valor intrínseco y su contribución al bienestar de la sociedad.



5. La identidad cultural, al sujeto de derecho

El sujeto de derecho se comprende en dos ámbitos:

- Los sujetos naturales son las personas humanas, portadoras de derechos y obligaciones, su identidad cultural, conformada por conocimientos, lengua, costumbres y otros elementos, es fundamental y debe ser respetada y reconocida por el Estado y la sociedad. Esta identidad se manifiesta en diversas formas, como las tradiciones, las creencias y las prácticas cotidianas.
- Los sujetos jurídicos son entidades creadas por el derecho, como el Estado y las instituciones, aunque no son personas físicas, poseen personalidad jurídica y pueden tener derechos y obligaciones. Su identidad cultural se expresa en los valores, principios y objetivos que guían su actuar, por ejemplo, una organización no gubernamental dedicada a la defensa de los derechos humanos tiene como valor central la justicia social.

Fuente: https://html.modernwebtemplates.com/lawyer/about.html

Tanto los sujetos naturales como los jurídicos tienen una identidad cultural que debe ser valorada y respetada. Es fundamental que estos dos ámbitos se complementen y fortalezcan mutuamente, promoviendo la diversidad y la pluralidad.

6. La intraculturalidad e interculturalidad

La intraculturalidad es el estudio y la promoción de la cultura y las identidades culturales dentro de un grupo o comunidad específica, se enfoca en comprender, valorar y fortalecer las tradiciones, valores y creencias propias, fomentando un sentido de pertenencia y cohesión social. La intraculturalidad no solo busca preservar las culturas, sino también acompañar su evolución de manera orgánica, asegurando que los cambios se produzcan de forma respetuosa con la identidad cultural, ejemplos de iniciativas intraculturales incluyen programas de revitalización lingüística, festivales culturales y proyectos educativos que promueven el conocimiento y aprecio por las propias raíces.

La interculturalidad, se enfoca en las interacciones y el diálogo dinámico entre diferentes culturas dentro de una sociedad diversa, busca promover la comunicación respetuosa y el entendimiento mutuo entre personas de distintos orígenes, valorando y apreciando las diferencias culturales, a través del diálogo intercultural, se construyen puentes de comunicación que permiten enriquecer a todas las culturas involucradas.

La globalización y la migración han hecho que la interculturalidad sea más relevante que nunca, presentando tanto desafíos como oportunidades para construir sociedades más justas y equitativas, es importante superar obstáculos como los prejuicios y la discriminación para lograr una verdadera convivencia intercultural.

7. Principios y valores de la vida en sociedad: normas de trato social, ético y moral

Los principios y valores son fundamentales para la convivencia en sociedad y para la construcción de comunidades democráticas, justas, éticas y moralmente responsables, entre algunos de estos valores podemos mencionar:

El **respeto** hacia los demás implica tratar a las personas valorando sus derechos, opiniones y dignidad. Es un principio fundamental y es la base para los demás valores.

La **Justicia** implica tratar a las personas de manera equitativa y dar a cada uno lo que le corresponde, esto también implica el justo acceso a las oportunidades.

La **honestidad** es la fidelidad hacia la verdad, implica actuar de manera transparente y ética en todas las situaciones.

La **responsabilidad** implica asumir las consecuencias de nuestras acciones y decisiones, también refiere cumplir con nuestros deberes y obligaciones.

La **empatía** es la capacidad de comprender y compartir los sentimientos de los demás, es ponerse en el lugar del otro promoviendo la solidaridad hacia todos.

La **igualdad** se refiere a tratar a todas las personas por igual, sin discriminación de género, raza, religión, orientación sexual, discapacidad u otras características personales.

- Dialogamos entre las compañeras y compañeros de curso respecto a qué valores podemos añadir, para lograr una convivencia pacifica.
- Elaboramos entre todas y todos, un conjunto de normas de convivencia para nuestro curso.

Fuente: https://www.culture.ru/events/3244710/vstre-cha-intellektualnyi-kvest

Para esta convivencia pacífica, estos valores van de la mano de las normas de trato social, también conocidas como normas sociales, que son reglas o pautas de comportamiento que rigen las interacciones entre individuos en una sociedad o comunidad, como, por ejemplo, respetar las señales de tráfico, saludar, no botar basura al piso, respetar la fila, ceder el asiento a los mayores, respetar la propiedad ajena, etc.

8. La revalorización de la cultura y los conocimientos ancestrales

Bolivia es un crisol de culturas, donde una rica herencia ancestral coexiste con influencias globales. Nuestra Constitución Política reconoce y valora esta diversidad, sentando las bases para la preservación y promoción de nuestras tradiciones. La enseñanza de lenguas indígenas en las escuelas, la traducción de documentos oficiales y la celebración de eventos culturales como el Año Nuevo Aymara y el Carnaval de Oruro son ejemplos de iniciativas que revitalizan nuestras raíces. Aunque persisten desafíos como la influencia de la cultura global, la valoración de nuestra diversidad cultural es fundamental para construir un futuro más inclusivo y equitativo.

¿Qué es la democracia comunitaria?

La democracia comunitaria es la forma a través de la cual las Naciones y Pueblos Indígenas Originario Campesinos, Comunidades Interculturales y Afrobolivianos (NyPIOCs), toman sus decisiones y eligen a sus representantes mediante sus propios sistemas organizativos, jurídicos y políticos; se ejerce mediante el autogobierno, la deliberación, la representación cualitativa y el ejercicio de derechos colectivos, conforme a sus normas y procedimientos.

El ejercicio de esta forma democrática se complementa con la democracia directa y participativa, ademas con la democracia representativa.

9. La globalización, factor de riesgo para las culturas de los pueblos originarios

La globalización es un proceso que ha transformado profundamente el mundo en las últimas décadas, presenta tanto desafíos como oportunidades para los pueblos, si bien ha facilitado la difusión de culturas y ha abierto nuevos mercados, también ha generado una creciente homogeneización cultural, amenazando la diversidad y la identidad cultural.

El desplazamiento de comunidades originarias de sus territorios ancestrales, a menudo motivado por la explotación de recursos naturales, ha tenido consecuencias devastadoras, erosionando sus modos de vida tradicionales y generando profundas crisis sociales.

Fuente: https://www.womgp.com/blog/tag/community-manager/page/2/

Es importante reconocer que los pueblos han demostrado una gran capacidad de resistencia y adaptación, a través de diversas estrategias, como la defensa de sus territorios, la revitalización de sus lenguas y la participación en redes internacionales.

10. La cultura de la tolerancia y la inclusión social

Fuente: https://nl.pinterest.com/freepik/peace/

La tolerancia más allá de ser una mera aceptación pasiva de las diferencias, es un valor fundamental que promueve el diálogo intercultural y la construcción de sociedades más justas e inclusivas, al reconocer y valorar la diversidad, la tolerancia combate la discriminación y los prejuicios, fomentando espacios donde todas las personas se sientan valoradas y respetadas.

En un mundo cada vez más globalizado y diverso, la tolerancia es esencial para superar los desafíos de la polarización y la intolerancia y para construir un futuro donde las diferencias se conviertan en una fuente de enriquecimiento mutuo.

Es importante reconocer que la tolerancia requiere un esfuerzo constante y acciones concretas, como la educación en valores democráticos, la promoción del diálogo intercultural y el compromiso de cada individuo para desafiar los prejuicios y construir relaciones basadas en el respeto y la comprensión.

- Trabajamos en equipo para elaborar carteles de tolerancia para luego difundirlos en nuestra unidad educativa.

11. El problema de la discriminación en Bolivia

La discriminación en Bolivia tiene sus raíces profundas en la época colonial, cuando la invasión española impuso un sistema de castas que jerarquizó a la población y despojó a los pueblos indígenas de sus tierras, sus culturas y sus derechos. Esta herencia colonial generó una profunda brecha social y cultural que persiste hasta nuestros días.

Si bien la Revolución Nacional de 1952 representó un avance significativo en la lucha por la igualdad, no logró erradicar las raíces profundas de la discriminación, la reforma agraria y la ampliación de los derechos políticos fueron medidas importantes, pero la persistencia de estructuras coloniales y la falta de una verdadera transformación social limitaron su impacto. La castellanización de la educación, por ejemplo, contribuyó a la invisibilización de las lenguas indígenas y a la desvalorización de las culturas originarias.

Hoy en día, la discriminación en Bolivia se manifiesta de diversas formas, afectando a diferentes grupos sociales. El racismo, el clasismo y el sexismo siguen siendo problemas estructurales que limitan las oportunidades de vida de millones de bolivianos.

