BICENTENARIO DE BOLIVIA

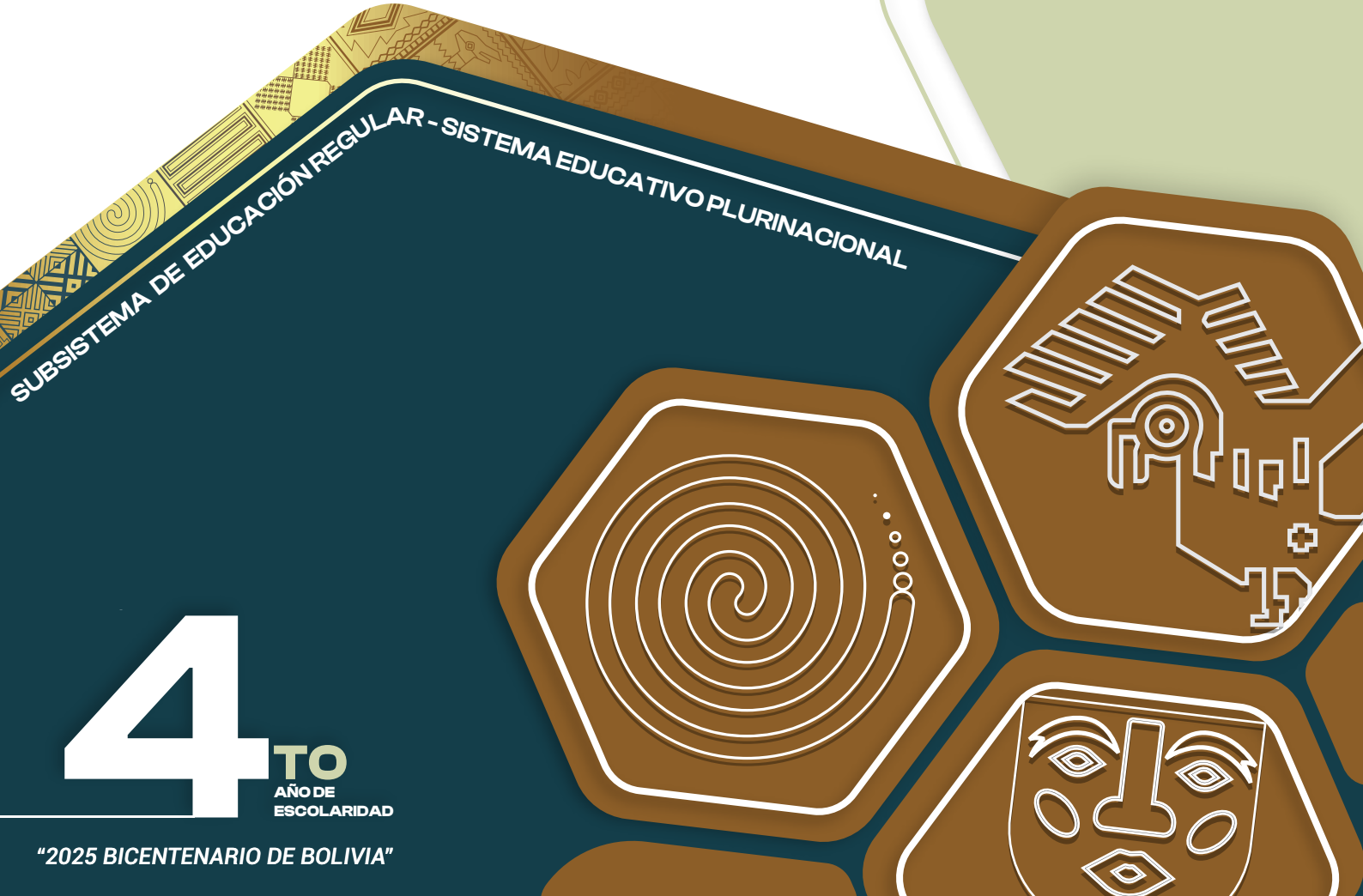
ESTADO PLURINACIONAL DE BOLIVIA

MINISTERIO DE EDUCACIÓN

Texto de aprendizaje

EDUCACIÓN SECUNDARIA COMUNITARIA PRODUCTIVA

SUBSISTEMA DE EDUCACIÓN REGULAR - SISTEMA EDUCATIVO PLURINACIONAL



4TO AÑO DE ESCOLARIDAD

"2025 BICENTENARIO DE BOLIVIA"

© De la presente edición

Texto de aprendizaje. 4to 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:
Josue Israel Pacheco Conde

DIAGRAMACIÓN:
Vanessa Jacqueline Pereyra Marquez

Depósito legal:
4-1-578-2024 P.O.

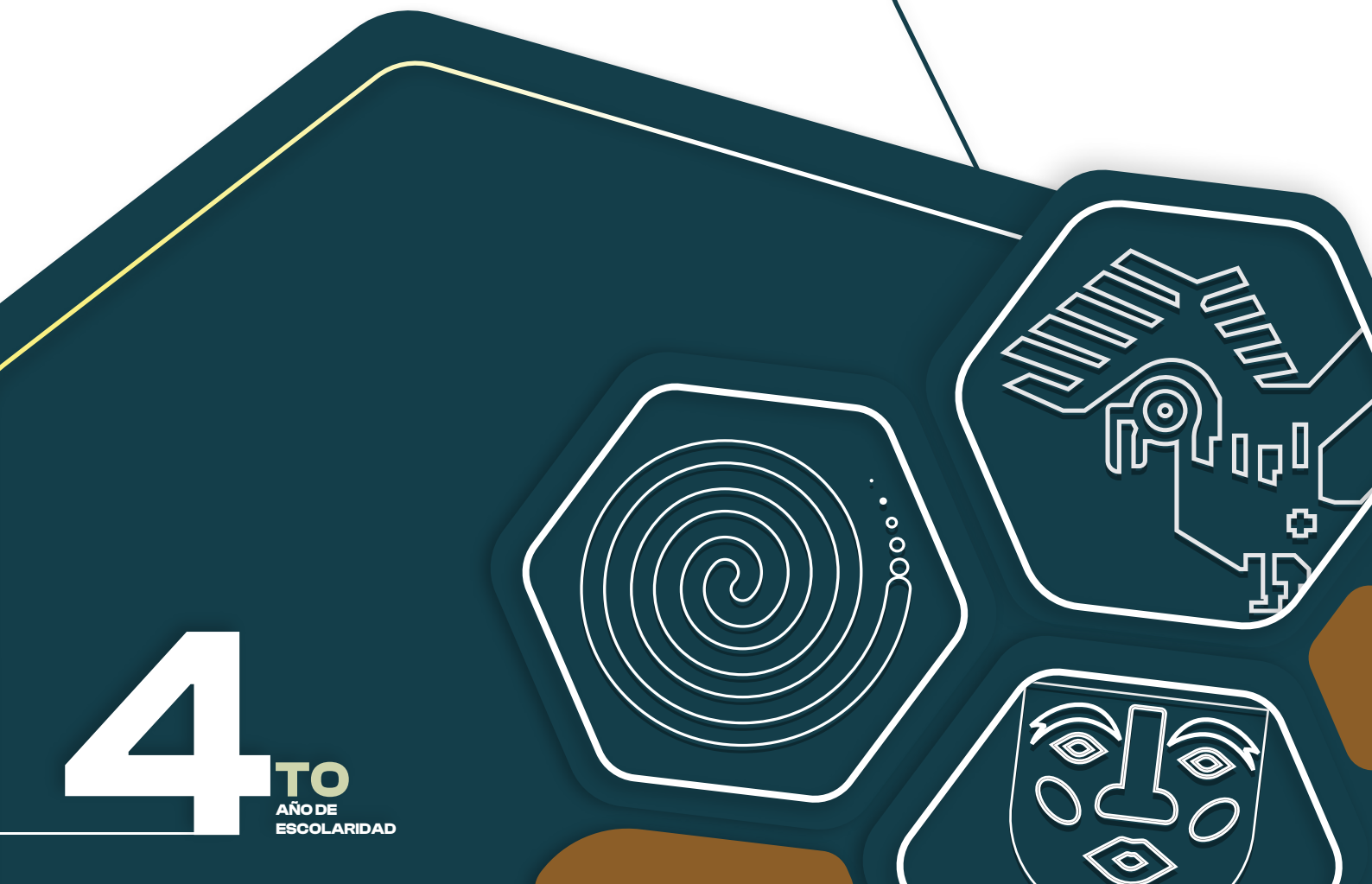
Cómo citar este documento:
Ministerio de Educación (2025). Texto de aprendizaje. 4to año de escolaridad. Educación Secundaria Comunitaria Productiva. Subsistema de Educación Regular. La Paz, Bolivia.

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

LA VENTA DE ESTE DOCUMENTO ESTÁ PROHIBIDA

Texto de aprendizaje

EDUCACIÓN SECUNDARIA COMUNITARIA PRODUCTIVA



4TO AÑO DE ESCOLARIDAD

ÍNDICE

Presentación.....5

LENGUA CASTELLANA.....7
Primer trimestre
La argumentación como recurso para promover la cultura de paz desde la realidad.....8
Textos de interacción social: físicos y digitales.....14
Técnicas de expresión oral: presenciales y virtuales.....16
La oración compuesta.....20
Segundo trimestre
Promoción de la equidad de género en armonía con la Madre Tierra en el estudio de las corrientes literarias.....25
El género dramático: formas mayores.....33
El género dramático: formas menores.....37
Tercer trimestre
La importancia de los medios radiofónicos en la lucha contra la desigualdad social.....45
Medios audiovisuales.....51
Guion cinematográfico.....55
Taller ortográfico, uso adecuado de los signos de puntuación.....63
Taller de razonamiento verbal, analogías.....64

MATEMÁTICA.....67
Primer trimestre
Ecuaciones algebraicas.....68
Sistemas de ecuaciones lineales con dos incógnitas.....74
Sistemas de ecuaciones de primer grado con tres incógnitas.....82
Números complejos.....88
Operaciones con números complejos.....92
Segundo trimestre
Ecuaciones de segundo grado y la función cuadrática.....102
Sistemas de ecuaciones de segundo grado y su aplicación.....110
Desigualdades e inecuaciones.....116
Inecuaciones cuadráticas y sistema de inecuaciones.....122
Función exponencial y logarítmica.....130
Tercer trimestre
Sucesiones, progresiones aritméticas y geométricas.....142
Matemática financiera.....154
La lógica y el desarrollo del pensamiento lógico matemático.....166

BIOLOGÍA - GEOGRAFÍA.....183
Primer trimestre
Complejidad y cuidado del sistema humano en complementariedad con la naturaleza y el sistema de la locomoción: esqueleto de los animales.....184
Esqueleto humano.....190
El sistema articular.....196
Enfermedades del sistema articular.....200
El sistema muscular.....204
Cuidados del sistema muscular.....208
Segundo trimestre
Biomoléculas como base de la vida en la Madre Tierra.....212
Estructura y propiedades de las biomoléculas orgánicas.....216
Sistema glandular y hormonal.....224
Anatomía y fisiología de las glándulas del sistema endocrino.....230
Mecanismos de defensa del organismo humano contra las enfermedades.....234
Respuesta inmunitaria.....238
Derechos sexuales y Derechos reproductivos.....244

Tercer trimestre
Microbiología y su importancia en la Madre Tierra……246
Prevención y control de enfermedades endémicas del Estado Plurinacional de Bolivia……252
Áreas protegidas…… 260
Especies nativas y exóticas en Bolivia……264
La biodiversidad en Bolivia, conservación y protección……268
Protección de la Madre Tierra……272

FÍSICA…… 275
Primer trimestre
El movimiento como principio fundamental del Universo y el cosmos……276
El movimiento rectilíneo uniforme (MRU)……280
El movimiento rectilíneo uniformemente variado (MRUV)……290
Segundo trimestre
Movimiento vertical como fenómeno gravitacional……302
Movimiento parabólico……312
Tercer trimestre
Movimiento circular uniforme……324
Movimiento circular uniformemente variado……334

QUÍMICA…… 345
Primer trimestre
Estructura de los átomos en armonía con el cosmos……346
El orden de los electrones: fundamentos de la configuración electrónica……358
El Universo de los elementos: explorando la tabla periódica……366
Segundo trimestre
Enlaces químicos en los compuestos de la naturaleza……372
Estructura molecular y enlaces químicos en los sistemas naturales……384
Reacciones químicas en procesos productivos……386
Clasificación de las reacciones químicas por su mecanismo atómico……390
Reacciones químicas en acción: un mundo de transformaciones……394
Tercer trimestre
Igualación de ecuaciones químicas en procesos productivos……396
Unidades químicas de masa……404
Densidades……414

CIENCIAS SOCIALES…… 419
Primer trimestre
Creación de Bolivia……420
La consolidación de la república……426
La Confederación Perú - Boliviana……433
La república oligárquica y el caudillismo militar……439
Segundo trimestre
La invasión chilena y la Guerra del Pacífico……445
Los patriarcas de la plata……453
Guerra Civil "Federal"……458
La Guerra del Acre……464
Tercer trimestre
Estudio de la geografía económica para el desarrollo de la sociedad……469
Conceptos ciudadanos para fortalecer la identidad nacional……477
Integración del desarrollo humano sobre la base de la naturaleza……481
La ecología y la crisis ambiental……485
El agua ¿mercancía, derecho humano o fuerza de vida?……490
La presencia de la mujer en la construcción de sus derechos……492
Despatriarcalización……498

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

CUARTO AÑO DE ESCOLARIDAD

EDUCACIÓN SECUNDARIA
COMUNITARIA PRODUCTIVA

LA ARGUMENTACIÓN COMO RECURSO PARA PROMOVER LA CULTURA DE PAZ DESDE LA REALIDAD

PRÁCTICA

Leemos con atención el siguiente texto:

"El escritor y su público"

(Fragmento)

Rosario Castellanos

¿Qué es un escritor? La pregunta puede contestarse con una respuesta obvia: un escritor es una persona que escribe.

Una persona que escribe; hela aquí, ante la página en blanco, uno de los abismos a los que en ocasiones nos enfrenta el azar. ¿Escribe? No. Mordisquea la punta del lápiz, se mesa los cabellos, da vueltas por la habitación como una fiera enjaulada. Vacilaciones, plazos, arrepentimientos y con la decisión de quien se lanza al agua, surge la primera letra. La mano, tan dócil en otros quehaceres, se crispa: el brazo se acalambra; las ideas zumban con la insolencia de la mosca, escapan a los papirotazos.

De un modo o de otro la hoja de papel se llena. ¿Qué ha pasado? Que el suceso que se quería narrar (un suceso vivo, fluyente, cálido) aparece opaco, desabrido, hosco. Alguien ha traicionado a nuestro protagonista y en cada sílaba se advierte el jadeo del esfuerzo, la desobediencia de los músculos, los sobresaltos de la mente. No le queda más alternativa que cerrar, avergonzado, el cuaderno y jurarse no volver a abrirlo más que para la redacción de formularias esquelas de negocios o la consignación de alguna cifra, de algún dato importante.

Rectifiquemos entonces. El escritor no es cualquier persona que escribe sino la persona que tiene facilidad para escribir. Alguien que hace un ensalmo, que dice un conjuro y de inmediato suscita la ocurrencia feliz, el razonamiento convincente, la comparación certera. Su actividad tiene la apariencia de un juego, de un acontecimiento que se desarrolla fuera de los ámbitos de este mundo en que la pesadez es una condición y la gravedad una ley…

Fuente: https://www.ensayistas.org/antologia/XXA/castellanos/

Actividad

- Explicamos con nuestras palabras lo que quiere decir la autora.
- Por sus características ¿En qué tipo de texto lo encasillaríamos?
- ¿Cuáles son los tipos de textos que nos gusta leer?
- ¿Alguna vez te pasó lo que detalla la autora al momento de escribir? Relata tu experiencia

TEORÍA

1. Tipos de texto y su estructura

El texto, es un conjunto de palabras estructuradas que forman un mensaje o un comunicado con un propósito específico. Se utiliza para transmitir ideas, emociones, información o cualquier tipo de contenido. El texto puede estar compuesto por párrafos, oraciones, palabras u otros elementos lingüísticos que se organizan de manera coherente y cohesiva para comunicar algo concreto.

1. 1. Propiedades del texto

- Coherencia, es el orden lógico que deben seguir las palabras, oraciones y/o párrafo para ser comprendidos por el receptor.
- Cohesión, es la conexión entre oraciones y párrafos que hacen del texto un todo comprensible. Esto se logra por medio de los conectores léxicos y los signos de puntuación.
- Adecuación, es la capacidad del texto de adecuarse a la situación comunicativa para la cual fue creada.

1.2. Tipología textual

Los textos pueden ser clasificados de distintas maneras ya sea por características comunes, intencionalidad, o estructura. No existe una única manera de clasificarlos.

Tipo de texto	Función comunicativa	Modelos
Narrativo	– Informar. – Relatar acontecimientos reales.	Noticias, folletos, textos y artículos de historia.
Expositivo	– Hacer comprender. – Enseñar.	Reportes de investigación, informes, diccionarios.
Argumentativo	– Defender una idea. – Persuadir al receptor.	Artículos de opinión, editoriales, ensayos, discursos.
Descriptivo	– Representar mediante la palabra objetos, personas, lugares o eventos. – Detallar.	Reportajes, guías turísticas, descripciones literarias(etopeya, prosopografía, retrato, topografía y demás).
Instructivo	– Ordenar. – Instruir.	Leyes, normas, instructivos, recetas de cocina, manuales.
Conversacional	– Expresar opiniones y emociones. – Preguntar.	Diálogos, entrevistas, tertulias, debates.
Literario	– Provocar emociones en el lector a través del uso de recursos literarios. – Tiene una intencionalidad estética y creativa.	Narrativo: cuento, novela, fábula, etc. Poético: oda, elegia, soneto, letrilla, etc. Dramático: tragedia, comedia, sociodrama, etc.

Actividad

- Leemos con cuidado los siguientes textos.
- Determinamos la tipología de los siguientes textos teniendo en cuenta su intención comunicativa.

Tipo de texto .....

Ñamandú padre verdadero, el primero.
Sobre la tierra Ñamandú gran corazón,
divino espejo del saber de las cosas
se yergue.
Tú qué haces que se levanten
aquellos que has provisto del arco,
henos aquí: de nuevo nos erguimos.
Las cosas son así en cuanto a las
palabras indestructibles,
que nadie, jamás, debilitará,
nosotros, los pocos numerosos huérfanos
de las cosas divinas, nosotros las volveremos
a decir, irguiéndonos
Pues podemos erguirnos y erguirnos todavía,
Ñamandú padre verdadero, el primero.

Pierre Clastres: La Palabra Luminosa

Tipo de texto .....

Era en 1889, en lo más fuerte del invierno. Yocalla era el último albergue en el que pasaban la noche los viajeros que se dirigían a Potosí. Imaginaos a 4100 metros de altura, enclavada entre dos montañas pardas una cosa encorvada bajo el pecho de su techo de paja y barro, sus paredes blanqueadas de cal pero descascaradas por la lluvia y el viento, con un aspecto confuso y miserable. Algunas chozas de indios, casi siempre deshabitadas, la rodean con sus pequeños conos terrosos. Un gran muro de cerco, agujereado por una sola puerta, pretende preservarla de los vientos y de los peligros nocturnos, siempre posibles en esa soledad.

Adolfo Costa Du Rels: Los dos jinetes

Tipo de texto .....

Ñamandú

Representa al Sol en la mitología guaraní y es considerado como omnipotente y omnipresente, invisible y perdurable en la eternidad.

Su morada es Yvága, la morada eterna donde se encuentran sus hijos. Vive en lucha eterna contra." Aña", la diosa del mal

Tipo de texto .....



Fuente: https://www.facebook.com/ceadl/posts/en-este-momento-de-pandemia-es-necesario-hablar-sobre-el-derecho-a-la-salud-en-n/3539938036020995/

2. El ensayo

El ensayo es una composición escrita en prosa, en el que se analiza, expone, reflexiona y comenta un tema determinado por el autor.

En el ensayo, el autor expone sus ideas, argumentos y opiniones de manera libre y personal.

2.1. Características del ensayo

a) **Temática libre,** se puede abordar diversos temas, social, político, literario, científico y demás.

b) **Subjetividad,** nace de la reflexión personal del autor, quien expone su opinión o postura respecto a un tema y la refuerza con argumento. Esto exige que el ensayista conozca a profundidad el tema para poder opinar sobre él con fundamentos sólidos.

c) **Variedad de recursos expresivos,** puede contener argumentos, refutaciones, opiniones, críticas, reflexiones, comentarios y experiencias personales.

d) **Lenguaje sencillo,** va dirigido a un receptor no especializado, por lo tanto, debe usar un lenguaje claro, preciso y ameno.