- Organizamos una mesa de diálogo para proponer acciones que eviten conductas discriminatorias, estas propuestas las presentaremos a nuestros gobiernos estudiantiles para que su impacto llegue a todos los actores educativos.
- Reflexionamos respecto a la autodiscriminación ¿Qué es?, ¿Cómo podemos evitarla?.

12. Ley No. 045 Contra el Racismo y toda forma de Discriminación

Promulgada el 8 de octubre de 2010, la Ley N° 045 representa un hito en la lucha por la igualdad y la no discriminación en Bolivia, inspirada en los principios constitucionales y en los tratados internacionales de derechos humanos, esta normativa busca erradicar las profundas desigualdades arraigadas en la historia del país y construir una sociedad más justa y equitativa.

La Ley N° 045 tiene como objetivo principal eliminar las conductas racistas y discriminatorias y consolidar políticas públicas que promuevan la igualdad y la no discriminación en todos los ámbitos de la vida, para ello, define diferentes tipos de discriminación como: racial, étnica, de género, orientación sexual, discapacidad, entre otras, asimismo, establece mecanismos para la prevención y sanción de estos actos, así como medidas afirmativas para garantizar la igualdad de oportunidades.

VALORACIÓN

Reflexionamos y respondemos las siguientes interrogantes:

- ¿Cómo consideramos que la diversidad cultural boliviana, contribuyen al enriquecimiento de la identidad nacional?
- ¿Cuál es el papel de los valores comunitarios, en la promoción de una sociedad inclusiva que valora la diversidad cultural y la identidad de cada persona?
- Considerando la globalización como un factor de riesgo para las culturas de las NyPIOCs, ¿qué medidas creemos que se pueden tomar para proteger y preservar las tradiciones y conocimientos ancestrales en el contexto boliviano?

PRODUCCIÓN

Realizamos las siguientes actividades:

- Entrevistamos a una persona adulta mayor sobre su herencia cultural, sobre alguna festividad o tradición que recuerde.
- Redactamos un cuento que tenga como objetivo difundir parte de la cultura de tu cominidad, zona o barrio.
- Realizamos una infografía sobre la identidad cultural de nuestra región.

DESPATRIARCALIZACIÓN EN LAS INSTITUCIONES PÚBLICAS

DECRETO SUPREMO N° 4650

PRÁCTICA

Leemos la siguiente poesía:

"Cuánto trabajo ella pasa por
corregir la torpeza
de su esposo y en la
casa, (permitidme que me
asombre) tan inepto como
fatuo
sigue él siendo la cabeza,
porque es hombre.

(…) Una mujer superior en
elecciones no vota y vota el
pillo peor;
(permitidme que me
asombre)
con sólo saber firmar puede
votar un idiota, porque es
hombre".

"Nacer hombre" Adela Zamudio 1887

Fuente: https://www.biografiasyvidas.com/biografia/z/zamudio.htm

Actividad

Respondemos las siguientes preguntas:

- ¿Cuál es el mensaje de la poesia de Adela Zamudio?
- ¿Por qué es importante promover la equidad de género, la complementariedad y la convivencia armónica en la sociedad actual?
- ¿Qué acciones o actitudes patriarcales crees que siguen presentes hasta el día de hoy y cómo podemos cambiarlas?

TEORÍA

1. ¿Qué es la despatriarcalización?

La despatriarcalización es un concepto que se refiere a un proceso cultural, político y social destinado a desmantelar las estructuras de patriarcado construidas a lo largo de siglos, este proceso busca transformar las relaciones de poder, desafiando los roles de género tradicionales y promoviendo la igualdad entre mujeres y hombres en ámbitos como la familia, la educación, la política y la economía.

2. ¿Qué es el patriarcado?

El patriarcado es "una estructura social jerárquica, basada en un conjunto de ideas, prejuicios, símbolos, costumbres e incluso leyes respecto a las mujeres, por la que el género masculino, domina y oprime al femenino" (Montero y Nieto, 2002).

Estamos frente a otra transformación estructural de la sociedad, la lucha consiste en enfrentar los prejuicios que hay en la sociedad y entonces, en lugar de censurar, cuando la mujer ingresa en actividades consideradas por la tradición como típicamente masculinas, habrá que estimularlas, apoyarlas y fomentarlas.

Se trata de cuestionar la "asociación" de la masculinidad o feminidad con ciertos oficios o profesiones, estas posiciones son ya retrógradas y deben abandonarse. La despatriarcalización, en este sentido, implica, entre otras cosas, una fuerte campaña para desvincular los oficios o profesiones de cualquier asignación de género. Por otro lado, se debe combatir al patriarcado mediante un procedimiento que está ya siendo ensayado en nuestro país, se trata de la discriminación positiva; vale decir que implicaría posibilidades favorecidas de acceso y/o ingreso; tolerancias especiales para la permanencia, consideraciones especiales por su condición de mujer ante contingencias tales como embarazo o lactancia, evaluaciones sensibles a las condiciones particulares de la mujer, etc. De este modo se configurarían instituciones despatriarcalizadas. (Ministerio de Educación, guía para una educación despatriarcalizadora, 2022).

3. Disposiciones del Decreto Supremo N° 4650

El Decreto Supremo N° 4650 declaró el "2022 Año de la Revolución Cultural para la Despatriarcalización: por una vida libre de violencia contra las mujeres", con ello se tomaron una serie de acciones para promover a la despatriarcalización.

Entre las principales actividades para la construcción de una cultura despatriarcalizadora, están: generar espacios de reflexión, socialización y acción despatriarcalizadora; propiciar acciones de formación en temas de prevención de la violencia contra las mujeres; impulsar actividades culturales y expresiones artísticas; desarrollar una campaña comunicacional orientada a la lucha contra la violencia hacia las mujeres, etc.

Según el D.S. N° 4650

El proceso de despatriarcalización está orientado a generar un cambio en la forma de pensar y actuar frente a las opresiones coloniales, capitalistas, neoliberales, sobre mujeres, hombres y la Madre Tierra, construidas históricamente sobre los cuerpos de las mujeres; para crear relaciones recíprocas, armónicas, sin violencia, explotación, exclusión ni discriminación entre las personas, con la Madre Tierra y entre comunidades."

4. ¿Por qué es importante el D.S. N° 4650?

Este decreto es importante porque refuerza el compromiso del gobierno boliviano en la lucha contra la violencia de género y la despatriarcalización, al tiempo que establece un marco para la implementación de acciones concretas.

Así también contribuye a crear conciencia sobre la importancia de estos temas y a promover un cambio cultural en la sociedad boliviana hacia una mayor igualdad y respeto de género.

VALORACIÓN

Reflexionamos:

- Sobre cómo los roles de género han sido construidos a lo largo de la historia y cómo afectan a la sociedad actual.
- Sobre como identificar y cuestionar los estereotipos de género en los medios de comunicación, la publicidad y la cultura popular.
- Sobre como fomentar la confianza y la capacidad de liderazgo en las mujeres, tanto en espacios educativos como en la comunidad.

Fuente: https://jornada.com.bo/

PRODUCCIÓN

Respondemos las siguientes preguntas y realizamos la siguente actividad:

- ¿Cómo se puede promover una mayor armonía en nuestra sociedad, especialmente en lo que respecta a las relaciones de género?
- ¿Cómo podemos contribuir activamente a la transformación social en las comunidades y escuelas para una cultura despatriarcalizadora?
- Creamos representaciones artísticas, como ser pinturas, dibujos, cuentos, poemas o canciones, relacionadas con la despatriarcalización.

LEY N° 342 - LEY PLURINACIONAL DE LA JUVENTUD

PRÁCTICA

Leemos el siguiente texto:

¿Qué les queda por probar a los jóvenes en este mundo de paciencia y asco?, ¿sólo grafiti?, ¿rock?, ¿escepticismo? También les queda no decir amén, no dejar que les maten el amor.

Recuperar el habla y la utopía, ser jóvenes sin prisa y con memoria.

Situarse en una historia que es la suya, no convertirse en viejos prematuros. (…)

También les queda discutir con Dios, tanto si existe como si no existe.

Tender manos que ayudan, abrir puertas entre el corazón propio y el ajeno. Sobre todo, les queda hacer futuro, a pesar de los ruines del pasado y los sabios granujas del presente.

Mario Benedetti, "¿Qué les queda a los jóvenes?"

Mario Benedetti

Fuente: https://lc.cx/UwOVDv

Actividad

Respondemos las siguientes preguntas:

- ¿Qué actitudes y compromiso debemos tener las y los jóvenes en la sociedad actual?
- ¿Cuáles son los desafíos que enfrentamos las y los jóvenes en la actualidad?

TEORÍA

1. La juventud

Se define a la etapa de la juventud en Bolivia como el período comprendido entre los 16 y los 28 años de edad, según lo establecido por la legislación nacional. El 21 de septiembre se celebra el Día Plurinacional de la Juventud en reconocimiento a este sector de la población.

La juventud es una etapa de transición, marcada por cambios físicos, psicológicos y sociales. Es un período de exploración, de búsqueda de identidad y de construcción de proyectos de vida. En esta etapa, se desarrolla la capacidad de pensamiento crítico, lo que permite tomar decisiones informadas y asumir responsabilidades. La juventud es un sector dinámico y con un gran potencial para transformar la sociedad. Su participación activa en los ámbitos político, social y cultural es fundamental para el desarrollo del país

Fuente: https://www.alianzaporlasolidaridad.org/noticias/

2. La juventud y la sociedad

La juventud es un motor de cambio social, económico y ambiental. Su participación activa en la comunidad es fundamental para mejorar la calidad de vida de todos. Además de ser agentes de cambio, los jóvenes se involucran en actividades cotidianas para mejorar su entorno. Sin embargo, es esencial que estén conscientes de los desafíos que enfrentan, como la falta de oportunidades, la violencia, la discriminación y los cambios climáticos. A pesar de los obstáculos, la juventud tiene un gran potencial para construir un futuro mejor. Su creatividad, energía y compromiso son fundamentales para superar los desafíos y alcanzar sus metas.

3. Derechos políticos de los jóvenes

Derecho a elegir, según el artículo 144, parágrafo I, de la CPE: “Son ciudadanas y ciudadanos todas las bolivianas y todos los bolivianos y ejercerán su ciudadanía a partir de los 18 de edad, cualesquiera sean sus niveles de instrucción, ocupación o renta”.

Derecho a ser elegido, la ciudadanía no consiste sólo en ejercer el derecho a elegir, sino también a ser elegido para conformar los órganos del poder público, en ese sentido, los jóvenes no sólo ejercen su derecho a elegir, sino que también concurren al espacio político como elegibles en los procesos electorales.

4. Derechos y deberes de la juventud

Derechos		Deberes
Derechos civiles, respeto a su identidad individual e identidad colectiva, acceso a la información, a la libertad de conciencia, expresión de ideas, pensamientos y opiniones, honra, honor, propia imagen, dignidad, integridad, privacidad personal y familiar; a una vida sin discriminación y libre de violencia.	**Derechos sociales, económicos y culturales,** los jóvenes tienen derecho a la salud, protección, servicios de primera necesidad, vivienda, educación y un trabajo digno; gozar de horarios adecuados y estabilidad laboral; a no sufrir discriminación laboral; a tener información y formación.	**Conocer y hacer cumplir la Constitución Política del Estado,** respetar y defender la patria, así como los símbolos patrios, conocer y respetar los derechos humanos. Participar de forma protagónica en varios ámbitos de la sociedad, proteger y defender el patrimonio cultural, prestar servicio militar obligatorio, proteger, defender y preservar a la Madre Tierra. Fomentar solidaridad, cultura de paz, respeto intergeneracional, diálogo, la interculturalidad y denunciar actos de corrupción.

La Ley de la Juventud establece la creación del Consejo Plurinacional de la Juventud y otros espacios de participación, así como las condiciones para la representación de la juventud en diversas instancias gubernamentales y sociales.

VALORACIÓN

Reflexionamos sobre la base de las siguientes preguntas:

- ¿Qué piensas al respecto de la juventud eterna?
- ¿Por qué se considera la juventud como la etapa de mayor desarrollo para un ser humano?
- ¿Cómo podemos las y los jóvenes, contribuir activamente a la transformación social y la promoción de valores sociocomunitarios en la comunidad?

Fuente: https://cnnespanol.cnn.com/2019/11/10/evo-morales-renuncia-en-medio-de-acusaciones-de-fraude-electoral-y-una-crisis-en-bolivia

PRODUCCIÓN

Realizamos las siguientes actividades:

- A tráves de la línea del tiempo elaboramos nuestra autobiografía.
- Elaboramos un “collage” de noticias de periódico, donde se observen participaciones positivas de la juventud en el desarrollo de la sociedad.
- Elaboramos nuestra proyección de nuestras vidas: ¿Cómo seré el 2035?, ¿dónde estaré?, ¿qué sueños y proyectos cumpliré?.

LEY N° 263 - LEY INTEGRAL CONTRA LA TRATA Y TRÁFICO DE PERSONAS

PRÁCTICA

El “cibercrimen” se ha convertido en una herramienta fundamental para los traficantes de personas, las tecnologías digitales han transformado la manera en que se reclutan, transportan y explotan a las víctimas. Los traficantes utilizan las redes sociales y plataformas en línea para identificar y contactar a posibles víctimas, a quienes atraen con falsas promesas, además, emplean tecnologías de la información para facilitar el tráfico de personas y coordinar la explotación laboral.

La relación entre el cibercrimen y la trata de personas presenta desafíos significativos para la justicia, la naturaleza transnacional del cibercrimen y el uso de tecnologías encriptadas dificultan la investigación y persecución de los traficantes, asimismo, la explotación en línea aumenta la vulnerabilidad de las víctimas y hace que sea más difícil identificarlas.

Fuente: https://www.shutterstock.com/search/thief-man?image_type=vector

Actividad

Respondamos las siguientes preguntas:

- ¿Qué precauciones debemos tomar para no caer en las redes de trata y tráfico que utilizan las redes sociales?
- ¿Qué debemos hacer en caso de estar en riesgo de un ciber crimen?
- ¿Como debemos cuidar nuestra identidad personal en las redes sociales?

TEORÍA

1. ¿Qué entendemos por trata de personas?

“La trata de personas es la acción de captar, transportar, trasladar, acoger o recibir personas, recurriendo a la amenaza o al uso de la fuerza u otras formas de coacción, al rapto, al fraude, al engaño, al abuso de poder o de una situación de vulnerabilidad o a la concesión o recepción de pagos o beneficios para obtener el consentimiento de una persona que tenga autoridad sobre otra con fines de explotación“ (ONU, 2000).

2. ¿Qué entendemos por tráfico de migrantes?

Tráfico de personas migrantes es cuando una persona ayuda, asiste o dirige a otra para ingresar de forma clandestina a un país del cual no es ciudadano o residente legal, con el fin de obtener directa o indirectamente, un beneficio financiero u otro beneficio de orden material. El delito del tráfico se comete contra los Estados (países), por cruzar de forma ilegal las fronteras.

TRATA DE PERSONAS	***TRÁFICO DE MIGRANTES***
Es un delito que se comete contra las personas.	Es un delito que se comete contra el Estado.
Es una acción involuntaria, donde hay engaño y coacción.	Es una acción voluntaria entre las partes involucradas, siempre que ambas sean adultas y consientan libremente.
Retienen documentos de identidad para someterlas (carnet, pasaporte, otros).	Se falsifican documentos de identidad.
El fin del tratante es ganar dinero por la explotación de la víctima.	La finalidad del tratante es ganar dinero por el traslado o movimiento de la víctima de un país a otro.
Se considera a la persona como una mercancía.	El tratante generalmente pide pago por adelantado, para facilitar el traslado de la o el migrante.

3. Similitudes entre la trata de personas y el tráfico de migrantes

- Ambos son delitos que atentan contra los derechos humanos de las personas.
- Siempre existe una red con intermediarios.
- Ambos delitos generan ingresos económicos para las redes tratantes que negocian con seres humanos.

4. Fines de la trata y tráfico de personas

- Venta u otros actos de disposición del ser humano con fines de lucro.
- Extracción, venta o disposición ilícita de fluidos o líquidos corporales, células, órganos o tejidos humanos.
- Reducción a esclavitud o estado análogo.
- Explotación laboral, trabajo forzoso o cualquier forma de servidumbre.
- Servidumbre costumbrista.
- Explotación sexual comercial.
- Embarazo forzado.
- Guarda o adopción.
- Mendicidad forzada
- Matrimonio servil o matrimonio de hecho servil.
- Reclutamiento de personas para participación en hechos armados o actividades religiosas dudosas.
- Empleo en actividades delictivas.