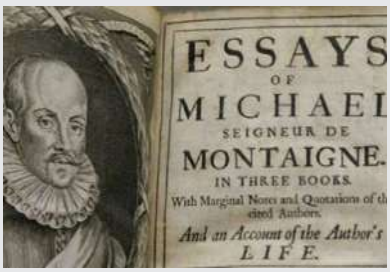
2.2. Estructura

El ensayo se estructura en tres partes: introducción, desarrollo y conclusión.

1. **Introducción,** generalmente es el primer o primeros párrafos del ensayo. Se presenta el tema a ser tratado, así como los motivos para su elección.
2. **Desarrollo,** es el cuerpo del ensayo, donde se defiende mediante argumentos, datos, ejemplos y refutaciones a la tesis planteada. Es importante destacar que los argumentos deben ser fundamentados, mediante citas o paráfrasis textuales.
3. **Conclusión,** se pueden recapitular todos los argumentos vertidos para defender la tesis y cerrar con una reflexión o llamado a la acción proponiendo algunas líneas de análisis para futuras reflexiones o investigaciones.

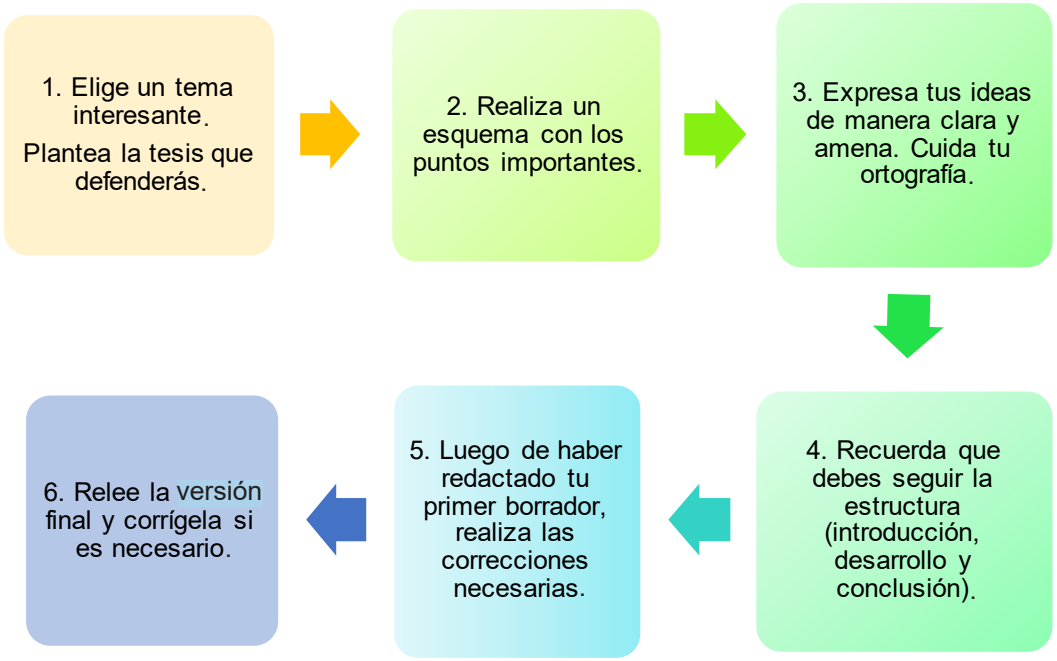
Dato histórico

El primero que le da el nombre de ensayo fue Michel de Montaigne en el siglo XVI cuando escribió reflexiones y pensamientos de diversos temas en su texto: "Essais", en español, "Ensayos"; pero tanto en los Diálogos de Platón como en las Epístolas a Lucilio de Séneca, en las Meditaciones de Marco Aurelio, en las Obras Morales o Vidas paralelas de Plutarco, las características esenciales del género.



Fuente:https://puntocritico.com/ausajpuntocritico/2020/02/25/ensayos-de-michel-de-montaigne-la-amistad-filosofica-que-anticipo-la-tirania-digital-en-el-siglo-xvi/

2.3. Procedimiento



3. La argumentación y contraargumentación

Los actos comunicativos están cargados de argumentación y contra argumentación, es así que muchas veces nos encontramos en la situación de tener que defender una idea o contradecir algo que nos parece mal. El simple hecho del adolescente que pide permiso a sus padres para salir a un paseo, se convierte ya en un texto argumentativo.



Fuente:https://www.freepik.es/imagen-ia-premium/caricatura-nino-dando-discurso-frente-multitud-ninos_58908953.htm

3.1. La argumentación

La argumentación es el proceso mediante el cual una persona presenta razones, pruebas, ejemplos y demás, para apoyar o defender una afirmación, posición o punto de vista sobre un tema específico. Su objetivo principal es convencer a los demás de la validez de su opinión. A esa idea que se quiere defender se le llama “Tesis”.

3.1.1. Clases de argumentos

a) Argumentos deductivos, son aquellos que parten de premisas (enunciados) generales para llegar a una conclusión particular lógica.

Ejemplo:

- Las iniciativas educativas que fomentan el orgullo nacional y mejoran los vínculos comunitarios, contribuyen significativamente a la cohesión social y la reducción de la violencia.
- El Ministerio de Culturas, Descolonización y Despatriarcalización y el Ministerio de Educación de Bolivia están implementando Escuelas Abiertas hacia el Bicentenario que fomentan el orgullo nacional y mejoran los vínculos comunitarios.

  Conclusión: Por lo tanto, las Escuelas Abiertas hacia el Bicentenario contribuirán significativamente a la cohesión social y la reducción de la violencia en Bolivia.

b) Argumentos inductivos, parten de enunciados particulares para llegar a una conclusión general en grado de probabilidad, puesto que el hecho de que las premisas sean verdaderas, no asegura que la conclusión también lo sea.

Culturas y educación se preparan para el Bicentenario

MCDyD, 26.03.2024.- El Bicentenario de la fundación de Bolivia, es un hecho sin precedentes que vivirán las y los bolivianos el año 2025.

Es un momento para enorgullecerse por ser parte de un país diverso, hermoso y que no deja de luchar a diario por la justicia social. Es por eso que en el marco del Plan Estratégico Nacional del Bicentenario; el Ministerio de Culturas, Descolonización y Despatriarcalización y el Ministerio de Educación, coordinan diferentes acciones para invitar a la comunidad estudiantil a vestir la camiseta del Bicentenario.

La reunión conformó una comisión técnica para establecer la ruta crítica de implementación de las Escuelas Abiertas hacia el Bicentenario, que pretenden ser espacios para mejorar los vínculos comunitarios y reducir la violencia en la sociedad.

Fuente: https://www.minculturas.gob.bo/:

Ejemplo:

- El Plan Estratégico Nacional del Bicentenario incluye la coordinación de esfuerzos entre el Ministerio de Culturas y el Ministerio de Educación para fomentar el orgullo nacional y mejorar los vínculos comunitarios.
- La comunidad estudiantil de Bolivia está siendo invitada a participar activamente en las celebraciones del Bicentenario, promoviendo un sentido de pertenencia y orgullo.

Conclusión: Es probable que las Escuelas Abiertas hacia el Bicentenario en Bolivia resulten en una mejora en la cohesión social y una reducción de la violencia, similar a los efectos observados en iniciativas educativas similares en otros países.

3.2. La Contraargumentación

Es el proceso de presentar razones, evidencias o argumentos que desafían o refutan una posición o argumento previo. Su objetivo es demostrar que la tesis opuesta tiene fallos, es menos válida o menos convincente que la propia.

3.2.1. Tipos de contraargumentos

Objeción, es la negación o invalidación de un argumento por falsedad.

Refutación, parte de la comparación y búsqueda de defectos en los argumentos contrarios, con argumentos más sólidos y fuertes.

Recusación, se cuestiona el sustento de la tesis contraria y se solicita abstención o desestimación del argumento contrario.

VALORACIÓN

Realizamos la lectura del siguiente texto:

Los cuentos son muy viejos

Diario la opinión, Hilda Ocampo

Dice María Luisa Bemberg en el prólogo de su film Juguetes: «Desde la infancia, las expectativas de conducta son distintas para cada sexo. Se educa a los hijos de manera específica para que actúen de manera específica. Los juguetes y los cuentos no son inocentes: son el primer condicionamiento cultural».

Por ello, quisiera ocuparme acá de mostrar cómo los cuentos infantiles han reforzado y refuerzan los estereotipos masculino y femenino tal como los conocemos. Los varones tienen el monopolio del coraje, la imaginación, la iniciativa, la astucia, el gesto heroico, la solidaridad con sus congéneres, así como también la posibilidad de emplear la violencia, ya sea en defensa propia o como medio para conseguir sus fines. A las mujeres nos queda la abnegación, el sometimiento, la mansedumbre, la rivalidad con nuestras congéneres, la fragilidad y hasta el servilismo rotulado como actitud positiva.

A las mujeres de estos cuentos, ya sean ellas reinas o plebeyas, no se les conoce otra ocupación que la de amas de casa. Los varones, en cambio, realizan toda clase de tareas, desde gobernar hasta hachar leña. En los varones se recompensa la iniciativa y el espíritu de aventura con poder y riquezas. En las mujeres se recompensa la abnegación y el sometimiento con el matrimonio y punto.

Para describir al héroe de un cuento, el autor puede elegir entre una amplia gama de cualidades humanas, pero describir a la heroína es más simple: joven y bella.

Librada a su propia iniciativa, Blanca Nieves sólo puede realizar quehaceres domésticos o cae en las trampas de su madrastra. Al igual que Caperucita y como la Bella Durmiente, no sabe cuidar de sí misma. Por ello, debe ser salvada: primero por el buen corazón del leñador, luego por los enanitos y finalmente por el príncipe. Esta bella joven, hija de rey, canta y sonríe mientras barre y cocina para siete enanos mineros.

El personaje de la madrastra, tanto de Blanca Nieves como la de la Cenicienta, ilustra no sólo la tristemente célebre rivalidad entre mujeres sino también la advertencia de que una mujer activa lo es sólo en la maldad.

No hay una sola bella heroína que sea inteligente o audaz. Algunas son irremediablemente bobas (o irremediablemente miopes). Caperucita cree que el lobo en cofia y camisón es su abuela y Blanca Nieves es incapaz de ver que la viejecita que trata de envenenarla es su madrastra disfrazada.

Las mujeres fuimos siempre las culpables de toda desgracia (y algunas religiones se han encargado de enfatizarlo). Porque la madre de Caperucita no sabe cuidar de su hija y de brujas y madrastras mejor no hablar. Pero a los padres (varones), se los exime de culpa y cargo: demasiado ocupados con cuestiones de Estado o con su trabajo, o simplemente están influenciados por una mala mujer. Excepción hecha de Barba Azul y del ogro de Pulgarcito, los varones de los cuentos son juzgados con gran benevolencia. El Gato con Botas miente, roba y mata (pero en su caso porque es astuto) consiguiendo así un reino para su amo cómplice. Pulgarcito se defiende y también roba y mata. Nadie se lo reprocha. Es el héroe que triunfa.

El valiente, el audaz, el capaz del gesto heroico para salvar a las niñas bellas de las garras de lobos, madrastras y Barbas Azules, es siempre un varón. Con la sola excepción del Hada de Cenicienta. Pero, claro, en el mundo de la magia todo es posible.

A la Bella Durmiente, la única actividad que se le conoce es la de haber metido su principesco dedito donde no debía. Así, fue dormida por el huso de la bruja y fue despertada por el beso del príncipe. El príncipe caza, monta, explora y descubre mientras la bella duerme.

Y se podría seguir. Pero esto ya da una idea de la misoginia implícita en los cuentos que van formando las personalidades de nuestras hijas y también las de nuestros hijos.

Habrá servido de algo si sólo una persona se inquieta, toma conciencia y se hace capaz de contar alguno de estos hermosísimos cuentos con los cambios necesarios, para que la niña pueda verse a sí misma como poseedora no sólo de ternura y afecto sino también de la inteligencia, audacia, imaginación y solidaridad. Y el niño como poseedor no sólo de inteligencia, audacia, imaginación y solidaridad, sino también de afecto y ternura.

Fuente: https://public.websites.umich.edu/

Luego de la lectura del texto reflexionamos y respondemos:

- ¿Qué opinas sobre la afirmación: “los juguetes y los cuentos son el primer condicionamiento cultural”? ¿Has notado este condicionamiento en tu propia vida o en la de alguien cercano? Relata tu experiencia.
- ¿Cómo se podría reescribir un cuento tradicional como “Blanca Nieves” o “La Bella Durmiente” para eliminar los estereotipos de género y promover la igualdad?
- ¿Consideras que los cuentos infantiles pueden ser una herramienta efectiva para enseñar valores de igualdad y respeto entre géneros? Argumenta tu respuesta.
- ¿Cuál es la importancia de comprender las características de los distintos tipos de texto?

PRODUCCIÓN

Actividad

Realizamos la siguiente actividad:

- Elaboramos un ensayo destacando los procesos históricos, los avances, dificultades y retos que asumimos como país de cara al Bicentenario de nuestro Estado Plurinacional.

TEXTOS DE INTERACCIÓN SOCIAL FÍSICOS Y DIGITALES

PRÁCTICA



Unidad Educativa Central
"Felix Reyes Ortiz"
La Paz - Coroico

Coroico, 26 de agosto de 2014

Señor:
PROF. JUAN CARLOS COSME
Presente.-

REF.: SOLICITUD JURADO EN NOCHE DE TALENTOS

La Dirección y profesores de turno del aniversario de la Unidad Educativa Central "Félix Reyes Ortiz", le hacen llegar los más cordiales y sinceros saludos en las actividades que desempeñan día tras día.

Viendo su espíritu de colaboración al prójimo, vimos por conveniente acudir a la nobleza vuestra para solicitarles muy respetuosamente nos colabore con su PARTICIPACIÓN EN EL JURADO CALIFICADOR DE LOS DISTINTOS NÚMEROS DE LA NOCHE DE TALENTOS, dicha actividad se la realizará el 28 de agosto, a partir de las 18:00, en conmemoración al XCIX años de vida de la institución educativa.

Agradeciéndole de antemano su colaboración nos despedimos con las consideraciones más distinguidas.

Muy atentamente,



MARIO CONDORI PINTO
LICENCIADO EN ADMINISTRACION DE EMPRESAS

Tel: 7 20 02 00000 hola@altioincreible.com
Zona Norte calle Cañada N° 3640

• SOBRE MÍ

Soy una persona proactiva, excelente compañero de equipo, organizado y responsable. Disfruto mucho aprender cosas nuevas, por lo que mi objetivo es un puesto desafiante y dinámico donde poder compartir mi experiencia y a su vez sumar nuevos conocimientos.

• EDUCACIÓN

Universidad Mayor de San Andres
Lic. en Administración de empresas, 2016
- Promedio académico 88
Unidad Educativa Acapana
Bachiller en humanidades, 2012
- Diploma Bachiller Destacado, 2012

• HABILIDADES

Curso de informática
Instituto INCOS, 2019.
Sistema de Gestión de Ventas
Conocimiento avanzado.
Instituto Berlin, 2018.

• IDIOMAS

Idioma castellano, aymara
Nivel Oral Bilingüe.
Nivel Escrito Avanzado.

• EXPERIENCIA LABORAL

Responsable de Administración
Industrias avicola Pio Rico
Ene 2016 - Jul 2019
- Recepción de Clientes. Manejo de Conmutador. Asistencia a mesa de entradas. Mantenimiento de archivo.

Asistente Administrativo
Álvarez y Pérez, Ene 2016 - Jul 2017
- Recepción de Clientes. Manejo de Conmutador. Asistencia a mesa de entradas. Organización de libro de entrada y salida. Mantenimiento de archivo.

Pasante Administrativo
PIL Andina, Ene 2016 - Jul 2017
- Recepción de Clientes. Manejo de Conmutador. Asistencia a mesa de entradas. Organización de libro de entrada y salida.

Actividad

Observamos y leemos con atención los textos anteriores y respondemos:

- ¿Alguna vez tuviste la necesidad de redactar alguno de los textos o ervados?
- ¿En qué situaciones utilizarías este tipo de textos?
- Redacta una carta, dirigida a las autoridades locales, solicitando alguna mejora a la infraestructura o equipamiento de tu unidad educativa.

TEORÍA

Los textos de interacción social son aquellos que facilitan la comunicación institucional, entre individuos de diferentes contextos sociales. Su principal función es permitir la interacción entre personas, ya sea para intercambiar información, expresar sentimientos, coordinar actividades o establecer acuerdos.

1. La hoja de vida

La hoja de vida es la presentación de un solicitante de empleo, en ella resume la experiencia laboral, educación, habilidades y otros logros relevantes de una persona. Por lo general es redactada por una persona que solicita trabajo. Este tipo de documento puede ser físico o digital según lo requiera la institución a la cual será presentada.

1.1. ¿Existe una estructura de la hoja de vida formal?

No existe una estructura básica y predeterminada para la presentación de una hoja de vida, sin embargo, no pueden faltar los siguientes datos:



Información personal:

- Nombre completo
- Correo electrónico
- Dirección
- Teléfonos de referencia

Formación académica:

- Títulos educativos y profesionales obtenidos con la descripción del lugar y fecha de emisión.

Formación complementaria:

- Participación en seminarios, talleres y capacitaciones referidas al cargo al que postula.

Experiencia laboral:

- Descripción de los últimos cargos ejercidos.

2. El informe

El informe es un texto en el que se da a conocer hechos o datos pormenorizados, sobre una investigación o un suceso de interés.

Generalmente se los realiza a petición de un superior.

2.1. Características del informe

- Debe ser claro y objetivo, basado en hechos y datos concretos, sin opiniones personales ni ambigüedades.
- Utiliza un lenguaje formal.
- Puede incluir gráficos, tablas, fotografías entre otros, para demostrar su veracidad.

3. El acta

El acta es un documento formal que registra los temas, decisiones y acuerdos de una reunión, sirviendo como referencia oficial. Usualmente, la redacta un(a) secretario(a) de actas.

3.1. Estructura del acta

Encabezado, se anota el lugar fecha y hora de la reunión.

Cuerpo, se anota el nombre de los asistentes, nombre de las personas que presiden la reunión, orden del día. También se anotan los puntos más importantes y los acuerdos asumidos.

Cierre, se registra la hora de finalización de la reunión.

Firmas, firman al pie del documento todos los asistentes.

4. La solicitud

La solicitud es un texto epistolar que sirve para pedir algo de manera formal. Suelen ir dirigidas a una autoridad, institución o persona particular.

4.1. Partes de la solicitud

Encabezado, debe contener lo siguiente:

- El lugar y fecha (en la parte superior derecha).
- Nombre del destinatario, seguido del cargo o función que desempeña (debajo del lugar y fecha, justificado).
- La referencia, también llamada sumilla, donde se menciona de forma clara la petición (generalmente se alinea a la derecha).

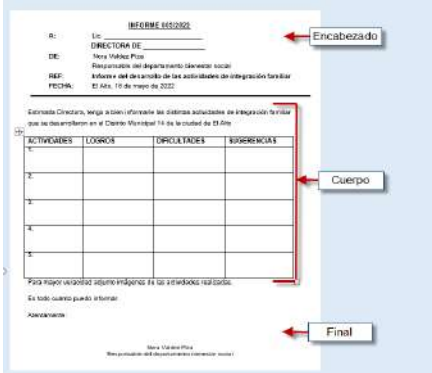
Cuerpo, debe contener lo siguiente:

- Saludo inicial (primer párrafo).
- Se detallan los motivos por los cuales se escribe la solicitud (puede ser uno o más párrafos).

Cierre, debe contener lo siguiente:

- Despedida.
- Firma (al pie de la firma, deben ir los datos del solicitante).

Partes del informe



Acta de la Independencia de la República de Bolivia

… Convocada nuevamente la Asamblea Deliberante en Chuquisaca, 10 de julio de 1825 y concluida el 32, se determinó por unanimidad la completa independencia del Alto Perú, bajo la forma republicana, por soberana voluntad de sus hijos. Finalmente, el presidente de la Asamblea José Mariano Serrano, junto a una comisión, redactó el "Acta de la Independencia", que lleva fecha del 6 de agosto de 1825, en homenaje a la Batalla de Junín ganada por Bolívar.

El acta en su parte expositiva dice en tono vibrante: "El mundo sabe, que el Alto Perú ha sido en el continente de América, el ara donde se vertió la primera sangre de los libres y la tierra donde existe la tumba del último de los tiranos". "Los departamentos del Alto Perú, añade en su parte resolutiva, protestan a la faz de la tierra entera, que su resolución irrevocable es gobernarse por sí mismos".