5. Algunos riesgos de ser víctimas de violencia

- Están expuestos a todo tipo de violencia.
- Están expuestos a contagios de enfermedades de transmisión sexual.
- Hay un riesgo de entrar a la cárcel y perder la libertad, por ejemplo, cuando son víctimas de trata con fines de comisión de delitos, como el tráfico de drogas y otros.
- Hay un riesgo inherente a perder la vida.

6. Algunas formas de captación a las víctimas

- Captación de personas (hacerse amigos o novios).
- A través de las agencias de empleo informales, que ofrecen condiciones altamente favorables.
- Medios de comunicación y sus anuncios: trabajos u ofrecimientos interesantes difíciles de rechazar.
- Mediante las redes sociales, del rapto o la sustracción de personas.

En este contexto, debemos tener en cuenta qué:

“Las agencias de empleo privadas deben cumplir con las regulaciones del Ministerio de Trabajo, además de acuerdo con el artículo 25 de la ley 263, bajo ningún concepto podrán exigir a las y los trabajadores el pago de comisiones, retener sus documentos de identidad o de viaje, suscribir acuerdos de exclusividad, ni otorgarles pagos anticipados en dinero o especie. El pago por los servicios de estas agencias será cancelado exclusivamente por el empleador” (Ley Nº 263, 2018).

7. Consejos para evitar la trata de personas

- Debes tener teléfonos de emergencia siempre a mano.
- No des tus datos personales a personas que no conozcas.
- Si te buscan con el nombre de otro familiar, hazle una pregunta cuya respuesta sea muy personal.
- Cuando estés de paseo con varios puntos de encuentro, ten al tanto a tus personas de confianza sobre cuáles son tus siguientes destinos.
- Recuerda que no hay trabajos sencillos que tengan sueldos espectaculares.
- Si decides verte con alguien, mejor si vas acompañado/a y en un lugar público.

Leemos y reflexiomanos sobre la base del siguiente texto:
La trata de personas es una forma de esclavitud moderna, aunque los tiempos han cambiado, la explotación y el abuso continúan en distintas formas, combatirla requiere reconocerla y eliminar las causas que la permiten: la pobreza, la desigualdad y la falta de oportunidades. La trata es un crimen contra la humanidad, no se trata solo de un delito individual, sino de una violación masiva de los derechos humanos que destruye vidas y familias y refleja las desigualdades estructurales de nuestra sociedad.

- Formando equipos, realizamos un decálogo para la prevención contra la trata y tráfico de personas, lo presentamos en un mural en nuestro unidad educativa.

EL TRABAJO INFANTIL Y ADOLESCENTE

PRÁCTICA

Código Niña, Niño y Adolescente

Fuente: https://www.lostiempos.com/actualidad/cochabamba/20200601/trabajo-infantil

En el **artículo 136** de la **Ley No. 548**, están prohibidas las actividades y trabajos que, debido a su naturaleza y situación, sean peligrosos, insalubres o que atenten contra la dignidad de la niña, niño y adolescente, así como aquellos que amenacen su permanencia en el sistema educativo.

Por su **naturaleza,** se prohíbe el trabajo de los adolescentes en: minería (como minero, perforista, lamero o dinamitero), zafra de caña de azúcar, zafra de castaña, pesca en ríos y lagos (siempre que no sea en el contexto familiar o social comunitario), ladrillería, venta de alcohol, recolección de residuos que perjudiquen su salud, limpieza de hospitales, servicios de protección y seguridad, trabajo del hogar (modalidad cama adentro).

Por su **situación**, se prohíbe participar en labores agrícolas, crianza de ganado mayor y albañilería (siempre que no se encuentren en el contexto familiar o social comunitario y no sean actividades que perjudiquen su desarrollo), comercio y cuidado de vehículos fuera del horario acordado, modelaje que requiera erotización de la imagen, cuidado de mingitorio fuera del horario acordado, trabajo en amplificación de sonido y manipulación de maquinaria pesada.

Actividad

Respondemos las siguientes preguntas:

- ¿Cuál es la realidad de la aplicación del artículo 136 del Código Niña, Niño y Adolescente?
- ¿Cuáles podrían ser las razones por las que niños se ven obligados a trabajar en lugar de asistir a la escuela?
- ¿Cuál es el impacto del trabajo infantil en el acceso a la educación y el desarrollo de la niñez?

TEORÍA

¿Qué es el trabajo infantil?

Según la Organización Mundial del Trabajo:

“El trabajo infantil es aquel que los niños son demasiado jóvenes para realizar y/o el trabajo que, por su naturaleza o por las condiciones en que se lleva a cabo, es probable que dañe la salud, la seguridad o la moralidad de los niños. En términos más técnicos, el trabajo infantil es el realizado por los niños en cualquier tipo de empleo, con dos excepciones importantes: el trabajo ligero permitido para los niños en el grupo de edad especificado para el trabajo ligero; y el trabajo que no esté tipificado como una de las peores formas de trabajo infantil, en particular el trabajo peligroso, para los niños por encima de la edad mínima general de admisión al empleo. Una definición estadística más amplia de trabajo infantil abarca los servicios domésticos no remunerados peligrosos, comúnmente denominados tareas domésticas peligrosas.”

Fuente: https://www.lostiempos.com/actualidad/cochabamba/20180128/casos-trabajo-infantil-persisten-campo-informal-pese-normas

1. Derecho a protección con relación al trabajo en el contexto global

El trabajo infantil y adolescente es un problema global que priva a millones de niños y niñas de su infancia, educación y bienestar. A pesar de los esfuerzos internacionales, como los convenios de la Organización Internacional del Trabajo (OIT) y los objetivos de la Agenda 2030, esta problemática persiste y se ha agravado con la pandemia de COVID-19. La pobreza, la discriminación y la falta de oportunidades educativas son factores que contribuyen al trabajo infantil.

Para erradicarlo, es fundamental implementar estrategias integrales que incluyan la educación de calidad, la protección social y la creación de oportunidades laborales dignas para los adultos, además, es necesario fortalecer la legislación nacional y la aplicación de las normas internacionales, así como promover la colaboración entre gobiernos, organizaciones internacionales y la sociedad civil.

2. Medidas de protección, asentimiento y autorización.

La Ley N° 548 de Bolivia representa un avance en la protección de los derechos de los niños, niñas y adolescentes, estableciendo un marco legal para su cuidado y desarrollo integral. Sin embargo, en cuanto al trabajo infantil, la ley permite actividades laborales a partir de los 14 años bajo ciertas condiciones, como el consentimiento informado del adolescente y la autorización parental. A pesar de estos avances, persisten desafíos en la implementación efectiva de la ley, como la falta de recursos, la informalidad del trabajo y la necesidad de fortalecer los mecanismos de supervisión, para erradicar el trabajo infantil, es fundamental fortalecer el Sistema Plurinacional Integral, sensibilizar a la sociedad, promover la colaboración interinstitucional e invertir en programas de prevención.

3. Ley N° 548 y su fortalecimiento mediante Ley N° 1139 y D.S. N° 2377

El 17 de julio de 2014 se promulgó la Ley N° 548. Código Niña, Niño y Adolescente con el objetivo de "garantizar a la niña, niño y adolescente, el ejercicio pleno y efectivo de sus derechos, para su desarrollo integral y exigir el cumplimiento de sus deberes." (art. 2). Posteriormente, algunos artículos fueron modificados mediante Ley N° 1139 del 20 de diciembre de 2018.

En cuanto a las modificaciones, establece las garantías para el trabajo de las niñas, niños y adolescentes, deja claro que el Estado garantizará las actividades laborales por cuenta propia o ajena de los adolescentes de catorce a dieciocho años, éstos gozarán de los mismos derechos que los trabajadores adultos, además, esta acción de protección se hace extensiva a los adolescentes menores de catorce años de edad en condiciones que sean establecidas por las Defensorías de la Niñez y Adolescencia.

También establece que la edad mínima para trabajar es a los catorce años, excepcionalmente las Defensorías de la Niñez y Adolescencia podrán autorizar las actividades laborales de niñas, niños y adolescentes de diez a catorce años por cuenta propia y de doce a catorce años por cuenta ajena, siempre que éstas no perjudiquen su derecho a la educación, que no sean atentatorias a su dignidad y desarrollo integral, peligrosas e insalubres.