Fuente:https://www.bolivianet.com/historia/independencia.html

VALORACIÓN

Reflexionamos y respondemos:

- A 200 años de firmada el Acta de Independencia, qué sientes al leer: "El mundo sabe, que el Alto Perú ha sido en el continente de América, el ara donde se vertió la primera sangre de los libres y la tierra donde existe la tumba del último de los tiranos". Argumenta tu respuesta.
- ¿Cuál es la utilidad que le damos a los textos de interacción social?

PRODUCCIÓN

Actividad

Realizamos las siguientes actividades:

- Redactamos nuestra hoja de vida actual.
- Nos proyectamos al futuro y redactamos la hoja de vida que quisiéramos tener dentro de 10 años.

TÉCNICAS DE EXPRESIÓN ORAL: PRESENCIALES Y VIRTUALES

PRÁCTICA

Leemos el siguiente texto:



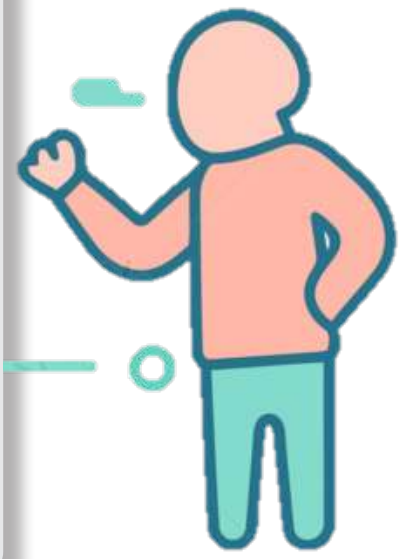
Sobreviviendo, sobreviviendo
Sobreviviendo, sobreviviendo

Ya no quiero ser sólo un sobreviviente
Quiero elegir el día para mi muerte
Tengo la carne joven, roja la sangre
La dentadura buena y un sueño urgente

Quiero la vida de mi simiente
No quiero ver un día manifestando
Por la paz en el mundo a los animales
Cómo me reiría ese loco día

Ellos manifestándose por la vida
Y nosotros apenas sobreviviendo
Sobreviviendo

Sobreviviendo, sobreviviendo
Sobreviviendo, sobreviviendo
Sobreviviendo, sobreviviendo
Sobreviviendo, sobreviviendo



Fuente: https://es.lovepik.com/image-380646661/two-people-talking-in-a-cartoon-style-illustration-vector-cartoon.html

Actividad

Respondemos las siguientes preguntas y realizamos las actividades:

- ¿Qué mensaje o sentimiento crees que el autor quiere transmitir a través del poema?
- ¿Qué eventos históricos o actuales pueden estar relacionados con el contenido del poema?
- Conformamos grupos según nuestra postura.
- Nombramos un moderador.
- Vertemos argumentos defendiendo nuestra posición de manera ordenada y respetuosa.

TEORÍA



Creado con: https://www.canva.com/

1. La expresión oral

Se entiende por expresión oral a la capacidad que tiene el ser humano de comunicarse mediante la palabra hablada, el habla es producida mediante la interacción social, de ahí que el habla adquiere sentido cuando las palabras son comprendidas, procesadas e interpretadas por todos los interlocutores.

El habla es un acto social, por ello son importantes tanto el emisor (el hablante) como el receptor (el oyente).

2. Tipos de expresión oral

La tipología de la expresión oral dependerá del propósito comunicativo, ya que existen diferentes formas de realizar una comunicación oral, de esta manera, podemos clasificarla tomando en cuenta la cantidad de interlocutores.

a) Individuales, cuando el oyente no tiene la posibilidad de responder, solo habla el expositor.

Ejemplos: un discurso, una conferencia, un coloquio.

b) Grupales, cuando dos o más personas hablan sobre un mismo tema. Dependiendo de la formalidad, podemos distinguir dos formas de expresiones orales grupales, formales e informales.

- Formales, existe una previa preparación y planificación, del tema a ser tratado.

Ejemplos: debate, foro, mesa redonda, entrevista, simposio, panel, seminario, asamblea.

- Informales, surgen de la casualidad y espontaneidad.

Ejemplos: dialogo, charla.



Fuente: https://www.canva.com/

3. Debate

Se puede definir el debate como una confrontación de opiniones distintas sobre un tema controversial, regulado por un moderador.

Organización:

Moderador, se nombra un moderador quien tendrá la función de:

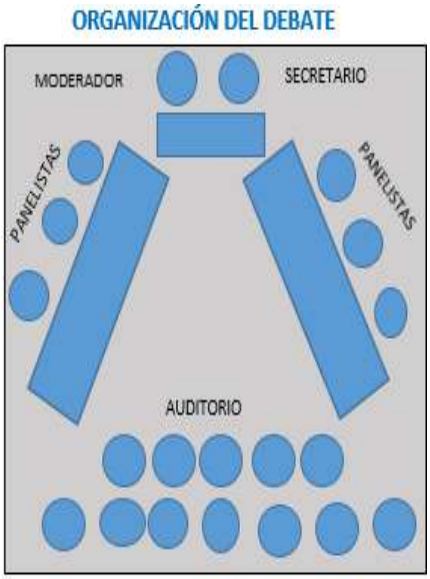
- Abrir la sesión de debate presentando el tema y a los participantes.
- Establecer los objetivos del debate.
- Formular preguntas, se recomienda que sean preparadas con anticipación.
- Marcar el tiempo de las intervenciones y el orden de los temas y subtemas.
- Al final debe realizar un resumen de todo lo expuesto y dar a conocer las conclusiones.

Secretario, se debe nombrar también a un secretario quien deberá:

- Anotar las ideas más importantes.
- Resaltar las conclusiones.

Los participantes, las personas que interactúan en el debate con posiciones a favor o en contra del tema en cuestión deberán:

- Tener una posición definida y argumentos sólidos para defender su postura.
- Oír atentamente las ideas contrarias para formular contraargumentos.
- Respetar el tiempo asignado y las posiciones contrarias para evitar el desorden.



Nota. Elaboración propia

4. Panel

El panel es un tipo de expresión oral en el que un grupo de personas entendidas en el área analizan, dialogan y discuten un tema determinado desde una perspectiva personal, frente a un auditorio, su objetivo es ofrecer diferentes puntos de vista y fomentar el análisis crítico. Es una de las formas de expresión oral más utilizadas en la radio y en la televisión.

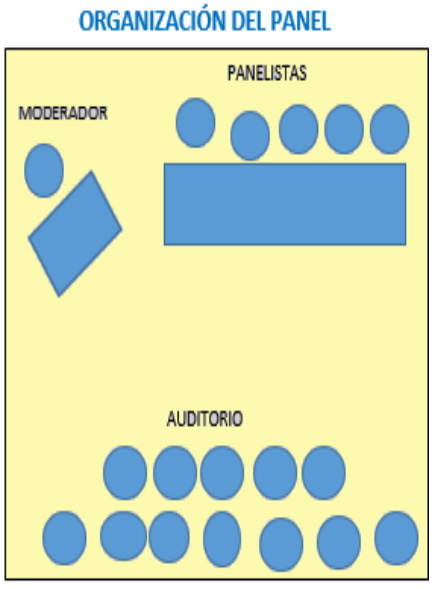
Organización:

Moderador, deberá realizar las siguientes actividades:

- Presentar el tema a los panelistas y explicar la estructura.
- Estimular el diálogo de los panelistas con preguntas o comentarios en el desarrollo de la exposición.
- Canalizar las preguntas entre los panelistas y del auditorio hacia la mesa.
- Al finalizar debe elaborar una síntesis de los aspectos más importantes.

Panelistas, serán las personas que interactuarán en el panel, sus funciones son:

- Tener conocimiento del tema a ser tratado.
- Respetar la intervención de los demás panelistas y del auditorio.
- No excederse del tiempo concedido.



Nota. Elaboración propia



Nota. Elaboración propia

Auditorio, conformado por el público presente, sus funciones son:

- Escuchar activamente las intervenciones.
- Formular preguntas y verter opiniones sobre el tema tratado.

5. Mesa redonda

La mesa redonda es un tipo de discusión formal en la que varios expertos intercambian ideas respecto a un tema determinado. A diferencia de otros formatos de discusión, en la mesa redonda no hay una jerarquía clara entre los participantes, lo que promueve un diálogo más equitativo y abierto.

Organización:

Moderador, tiene las siguientes funciones:

- Presentar el tema y a los participantes.
- Formular preguntas, Para esto debe haber una preparación previa entre los expertos y el moderador.
- Marcar el tiempo de las intervenciones.
- Dar a conocer las conclusiones.

Expertos, las personas que interactúan en la mesa redonda deberán:

- Preparar su exposición de manera anticipada.
- Exponer sus puntos de vista respecto al tema planteado fundamentándolo en base a conocimientos prácticos o teóricos.
- Responder de manera clara y precisa a las preguntas de los participantes o del auditorio.

Actividad

Te invitamos a que investigues las características y organización de: la entrevista, el foro, el simposio y la asamblea.

6. Técnicas de expresión oral

La expresión oral es una capacidad fundamental para que el ser humano pueda vivir en sociedad. Existen diversas técnicas para mejorar la expresión oral, a continuación te presentamos algunas de ellas.

Técnicas de expresión oral

Dicción	Pronunciar las palabras de manera clara, propiciará que el mensaje pueda ser mejor comprendido.
Voz y Volumen	El tono de voz debe captar la atención del público y transmitir emociones. Para esto, el volumen debe ajustarse según el contexto y la cantidad de audiencia. Asimismo, la velocidad no debe ser acelerada ni muy lenta.
Vocabulario	Se debe seleccionar las palabras adecuadas al contexto y a los oyentes. Para que el mensaje sea entendido correctamente, es preciso utilizar un lenguaje formal y a la vez sencillo.
Coherencia	Expresar de manera organizada las ideas y pensamientos, tomando en cuenta la estructura del discurso, introducción, desarrollo y conclusión.
Lenguaje corporal	Las expresiones faciales (gestos), tienen que reforzar el mensaje, se debe mantener una postura abierta y relajada, es importante también el contacto visual con la audiencia para crear una conexión y mostrar confianza.
Preparación	Es fundamental la preparación, conocer a fondo el tema sobre el que se va a hablar para poder transmitirlo de manera clara y efectiva.
Apoyo	Se puede contar con apoyos visuales u objetos que ayuden a la mejor compresión del tema expuesto, según lo requiera la modalidad de expresión oral.

VALORACIÓN

Leemos con atención el siguiente texto:

Para conversar...

Se necesitan dos

La conversación es el medio más importante que tenemos para comunicarnos oralmente, por eso, el respeto a las opiniones del otro es fundamental; si no lo hago, no podré establecer un verdadero diálogo, por tanto, solo escucharé mi opinión.

Escuchar es mucho más que limitarse a captar sonidos con nuestro sentido del oído, es más que oír. Es un proceso consciente, intencionado y complejo. Es atender a lo que se nos dice, interiorizarlo, comprenderlo y traducirlo en algún tipo de respuesta: una acción, una exclamación, una respuesta, un sentimiento.

Escuchar enriquece la comunicación, ya que nos permite comprender los puntos de vista de los demás y establecer un verdadero diálogo, con intercambio de ideas, apreciaciones y razonamientos.

Al escuchar, pongo atención a las expresiones de mi interlocutor, oigo lo que me dice y lo confronto con la expresión de sus ojos, los movimientos de su cuerpo, de su rostro; así completo el mensaje que él me ha querido comunicar.

Al escuchar, no miro hacia otras partes ni de un lado a otro; tampoco paseo mis ojos alrededor como buscando a otra persona. Al escuchar, estoy atento a lo que se me está diciendo, no dejo volar mi imaginación ni mis pensamientos, me concentro en lo que estoy escuchando y lo disfruto.

Nunca interrumpo o corto abruptamente a quien me habla, espero el momento oportuno para hacerlo y me disculpo por ello…pero es que yo también tengo cosas importantes que decir.

Si no entiendo algo y tengo alguna duda pregunto, pido que me aclaren lo que acaban de decir; así evito malos entendidos y confusiones que podrían afectar la relación. Pero, sobre todo, lo que se conversa, no lo ando repitiendo por cualquier lugar, es decir, no participo de chismes y rumores.

Fuente:http://cesareducomunicador.blogspot.com/2012/12/para-conversar-se-necesitan-dos.html

Reflexionamos y respondemos:

- Justificamos, con nuestras palabras, el título del texto.
- ¿Qué es más importante para nosotros, saber escuchar o saber hablar?
- ¿Cuál es la importancia de aprender y aplicar las técnicas de expresión oral?

PRODUCCIÓN

Actividad

Con la ayuda de nuestra maestra o maestro, organizamos un panel educativo. Como primer paso, elegimos juntos uno de los siguientes temas para desarrollar:

- Prevención de la violencia en entornos educativos.
- Recuperación de saberes ancestrales sobre el cuidado de la Madre Tierra.
- Bicentenario: 200 años de libertad.

No olvidemos seguir todos los pasos de la organización del panel.

LA ORACIÓN COMPUESTA

PRÁCTICA

El guajojó, la historia de amor que se hizo ave de mal agüero

Al caer el sol en la selva amazónica comienza un rito ensordecedor iniciado por un ave particular que los originarios han llamado Guajojó. Es un plumífero “realmente muy feo”, según los lugareños, pues no tiene plumaje colorido ni alas grandes que podrían hacerla especialmente llamativa; al contrario, a su color opaco y forma los confunden con troncas secas, una característica que ha ayudado a que sobreviva los ataques de los indígenas que la consideran mal agüero.

Sus plumas semi encrespadas parecen escamas encriptadas en un cuerpo no mayor al de una gallina. La característica principal de esta afamada ave no se concentra sólo en su horrenda apariencia, sino en sus desgarradores chillidos, dispuestos a perturbar a quien se concentre unos minutos para encontrarla.

Una leyenda de amor

El mito del guajojó es famoso en el oriente boliviano, en Beni, Pando y Santa Cruz. La tradición oral cuenta que una linda mujer, hija del cacique de uno de los pueblos del territorio amazónico, se enamoró de uno de los jóvenes más valientes de su tribu.

Sin embargo, su romance duró poco. Su celoso padre convocó a los hechiceros poderosos de la zona para que el pretendiente desapareciera antes de consumarse el acto de amor de la pareja, porque “el intruso” heredaría el trono y el amor de la hija.

Cuando la muchacha se dio cuenta de la desaparición de su amante y descubrió el plan de su padre se lanzó a correr por la espesa selva llorando desconsoladamente; gritaba mientras lo buscaba desesperada. Y cuando estuvo a punto de alcanzar a los hechiceros para evitar la muerte de su amado, estos la convirtieron en una horrenda ave prohibiéndole el resto de la vida hablar, por tanto, estaba destinada a deambular con su eterno lamento.

Desde entonces, el guajojó es ahuyentado de los sitios poblados porque cuando canta la gente en realidad cree que llora la muerte de su amado y atrae nuevos lamentos y los malos espíritus de los hechiceros que rompieron con su unión de amor verdadero.

Así las familias se escapan de la presencia del ave seguras de que si se posa en una casa estarán destinadas al fracaso, a la muerte o a la mala suerte en cualquier sentido de sus vidas.

Fuente:https://www.lostiempos.com/doble-click/cultura/20190806/guajojo-historia-amor-que-se-hizo-ave-mal-aguero

Actividad

Leemos con atención y realizamos las siguientes actividades:

- Subrayamos los verbos conjugados en el texto.
- A continuación, copiamos tres oraciones donde hayamos encontrado dos o más verbos.
- ¿Qué características tienen las oraciones que seleccionaste? Identificar el sujeto y predicado

TEORÍA

1. La oración compuesta coordinada

Las oraciones compuestas coordinadas son aquellas que en su estructura poseen dos o más verbos conjugados, que conforman proposiciones con igual valor sintáctico, es decir que no depende la una de la otra. Estas proposiciones van unidas por un nexo que en la mayoría de los casos es una conjunción coordinante, pero también pueden ir unidas por un signo de puntuación (en el caso de las oraciones yuxtapuestas).

1.1. Oración compuesta yuxtapuesta

Es un tipo de oración coordinada que se forma al unir dos o más proposiciones con el mismo valor sintáctico, mediante signos de puntuación, tales como: la coma (,), el punto y coma (;) y los dos puntos (:).

Ejemplos:

Verbo — Verbo
Pablo lava los platos, Marcos recoge la cocina.
1º Proposición — 2º Proposición

Verbo — Verbo
Trabajé toda la noche, estoy muy cansado.
1º Proposición — 2º Proposición

1.2. Oraciones coordinadas copulativas

Proposiciones que se suceden unas a otras. Van unidas por las conjunciones: y, e, ni.

Ejemplo:

Verbo — Verbo
Fui a la cancha y jugué futbol.
1º Proposición — 2º Proposición
Nexo copulativo

1.3. Oraciones coordinadas disyuntivas

Proposiciones que expresan exclusión. Van unidas por las: o, u.

Ejemplo:

Verbo — Verbo
Entrarás a la escuela o te quedarás afuera.
1º Proposición — 2º Proposición
Nexo disyuntivo

1.4. Oraciones coordinadas adversativas

Expresan ideas opuestas o contrastantes. Se unen por las conjunciones: pero, más, sin embargo, aunque, sino, empero, antes bien.

Ejemplo:

Verbo — Verbo
Me encanta la idea de viajar, sin embargo, extrañaré a mi familia.
1º Proposición — 2º Proposición
Nexo adversativo

Recuerda

La oración es la unidad mínima de comunicación que expresa una idea completa. Empieza con una mayúscula y termina con un punto, ya sea seguido, aparte o final.

Para que un enunciado sea considerado como una oración, debe contener por lo menos un verbo en su estructura, de lo contrario nos encontramos ante una frase.

Ejemplos:

La casa blanca. (frase)

La casa es blanca. (oración)

Tarde de sol. (frase)

La tarde está soleada. (oración)

La oración se compone de dos partes: sujeto y predicado.

Ejemplo:

Él *se alejó del lugar.*

Sujeto *Predicado*



Fuente:https://images.app.goo.gl/bmvGLb9GUeq8hdZs7



Unidad Educativa Central
"Félix Reyes Ortiz"
La Paz - Cosco

Cercico, 28 de agosto de 2014

Señor:
PROF. JUAN CARLOS COSME
Presente. -

REF.: SOLICITUD JURADO EN NOCHE DE TALENTOS

La Dirección y profesores de turno del aniversario de la Unidad Educativa Central "Félix Reyes Ortiz", le hacen llegar los más cordiales y sinceros saludos en las actividades que desempeñan día tras día.

Viendo su espíritu de colaboración al prójimo, vimos por conveniente acudir a la nobleza vuestra para solicitarles muy respetuosamente nos colabore con su PARTICIPACIÓN EN EL JURADO CALIFICADOR DE LOS DISTINTOS NÚMEROS DE LA NOCHE DE TALENTOS, dicha actividad se la realizará el 29 de agosto, a partir de las 18:00, en

Constitución Política del Estado (CPE) (7-Febrero-2009)

PREÁMBULO

En tiempos inmemoriales se erigieron montañas, se desplazaron ríos, se formaron lagos. Nuestra amazonia, nuestro chaco, nuestro altiplano y nuestros llanos y valles se cubrieron de verdores y flores. Poblamos esta sagrada Madre Tierra con rostros diferentes y comprendimos desde entonces la pluralidad vigente de todas las cosas y nuestra diversidad como seres y culturas. Así conformamos nuestros pueblos y jamás comprendimos el racismo hasta que lo sufrimos desde los funestos tiempos de la colonia.

Actividad

Separa el párrafo por oraciones y determina si son simples o compuestas.

Actividad

Encerramos en un círculo los recuadros que presentan oraciones compuestas

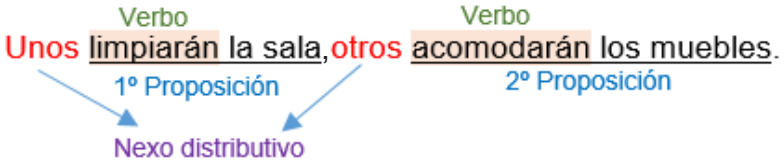


Fuente: https://brainly.lat/tarea/59447145

1.5. Oraciones coordinadas distributivas

Indican alternancia o distribución sin excluir. Se unen mediante las conjunciones: ya... ya, bien... bien, unos... otros.