4. Disposiciones protectoras para las y los adolescentes que trabajan por cuenta ajena

Dentro de estas disposiciones protectoras tenemos:

- El salario de un adolescente no será menor al que reciba un adulto por el mismo trabajo, así mismo, no deberá ser inferior al salario mínimo nacional, este salario debe estar en procura de una calidad de vida y beneficio del adolescente.
- La empleadora o empleador, deberá avalar las diferentes condiciones de seguridad para el desarrollo del trabajo de los adolescentes.
- La empleadora o empleador, no puede limitar el derecho a la educación, otorgará dos horas diarias destinadas al estudio, éstas deberán ser también remuneradas.
- La empleadora o empleador, deberá permitir la participación del adolescente en organizaciones sindicales.
- La jornada laboral no podrá ser mayor a ocho horas, ni a cuarenta horas semanales, además, no podrá ser después de las diez de la noche.
- La actividad laboral de los adolescentes menores de catorce años debe ser autorizada por las Defensorías de la Niñez y Adolescencia, la jornada laboral para los adolescentes, no debe ser mayor a seis horas y treinta horas semanales.

5. Disposiciones protectoras para las niñas, niños y adolescentes que trabajan por cuenta propia

Aquel trabajo que se hace sin que exista una subordinación a alguien es el trabajo por cuenta propia, es decir un trabajo independiente.

- Los padres, responsables o tutores del adolescente, deben garantizar que las niñas, niños y adolescentes que son trabajadores por cuenta propia, tengan el acceso a la educación, con un horario especial y todas las condiciones que sean necesarias para descansar, ademas tener esparcimiento y acceso a la cultura.
- El horario laboral para la niña, niño y adolescente entre diez a catorce años no deberá exceder de las diez de la noche.
- No se podrá otorgar ninguna autorización para la actividad laboral, cuando ésta sea peligrosa para la salud e integridad de la niña, niño o adolescente.

6. Protección en el marco de la familia y el ámbito comunitario familiar

Las tareas realizadas por las niñas, niños y adolescentes en el ámbito familiar o comunidad, responden al proceso de aprendizaje que es progresivo, es decir las tareas acercan a la niña, niño o adolescente a las acciones económicas desarrolladas por su familia, de ese modo, los padres, responsables o tutores deben garantizar el ejercicio de los derechos a la educación, salud, descanso y esparcimiento de esta población.

7. Seguridad social para las y los adolescentes trabajadores

Al igual que todos los demás trabajadores que están protegidos por el Sistema de Seguridad Social, la o el adolescente tiene derecho a estar inscrito en este sistema y gozar de todos los beneficios, servicios de salud y prestaciones económicas. La empleadora o el empleador deben inscribir al adolescente inmediatamente después de su ingreso en el empleo.

Aquellos adolescentes que trabajen a cuenta propia podrán afiliarse voluntariamente al Sistema de Seguridad Social. La ley establece además que, los Gobiernos Autónomos Departamentales y los Gobiernos Autónomos Municipales son responsables de promover planes destinados a las y los adolescentes para que éstos puedan aportar en el Sistema de Seguridad Social.

Fuente: https://www.lostiempos.com/actualidad/cochabamba/20180128/casos-trabajo-infantil-persisten-campo-informal-pese-normas

VALORACIÓN

Reflexionamos sobre las siguiente actividad individual

Elaboramos un afiche que describa los derechos de las niñas, niños y adolescentes trabajadores.

PRODUCCIÓN

Desarrollamos las siguientes actividades:

- Elaboramos un mapa conceptual presentando la situación del trabajo infantil y adolescente en Bolivia.
- Investigamos y elaboramos un listado de cuáles son los sectores donde se presentan el trabajo infantil y adolescente en nuestra comunidad.

EL SISTEMA MONETARIO EN BOLIVIA

PRÁCTICA

¿Qué son los instrumentos electrónicos de pago (iep)?

Son mecanismos vinculados a las cuentas del sistema financiero para realizar pagos y/o cobros sustituyendo el uso de dinero en efectivo. Estos pueden ser utilizados de manera física o virtual, por ejemplo:

- Ordenes electrónicas de transferencia de fondos
- Tarjetas electrónicas
- Billetera móvil

Fuente: https://www.bing.com/images/blob?bcid=siaO4a0R4NkHLg

En Bolivia los instrumentos electrónicos de pago son parte del sistema de pagos nacional que es regulado por el Banco Central de Bolivia.

El sistema de pagos hace posible la circulación del dinero en la economía, es el canal a través del cual fluye el dinero (virtual, electrónico, magnético, etc.),

Actividad

Respondemos sobre la base de las siguientes preguntas:

- ¿Qué es el trueque?; ¿Qué es el dinero?; ¿Qué funciones tiene el dinero?
- ¿Qué es el dinero virtual?
- ¿Qué es un codigo QR y como a tráves de ella se realizan pagos y cobros?

TEORÍA

1. Historia del dinero

Antes del dinero se utilizaba el trueque, que es el intercambio de bienes y servicios, por ejemplo, el intercambio de frutas por verduras, sin embargo, existían ciertas dificultades como la coincidencia de necesidades reciprocas y la dificultad de dividir en partes equivalentes algunos bienes o servicios, es así que para superar dichas dificultades nace el dinero en monedas, eran acuñadas en oro y plata. El dinero permitió la expansión del comercio.

Surge el papel dinero por la dificultad de trasladar las monedas, por el peso y la escasez de rutas comerciales. Inicialmente la circulación del billete fue descontrolada; posteriormente se optó que la emisión del papel moneda debería estar respaldada por el oro.

El dinero es el conjunto de monedas y billetes que se usan como medio legal de pago para facilitar el intercambio de bienes y servicios. La palabra dinero deriva del latín “denarius” (moneda utilizada por los romanos).

El boliviano

Es la moneda de curso legal en el Estado Plurinacional de Bolivia; el signo que se utiliza para identificarlo es “Bs”.

Fuente: https://www.bcb.gob.bo/webdocs/nfb/info/memoria/Memoria_PFB-BCB.pdf

2. La bolivianización

La bolivianización se entiende como la confianza de la población por el uso de la moneda nacional: “el boliviano”, para la realización de transacciones como compra, venta, préstamos y ahorro en el sistema financiero; con mayor frecuencia comparada con el dólar estadounidense.

El uso de nuestra moneda nos permite:

- Recuperar la soberanía monetaria.
- Fortalecer el sistema financiero de nuestro país.
- Contribuir a fortalecer la economía nacional frente a crisis externas.
- Facilitar la realización de transacciones cotidianas.
- Permitir mayor estabilidad de precios.

¿Por qué es importante el dinero?

El dinero sirve para satisfacer nuestras necesidades, presentes y futuras, destacando que la sociedad aún desea mantener dinero en comparación a otros activos financieros alternativos por la facilidad de transacción y precaución.

¿Qué es la liquidez?

Se define como la capacidad que posee un recurso con valor para ser transformado en dinero en efectivo sin perder su valor original, es decir, que el dinero puede intercambiarse por un bien o servicio rápidamente.

a) Medidas de seguridad del billete boliviano

El Banco Central de Bolivia (BCB), emite la primera familia de billetes (PFB) del Estado Plurinacional de Bolivia, con tres objetivos:

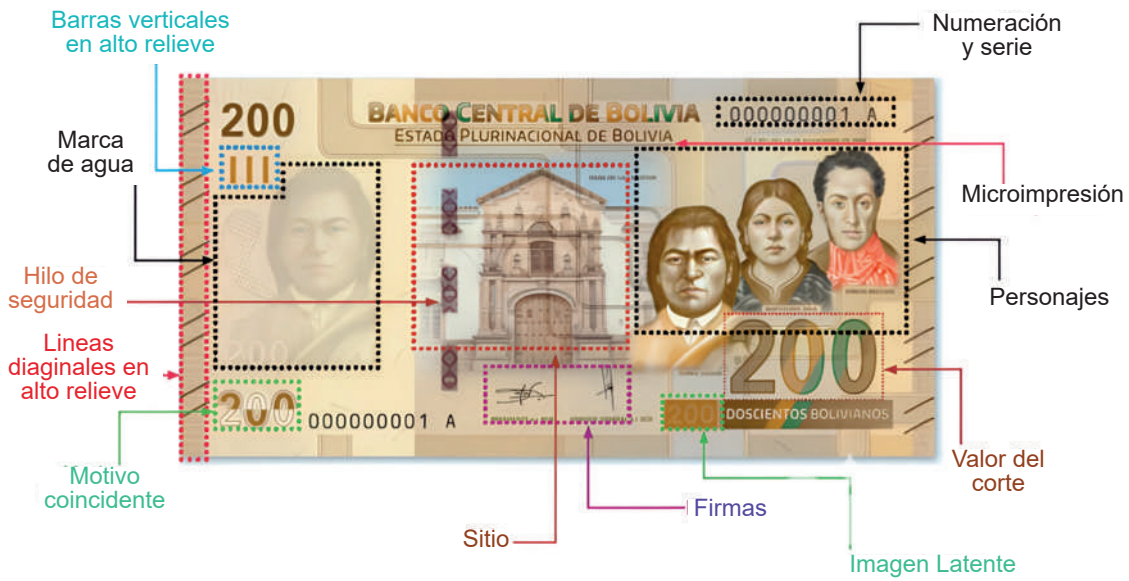
Incluir en los billetes imágenes de personajes, sitios patrimoniales, naturales, flora y fauna que representen a todas las regiones.