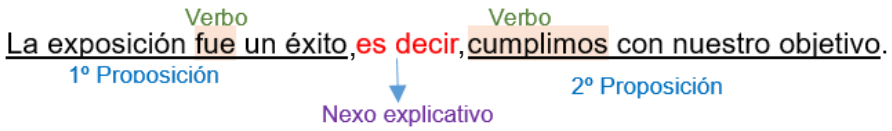
Ejemplo:



1.6. Oraciones coordinadas explicativas

Unen proposiciones en las que una de ellas explica el significado de la otra. Se unen por las conjunciones: es decir, o sea, esto es, mejor dicho.

Ejemplo:



2. La oración compuesta subordinada

Está compuesta por una proposición principal y una o más proposiciones subordinadas que dependen sintácticamente de la principal.

Las proposiciones subordinadas tienen la función de aclarar ampliar precisar o completar la información de la proposición principal.

2.1. Oraciones subordinadas sustantivas

Funcionan como un sustantivo dentro de la oración, para la construcción de este tipo de oraciones, generalmente se utilizan los siguientes nexos: que, si, lo que, el que, quien, quienes, cuando, cuanto, donde. Así mismo se puede sustituir a la proposición subordinada por los pronombres: eso y lo.

Ejemplos:

V — V
Te pido — que no me olvides.
Prop. principal — Prop. subordinada

V — V
Lo que me emociona — es que llegarás pronto.
Prop. principal — Prop. subordinada

Según su función podemos distinguir dos tipos de oraciones subordinadas sustantivas: de sujeto y de complemento.

a) **De sujeto,** la proposición subordinada funciona como sujeto de la proposición principal.

Ejemplo:

V — V
Me dio gusto — que me visitaras.
Prop. principal — Prop. subordinada

b) De complemento, la proposición subordinada complementa la información del verbo principal.

Ejemplo:

V V

Dime si me quieres.

Prop. principal Prop. subordinada

2.2. Oraciones subordinadas adjetivas

Las oraciones subordinadas adjetivas desempeñan la función de un adjetivo acompañando al nombre. Generalmente se introducen con los nexos: que, el cual, la cual, los cuales, las cuales, quien-es, cuyo-a-os-as.

Según la función que cumplen dentro de la oración podemos encontrar dos tipos: especificativas y explicativas.

a) Especificativas, delimitan el significado del sustantivo.

Ejemplo:

V V

Aquellos quienes hayan ayudado serán recompensados.

Prop. subordinada especificativa

b) Explicativas, amplían la información del sujeto, a diferencia de las especificativas, éstas van entre comas.

Ejemplo:

0 V 0 V

Las manzanas, que compré ayer, están deliciosas.

Prop. subordinada especificativa

Una pequeña fábula

Franz Kafka

¡Ay! -dijo el ratón-. El mundo se hace cada día más pequeño. Al principio era tan grande que le tenía miedo. Corría y corría y por cierto que me alegraba ver esos muros, a diestra y siniestra, en la distancia. Pero esas paredes se estrechan tan rápido que me encuentro en el último cuarto y ahí en el rincón está la trampa sobre la cual debo pasar.

-Todo lo que debes hacer es cambiar de rumbo -dijo el gato…y se lo comió.

Fuente: ciudadseva.com

Actividad:

En el presente relato existen oraciones subordinadas, extrae una y realiza su análisis sintáctico.

_____

_____

_____

2.3. Oraciones subordinadas adverbiales

Las oraciones que funcionan como adverbios, es decir, modifican al verbo de la oración principal reciben el nombre de oraciones subordinadas adverbiales. Desempeñan en la función de un complemento circunstancial en la oración.

Existen diversos tipos de oraciones subordinadas adverbiales, de los cuales por su forma podemos distinguir dos grupos principales: la propias y las impropias:

	Tipo	Descripción	Nexos	Ejemplos
Propias	De tiempo	Expresan tiempo	Cuando, mientras, antes de que, después de que, tan pronto como, en cuanto.	Correré cuando toquen la señal. Prop. subordinada adverbial Llámame tan pronto como puedas. Prop. subordinada adverbial
	De lugar	Expresan lugar	Donde, a donde de donde, hacia donde, por donde	No importa de dónde vengas. Prop. subordinada adverbial No sé a dónde voy. Prop. subordinada adverbial
	De modo	Expresan modo	Como, según, conforme.	Salió como alma que lleva el diablo. Prop. subordinada adverbial Lo hice conforme mandan las indicaciones. Prop. subordinada adverbial

VALORACIÓN

El Ñequi

Gilfredo Cortés Candía

Fue en julio. En el mes en que se secan los bajíos y se quema la pampa ganadera.

Máberu, la única mópera que en toda la tribu tenía los ojos color de miel, eligió el marido que su corazón le señalaba; ante la admiración general, a ella no la encontraron sumisa los mandatos de sus mayores y para envidia de doncellas y sufrir de enamorados, escogió al compañero de su vida, un mopero extrañadamente enfermo, que de algunos años atrás, no tenía más felicidad que atisbar desde su hamaca un pedazo de cielo.

Pero Máberu era feliz al lado del enfermo, del extraño enfermo, que parecía retener en sus ojazos negros, como dos retazos de pena, ese cansancio misterioso del anochecer.

Un día hubo evidencia que los bárbaros irrumpían y la gente huyó despavorida a lo largo de los platanales que ya empezaban a dar racimos; solamente Máberu no tuvo valor para escapar; se quedó al lado del enfermo, hasta que los selvícolas lo mataron sin hacer caso de la súplica inútil de sus ojazos negros.

Los bárbaros se la llevaron a Máberu que circuló de rancho en rancho, como pájaro que no hace nido, triste como la torcaz vivió por muchos años.

Su oficio fue llorarle al silencio inconmovible de la pampa que no pudo compadecerse de sus lágrimas inútiles que llamaban a su compañero enfermo.

Y cuando la muerte por fin enjugó sus lágrimas y sus ojos de color miel se cerraron para siempre, recién dejaron de sufrir los matorrales que tantas veces la oyeron sollozar; pero en cambio, desde ese día, en cada tiempo seco, el Ñequi no deja de silbar.

Cuentan los nativos que en las noches de luna al frescor de las panillas y en las noches de surazo, este pájaro invisible que silba triste día y noche, oculto siempre entre el follaje de los árboles más altos es el alma de Máberu, la única mopera que en toda la tribu tenía los ojos de color de miel.

Fuente: https://www.educa.com.bo/

Reflexionamos y respondemos:

- ¿Cómo se estructuran las oraciones compuestas para describir el entorno y el tiempo en que se desarrolla la historia?
- ¿Qué papel juegan las oraciones compuestas en la explicación del mito del Ñequi?
- ¿En qué momentos empleamos oraciones compuestas?
- ¿Qué utilidad tiene oración compuesta, según tu criterio?

PRODUCCIÓN

Actividad

Realizamos la siguiente actividad:

Escribimos un cuento con la temática: Empoderamiento femenino.

Luego de terminar nuestro cuento extraemos las oraciones compuestas que hayamos utilizado, las copiamos en nuestro cuaderno y realizamos el análisis sintáctico, especificando el tipo de oración a la que pertenecen.

PROMOCIÓN DE LA EQUIDAD DE GÉNERO EN ARMONÍA CON LA MADRE TIERRA EN EL ESTUDIO DE LAS CORRIENTES LITERARIAS

PRÁCTICA

Realizamos la lectura del siguiente texto:

Cantar de Mío Cid
(Argumento de la obra)
(Poema Anónimo del siglo XII)

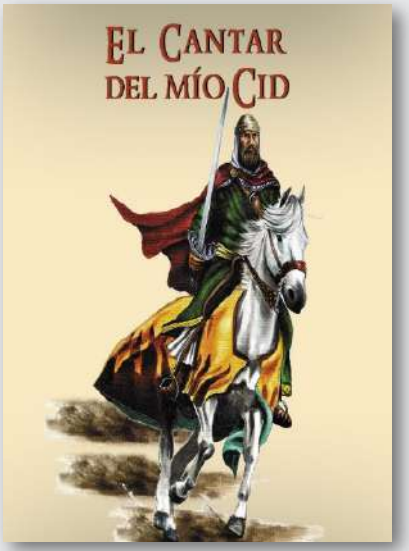
El Cantar de Mio Cid trata el tema del honor, un valor de gran importancia para la gente de la época. La necesidad de recuperar la honra perdida es lo que da impulso a las hazañas acometidas por el héroe.

El poema se inicia con el destierro del Cid, primer motivo de deshonra, tras una acusación de robo. Este deshonor supone también el ser desposeído de sus heredades o posesiones en Vivar y privado de la patria potestad de su familia.

Tras conseguir la conquista de Valencia, gracias a su prudencia y astucia, el héroe consigue el perdón real y una nueva heredad, el señorío sobre Valencia. Para ratificar su nuevo estatus de señor de vasallos, se conciertan las bodas de sus hijas con linajes del mayor prestigio como son los infantes de Carrión.

El destino, sin embargo, es imprevisible y transforma este momento de felicidad en una nueva caída de la honra del Cid, debido al ultraje de los infantes a las hijas del Cid, que son vejadas, malheridas y abandonadas en el robledal de Corpes, hecho que supone según el derecho medieval el repudio de facto de estas por parte de los de Carrión.

Por ello el Cid alega la nulidad de los matrimonios en un juicio presidido por el rey, en el que los infantes de Carrión queden infamados públicamente y apartados de los privilegios que antes detentaban como miembros del séquito real. Por el contrario, las hijas del Cid conciertan matrimonios con reyes de España, llegando al máximo ascenso social.



Fuente: https://editorialverbum.es

Actividad

Después de la lectura, respondemos las siguientes preguntas:

- ¿Cómo se enfatizan los valores en el Cantar de Mio Cid?
- ¿Qué prototipo de héroe presenta el autor en el Cantar de Mio Cid? Describimos sus características y cómo estas se manifiestan en la historia.
- ¿Cuál es nuestra opinión sobre los temas tratados en el Cantar de Mio Cid, como el honor y la justicia? ¿Cómo se relacionan con los valores y perspectivas actuales?
- Además de la literatura, ¿qué otras formas conocemos para exponer y analizar problemáticas sociales?

TEORÍA

¿Qué son las corrientes literarias?

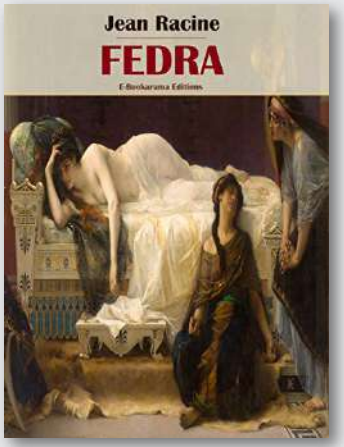
Una corriente literaria es un conjunto de características, temas, estilos y tendencias comunes que predominan en las obras de un grupo de autores durante un periodo determinado. Estas corrientes suelen surgir en respuesta a cambios históricos, sociales, culturales o artísticos y reflejan las preocupaciones, valores y visiones del mundo de su época.

1. Neoclasicismo

Es una corriente literaria y artística que surgió en Europa a mediados del siglo XVIII como una reacción contra los excesos del Barroco y el Rococó. Se inspira en los ideales de la antigüedad clásica grecorromana, promoviendo un retorno a la simplicidad, el orden, la racionalidad y la armonía en las artes y las letras.

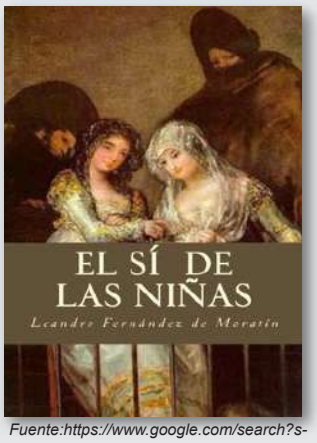
Recomendamos leer las siguientes obras neoclásicas

Fedra de Jean Racine



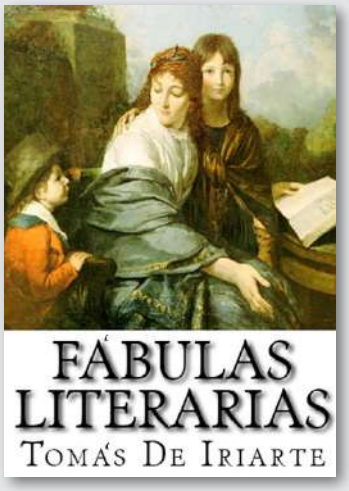
Fuente: https://www.google.com/search?sca_esv=f5ef27e69a38b3b6

El sí de las niñas de Leandro Fernández de Moratín



Fuente:https://www.google.com/search?sca_esv=f5ef27e69a38b3b6&sxsrf

Fábulas literarias de Tomás de Iriarte



Fuente: https://www.google.com/search?sca_esv=f5ef27e69a38b3b6&sxsrf

a) Características

Racionalismo, prioriza la razón y la lógica sobre las emociones, con un arte que debe educar y seguir normas claras.
Imitación de los clásicos, se inspira en la antigua Grecia y Roma, buscando perfección formal y evitando excesos estilísticos.
Moralidad y didactismo, las obras tienen un propósito educativo, transmitiendo valores morales y promoviendo virtudes como la justicia y la moderación.
Reglas y normas literarias, respeta estrictamente las normas clásicas, como las unidades aristotélicas en el teatro.
Rechazo del barroco y el romanticismo, se opone a los excesos del barroco y la exaltación emocional del romanticismo, buscando una expresión clara y contenida.

b) Géneros literarios

- **Poesía,** se caracteriza por la búsqueda de la perfección formal, la claridad y la expresión racional de ideas. Los poemas suelen ser didácticos, exaltando valores morales y cívicos.
- **Teatro,** el teatro neoclásico sigue estrictamente las unidades de tiempo, lugar y acción. Las tragedias y comedias neoclásicas buscan enseñar lecciones morales, evitando elementos fantásticos y sobrenaturales.
- **Ensayo y fábula,** el ensayo neoclásico es un medio para expresar ideas racionales y educativas. Las fábulas, por su parte, se utilizan para enseñar lecciones morales a través de relatos breves y sencillos protagonizados por animales o personajes alegóricos.

c) Autores representativos

- **Jean Racine (Francia),** uno de los dramaturgos más destacados del Neoclasicismo, conocido por sus tragedias que siguen las reglas clásicas y exploran temas de pasión y deber.
- **Molière (Francia),** aunque su obra se sitúa entre el Barroco y el Neoclasicismo, Molière es conocido por sus comedias que critican los vicios y defectos humanos a través de un humor elegante y contenido.
- **Gaspar Melchor de Jovellanos (España),** un autor clave del Neoclasicismo español, cuyas obras y ensayos promueven la reforma educativa y social, basadas en los principios de la Ilustración.
- **Leandro Fernández de Moratín (España),** dramaturgo y poeta español, conocido por sus comedias que critican las costumbres de su época, como “El sí de las niñas”.

2. Romanticismo

Tuvo lugar en Europa, se extendió desde fines del siglo XVII (1770) hasta las primeras décadas del siglo XIX (1820) época donde predomina los sentimientos.

a) Características

Reacciona en contra al Neoclasicismo, porque exalta los sentimientos y la subjetividad.
Rechaza las reglas academicistas del Neoclasicismo.
Gusta de la vida del campo y el paisaje exótico y salvaje, prefiere la vida natural y sencilla.
Aspira a la libertad y la igualdad entre los seres humanos.
La nostalgia por el pasado se reflejó en el interés por la sabiduría popular, el folclore y el nacionalismo.

b) Escritores representativos

Los temas más frecuentes son: el amor, la pasión y la emoción; la nación, la historia y el pueblo; la religión, las mitologías nórdicas y la espiritualidad; el imaginario fantástico medieval; la muerte con énfasis en el suicidio; el paisaje como metáfora del mundo interior del sujeto.

- Gustavo Adolfo Bécquer (España), rimas y leyendas (1871).
- Víctor Hugo (Francia), Los miserables (1862).
- Edgar Allan Poe (Estados Unidos), El cuervo (1845).

Ejemplo, escritores latinoamericanos:

- Domingo Faustino Sarmiento (Argentina), *Facundo o civilización y barbarie* (Ensayo, 1845).
- Jorge Isaacs (Colombia), María (Novela, 1867).
- María Josefa Mujía (Bolivia), La ciega (Poesía, 1850).
- Nataniel Aguirre, Juan de la Rosa (Novela, 1885).

3. Costumbrismo

El costumbrismo, desarrollado en el siglo XIX en Europa y América Latina, se caracteriza por la descripción detallada y crítica de las costumbres y tradiciones de una sociedad o región específica, influyendo en la literatura y contribuyendo al desarrollo del realismo.

a) Características

Descripciones detalladas, el costumbrismo se centra en la representación minuciosa de la vida cotidiana, retratando escenas típicas de la vida rural o urbana, como mercados, festividades y actividades laborales.
Crítica social, aunque algunas obras costumbristas tienen un tono nostálgico o humorístico, muchas también ofrecen una crítica sutil o abierta de las costumbres retratadas, señalando vicios, injusticias o desigualdades sociales.
Ambientación local, el costumbrismo da una gran importancia a la ambientación local, destacando paisajes, dialectos, modismos y tradiciones específicas de una región o país.

Gustavo Adolfo Béquer



Fuente: https://lc.cx/wr_PTo

Bécquer mantiene una línea romántica. El texto recrea la romántica. El texto recrea la particular imagen de la mujer ideal: etérea, volátil, inaccesible, pero en su sentido positivo.

- *La melancólica frente una azucena tronchada me pareces.*
- *Porque al darte la pureza de que es símbolo celeste, como a ella te hizo Dios: de oro y nieve.*

Fuente: Bécquer, Rima XIX



Fuente: https://lc.cx/ElCq4E

El Costumbrismo, aunque precede al realismo, comparte con él el interés por retratar la realidad de manera directa y sin idealización, enfocándose más en la cultura y las costumbres que en grandes conflictos sociales.

b) Géneros literarios

- **Artículos de costumbres,** consisten en breves ensayos o crónicas que describen escenas típicas de la vida cotidiana. Estos artículos a menudo se publicaban en periódicos y revistas.
- **Narrativa,** el costumbrismo también se encuentra en la novela y el cuento, donde se desarrollan historias que giran en torno a las costumbres y tradiciones de los personajes.
- **Teatro,** en el teatro costumbrista, las obras presentan situaciones típicas de la vida diaria, con un énfasis en el diálogo que refleja el habla y las actitudes de los personajes según su región o clase social.

c) Autores representativos

- **Mariano José de Larra (España),** uno de los más importantes escritores costumbristas españoles, conocido por sus "artículos de costumbres", en los que critica con agudeza las costumbres y vicios de la sociedad española de su tiempo.
- **Ricardo Palma (Perú),** autor de las "Tradiciones peruanas", una colección de relatos que mezclan historia, leyenda y costumbrismo, ofreciendo una visión colorida y detallada de la vida en el Perú colonial y republicano.
- **Fernán Caballero (seudónimo de Cecilia Böhl de Faber) (España),** sus novelas y cuentos reflejan la vida rural andaluza, con descripciones detalladas de las costumbres y la cultura popular.
- **José María de Pereda (España),** escritor cántabro, sus novelas costumbristas como "Peñas arriba" ofrecen una visión nostálgica y a la vez crítica de la vida en la montaña y en las aldeas de Cantabria.
- **Manuel Payno (México),** su novela "Los bandidos de Río Frío" es un ejemplo del Costumbrismo mexicano, retratando la vida en la Ciudad de México y en los alrededores durante el siglo XIX.

4. Realismo

El Realismo, nacido en Europa a mediados del siglo XIX como reacción al Romanticismo, representa la realidad de manera objetiva y detallada, enfocándose en la vida cotidiana y los problemas sociales y tiene una profunda influencia en la novela.

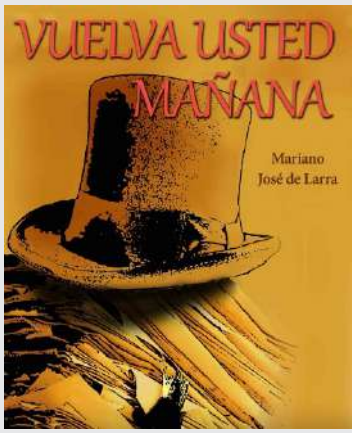
a) Características

Representación objetiva de la realidad, retrata la vida fielmente, sin idealización, enfocándose en lo cotidiano.

Detallismo descriptivo, utiliza descripciones minuciosas para crear retratos completos y creíbles.