Consolidar el uso de la moneda nacional.

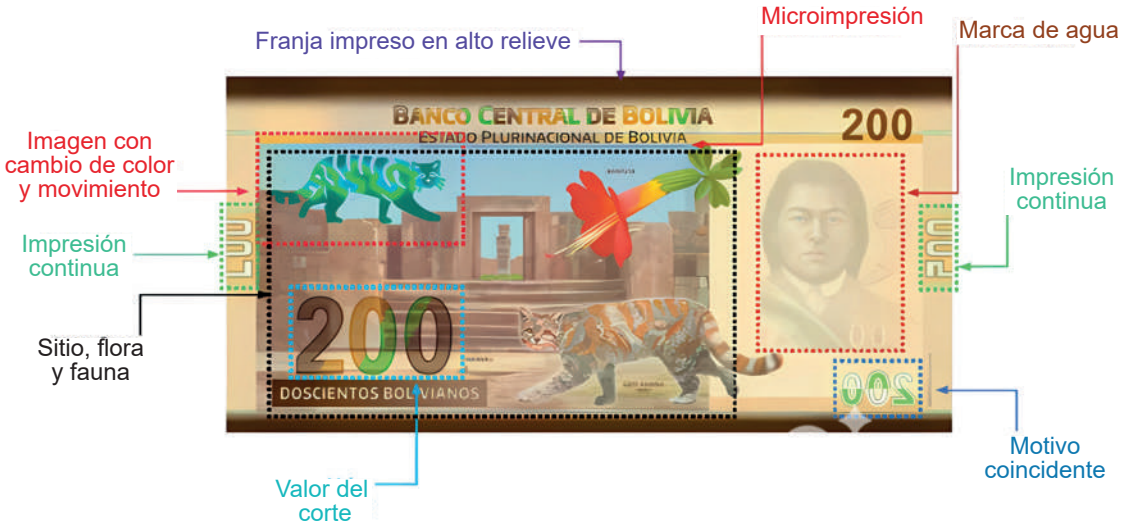
Mejorar las medidas de seguridad conocidas por la población y añadir otras de última generación.

La PFB mantiene los mismos cortes (Bs 10, Bs 20, Bs 50, Bs 100 y Bs 200) y los colores predominantes de la anterior familia, cada corte de la PFB incluye tres personajes históricos (anverso) y muestra sitios patrimoniales, naturales, flora y fauna de Bolivia.

Anverso

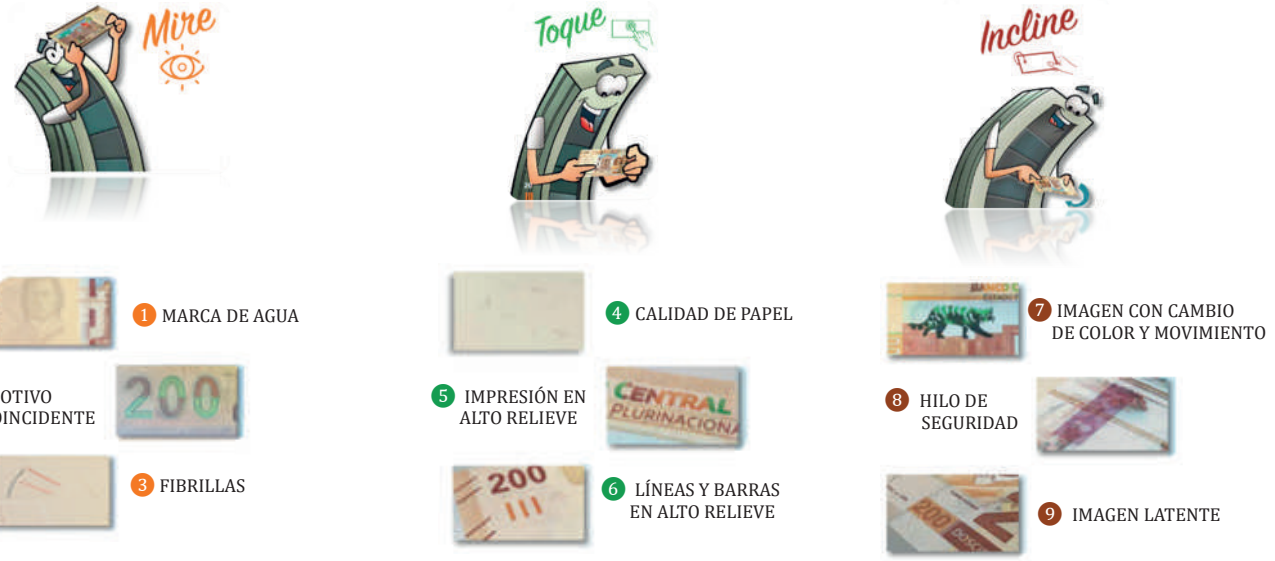


Reverso



Fuente: https://www.bing.com/images/blob?bcid=sqlLgiuqz9kHZw

Las medidas de seguridad son las características que permiten reconocer los billetes de boliviano auténticas, para identificarlas el BCB recomienda realizar tres acciones: **mire, toque** e **incline:**



b) Canje de material monetario

Por el uso intensivo que se les da a los billetes, al cabo de un tiempo éstos sufren daños y desgastes que los vuelven no aptos (inhábiles), razón por la cual deben ser retirados de circulación, sin que esto signifique que hayan perdido su valor. El BCB y las entidades de intermediación financiera están obligados a efectuar el canje de billetes, los criterios para que los billetes sean considerados inhábiles son: suciedad, desgaste en los dobleces, reparaciones, rasgaduras, manchas, grafitos, decoloración, agujeros, mutilaciones.

Estos billetes deteriorados y/o mutilados tienen valor siempre que conserven claramente sus dos firmas, al menos un número de serie y que formen parte de un mismo billete, de lo contrario el billete pierde su valor. En el caso de las monedas, pierden valor cuando están perforadas.

Serie Dos firmas

Asegurarse de que forman parte de un mismo billete

Monedas perforadas pierden su valor

c) Fraccionamiento de material monetario

El BCB y las entidades de intermediación financiera (bancos) en todas sus sucursales y agencias dentro del territorio nacional, están obligadas a fraccionar billetes y monedas de boliviano por otros de menor valor.

d) Reposición de material monetario

El BCB retira de circulación los billetes y monedas deteriorados y/o mutilados, los cuales son destruidos. Para compensar esta pérdida, el BCB emite nuevo dinero, el cual es distribuido a las entidades de intermediación financiera, garantizando que la población siempre tenga a su disposición el efectivo suficiente para realizar sus transacciones.

e) Incumplimiento al canje y/o fraccionamiento de material monetario

La Autoridad de Supervisión del Sistema Financiero (ASFI) realizará la supervisión a la adecuada prestación de los servicios de canje y fraccionamiento de moneda nacional por parte de las Entidades de Intermediación Financiera. Cualquier persona puede denunciar el incumplimiento a estos servicios a través del “Punto de Reclamo” que existe en cada una de las agencias y/o sucursales de todas las Entidades de Intermediación Financiera o llamar a la línea gratuita de la ASFI al 800-103103.