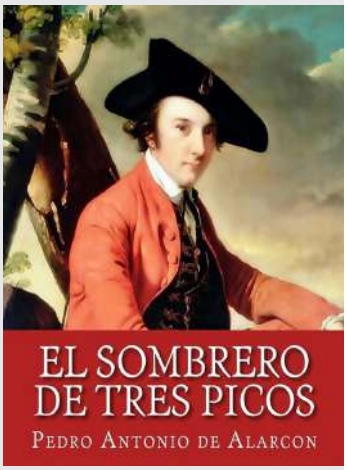
Ejemplos de obras realistas costumbristas

Vuelva usted mañana de Mariano José de Larra



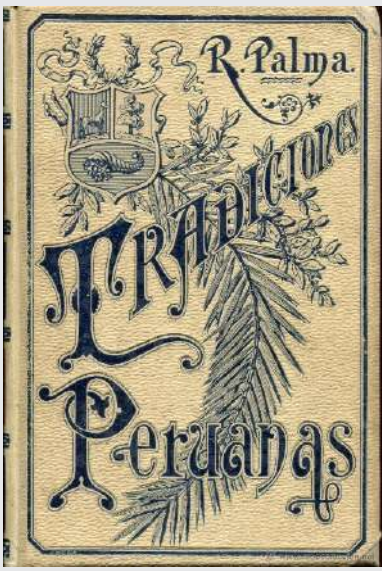
Fuente: https://revistagodot.com/ &sxsrf=AD-LYWIJXO0hmiJbM5LxD0UgmarOZT8jfjw

El sombrero de tres picos de Pedro Antonio de Alarcón



Fuente: https://www.amazon.es/ 5ef27e-69a38b3b6&sxsrf

Tradiciones peruanas de Ricardo Palma



Fuente: https://es.wikipedia.org/_esv=f5ef27e-69a38b3b6&sxsrf

Enfoque en la vida cotidiana, examina la vida diaria de las personas comunes y sus dinámicas sociales y laborales.
Análisis social y crítica, critica las injusticias y problemas sociales como la pobreza y la corrupción.
Personajes complejos y verosímiles, presenta personajes con profundidad psicológica, motivados por su entorno y circunstancias.
Narrador omnisciente, el narrador conoce completamente los pensamientos, emociones y situaciones de los personajes.

b) Géneros literarios

- **Novela,** es el género del Realismo por excelencia, ya que permite una exploración extensa de la sociedad, las relaciones humanas y el desarrollo de personajes complejos. Es a través de la novela que el Realismo alcanza su máximo esplendor.
- **Cuento,** aunque menos frecuente que la novela, el cuento realista también se utiliza para representar escenas de la vida cotidiana y explorar temas sociales, pero de manera más concisa.
- **Teatro,** en el teatro realista, las obras presentan situaciones cotidianas y problemas sociales contemporáneos, con personajes que representan a diferentes clases sociales y sus conflictos.

c) Autores representativos

- **Honoré de Balzac (Francia),** considerado uno de los padres del Realismo, su obra "La Comedia Humana" ofrece un exhaustivo retrato de la sociedad francesa de su tiempo.
- **Gustave Flaubert (Francia),** autor de "Madame Bovary", obra emblemática del Realismo que explora la insatisfacción y evasión de una mujer en la vida burguesa.
- **Leopoldo Alas "Clarín" (España),** escribió "La Regenta", una novela clave del Realismo español que examina la hipocresía y tensiones en una ciudad de provincias.
- **Benito Pérez Galdós (España),** mayor exponente del Realismo en España, sus novelas como "Fortunata y Jacinta" retratan la vida y luchas sociales en Madrid.
- **Fiódor Dostoyevski (Rusia),** asociado al Naturalismo, sus obras como "Crimen y castigo" y "Los hermanos Karamazov" exploran la psicología y condiciones sociales en Rusia, destacando en el Realismo ruso.

5. Naturalismo

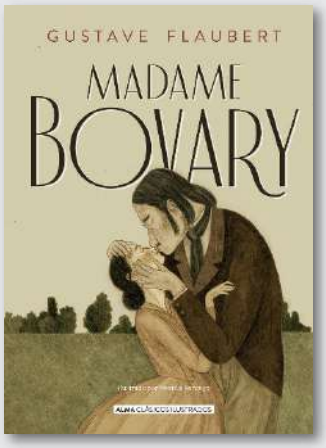
Evolución del realismo en el siglo XIX, aplica una visión científica y determinista de la vida, influenciada por Darwin y el positivismo, explorando los aspectos más oscuros de la existencia humana.

a) Características

Determinismo, el naturalismo sostiene que el comportamiento humano está condicionado por factores biológicos, hereditarios y sociales, limitando el control de los personajes sobre sus acciones.

Ejemplos de obras realistas

Madame Bovary de Gustave Flaubert



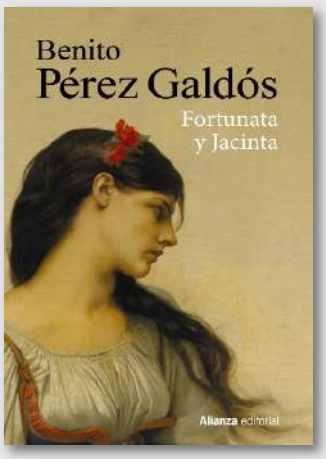
Fuente: https://www.editorialalma.com/libros/madame

La comedia humana de Honoré de Balzac



Fuente: https://www.buscalibre.pe/libro-la-comedia-humana

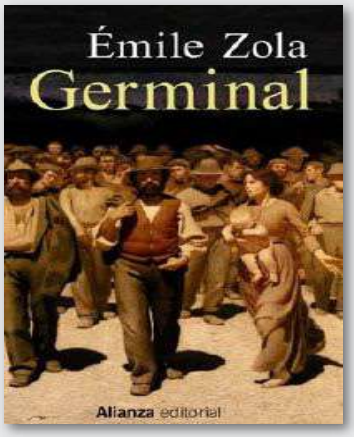
Fortunata y Jacinta de Benito Pérez Galdós



Fuente: https://www.alianzaeditorial.es/libro/13-20/fortunata-y-jacinta--estuche-

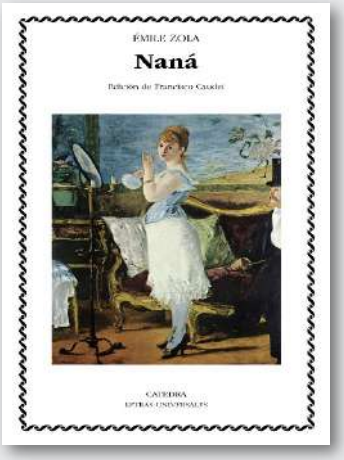
Ejemplos de obras de naturalismo

Germinal de Émile Zola



Fuente: https://semanariouniversidad.com/suplementos/germinal-la-novela-sobre-la-lucha-de-clases/

Nana, de Émile Zola



Fuente: https://www.catedra.com/libro/letras-universales/nana-emile-zola-9788437634456/

Los pazos de Ulloa de Emilia Pardo Bazán



Fuente: https://es.wikipedia.org/wiki/Los_pazos_de_Ulloa

Visión pesimista de la realidad, presenta una perspectiva sombría, enfocada en aspectos negativos como la pobreza, la enfermedad, la violencia y la miseria, sin suavizar la realidad.
Enfoque científico, influenciado por el positivismo y el darwinismo, analiza la literatura científicamente, describiendo detalladamente contextos sociales y biológicos.
Retrato de la clase baja, destaca las condiciones de vida de las clases sociales más bajas, exponiendo problemas sociales y criticando la injusticia.
Estilo descriptivo y detallado, emplea un estilo descriptivo con énfasis en aspectos crudos y sórdidos de la realidad, buscando reflejar la dureza de la vida.

b) Géneros literarios

- **Novela,** género principal del Naturalismo, que permite un análisis profundo de personajes y su entorno, representando la vida social con detalle y mostrando situaciones extremas influenciadas por factores externos.
- **Cuento,** menos común que la novela, pero también utilizado en el Naturalismo para explorar temas similares en un formato breve, concentrando tensión y tragedia en menos espacio.

c) Autores representativos

- **Émile Zola (Francia),** padre del naturalismo, desarrolló la corriente en “Les Rougon-Macquart”, mostrando la influencia de la herencia y el entorno en una familia.
- **Leopoldo Alas “Clarín” (España),** conocido por su realismo, incorpora elementos naturalistas en sus obras, analizando pasiones humanas e influencias sociales.
- **Emilia Pardo Bazán (España),** exponente del Naturalismo en España, describe la vida rural gallega y los determinismos sociales y biológicos en “Los pazos de Ulloa”.
- **Benito Pérez Galdós (España),** experimenta con el Naturalismo en algunas novelas, explorando el impacto del entorno y la herencia en los personajes.
- **Federico Gamboa (México),** autor de “Santa”, una de las primeras novelas naturalistas mexicanas, que examina la vida de una prostituta y las circunstancias sociales que llevan a su destino trágico.

6. Indigenismo

Surgido en América Latina en el siglo XX, da voz a los pueblos indígenas explorando su historia, cultura y problemas sociales, respondiendo a las realidades sociales y política.

a) Características

Reivindicación de la cultura indígena, valora y respeta las culturas, tradiciones, lenguas y cosmovisiones de los pueblos indígenas.
Denuncia social, aborda temas de explotación, racismo, marginación e injusticias que sufren las comunidades indígenas por parte de la sociedad mestiza y colonial.

Protagonismo indígena, presenta a los personajes indígenas de manera compleja y con una rica identidad cultural, en lugar de estereotiparlos o relegarlos a roles secundarios.

Lenguaje y estilo, captura el lenguaje y ritmo de la vida indígena, incorporando elementos de las lenguas indígenas y reflejando la oralidad cultural.

Historicismo, explora la historia indígena antes y después de la colonización, enfocándose en la resistencia, adaptación y sobrevivencia cultural.

b) Géneros literarios del Indigenismo

- **Novela,** es el género más representativo del Indigenismo, permitiendo historias complejas sobre la vida, luchas y cultura de los pueblos indígenas.
- **Cuento,** se usa para narrar episodios específicos que capturan la esencia de la experiencia indígena en un formato más breve.
- **Poesía,** menos frecuente que la narrativa, explora temas de identidad, naturaleza y resistencia cultural en el contexto indígena.

c) Autores representativos

- **José María Arguedas (Perú),** destacado escritor del Indigenismo, conocido por sus novelas "Los ríos profundos" y "Yawar Fiesta", que abordan la vida y lucha de los pueblos andinos para preservar su cultura frente a influencias externas.
- **Ciro Alegría (Perú),** autor de la emblemática novela "El mundo es ancho y ajeno", que relata la lucha de una comunidad indígena por su tierra frente a la explotación y el despojo.
- **Jorge Icaza (Ecuador),** su novela "Huasipungo" es fundamental en el Indigenismo, denunciando la explotación brutal de los indígenas ecuatorianos en las haciendas y su resistencia a la opresión.
- **Rosario Castellanos (México),** escritora y poeta que exploró la vida de las mujeres indígenas en obras como "Balún Canán", ofreciendo una perspectiva sobre sus desafíos y resistencia.

7. Modernismo

El Modernismo es una corriente literaria que emergió a finales del siglo XIX y principios del XX en el mundo hispanoamericano. Surgió como una respuesta al realismo y al naturalismo y es reconocido como el primer movimiento literario genuinamente hispanoamericano, influyendo notablemente tanto en España como en América Latina.

a) Características

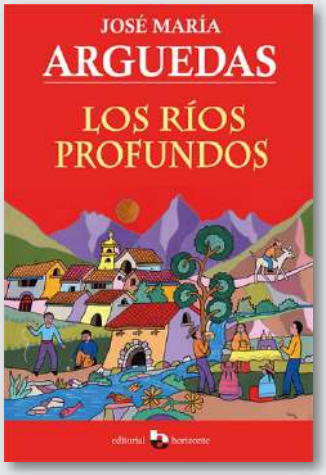
Búsqueda de la belleza, énfasis en la estética y la creación de imágenes sensoriales a través de la palabra, valorando la musicalidad y el color.

Exotismo y cosmopolitismo, interés por lo exótico y lejano, con referencias a culturas orientales, clásicas y medievales, y una fascinación por ciudades cosmopolitas.

Renovación del lenguaje, experimentación con nuevas formas, ritmos y métricas en la poesía, usando un vocabulario enriquecido con cultismos y neologismos.

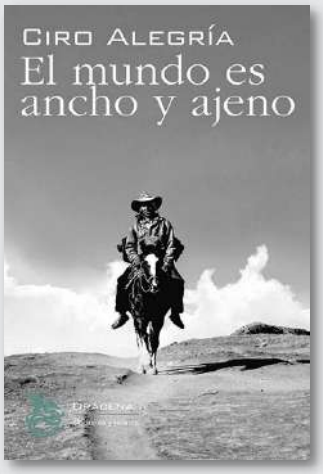
Ejemplos de obras indigenismo

Los ríos profundos de José María Arguedas



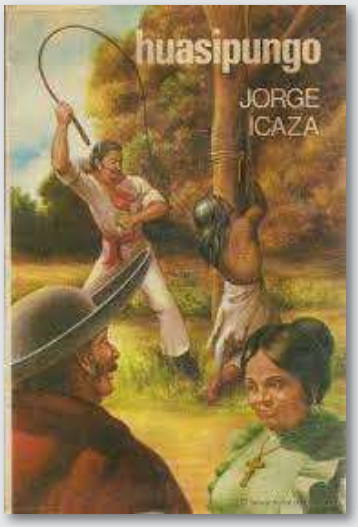
Fuente: -https://www.editorialelcuervo.com/producto/los-rios-profundos/

"El mundo es ancho y ajeno" de Ciro Alegría



Fuente: https://editorialdracena.com/el-mundo-es-ancho-y-ajeno/

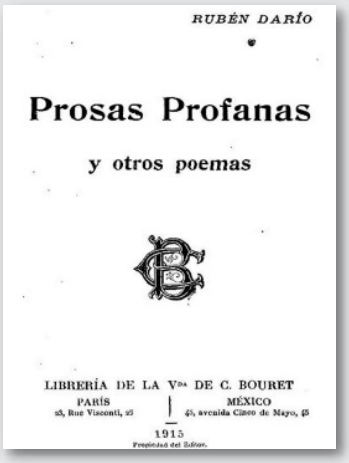
"Huasipungo" de Jorge Icaza



Fuente: https://unlibroaldia.blogspot.com/2024/02/jorge-icaza-huasipungo.html

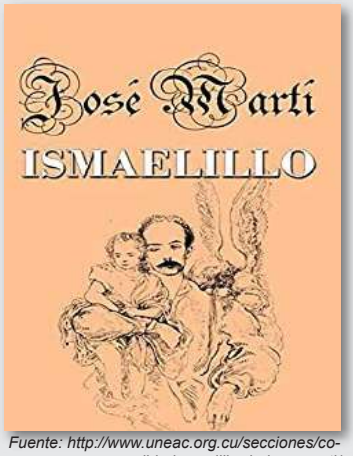
Ejemplos de obras modernismo

"Prosas profanas" de Rubén Darío



Fuente: https://www.cervantesvirtual.com/obra/prosas-profanas-y-otros-poemas/

"Ismaelillo" de José Martí



Fuente: http://www.uneac.org.cu/secciones/como-se-escribio-ismaelillo-de-jose-marti/

Simbolismo y musicalidad, uso de símbolos y creación de atmósferas sonoras y rítmicas en la poesía, inspirada en la música para recrear efectos en el lector.

Individualismo y sensibilidad, exploración de sentimientos y experiencias personales con un tono melancólico o decadente, centrado en el "yo" poético y la búsqueda de ideales inalcanzables.

b) Géneros literarios

- **Poesía,** género principal del Modernismo, con ritmo musical, imágenes ricas y una búsqueda de innovación formal. Se enfoca en crear una "poesía pura" alejada del lenguaje cotidiano.
- **Narrativa,** menos prominente que la poesía, pero también influenciada por lo exótico y lo simbólico. Explora temas de alienación, búsqueda del yo y el conflicto entre ideal y realidad.
- **Ensayo,** reflexiona sobre arte, literatura y sociedad, promoviendo la renovación cultural y la búsqueda de la belleza.

c) Autores representativos

- **Rubén Darío (Nicaragua),** máximo exponente del Modernismo, revolucionó la poesía en español con obras como "Azul..." (1888) y "Prosas profanas" (1896), introduciendo nuevas formas métricas y una sensibilidad estética renovada.
- **José Martí (Cuba),** conocido por su poesía modernista que celebra la libertad y la justicia y por su prosa lírica que anticipa muchas características del Modernismo.
- **Manuel Gutiérrez Nájera (México),** poeta y narrador precursor del Modernismo en México, destacado por su poesía delicada y relatos llenos de fantasía y melancolía.
- **Leopoldo Lugones (Argentina),** importante modernista argentino, abarcó desde la poesía lírica hasta la experimentación narrativa en sus obras.
- **Amado Nervo (México),** poeta modernista conocido por "La amada inmóvil" (1922), destacándose por su profunda espiritualidad y lirismo.

VALORACIÓN

Reflexionamos y respondemos las siguientes preguntas:

- ¿De qué manera se retoma la figura de la mujer en las corrientes literarias?
- Elegimos una corriente literaria y explicamos de qué manera aporta a la práctica de la no violencia, la educación vial y el cuidado del medio ambiente, relacionándolo con los problemas del contexto actual.

PRODUCCIÓN

Actividad

Inspirados en el contenido de las corrientes literarias y tras leer una o más obras representativas, elaboramos una historieta que refleje las acciones más destacadas de dichas obras. Luego, organizamos una exposición para presentar el trabajo y compartimos las experiencias con los demás.

EL GÉNERO DRAMÁTICO: FORMAS MAYORES

PRÁCTICA

Realizamos la lectura del siguiente texto:

Tartufo en una ilustración del siglo XIX

Tartufo o el impostor (Le Tartuffe ou l'Imposteur) es una comedia en cinco actos, escrita en versos alejandrinos por Molière y estrenada el 12 de mayo de 1664.

(Argumento)

"Tartufo o el impostor (Le Tartuffe ou l'Imposteur) es una comedia en cinco actos escrita en versos alejandrinos por Molière y estrenada el 12 de mayo de 1664", un falso de devoto, que busca quedarse con todos los bienes de Orgon. De hecho, los únicos que no se han dado cuenta de la verdadera naturaleza de Tartufo son Orgón y Madame Pernelle, su madre. El mediocre y ladino Tartufo exagera la devoción y ha llegado a ser el director espiritual de Orgón. Este aventurero está tratando, además, de casarse con la hija de su benefactor, al tiempo que trata de seducir a la segunda esposa de éste, Elmira, mucho más joven que su marido. Una vez desenmascarado, tratará de aprovecharse de unas donaciones (firmadas) que Orgón le ha transmitido para tratar de echar a éste de su propia casa. Va incluso ante el rey, pero éste, hace que Tartufo sea detenido debido a que se da cuenta de que Tartufo es un estafador buscado". (Arte y Literatura, 2021).



Fuente: https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/d/d2/Tartuffe.jpg

Actividad

Respondemos las siguientes preguntas:

- ¿Cómo intentó Tartufo engañar a los demás en esta escena?
- ¿Qué señales estaban presentes que indicaban que Tartufo no era sincero?
- ¿Cómo se sintieron los personajes engañados por Tartufo? ¿Qué emociones experimentaron?
- ¿Cómo se manifiestan las técnicas de engaño de Tartufo en la escena según las convenciones del drama y la comedia?
- ¿Qué elementos dramáticos en la escena revelan que Tartufo no es sincero?
- ¿Cómo representan las emociones de los personajes engañados por Tartufo?

TEORÍA

1. ¿Qué es el género dramático?

Es el conjunto de obras para ser representadas (o imitadas) en escenario, escritas en prosa o en verso. El dramaturgo representa la vida del ser humano: sus pasiones, virtudes, vicios y defectos.

Es uno de los principales géneros literarios y se caracteriza por representar acciones a través del diálogo y las actuaciones de los personajes, generalmente en el contexto del teatro. Las obras dramáticas están diseñadas para ser representadas ante un público y su forma y contenido pueden variar ampliamente. Dentro del género dramático, se distinguen varias subcategorías, que pueden considerarse "mayores" y "menores" en función de su relevancia histórica.



Fuente: https://efe.com/cultura/2022-09-17/basura-una-reflexion-teatral-boliviana-sobre-el-consumismo-y-los-desechos/

Dato curioso

El texto dramático o guion teatral. Desde las tragedias griegas, las obras de Sófocles, pasando por Shakespeare, hasta las comedias de David Santalla (en Bolivia), necesitan de un texto dramático o guion para ser representadas por los actores, mismo que tiene indicaciones técnicas que permiten expresar la obra de la mejor manera.

¿Quién es David Santalla?