Ventajas del uso de tarjetas electrónicas

- *Se puede utilizar la tarjeta en el país o en el extranjero.*
- *Existen muchos comercios que aceptan tarjetas electrónicas como proceso de un pago.*
- *Las tarjetas electrónicas tienen tecnología "sin contacto", permitiendo procesar pagos acercando el instrumento al dispositivo Punto de Venta o POS.*
- *Existe una red de cajeros automáticos en todo el país donde puedes acceder en cualquier momento a dinero en efectivo.*
- *Puedes realizar el control de tus gastos en línea de forma permanente, accediendo a las plataformas de los bancos emisores.*
- *Evita trasladar grandes cantidades de dinero.*

Fuente: https://www.bing.com/images/blob?bcid=sv4ZTyhXxNkHZw

Ventajas del QR

- *Fácil utilización.*
- *Elimina la necesidad de registrar la información, simplificando el proceso a través del escaneado del código QR.*
- *Permite realizar pagos sin necesidad de presencia física.*
- *Es más seguro, evita riesgos de robo y falsificación.*
- *Permiten procesar el pago correcto, ya que no requiere contar con cambio.*
- *Disponibles las 24 horas los 7 días de la semana.*

3. Instrumentos electrónicos de pago (IEP)

Son formas electrónicas o digitales utilizadas para transferir recursos monetarios (dinero), los más utilizados son:

3.1 Orden electrónica de transferencia de fondos

Es un instrumento electrónico de pago que, permite a los usuarios originar órdenes de pago mediante redes de comunicación y desarrollos informáticos especializados como la banca electrónica, banca móvil u otros, por ejemplo:

- Transferir dinero entre cuentas.
- Realizar pagos de servicios (luz, agua, telefonía, impuestos, giros, remesas, colegios y otros)
- Realizar compra de boletos aéreos, entrada al cine, etc.

3.2 Tarjeta electrónica

Es un instrumento electrónico de pago que permite originar ordenes de pago y efectuar consultas sobre las cuentas bancarias asociadas. La tarjeta electrónica se emite de manera física y/o virtual a solicitud del titular. Estas tarjetas emitidas por un banco o una entidad financiera autorizan a su portador para pagar con ella el precio de los bienes o servicios adquiridos y también sirven para obtener dinero en diferentes cantidades.

Existen tres tipos de tarjetas electrónicas:

- Tarjeta de débito: Permite a su titular y/o usuario disponer de los fondos que tiene en su cuenta bancaria asociada (cuenta de ahorro, cuenta corriente u otro).
- Tarjeta de crédito: Permite a su titular y/o usuario disponer de los fondos de una línea de crédito hasta un límite de financiamiento.
- Tarjeta pre-pagada: Permite a su titular y/o usuario disponer del dinero almacenado que previamente fue pagado a la entidad financiera o institución que le otorga la tarjeta.

Fuente: https://lc.cx/nOS6Wn

Fuente: https://lc.cx/D9gYS4

3.3 Billetera móvil

Es un instrumento electrónico de pago que acredita una relación entre el emisor y el titular de la cuenta de billetera móvil, mediante una cuenta de pago vinculada a un número de celular que permite realizar distintas operaciones con un teléfono móvil tales como: realizar transferencias electrónicas de fondos, pago de servicios, cargar y/o retirar dinero en efectivo, efectuar consultas y otras operaciones.

3.4 Pagos con código QR

El código QR "Quick Response", es una matriz de puntos o código bidimensional que almacena información y su utilización está ampliamente difundida en distintos campos. En el ámbito de sistema de pagos, el código QR permite almacenar la información requerida para procesar una transferencia electrónica (nombre del beneficiario, número de cuenta, entidad financiera, etc.), de forma rápida y segura a través de un celular que tenga instalado un aplicativo de pago.

El QR que se usa para pagos en Bolivia es interoperable, lo que significa que un usuario de cualquier entidad del sistema financiero (banco, cooperativa, entidad financiera de vivienda, institución financiera de desarrollo) puede pagar y cobrar utilizando este instrumento. Hay más de 40 entidades que cuentan con el servicio.

3. La inflación

La inflación es el aumento generalizado y sostenido de los precios de bienes y servicios en una economía, durante un período de tiempo determinado, cuando los precios cambian abruptamente, pueden generar incertidumbre y pánico en la población.

En Bolivia, el Instituto Nacional de Estadística (INE), es el encargado de medir la inflación a través de la variación del Índice de Precios al Consumidor (IPC), el cual engloba en una canasta representativa, 364 bienes y servicios que las personas en Bolivia consumen cotidianamente. Esta canasta de bienes y servicios que son imprescindibles para satisfacer las necesidades básicas del hogar, está compuesta por aceite, azúcar, harina, huevos, carne de res, pollo, verduras y frutas, entre los productos de mayor consumo que podemos nombrar.

Fuente: OpenAI, 2024

VALORACIÓN

Reflexionamos sobre el uso de los instrumentos electrónicos de pago:

El uso de instrumentos electrónicos de pago aporta numerosas ventajas en términos de comodidad, seguridad, eficiencia y accesibilidad, tanto para consumidores como para comerciantes, además, promueve la inclusión financiera y el desarrollo de la economía digital, sin embargo, es importante que los usuarios sigan prácticas de seguridad adecuadas y que las plataformas de pago continúen innovando para hacer estos sistemas más seguros y accesibles.

- ¿Qué significa promover la inclusion financiera?
- ¿Como comprendes el desarrollo de la economia digital en Bolivia?

PRODUCCIÓN

Realizamos las siguientes actividades:

1. Investigamos

La inflación es el alza sostenida y generalizada del nivel de precios, que permite medir la pérdida de valor de nuestra moneda.

- Hiperinflación.
- Patrón oro.
- Velocidad del dinero.
- Devaluación.
- Sistema financiero.
- Oferta y demanda.

3. Comentamos

Escribimos nuestra opinión:

- ¿Te parece que el billete de boliviano es seguro?
- ¿Qué otra medida de seguridad se podría adicionar?

2. Identificamos

En el billete de Bs 100 identificamos y describimos las medidas de seguridad que contiene:

EL BANCO CENTRAL DE BOLIVIA

PRÁCTICA

¿Por qué el valor del dinero cambia en el tiempo?

Fuente: https://n9.cl/l6xcq

El valor del dinero cambia en el tiempo principalmente debido a:

- La inflación (que reduce el poder adquisitivo del dinero en el futuro).
- El riesgo y la incertidumbre (que hacen que el dinero presente sea más seguro que el futuro).
- La oferta y demanda de dinero (que afectan su valor en los mercados).
- Las políticas monetarias y fiscales (que influyen en la cantidad de dinero en circulación).

Actividad

Respondemos las siguientes preguntas:

- ¿Cuánto costaba el pan hace 10 años?
- ¿Cuántos panes puedes comprar actualmente con 1 boliviano?

TEORÍA

1. ¿Qué es un banco central?

El banco central es una institución financiera especial; tiene la responsabilidad de la conducción de la política monetaria y cambiaria de un país, la administración de las reservas internacionales, la emisión de la cantidad de dinero y las operaciones del gobierno.

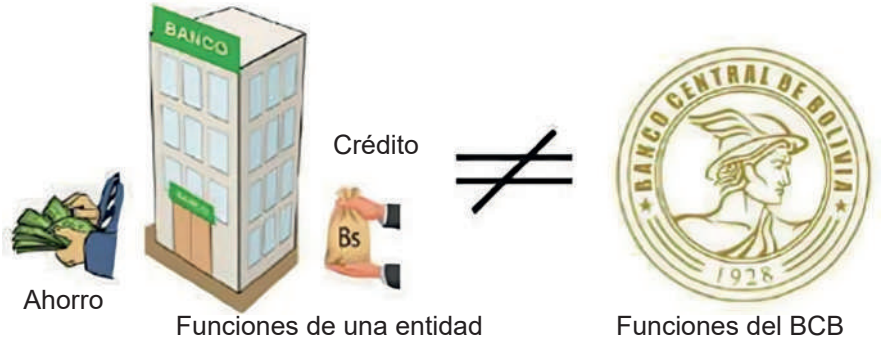
Emisión monetaria.

Política monetaria.

Política cambiaria.

Reservas internacionales.

Agente financiero del gobierno.



Funciones de una entidad

Funciones del BCB

Si un banco central imprime demasiados billetes o emite muchas monedas, aumenta la cantidad de dinero al alcance de las familias para realizar transacciones, puede estimular la demanda de bienes, servicios y los ofertantes tienden a elevar sus precios. Cuando eso sucede se produce la inflación, si los precios de los bienes y servicios suben, el dinero que está expresado en términos nominales pierde valor, es decir, un boliviano ya no puede comprar la misma cantidad de panes porque su precio ha subido.

2. ¿Qué es la estabilidad de precios?

La estabilidad de precios es aquella situación en la cual los precios de los bienes y servicios que consumen las familias, se mantienen relativamente estables, es decir no sufren cambios sustanciales durante un determinado período de tiempo.