Fuente: https://www.youtube.com/watch?app=desktop&v=H80-rdktAM4

Estructura propia de comedia

Remisa, *similar a la presentación, aquí se plantea la base del chiste. Es el momento en el que introduces la situación o la idea que vas a desarrollar.*
Contexto, *este es el desarrollo del chiste. Incluye el ritmo y todos los detalles que mantendrán la atención de la audiencia.*
Remate, *es el clímax del chiste, donde se supone que deben estallar las risas. Aquí es donde el humor alcanza su punto más alto. ((González, s.f.))*

2. Géneros dramáticos mayores

Los géneros dramáticos mayores son aquellos tipos de obras teatrales que tienen una larga tradición y extensión en la historia de la literatura. Estos géneros son considerados "mayores" no solo por su longitud y profundidad, sino también por su influencia perdurable en el desarrollo de estilos dramáticos posteriores. Tradicionalmente, se reconocen tres géneros dramáticos mayores: la tragedia, la comedia y la tragicomedia. Cada uno de ellos posee características específicas que han influido en cómo se desarrollaron y entendieron las obras teatrales a lo largo del tiempo.

2.1. Tragedia

Es una forma dramática que trata temas serios y solemnes, generalmente relacionados con el sufrimiento humano y las grandes pasiones. Los personajes suelen enfrentarse a un destino inevitable que los lleva a la ruina o la muerte.

Características:

a) **Destino trágico,** los protagonistas suelen estar atrapados en un ciclo de eventos desafortunados que llevan a un desenlace trágico, a menudo debido a errores o fallos personales.

b) **Catarsis,** el objetivo es provocar una catarsis en el público, es decir, una purificación emocional a través de la experiencia de las emociones intensas de los personajes, como la pena y la compasión.

c) **Personajes nobles,** los protagonistas suelen ser personas de alto estatus o virtudes, cuya caída es más impactante debido a su posición o carácter.

Ejemplos:

"Edipo Rey", es una tragedia griega que narra la historia de Edipo, el rey de Tebas, quien trata de salvar su ciudad de una plaga. A medida que avanza la trama, se revela que Edipo es el culpable del desastre debido a una serie de profecías y actos trágicos que se desarrollan a lo largo de la obra.

"Hamlet" de William Shakespeare, es una tragedia que cuenta la historia del príncipe Hamlet de Dinamarca, quien busca vengar la muerte de su padre, el rey Hamlet, asesinado por su tío Claudio. La obra explora temas de venganza, locura, traición y mortalidad

2.2. Comedia

Es un género dramático mayor que se caracteriza por su enfoque en el entretenimiento y la risa. Su objetivo principal es divertir al público a través de situaciones humorísticas, malentendidos y personajes excéntricos o satíricos. A menudo, las comedias presentan finales felices y una resolución que restaura el orden y la armonía.

Características fundamentales:

a) **Personajes de clase media o baja,** los personajes suelen ser parte de las clases sociales más accesibles, lo que permite una conexión más directa con el público dentro del contexto.

b) **Uso de la ironía, el sarcasmo y el humor,** la comedia utiliza estos elementos para crear situaciones divertidas y críticas que entretienen al público.

c) **Resolución positiva de los conflictos,** los problemas y conflictos presentados en la comedia se resuelven de manera satisfactoria, llevando a finales felices y restaurando el orden y la armonía.

Ejemplos:

"La comedia de las equivocaciones" de William Shakespeare, es una comedia que juega con la confusión de identidades y los enredos resultantes para crear humor, con un desenlace satisfactorio.

"El avaro" de Molière, emplea la sátira para criticar la avaricia, con personajes de clase media o baja y una resolución que restaura el orden familiar a pesar de los enredos causados por la codicia del protagonista.

Representación de "El avaro" por la compañía "Karpas"



Fuente: https://revistateatros.wordpress.com/ https://madridesteatro.com/el-avaro-de-moliere/

3. Drama

Es un género literario y teatral que se centra en la representación de situaciones y conflictos humanos que provocan una respuesta emocional en el público. Los dramas pueden variar mucho en tono y estilo, pero suelen tener ciertos elementos en común.

Características:

a) **Enfoque en problemas sociales y emocionales,** las obras dramáticas tratan cuestiones profundas y relevantes de la sociedad y de la psicología humana, explorando temas como conflictos sociales, problemas personales y dilemas éticos.

b) **Personajes complejos y realistas,** los personajes son multidimensionales y reflejan la complejidad de las emociones humanas y las situaciones personales, proporcionando una representación detallada y auténtica de las experiencias humanas.

c) **Final que puede ser tanto positivo como negativo,** el desenlace del drama puede variar; puede ser esperanzador y positivo o, en muchos casos, trágico y negativo, reflejando las resoluciones de los conflictos de manera que profundizan la reflexión sobre la condición humana.

Ejemplos:

"Casa de muñecas", de Henrik Ibsen explora la opresión social y el conflicto personal a través de personajes bien desarrollados y un final impactante que desafía las normas de la época.

"La muerte de un viajante", de Arthur Miller examina las tensiones del sueño americano y las luchas personales a través de personajes complejos y un final trágico que refleja las duras realidades del fracaso y el desengaño.

¿Cuánto conocemos sobre el drama? Para averiguarlo, vamos a simular a los personajes.

"El viaje inesperado por la carretera de Yungas"

Personajes:

- ***Seineth:*** *Una joven responsable.*
- ***Ángel:*** *Hermano menor, de 16 años, que tiende a ser despreocupado.*
- ***Cristian:*** *Un amigo de la familia, que actúa como el narrador en algunos momentos.*

Cristian (Narrador): *(Dirigiéndose al público) en la peligrosa carretera de Yungas, Seineth y su hermano Ángel están a punto de enfrentar un inesperado desafío.*

Seineth: *(Mirando a Ángel) Ángel, ponte el cinturón de seguridad, por favor.*

Ángel: (Despreocupado) ¡no es necesario! solo estamos a medio camino.

Cristian (Narrador): *(Dirigiéndose al público) de repente, un deslizamiento de tierra bloquea la carretera y gracias al cinturón de seguridad, Ángel permanece seguro mientras Seineth maniobra con habilidad.*

Ángel: *(Asustado) ¡No sabía que era tan importante de usar el cinturón de seguridad! Gracias por insistir.*

"Antes de conducir, siempre debemos abrocharnos el cinturón de seguridad, porque tu seguridad y la mía van de la mano"

¿Qué mensaje transmitimos a los conductores para aumentar la concienciación sobre la seguridad vial y por qué?

VALORACIÓN



Reflexionamos y respondemos las siguientes preguntas:

- Comparamos las características de la tragedia y la comedia. ¿Cómo se diferencian en términos de trama, personajes y resolución de conflictos?
- ¿Cómo se manifiestan las características del drama en comparación con los géneros de tragedia y comedia?
- ¿Cuál de los géneros dramáticos mayores (tragedia, comedia, drama) te resulta más atractivo y por qué?
- ¿Cómo influyen estos géneros en la comprensión de la literatura y el teatro? ¿Qué lecciones o reflexiones importantes ofrecen?

PRODUCCIÓN

Creamos una breve obra teatral, dividiéndonos en tres grupos. Cada grupo se encargará de desarrollar una obra en uno de los tres géneros dramáticos mayores: tragedia, comedia o drama.

Formato de la obra:

- **Duración,** 10 – 15 minutos.
- **Estructura,** introducción, desarrollo del conflicto, clímax, resolución.
- **Personajes**
- **Diálogo,** uso de lenguaje acorde al género elegido.

Presentación y análisis:

Cada grupo presentará su obra frente a la clase. Durante la presentación, los compañeros deberán tomar notas sobre los siguientes aspectos:

- **Género,** identificar si la obra presentada es una tragedia, comedia o drama.
- **Características del género,** evaluar cómo se han incorporado las características del género en la trama y los personajes.
- **Impacto emocional,** observar cómo la obra afecta al público en términos de emociones y reflexión.

Retroalimentación:

Después de la evaluación, se proporcionará retroalimentación constructiva a cada grupo, destacando los puntos fuertes y sugiriendo áreas de mejora.

EL GÉNERO DRAMÁTICO: FORMAS MENORES

PRÁCTICA

Leemos el siguiente texto:

La Celestina, de Fernando de Rojas

Acto 1

En este acto, Calisto entra a la huerta de Melibea cuando persigue un halcón, inmediatamente el joven siente interés por ella. Sin embargo, la muchacha lo rechaza y le pide que se marche.

Más tarde Calisto cuenta lo ocurrido a uno de sus criados, Sempronio, quien le propone acudir a una famosa hechicera llamada Celestina para que le ayude a conseguir el amor de Melibea.

Finalmente, Calisto acepta los consejos de su sirviente y Sempronio acude a la casa de Celestina.

Durante su encuentro, Sempronio y Celestina planean estafar a Calisto. Entretanto, Pármeno, otro sirviente de Calisto, advierte a su amo de las malas intenciones de la anciana.

Después, Celestina y Sempronio llegan a la casa de Calisto y la anciana se ofrece ayudarlo a cambio de monedas de oro (Ortiz, 2017).



Fuente: https://museoliteraturamedieval.wordpress.com/2016/11/18/la-celestina-

Actividad

Respondemos las siguientes preguntas:

- ¿De qué manera el diálogo entre Sempronio y Celestina refleja las características del género dramático menor?
- ¿Por qué entra Calisto en la huerta de Melibea y cómo reacciona ella ante su presencia?
- ¿Cómo se estructura el fragmento en términos de género dramático menor y qué características de este género se pueden identificar?
- ¿Cómo se podría interpretar la relación entre Calisto y Melibea desde la perspectiva del género dramático menor?

TEORÍA



Fuente: Elaboración propia en base, (Ministerio de Educación, 2022, págs. 55-56)

Géneros menores

Los "géneros dramáticos menores" incluyen varias formas teatrales que, aunque no tienen la misma relevancia histórica o complejidad que los géneros mayores como la tragedia o la comedia, han desempeñado un papel importante en la evolución del teatro y han sido populares en diversas épocas y contextos. A continuación, se describen algunos de estos géneros menores:

Estructura del género gramático

- ***Planteamiento o exposición**, es la situación inicial en la que se encuentran los personajes.*
- ***Nudo o conflicto**, es la situación del problema que el protagonista empieza a resolver.*
- ***Desenlace**, es la situación final; los protagonistas han experimentado un cambio en su vida y en su realidad.*

Melodrama



Fuente: https://es.wikipedia.org/wiki/Melodramrojas/

Origen del melodrama

El término "melodrama" se remonta al antiguo teatro griego (c. 550 a.C.- 220 a.C.), donde se utilizaba para describir recitaciones acompañadas musicalmente y representadas en el escenario.
De ahí surgió el nombre, con la palabra griega melos (que significa "canción"), emparejada con la palabra francesa drame (que significa "drama")

Fuente: https://www.studysmarter.es/resumenes/literatura/

1. Pieza

Es un término genérico que se utiliza para referirse a obras teatrales de menor extensión o importancia que una obra completa. A menudo, las piezas pueden ser actos únicos o escenas cortas.

Características:

Brevedad, generalmente, las piezas son más cortas que las obras completas, lio que permite una representación mas concisa.
Estructura simple, suelen tener una estructura más directa, a menudo concentrándose en un solo tema o conflicto.
Actos únicos, muchas piezas son actos únicos, lo que las hace ideales para representaciones rápidas o festivales.
Enfoque en el diálogo, a menudo, el diálogo es el principal vehículo para desarrollar la trama y los personajes, lo que puede resaltar la habilidad de los actores.
Temáticas variadas, pueden abordar una amplia gama de temas, desde lo cómico hasta lo dramático, permitiendo gran flexibilidad en su contenido.
Espacios escénicos reducidos, a menudo requiren menos escenografía y utilería, lo que facilita su producción.
Menor número de personajes, generalmente tienen un elenco reducido, lo que permite un enfoque más profundo en los personajes principales.

Ejemplo: Las piezas breves de Anton Chekhov, "El oso" o "La solicitud de mano".

2. Melodrama

Es un género dramático que enfatiza las emociones extremas y los conflictos morales simples. Se caracteriza por situaciones exageradas y personajes claramente definidos como buenos o malos.

Características:

Tramas llenas de dramatismo, con situaciones de gran carga emocional.
Personajes estereotipados, el héroe, la heroína inocente, el villano.
Uso frecuente de música para intensificar las emociones de las escenas.
Finales donde el bien triunfa sobre el mal.
Escenografía y efectos espectaculares, las producciones melodramáticas a menudo utilizan escenografía impactante y efectos visuales para realzar la experiencia emocional.

Ejemplo: "El molino rojo" de Victorien Sardou.

3. Ópera

La ópera es también un género dramático que combina teatro y música. Las óperas son representaciones escénicas en las que la música juega un papel central, con diálogos cantados en lugar de hablados.

Características:

Integración de música y drama, la opera combina música, canto y actuación, creando una experiencia artística unificada.
Diálogos cantados, a diferencia del teatro tradicional, los diálogos en la ópera son cantados, lo que añade una dimensión emocional y estilística a la narrativa.
Orquesta en vivo, generalmente, se acompaña de una orquesta, que no solo proporciona el fondo musical, sino que también realza la atmósfera y el drama de la historia.
Voces líricas, los cantantes suelen tener formación en técnica vocal y se emplean diferentes tipos de voces (soprano, mezzo-soprano, tenor, barítono, bajo) para interpretar los personajes.
Escenografía elaborada, las producciones de ópera suelen contar con escenografías y vestuarios elaborados, que enriquecen la experiencia visual.
Temáticas variadas, las óperas pueden abordar una amplia gama de temas, desde historias mitológicas y tragedias hasta comedias y dramas históricos.
Estructura musicas, a menudo incluyen arias (solo vocal), dúos, coros y recitativos (diálogos cantados), creando una rica variedad musical.

Ejemplo: “La Traviata” de Giuseppe Verdi.



Fuente: https://es.dreamstime.com/pavarotti-friend-durante-el-concierto-modena-italy-de-junio-evento-caridad-en-para-guatemala-sad-park-tenor-luciano-image185911410

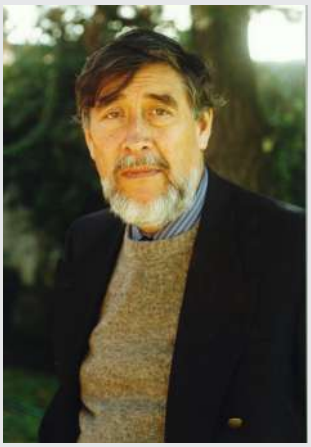
Únicas óperas escritas por bolivianos y estrenadas en Bolivia

Incallajta, de Atiliano Auza León



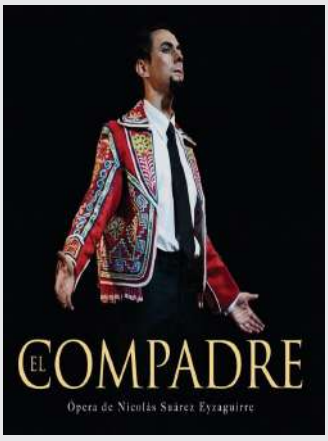
Fuente: https://www.ramonacultural.com/tag/atiliano-auza/

Manchaypuytu, de Alberto Villalpando



Fuente: https://rcbolivia.com/proyectan-la-opera-manchay-puytu-de-alberto-villalpando-y-nestor-taboada-teran/

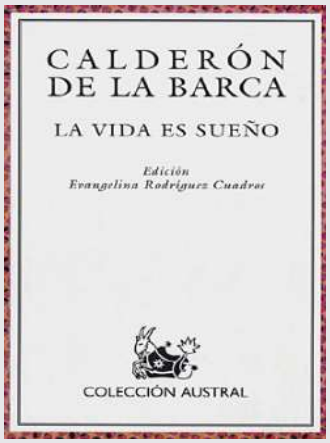
El Compadre, de Nicolás Suárez



Fuente: https://x.com/roblaser/status/1378329212268974085villalpando-y-nestor-taboada-teran/

Ejemplos de tragicomedia

"La vida es sueño" de Calderón de la Barca.



Fuente: https://www.cervantesvirtual.com/obra-visor/la-vida-es-sueno--0/html/fedc-73fa-82b1-11df-acc7-002185ce6064_2.html

La sanguchera de la esquina



Fuente: https://venenolundico.blogspot.com/2008/10/la-sanguchera-de-la-esquina.html

La obra de Jorge Wilder Cervantes retrata el esfuerzo y la dedicación de una mujer de pueblo que se dedica a la venta de sándwiches. Esta comedia ilustra las difíciles condiciones laborales que enfrentan las mujeres campesinas que llegan a las grandes ciudades bolivianas con la esperanza de mejorar su situación económica y social. A menudo, deben soportar el frío de las noches andinas, aguardando a clientes que, en muchas ocasiones, aparecen en estado de ebriedad y sin intención de pagar por lo que consumen. Estas mujeres, originarias de comunidades indígenas, luchan por lograr una vida digna a través de la venta de los conocidos sándwiches de chola, simbolizando el coraje femenino de una cultura que se resiste a ser oprimida por la discriminación racial y de clase.

4. Tragicomedia

La tragicomedia combina elementos de la tragedia y la comedia, presentando situaciones que mezclan lo serio y lo humorístico. A menudo, las obras tragicómicas tienen finales felices, aunque comiencen con situaciones graves o dolorosas.

Características:

Mezcla de géneros, combina elementos de la tragedia y la comedia, lo que permite una exploración de temas serios con un enfoque humorístico.
Contrastes emocionales, presenta situaciones que alternan entre lo serio y lo cómico, generando un vaivén emocional en el público.
Personajes complejos, los personajes suelen ser multifacéticos, enfrentando dilemas serios, pero también capaces de momentos de ligereza y humos.
Temas universales, aborda cuestiones profundas como la vida, la muerte, el amor y la pérdida, pero a menudo las presenta de una manera accesible y menos sombría.
Situaciones paródicas, puede incluir elementos de parodia o sátira, cuestionando tanto las convenciones trágicas como las cómicas.
Ritmo variable, el ritmo puede fluctuar entre momentos de tensión dramática y episodios de alivio cómico, manteniendo al público en un estado de atención.
Estilo narrativo flexible, la narrativa puede adoptar diversos enfoques, desde lo absurdo hasta lo realista, facilitando una variedad de interpretaciones.

Ejemplo: "La vida es sueño" de Calderón de la Barca.

5. Entremés

Obra breve que se representaba en los intermedios de obras más largas, generalmente en tono cómico. El entremés se sitúa entre la comedia y la farsa.

Características:

Temática ligera y cómica.
Escenas cortas con personajes populares y situaciones cotidianas.
Se representan entre la primera y la segunda jornada de las comedias del teatro clásico español.
Suelen ser críticos con la sociedad, usando el humor para exponer problemas o defectos.
Ofrece comentarios sobre la sociedad y las costumbres de la época.

Ejemplo: "El viejo celoso" de Miguel de Cervantes.

6. Zarzuela

Es un género lírico español que alterna entre escenas habladas y cantadas, incluyendo tanto música como danza. Es un género popular que mezcla elementos de la ópera, la opereta y la comedia.

Características:

Incluye secciones habladas, intercaladas con partes cantadas e instrumentales.
Se organiza en tres actos (en el caso de la zarzuela grande) o en un único acto (género lírico).
Las tramas inician con elementos mitológicos, pero luego se centran en situaciones más cotidianas, con las clases populares como protagonistas.
Es común la incorporación de melodías folclórica, muchas de las cuales son familiares para el público.
Está dirigida a las clases trabajadoras, logrando gran popularidad durante los siglos XIX y XX.
Combina géneros como la comedia, el drama y el romance.

Ejemplo: "La verbena de la Paloma" de Tomás Bretón.

Ejemplo de zarzuela

Bretón, compositor español, estrenó su obra "La verbena de la paloma" en Madrid en 1894. Esta pieza lleva el subtítulo "El boticario, las chulapas y celos mal reprimidos".

"La verbena de la Paloma" de Tomás Bretón



Fuente: https://en.wikipedia.org/wiki/La_verbena_de_la_Paloma#/media/File:La_Verbena_de_la_Paloma_cartel1894.jpg

7. Paso

Una obra breve y cómica similar al entremés, utilizada durante el siglo de oro español. Se centra en situaciones divertidas y personajes populares.

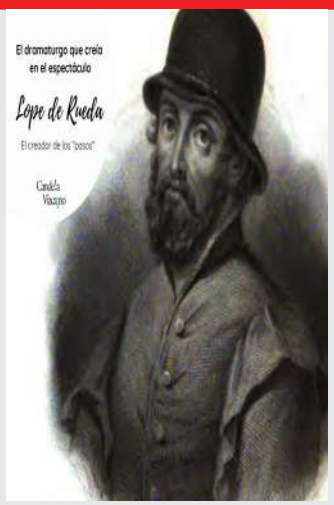
Características:

Brevedad, generalmente se presenta en un solo acto y dura entre 10 y 20 minutos.
Cómic, el tono es humorístico, a menudo con un enfoque en la sátira social y la crítica de costumbres.
Personajes populares, los protagonistas suelen ser personajes de la vida cotidiana, como campesinos, nobles ridículos o tipos populares.
Situaciones absurdas, las tramas giran en torno a enredos, malentendidos y situaciones inesperadas que generan risa.
Diálogo ágil, el lenguaje es dinámico, con juegos de palabras y un ritmo rápido que mantiene el interés del público.
Elementos musicales, en ocasiones, incluyen canciones o interludios musicales, reflejando la dicción del teatro popular.

Ejemplo: "El paso de las aceitunas" de Lope de Rueda.

Ejemplo de paso

"El paso de las aceitunas" de Lope de Rueda



Fuente: https://www.candelavizcaino.es/literatura/lope-rueda.html



https://descargas.intef.es/recursos_educativos/lt_didac/Leng_ESO/2/10/04_Subgeneros_teatrales_populares/pasos.html

Ejemplo de Sainete

Cornudo y contento", escrito por lope de rueda

¿En fin…?

Martín

En fin, señor, que como no me podía menear del dolor qu'en estos ijares sentía, díjome su primo:

"Andad mal punto, que sois hombre sin corazón; de una negra purguilla estáis que no parescéis son búho serenado." Entuences el señor, diciendo y haciendo, apañó una gallina por aquel pescuezo, que paresce que agora lo veo y en un santiamén fue asada y cocida y traspillada entre los dos.

LUCIO

Hiciérame yo al tercio, como quien juega a la primera de Alemaña. MARTÍN.

(Rueda, (1505-1565))

8. Sainete

Es una pieza teatral breve y de tono jocoso, que retrata costumbres y escenas de la vida cotidiana, generalmente con personajes de la clase popular.

Características:

Brevedad, normalmente, el sainete es corto, lo que permite un desarrollo ágil de la trama.
Tono jocoso, utiliza el humor, la sátira y la ironía para abordar temas cotidianos.
Personajes arquetípicos, suele contar con personajes típicos de la sociedad, como campesinos, sirvientes o vecinos, que representan las costumbres de su época.
Diálogo coloquial, el lenguaje coloquial es directo y accesible, reflejando el habla del pueblo.
Situaciones cómicas, a menudo presenta enredos, malentendidos y conflictos que generan situaciones divertidas.

Ejemplo: "La venganza de la Petra" de Carlos Arniches.

VALORACIÓN

Reflexionamos y respondemos las siguientes preguntas:

- ¿Cómo influye el teatro en el fortalecimiento de valores sociocomunitarios de la comunidad?
- ¿Qué pasos seguiríamos para representar un problema de nuestra realidad?



PRODUCCIÓN

Actividad

Formamos grupos, creamos y presentamos un guion perteneciente a uno de los géneros dramáticos (formas menores), inspirado en los temas sugeridos a continuación:

- Los prejuicios sociales derivados de la pérdida de valores.
- La participación de la mujer en la transformación del país y su papel en los medios de comunicación.
- Educación vial.

TALLER ORTOGRÁFICO

USO ADECUADO DE LETRAS b, v, s, c, z, h, g, j, y, ll, r, rr, m, n

Cualquier producción literaria necesita del correcto uso de normas ortográficas. Si observamos las palabras resaltadas en el poema Peregrina paloma imaginaria, nos percatamos que usan las letras b, v, z, c, s, por lo mismo, conozcamos algunas normas necesarias:

1. *Los sustantivos singulares terminados en "z", en su plural deben utilizar la letra "c.", por ejemplo: luz (luces). En el caso de los verbos conjugados, ocurre de igual manera: haz (de hacer), enardeces (de enardecer).*
2. *Palabras terminadas en ave, eve, avo, evo. Por ejemplo: leve, nieve.*
3. *Los verbos conjugados mantienen la "v" del verbo infinitivo. Ejemplo: vuele, vuelas, volamos… (de volar).*

Ejercicios para el uso adecuado de letras

1. Completa las siguientes oraciones con la letra correcta: b, v, s, c, z, h, g, j, y, ll, r, rr, m, n

a) El _____uelo estaba lleno de _____ellas (uvas).

b) Mi _____ueno amigo vive en una casa _____e_____a (cerámica).

c) El _____oche no _____i_____e muy _____ien (nieve).

d) La _____ina está _____ierta (cubierta).

e) En la ___o(ciudad) hay muchas ___ul (calle).

f) Los _____ald_____os están _____uy_____aos (cansados).

g) El _____ar_____o _____ende _____os _____ajas (rojas).

h) _____es_____o el día antes de er (diciembre).

2. Elige la letra correcta para completar los espacios en blanco:

a) Cuando vamos a la _____iudad, visitamos el _____atedral (b/v).

b) La _____e_____a del profesor estaba _____ierta (c/z).

c) _____uando llegamos, _____imos que la clase _____era _____ada (había/había/rr).

d) El _____ajo de la _____uerda estaba _____e_____o (blanco).

e) Ella _____o_____o el libro en la _____sina (m/n).

3. Corrige los errores ortográficos en las siguientes frases:

a) El abito de la senora era muy bonido.

b) Los niños juegan en el parqué.

c) La escuelá está cerka del parque.

d) El agua está muy calienta.

e) La rosa es de color viche.

4. Escribe las palabras con la letra correcta:

a) _____ajo (b/v)

b) _____era (c/z)

c) _____ente (g/j)

d) _____itrógeno (m/n)

e) _____as (b/v)

f) _____uvia (y/ll)

g) _____elleza (b/v)



TALLER DE RAZONAMIENTO VERBAL

CAMPO LÉXICO Y TÉRMINO EXCLUSIVO

1. Campo léxico

Es un conjunto de palabras relacionadas entre sí porque comparten un mismo ámbito semántico o conceptual. Estas palabras tienen una conexión en cuanto a su significado y pertenecen a una misma categoría o tema.

Ejemplo: Considera el campo léxico de la "medicina". En este campo léxico podrías encontrar palabras como:

- Doctor
- Enfermera
- Hospital

Todas estas palabras están relacionadas con el ámbito de la medicina.

Actividad práctica:

1. Identifica un campo léxico en una lista de palabras.
2. Agrúpala en torno a un tema común.
3. Explica cómo cada palabra está relacionada con el campo léxico elegido.

2. Término exclusivo

Es una palabra o expresión que se refiere a un concepto que no se superpone con otros términos del mismo campo léxico. Es decir, el término tiene una definición específica que lo distingue de otros términos similares.

Ejemplo: En el campo léxico de "frutas", el término exclusivo podría ser:

- **Mango** (diferente de otros términos como "manzana" o "plátano" que también son frutas, pero no son lo mismo que el mango).

Actividad práctica:

1. Selecciona un campo léxico.
2. Identifica un término dentro de ese campo que sea específico y no se confunda fácilmente con otros términos.
3. Explica por qué es exclusivo dentro de su campo léxico.

Ejercicio de aplicación:

1. Identifica el campo léxico:

- Lista las siguientes palabras: "serpiente", "elefante", "león", "tigre", "culebra".
- ¿Cuál es el campo léxico y qué términos son exclusivos?



Fuente: https://www.freepik.es/imagen-ia-premium/ilustracion-3d-nino-adolescente-leyendo-libro-su-escritorio_192733615.htm

LA IMPORTANCIA DE LOS MEDIOS RADIOFÓNICOS EN LA LUCHA CONTRA LA DESIGUALDAD SOCIAL

PRÁCTICA

Leemos con atención el siguiente texto:



Fuente: https://agaeucb.weebly.com/coacutemo-nos-estamos-comunicando.html

Comunicación en las redes sociales: Tan cerca y tan lejos

La comunicación con otros es una necesidad esencial para los seres humanos. No hay nada más triste que alguien que no tenga a quién recurrir para intercambiar palabras y expresar afectos. Las relaciones sociales cumplen una función biológica; desde una perspectiva evolutiva, el contacto con otros ha facilitado la búsqueda de alimento y la protección frente a depredadores. De hecho, los lazos sociales influyen en nuestra felicidad y en la resistencia a enfermedades crónicas.

Si bien la soledad elegida puede tener efectos beneficiosos en ciertas ocasiones, la soledad impuesta genera infelicidad. Cuando alguien se siente aislado, tiende a concentrarse en su dolor, ya sea físico o emocional y puede volverse incapaz de reconectar con el mundo exterior, cayendo en la autocompasión. Muchas personas carecen de alguien con quien hablar o compartir sus pensamientos. A menudo, buscan al médico no solo por curas, sino por la necesidad de ser escuchados.

Las redes sociales, si se utilizan adecuadamente, pueden ser herramientas que fomenten la socialización y fortalezcan los lazos de pertenencia a un grupo. Sin embargo, conectarse no es lo mismo que comunicarse. La identidad de un adolescente está profundamente ligada a sus relaciones de amistad. Plataformas como Twitter, Facebook o Instagram permiten aumentar la lista de “amigos” y ganar popularidad, a veces a costa de compartir información personal delicada.

Es fundamental distinguir entre la amistad virtual y la amistad real. En las redes sociales, los “amigos” de Facebook y los “seguidores” de Twitter son más bien contactos superficiales. Estas plataformas pueden fomentar actitudes exhibicionistas y narcisistas, como mostrar detalles íntimos en Facebook o hacer alarde de la cantidad de “likes” y seguidores en Twitter. Además, se pueden crear perfiles falsos que engañan sobre la edad, formación y personalidad, contribuyendo a la creación de identidades ficticias y a una vida en una realidad virtual.

Estas son relaciones frágiles, fáciles de formar y deshacer, que no capturan las sutilezas de la comunicación cara a cara. Una persona puede tener muchos amigos en Facebook, pero carecer de alguien con quien compartir su vida real. La sobreexposición a las redes ha alterado nuestras formas de ocio y relación.

La comunicación directa, que implica tanto el lenguaje verbal como el no verbal, no puede ser sustituida por interacciones virtuales, que a menudo llevan a malentendidos. Ambos tipos de comunicación pueden complementarse, pero no reemplazarse. Las caricias, sonrisas, gestos y abrazos no pueden ser igualados por emojis o mensajes de texto. Las emociones complejas se perciben a través de microexpresiones faciales; la conexión visual no puede ser sustituida por un mensaje corto. A menudo, las personas se sienten solas rodeadas de emoticonos y mensajes y sacrificar la conversación por la conexión distorsiona el verdadero significado de la comunicación humana.

Además, en las redes se entrelazan lo público (profesión, edad, lugar de residencia), lo privado (valores, recuerdos) y lo íntimo (aspectos más reservados). Esta confusión empobrece la comunicación, ya que la intimidad es fundamental para nuestra dignidad como personas. A veces, se observa una alarmante falta de pudor y un deseo de exhibición en lo que se comparte en línea, donde se pierden el control y la privacidad sobre información personal.

Como en muchas actividades, la tecnología no es intrínsecamente buena o mala; depende del uso que se le dé. Las redes sociales pueden ser herramientas poderosas de comunicación si nos ayudan a conectar con quienes están lejos, pero no deben alejarnos de quienes están cerca. Ya se percibe cierta fatiga hacia las redes, especialmente cuando se convierten en vehículos de noticias falsas, odio o invasiones de la intimidad. Curiosamente, la gente tiende a compartir más indignación que alegría, facilitada por la inmediatez de las respuestas y el amparo del anonimato.

Fuente: (Echeburúa, 2018)

Actividad

Analizamos, reflexionamos y respondemos las siguientes preguntas:

- ¿Qué son las redes sociales?
- ¿Cómo pueden los programas de radio abordar la problemática de la desigualdad social y fomentar un sentido de comunidad?
- ¿Qué posibles consecuencias negativas del uso intensivo de redes sociales para la salud mental y las relaciones personales se mencionan en el texto?
- ¿Qué ventajas ofrece la radio frente a las redes sociales en la transmisión de mensajes de apoyo y solidaridad?
- ¿De qué manera pueden los medios radiofónicos abordar la falta de comunicación y la superficialidad de las relaciones en el entorno digital?
- ¿Qué estrategias podrían implementar las estaciones de radio para abordar la falta de privacidad y el deseo de exhibición en las redes sociales?

TEORÍA

¿Qué es el medio radiofónico?

Es un conjunto de dispositivos técnicos que, con sus prácticas sociales vinculadas, permiten la relación discursiva entre individuos y/o sectores sociales, más allá del cara a cara. El medio radiofónico es la sumatoria de tecnología y el uso que se hace de ella.

Hacer y escuchar radio es un tipo determinado de uso que la sociedad hace de esa tecnología.



Fuente: https://lc.cx/Ysp90A

1. La radio

Es un canal de comunicación amplio que facilita la interacción entre los responsables de la difusión y el público. Es eminentemente oral, efectivo y eficaz; por el alcance que tiene es más popular que el periódico y la televisión.

En tal sentido, el medio radiofónico es un conjunto de dispositivos técnicos que permiten la comunicación con la sociedad siendo un vínculo de cercanía y calidez entre el emisor (locutores) y el receptor (radioescucha).

1.1. Ventajas de la radio

- **Economía,** tiene bajo costo de producción y consumo.
- **Compañía,** es un medio transportable y permite realizar otras tareas mientras se la escucha.
- **Creatividad,** permite explorar sus posibilidades narrativas, jugar con los tiempos, la música, los géneros, probar nuevas combinaciones y ampliar la imaginación.
- **Participación,** por sus características permite abrir fácilmente canales de interacción y participación con los oyentes.

1.2. El lenguaje radiofónico

Es una herramienta crucial y poderosa en el ámbito de la comunicación, permitiendo a los locutores transmitir mensajes de manera clara, concisa y eficaz. A diferencia de los medios visuales, la radio se fundamenta únicamente en el sonido. En este contexto, la comunicación radiofónica emplea la voz humana y una variedad de efectos sonoros para construir y transmitir mensajes, generando una experiencia auditiva rica y envolvente.

Este tipo de comunicación se distingue por un conjunto de técnicas y habilidades que garantizan que las ideas se expresen de manera fluida y precisa. Los locutores deben dominar diversos aspectos técnicos y estilísticos para captar y mantener el interés del oyente. Entre estos aspectos se incluyen las siguientes:

1.3. Características del lenguaje radiofónico

- **Claridad,** el mensaje debe ser expuesto de manera transparente y directa. Esto implica utilizar un lenguaje sencillo y evitar ambigüedades para que los oyentes comprendan el contenido sin dificultad. La claridad también conlleva una estructura lógica que facilite la rápida asimilación de la información.
- **Exactitud,** en la radio, es crucial seleccionar las palabras y frases que animen las imágenes y relatos. Se prefieren las formas simples y directas en lugar de las complicadas.
- **Concisión,** debido a las limitaciones de tiempo, la necesidad de facilitar la comprensión y la efímera naturaleza del mensaje, la radio debe utilizar oraciones y frases cortas que aseguren la claridad del contenido.
- **Competencia lingüística,** el periodista radial debe dominar la ortografía, la morfología, la sintaxis y emplear un vocabulario amplio. Esto asegura que el contenido sea profesional y bien articulado, lo cual es esencial para la credibilidad del mensaje.
- **Efimeridad,** el lenguaje radiofónico es transitorio. Las palabras transmitidas no pueden ser leídas ni releídas como en los medios impresos.
- **Unisensorialidad,** la radio se percibe exclusivamente a través del oído, por lo que el mensaje debe adaptarse a este sentido. Los locutores deben crear representaciones auditivas que ayuden al oyente a imaginar lo que se está describiendo, utilizando descripciones detalladas y evocadoras.
- **Enfoque activo y presente,** el mensaje debe ser transmitido de manera directa y en tiempo presente para mantener su relevancia e inmediatez.
- **Interactividad,** existe una retroalimentación inherente entre los comunicadores y la audiencia en la radio. Esto fomenta el diálogo y la discusión entre los locutores, colaboradores e invitados a los programas.
- **Ubicuidad,** la radio tiene la capacidad de ser escuchada en cualquier lugar y en cualquier momento, lo que le permite llegar a una amplia audiencia de forma simultánea. Esta característica la convierte en un medio accesible y versátil.
- **Inmediatez y actualidad,** la radio transmite mensajes en tiempo real y mantiene a los oyentes informados sobre los acontecimientos al instante.

Elementos radiofónicos



Fuente: https://agaeucb.weebly.com

Desventajas de la radio

- *Improvisación de los programas.*
- *Superficialidad.*
- *Falta de investigación de la noticia.*
- *Deficiencia de edición y lectura.*
- *Actitudes imitativas.*
- *Alienación cultural.*
- *Propaganda excesiva.*



Fuente: https://lc.cx/xn_6xm

Guion radial

El guion radiofónico es una herramienta fundamental para la elaboración de un programa de radio porque recoge todas las indicaciones y los pasos a seguir durante la grabación o emisión en directo.

¿Quiénes utilizan el guion radial?

***El operador,** debe anticipar lo que sigue en la transmisión y preparar el material con el tiempo adecuado.*

***El locutor,** necesita organizarse con el tiempo y el orden de los contenidos, conocer los nombres de las canciones y audios que se presentarán y adelantarse a lo que vendrá en el siguiente bloque.*

***El productor,** trabaja en conjunto con el operador para gestionar el tiempo y tomar decisiones pertinentes.*

¿Por qué es esencial elaborar un guion radial?

Es fundamental porque:

- Funciona como un soporte que reduce la tensión durante la emisión.
- Asegura que no se omita ningún contenido, garantizando que todo tenga su tiempo adecuado y se presente de manera ordenada.
- Facilita la exposición clara de las ideas dirigidas al público oyente.



Fuente: https://lc.cx/aP2pka

Estructura de un guion radial

En términos generales, la estructura es la siguiente:

***Apertura,** se inicia con una cortina musical (siempre la misma) que busca captar la atención del oyente. Incluye el nombre de la emisora, del programa y el eslogan correspondiente.*

***Introducción,** los presentadores se presentan, saludan a la audiencia y adelantan el contenido que se abordará en el programa del día.*

***Desarrollo del programa,** se exploran las temáticas seleccionadas, así como las entrevistas programadas, columnas y otros segmentos.*

***Despedida,** se repite la música de apertura o se utiliza otra (que también debe ser la misma) mientras se invita a los oyentes a sintonizar nuevamente el programa. Se suele informar sobre el día y la hora de la próxima emisión.*

2. La voz detrás del micrófono

En la radio, un medio auditivo por excelencia, la voz humana es fundamental.

La dicción clara del locutor asegura que el mensaje se entienda correctamente. Además de la voz, la radio utiliza música, efectos sonoros y silencio como elementos complementarios.

La expresión “la voz en la radio” se refiere al locutor o presentador que transmite el contenido. La voz es clave en la radio, ya que el contenido se comunica exclusivamente a través del sonido y su presentación influye en la percepción del mensaje. La voz del locutor establece el tono, ritmo y claridad del mensaje y ayuda a conectar emocionalmente con la audiencia.

- **Técnicas de locución,** incluyen tono y entonación, velocidad, ritmo y pronunciación clara.
- **Rol del locutor,** abarca la transmisión de información, el entretenimiento y la adaptación al público.
- **Impacto en la audiencia,** la voz crea imágenes mentales, genera confianza y credibilidad.
- **Desafíos,** manejo de problemas técnicos y mantenimiento del interés del oyente.

Géneros radiofónicos

La radio es un medio de comunicación para transmitir las noticias más importantes, en la actualidad, existen varias formas y temas de transmisión que se clasifican como géneros radiofónicos:

Informativos, se enfoca en la transmisión de noticias y reportajes sobre eventos recientes, incluyendo entrevistas y análisis para ofrecer una visión completa de los hechos actuales.
Musicales, se dedica a la emisión de música en una variedad de estilos y géneros, con listas de reproducción, programas temáticos y eventos en vivo para una experiencia auditiva variada.
Culturales, aborda temas relacionados con las artes y la cultura, como literatura, cine y teatro, ofreciendo entrevistas, críticas y reportajes para enriquecer el conocimiento artístico del público.
Entretenimiento, también llamado formato magazine, ofrece programas de comedia, concursos y contenido ligero para divertir y conectar emocionalmente con la audiencia.