Cuando ello ocurre, la moneda nacional mantiene su poder adquisitivo, es decir, se puede comprar la misma canasta de bienes (o alguno parecido) a los mismos precios, en ese sentido, las acciones que realiza el BCB están orientadas a preservar el poder adquisitivo de la moneda boliviana.

Fuente: https://www.bing.com/images/blob?bcid=slx-FU.GRdkH4A

3. ¿Qué es la política monetaria?

La política monetaria es aquella que busca garantizar la estabilidad de precios, el crecimiento económico u otros objetivos económicos mediante el uso de instrumentos monetarios a disposición del banco central y que afecten la cantidad de dinero existente en una economía.

Según cuál sea el objetivo del banco central, la orientación de la política monetaria puede ser de dos tipos:

- Política monetaria expansiva, consiste en aumentar la cantidad de dinero y/o reducir la tasa de interés para estimular el acceso al sistema financiero de manera que estimule la inversión y con ello promover la producción y reducir el desempleo.
- Política monetaria contractiva, trata de reducir la cantidad de dinero y/o elevar la tasa de interés de la economía con el fin de reducir las presiones inflacionarias de origen interno.

Nivel de precios, *es el promedio de precios de una canasta de bienes y servicios.*

Inflación, es la variación porcentual del nivel general de precios.

¡Investiga! ¿Cuál es la actual política monetaria del BCB?

4. ¿Qué es la política cambiaria?

La política cambiaria también tiene como objetivo mantener el poder adquisitivo de la moneda nacional en relación al valor de las divisas. Para lo cual define un conjunto de acciones, lineamientos y directrices sobre el tipo de cambio nominal y la disponibilidad de divisas en el sistema financiero nacional.

El tipo de cambio nominal es una relación de cambio entre la cantidad de unidades de moneda nacional (MN) necesarias para adquirir una unidad de moneda extranjera (ME).

Al conjunto de divisas que un país posee en poder del banco central se denominan reservas internacionales.

Las reservas internacionales también están compuestas por otros activos internacionales como el oro, letras de cambio y pagarés, títulos públicos de gobiernos extranjeros y aportes de capital a organismos internacionales.

Moneda Nacional

Moneda Extranjera

Divisa, *es una moneda extranjera utilizada para operaciones de comercio de bienes y servicios con otros países*

Busquemos en la página del BCB y completa la tabla de tipos de cambio: https//www.bcb.gob.bo

1 sol peruano.	Bs
1 peso chileno.	Bs
1 dólar norteamericano.	Bs
1 euro.	Bs

5. ¿Cómo se relaciona el BCB con el sistema financiero?

Según la Ley del Banco Central de Bolivia N° 1670, el BCB:

- Atiende necesidades de liquidez del sistema a través de créditos de hasta 90 días.
- Retiene una parte de los depósitos del público destinados a cubrir el encaje legal.
- Atiende el sistema de pagos.
- El BCB también actúa como agente financiero del gobierno.

VALORACIÓN

Reflexionamos y respondemos las siguientes interrogantes:

- ¿Si la inflación aumentaría más de prisa, qué efectos podría tener sobre el bienestar de las familias bolivianas?
- ¿Cuán importante es el rol que cumple el Banco Central de Bolivia en la estabilidad de precios?

PRODUCCIÓN

En este último año de escolaridad, podemos coordinar con nuestra maestra o maestro de Ciencias Sociales realizar una visita guiada al Banco Central de Bolivia, esto nos permitirá profundizar en conceptos y procesos económicos como la inflación, la política monetaria y otras funciones que el BCB desempeña en nuestro país.

BIBLIOGRAFÍA

ÁREA: CIENCIAS SOCIALES

Allier, Eugenia, et. al., coord. (2020). En la cresta de la ola. *Debates y definiciones en torno a la historia del tiempo presente,* México: UNAM/Bonilla Artigas Ed.

Asamblea Legislativa Plurinacional (2013, 05 de febrero). *Ley No. 342 Ley de la Juventud.* Gaceta Oficial del Estado Plurinacional de Bolivia.

Bridikhina, E., Cajías M., Machicado Murillo, C., Peres-Cajías J., Ocsa Laime J., Rossells, B., Soliz C. (2015). *Bolivia su historia.* Tomo VI Constitución, desarrollo y crisis del Estado de 1952.

Castrillo Del Castillo, A. (2016). *El nuevo modelo de Estado Nación en Bolivia.* En Universidad Mayor de San Andrés, La Paz-Bolivia.

Choquehuanca Céspedes, D. (2022). *Geopolítica del vivir bien.* Ed. Vicepresidencia del Estado Plurinacional. La Paz-Bolivia.

Defensoría del Pueblo, Estado Plurinacional de Bolivia (2021). *Informe defensorial trabajo infantil y adolescente en Bolivia: Vulneración del derecho a la protección de niñas, Niños y adolescentes con relación al trabajo.* Defensoría del Pueblo.

Estado Plurinacional de Bolivia (2022) *Decreto Supremo N° 4650 "2022 Año de la Revolución Cultural para la Despatriarcalización: por una vida libre de violencia contra las mujeres".*

Exeni, Rodríguez José Luis. (2016). *Democracia (im)Pactada. Coaliciones políticas en Bolivia* (1985-2003). IDEA, SUECIA, CLACSO, PLURAL, La Paz Bolivia.

Fondo de las Naciones Unidas para la Infancia (UNICEF), Oficina Internacional del Trabajo. (2021)

Franco Pinto, D. (2021). "*Obituario Felipe Quispe Huanca: un historiador consagrado a la liberación india*" (1942-2021). Diálogo Andino. N° 64, 5-15.

Instituto Nacional de Estadística (2015). *Censo de Población y Vivienda 2012 Bolivia: Características de la Población.* INE.

Instituto Nacional de Estadística*. (2021). Bolivia en cifras.* INE.

Irurozqui, M. (2019). "A bala, piedra y palo". *La construcción de la ciudadanía política en Bolivia.* Sevilla: Vicepresidencia del Estado Plurinacional.

Ministerio de Educación. (2023). *6to. Secundaria Texto de Aprendizaje en Educación Secundaria Comunitaria Productiva Subsistema de Educación Regular,* La Paz, Bolivia.

Ministerio de Educación. (2024). *6to. Secundaria Texto de Aprendizaje en Educación Secundaria Comunitaria Productiva Subsistema de Educación Regular,* La Paz, Bolivia.

Molina, F. (2021). *Historia contemporánea de Bolivia.* Libros nómadas. Editorial GUM.

MONTENEGRO, Carlos. Nacionalismo y Coloniaje (2016). *Su expresión Histórica en la Prensa de Bolivia.* 4ª Edición. La Paz: Biblioteca del Bicentenario de Bolivia, Vicepresidencia del Estado, CIS, Plural Editores, 2016.

OIT y UNICEF. (2020). *Trabajo infantil: Estimaciones mundiales 2020, tendencias y el camino a seguir.*

Paz Gonzales Eduardo (2023). *El esquema de clases sociales en Bolivia,* La Paz, IDIS-UMSA-OSFAM.

Pol P., Mauricio A. Puente Calvo, Rafael. (2011). *Recuperando la memoria.* Una Historia crítica de Bolivia, Tomo I. La Paz: UPS Editorial.

Preuniversitarios CPECH. (2014). *Historia Universal*.

Schelchkov, A. (2018). Socialistas-militares. *El laberinto boliviano de la experimentación social (1936-1939)*. La Paz: Centro de Investigaciones Sociales CIS. Vicepresidencia del Estado Plurinacional.

Equipo de redactores del texto de aprendizaje del **6 TO AÑO DE ESCOLARIDAD** de Educación Secundaria Comunitaria Productiva.

PRIMER TRIMESTRE

Lengua Castellana
Juan Carlos Huanca Fernández

Matemática
Wilson Quiroga Escobar

Química
Jonathan Vino Varias

Ciencias Sociales
Ildefonso Fernandez Huanca

Biología - Geografía
Jose Luis Chambi Barrientos

SEGUNDO TRIMESTRE

Lengua Castellana
Luz Marina Mollo Yupanqui

Matemática
Wilson Quiroga Escobar

Química
Paola Carmiña Siles Llanos

Ciencias Sociales
Ildefonso Fernandez Huanca

TERCER TRIMESTRE

Lengua Castellana
Beatriz Astoraique Coro

Matemática
Wilson Quiroga Escobar

Química
Paola Carmiña Siles Llanos

Ciencias Sociales
Ildefonso Fernandez Huanca

Biología - Geografía
David Sinko Yapu

minedu.gob.bo @minedubol minedu_bol