Fuente: Open AI,2024

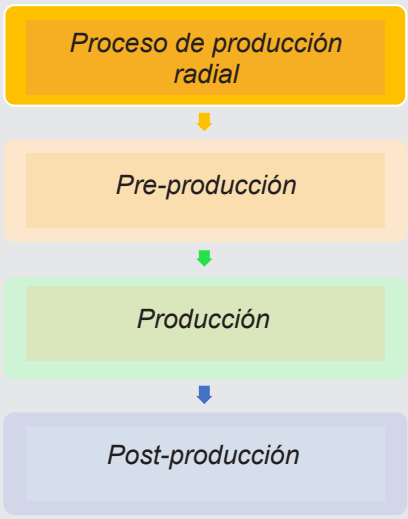
3. Proceso de producción radial

La producción implica la puesta en práctica de la pre-producción, producción y post-producción. Estos procesos están muy condicionados por los llamados géneros programáticos:

- **Pre – producción,** es el diseño inicial del programa que se desea producir y se prepara el entorno necesario para la producción. En esta fase, se deben responder preguntas clave como: ¿Cuándo?, ¿quién?, ¿dónde?, ¿cómo? y ¿por qué? El rol del productor en esta etapa incluye coordinar entrevistas, recolectar información relevante, elaborar listas de temas musicales y seleccionar efectos acústicos.
- **Producción,** aquí se lleva a cabo lo previsto en la fase de planificación. Durante la emisión, se observa el desempeño del equipo. Esta fase pone en evidencia la preparación, la capacidad de improvisación, el conocimiento de los contenidos y la espontaneidad. La sincronización entre el presentador y el técnico de sonido es crucial para el éxito de esta etapa.
- **Post – producción,** en esta fase final, se editan, organizan y ajustan los distintos elementos sonoros utilizados en la producción. Además, se realiza una autoevaluación de las fases anteriores para revisar y mejorar el contenido de la planificación y ejecución.

Herramientas que se usan en la producción narrativa radiofónica:

- **Modulación vocal,** los presentadores ajustan la entonación, inflexión y ritmo para que su voz resulte agradable y fácil de entender.
- **Edición de audio,** se procesa el audio para corregir errores, añadir efectos y optimizar la calidad general.
- **Aplicación de efectos acústicos (jingles o identificadores),** breves fragmentos musicales y efectos que se utilizan para establecer el ambiente y marcar la identidad de un programa o segmento específico.
- **Conexiones,** técnicas empleadas para hacer el enlace entre diferentes segmentos del programa. Estas pueden incluir melodías, efectos acústicos o intervenciones del presentador.
- **Estructura narrativa,** los presentadores y productores organizan la narrativa para desarrollar un guion con un ritmo adecuado y una presentación clara de la información.
- **Comentarios y análisis,** incluyen observaciones y evaluaciones que aportan profundidad al contenido radiofónico. Estos elementos proporcionan opiniones expertas o reflexiones sobre los temas tratados, enriqueciendo el programa con contextos adicionales y fomentando la discusión entre los oyentes.
- **Interacción con el público,** herramientas como llamadas en vivo, encuestas y preguntas permiten una conexión directa y dinámica con la audiencia. Esta interacción no solo involucra a los oyentes en el contenido del programa, sino que también puede proporcionar retroalimentación inmediata y fomentar un sentido de comunidad.





Fuente: https://lc.cx/VbWrUa



Fuente: https://cepymenews.es/canales-marketing-digital-mas-adecuados/

¿Puede la radio formar parte de una narrativa transmedia?

Claro que sí y debería hacerlo. Los recursos de la palabra hablada que emplean las emisoras son una herramienta poderosa para captar y mantener la atención de los oyentes. La radio necesita adaptarse a los nuevos contenidos para mantenerse relevante y no quedar en el olvido.

4. Hitos históricos de la radio en Bolivia

Hitos históricos de la radio en Bolivia	
1928	Establecimiento de "Radio Chuquisaca" en Sucre por el señor Camacho, con licencia CP1.
1929	Fundación de " Radio Nacional" por los hermanos Costas en Bolivia, con licencia CP3.
1933	Creación de "Radio Illimani" (ahora Radio Patria Nueva), la única emisora estatal en este momento, para elevar el espíritu nacional durante la Guerra del Chaco.
1952	Expasión de emisoras radiales en Bolivia, la radio se vuelve crucial para motivar a la población y criticar a las empresas extranjeras durante la explotación petrolera.
1952-1970	Notable crecimiento de la radio impulsado por la Revolución Nacional, popularización de radios portátiles y programas en lenguas nativas.
Finales de los 70	Introducción de la frecuencia modulada (FM), en los años 30 y 40 auge de la amplitud modulada (AM) con la música latina y el folklore. En 1980 aproximadamente tuvo lugar el auge de la FM.
1985 En adelante	Transformaciones tecnológicas y económicas con la llegada de CDs, teléfonos móviles, redes sociales e internet, cambiando la forma de escuchar y producir radio.
Siglo XX	Notoriedad internacional de algunos radialistas, crecimiento notable y creciente importancia de los medios radiofónicos en años recientes.

VALORACIÓN

Analizamos, reflexionamos y respondemos las siguientes preguntas:

- ¿Cuándo se realizaron las primeras transmisiones radiales en Bolivia?
- ¿Por qué fue significativo el inicio de las transmisiones radiales en Bolivia para el desarrollo del medio?
- ¿Qué papel jugaron las emisoras comunitarias y educativas en la década de 1960 en la radio boliviana?
- ¿Qué impacto ha tenido la llegada de la radio digital y en línea en la industria de la radio tradicional en Bolivia?



Fuente: https://lc.cx/exV5aU

PRODUCCIÓN

Actividad

Realizamos la siguiente actividad:

Elaboramos un guion radial sobre “Educación vial” y realizamos la grabación tomando en cuenta los elementos del lenguaje radiofónico y siguiendo el proceso de producción radial.

MEDIOS AUDIOVISUALES

PRÁCTICA

Observamos las siguientes imágenes:



https://images.app.goo.gl/i8Y4jcHiMxS2tMRr5



https://images.app.goo.gl/eGq9ezb46FjxF3bx9



https://images.app.goo.gl/3Ngd9Q2pwrJ4TVk79

Actividad

Respondemos las siguientes preguntas:

- ¿Cuál es el significado denotativo y connotativo de la primera imagen?
- ¿Qué opinamos sobre la intención comunicativa de la segunda imagen?
- ¿En qué medida nos ayuda el uso de los medios audiovisuales en el proceso de nuestro aprendizaje?

TEORÍA

1. Los medios audiovisuales

Son aquellos medios de comunicación masiva que combinan elementos visuales y sonoros para transmitir información o entretenimiento, a través de imágenes y sonidos de manera simultánea y sincronizada.

Los medios audiovisuales transformaron profundamente la sociedad humana a lo largo del siglo XX y, en la actualidad, son la principal fuente de información diaria, facilitando así la transmisión de mensajes de manera efectiva y envolvente. Estos medios juegan un papel fundamental en la comunicación moderna.

a) **Televisión,** programas series, noticias y películas transmitidos a través de canales de televisión.

b) **Cine,** películas y documentales proyectados en salas de cine o distribuidos en otros formatos.

c) **Contenido en línea,** material audiovisual disponible en plataformas como YouTube, Vimeo y redes sociales.

d) **Publicidad,** anuncios en medios de comunicación que utilizan imágenes y sonido para promocionar productos o servicios.

e) **Medios interactivos,** videos en aplicaciones y juegos que incorporan elementos interactivos y multimedia.

Historia de los medios audiovisuales

En 1920 la combinación de audio y voz tuvo lugar por primera vez en el desarrollo del cine sonoro. Representó una renovación de las prácticas de filmación y concepción misma del cine y la televisión, que hasta entonces se parecían más a lo teatral.

La llegada de las nuevas tecnologías de la información, en especial de Internet y la popularidad de las redes virtuales permitió la circulación masiva de contenidos audiovisuales.



Fuente: https://lc.cx/5u5iB2

Los medios audiovisuales tienen las siguientes funciones:

- *Informativa*
- *Instructiva*
- *Motivadora*
- *Evaluadora*
- *Expresiva, comunicativa*
- *Metalingüística*
- *Lúdica*
- *Innovadora*
- *Experimental*



Fuente: https://lc.cx/9FEs_I

Los medios audiovisuales y su influencia en la educación

Incorporar los medios audiovisuales como objeto de estudio en la educación, es muy importante porque permite que se enseñe a los estudiantes a analizar crítica y reflexivamente los textos mediáticos, incorporar los medios audiovisuales en la escuela, significa también integrar, revalorizar y resignificar la cultura cotidiana de los estudiantes, en la que la radio, el periódico, la revista, el cine y la televisión ocupan un lugar fundamental.

Los medios audiovisuales son siempre educativos, en la medida en que influyen sobre lo que el estudiante aprende y sobre la manera en que aprenden, es decir, sobre sus saberes y su relación con el saber, sobre el proceso donde se mezclan razón y emoción, información y representación. Los estudiantes aprenden a analizar la influencia de los medios audiovisuales en diferentes áreas del conocimiento mediante la aplicación y la investigación.

2. Características de los medios audiovisuales

a) **Integración visual y sonora,** combinan imágenes y sonido para crear una experiencia envolvente y enriquecida que hace la información más completa y atractiva.

b) **Sincronización,** audio y video están coordinados para ofrecer una experiencia cohesiva, manteniendo la atención y facilitando la comprensión.

c) **Realidad o ficción,** pueden representar la realidad con precisión o crear mundos ficticios, permitiendo una amplia gama de expresiones narrativas.

d) **Inmediatez y alcance,** transmiten información de manera rápida y accesible a una audiencia masiva, con un impacto que puede ser duradero o efímero.

e) **Claridad y concreción,** presentan ideas de forma concreta y comprensible mediante la combinación de imágenes y sonido.

f) **Perceptibilidad,** son fácilmente perceptibles, facilitando la comprensión y haciendo las ideas más evidentes.

g) **Estimulación del interés,** despiertan curiosidad y mantienen la atención del público mediante contenido dinámico y atractivo.

h) **Memoria visual,** las imágenes y videos suelen ser más memorables y persuasivos que solo el sonido, mejorando la retención de información.

i) **Resumen y síntesis,** los medios audiovisuales tienen la habilidad de reducir y simplificar ideas complejas, condensando información extensa en formatos accesibles y resumidos. Esto permite presentar conceptos de manera más digerible y clara, facilitando su comprensión y retención.

3. Clasificación de los medios audiovisuales

a) **Tradicionales,** estos medios no son estrictamente audiovisuales, sino visuales con apoyo oral. Incluyen herramientas como el pizarrón y los retroproyectores tradicionales, que fueron pioneros en la visualización de información, acompañados por explicaciones verbales del expositor. Representan el punto de partida de la evolución hacia medios más sofisticados.

b) **Masivos,** con la expansión de la imagen y el sonido, el cine y la televisión se convirtieron en medios fundamentales para la sociedad. Su capacidad para llegar a una audiencia amplia de manera rápida e inmediata les confiere una gran importancia en la comunicación y difusión de información a gran escala.

c) **Interactivos,** la llegada de internet transformó los medios audiovisuales, permitiendo una mayor interacción del espectador. Estos medios no solo son masivos y veloces, sino que también permiten al usuario participar activamente, eligiendo, interactuando, proporcionando retroalimentación y emitiendo información a través de herramientas como videoconferencias y video llamada.

4. Proceso de producción audiovisual

La creación de contenidos para medios audiovisuales abarca mucho más que solo cine y televisión; cualquier proyecto que utilice elementos visuales y sonoros requiere una planificación meticulosa.

Es esencial mantener una organización adecuada y tener claro el objetivo de la producción. A continuación, se describen las etapas clave en el proceso de producción audiovisual:

4.1. Pre-producción, establece las bases para el éxito del proyecto mediante una planificación exhaustiva y una comunicación eficaz.

- **Desarrollo del concepto,** se define la idea central del proyecto y se crea un concepto básico.
- **Escritura del guion,** se redacta el guion que detalla la trama, los diálogos y la estructura general del proyecto.
- **Diseño de producción,** se organiza la logística del proyecto, incluyendo la selección de equipos y locaciones.
- **Storyboarding,** se desarrolla un storyboard que visualiza el proyecto a través de viñetas secuenciales, detallando la composición visual y la narrativa.
- **Planificación de horarios y cronogramas,** se crea un calendario detallado con fechas específicas para las distintas fases de filmación.

4.2. Producción, es la fase en la que se graba el contenido visual y auditivo según la visión creativa del proyecto.

- **Filmación,** se capturan las imágenes y sonidos utilizando cámaras y equipos adecuados, siguiendo el guion y el storyboard.
- **Dirección de actores,** se dirige a los actores para asegurar que transmitan la emoción y la intención deseada.
- **Grabación de sonido,** se registran los diálogos, la música y los efectos de sonido necesarios.
- **Registro de metraje,** se documenta todo el material grabado, asegurando que se obtengan todas las tomas requeridas para la edición posterior.

4.3. Post-producción, consiste en ensamblar el metraje grabado para crear una obra final pulida y cohesiva.

- **Edición de video,** se seleccionan y ensamblan las mejores tomas para construir una secuencia visual coherente.
- **Diseño de sonido,** se incorporan efectos de sonido, música y mezclas de audio para enriquecer el proyecto.
- **Efectos visuales,** se añaden efectos especiales y gráficos por computadora para mejorar la calidad visual.
- **Corrección de color,** se ajusta el color y el contraste de las imágenes para lograr una apariencia visual uniforme y atractiva.
- **Mezcla final,** se integran todos los elementos audiovisuales en una pista final de audio y video.

5. Hitos de los medios audiovisuales

Los medios audiovisuales han experimentado una evolución significativa desde sus inicios, con varios hitos clave que han marcado su desarrollo. Aquí te presento algunos de los más importantes:



Fuente: https://lc.cx/aXPl7l

¿Cuáles son los medios audiovisuales más utilizados?

- ***Televisión,** medio que puede transmitir vídeo y sonido a lugares remotos mediante ondas hertzianas.*
- ***Diapositivas,** es uno de los recursos audiovisuales más populares entre los profesores. Se trata de imágenes producidas en finas placas de vidrio y cubiertas con plástico en los laterales.*
- ***Retroproyector,** dispositivo que tiene una fuente de luz bajo el soporte y proyecta la imagen a través de ella en la pantalla. Las transparencias son de papel de acetato.*
- ***Cine,** sistema que transmite y recibe imágenes expresadas en movimiento y sonido desde un lugar remoto mediante un mecanismo de difusión.*
- ***Fotografía,** imágenes fijas. Es un medio visual que representa la vida social y personal. Es socialmente familiar y ampliamente empleado, ya que las cámaras se utilizan para obtener imágenes.*

Evolución de medios audiovisuales



VALORACIÓN

Analizamos, reflexionamos y respondemos las siguientes preguntas:

- ¿Cómo puede el uso de diferentes técnicas audiovisuales influir en la percepción del espectador?
- ¿Qué efectos puede tener la representación de estereotipos en los medios audiovisuales sobre la percepción del público?
- ¿Qué papel juegan los medios audiovisuales en la formación de la opinión pública y cómo pueden manipularse para influir en las percepciones sociales?

PRODUCCIÓN

Actividad

Elaboramos el proceso de producción audiovisual sobre la temática “normas de tránsito” y realizamos una grabación de video.

GUION CINEMATOGRÁFICO

PRÁCTICA

Leemos con atención el siguiente texto:

Cortometraje: convive tu interior. pasillo - comedor, día

Autor: César Sánchez Ruíz

Nos encontramos en un piso. La puerta del recibidor se abre y entra Rubén (22), con una carpeta de estudiante bajo el brazo. Cierra la puerta y deja las llaves en el colgador. Recorre el pasillo y entra en el comedor, donde está Guillermo (23), sentado frente a una mesa, enfrascado en lo que parecen experimentos de química. En la mesa hay tubos de ensayo, probetas, etc.

- Rubén: ¡Hey!
- Guillermo: (sin girarse) mira, no te pierdas esto.

Rubén se acerca a mirar. Guillermo echa unas gotas en un tubo de ensayo. Sale un poco de humo.

- Guillermo: ¿Has visto? reacciona bien... ¡Ajá!
- Rubén: Vale, pero como no me digas qué es...
- Guillermo: Un disolvente que estoy inventando. ¡potentísimo! Si metes el dedo, en dos minutos adiós dedo. La fórmula lleva coca-cola. Por cierto, he tenido que cogerte un par de latas que tenías en la nevera.
- Rubén: No importa. Interesante... Bueno, voy a ver si me pongo a estudiar, que tengo el examen dentro de dos semanas y todavía no me he mirado nada.
- Guillermo: Ponte, ponte, no sea que te cateen. Oye, mañana vendrá a comer un primo mío, que ha empezado a trabajar aquí al lado. Hace tiempo que no le veo. Estarás, ¿no? Nos podías hacer esos espaguetis que te salen tan bien.
- Rubén: Sí, claro y luego os friego los platos, ¿no? ¡qué morro!

Leer el cortometraje completo



Fuente: https://lc.cx/mKBFd7



Fuente: https://lc.cx/FADBQM

Actividad

Respondemos las siguientes preguntas:

- ¿Cuál es el tema central del cortometraje “convive tu interior”?
- ¿Qué emociones predominan en los personajes principales y cómo se reflejan en su comportamiento?
- ¿Qué impacto crees que tiene el cortometraje en la audiencia en términos de reflexión personal o cambio de actitud? ¿crees que el mensaje es universal o está dirigido a un grupo específico?

TEORÍA

¿Qué es el guion cinematográfico?

Es el documento que describe en detalle la historia de una película, incluyendo diálogos, acciones y otros elementos clave para su producción. Es un guion destinado a la producción fílmica en el que se expone el contenido de una película de cine con los detalles necesarios para su realización.

El guion cinematográfico está estructurado en secuencias o escenas, que detallan las acciones y los diálogos entre los personajes. Además, incluye una descripción de los eventos, el entorno y cualquier anotación breve necesaria para expresar las emociones de los personajes.

Existen duraciones estipuladas para considerar si una película es un cortometraje, un mediometraje o un largometraje, son las siguientes:

- ***Cortometraje,** hasta los 30 minutos de duración.*
- ***Mediometraje,** de 31 a 60 minutos de duración.*
- ***Largometraje,** 61 minutos de duración en adelante.*

(Ministerio de Educación, 2024, p. 48)

TEORÍA

Investigamos el rol de las especialidades requeridas para la realización de una película

Personal especialistas requeridos

Productor (a)

Director (a)

Guionista

Director (a) de fotografía

Editor (a)

---

1. Etapas de producción cinematográfica

Son las fases que sigue un proyecto audiovisual desde su concepción hasta su distribución. Estas etapas son fundamentales para asegurar que la película se realice de manera organizada y efectiva. A continuación, se detalla:

Desarrollo, fase inicial donde se generan ideas, se investiga y se redacta el guion. Aquí se define la historia y los personajes, estableciendo las bases para la producción.
Pre-producción, proceso de organización y preparación para la filmación. Incluye la contratación de personal (como director, actores y quipo técnico) y la selección de locaciones y escenarios.
Producción, etapa de grabación de escenas y ejecución de acciones planificadas. Es el momento de llevar el guion a la pantalla, trabajando en conjunto con el equipo técnico y artístico.
Post-producción, se edita el material grabado, se incorpora música y efectos especiales, también se realiza el ajuste final de las escenas. Aquí se da forma a la película final.
Distribución, fase en la que se lanza el proyecto en salas de cine y plataformas de streaming, permitiendo que el público vea y comente.

2. Guion literario

Es un texto narrativo y descriptivo que detalla toda la acción de una historia, sirviendo como base para la creación de guiones teatrales, cinematográficos o televisivos. Su principal función es establecer la trama y el argumento de la producción, sin abordar aspectos técnicos relacionados con la visualización de las escenas.

a) Elementos del guion literario:

Encabezado de escena, indica si la escena es en interior o exterior, el nombre del lugar y si es de día o de noche, entre otros detalles. Se escribe en mayúsculas.
Descripción de acción, explica brevemente el entorno y las acciones que ocurren, utilizando un lenguaje sencillo, en presente y en tercera persona.
Diálogo, indica que personaje va a hablar, escrito de forma centrada para diferenciarlo de la descripción de acción. Se coloca el nombre del personaje en mayúsculas y debajo, se escribe el diálogo. Si es una voz en off del personaje, se indica (OFF). Si es un narrador externo, se señala (VO), que significa voice over.
Acotaciones, proporcionan indicaciones para los actores. Se colocan debajo del nombre del personaje y antes del diálogo o en una línea entre diálogos. Para señalar que un personaje continúa hablando, se anotará (CONT.)
Transiciones, marcan el momento de un corte o cambio de escena. Se incluyen a la derecha, al final de la escena o en medio de la misma si es necesario.

b) Pasos para escribir un guion literario:

- **Idea,** es el núcleo creativo de tu historia. Debe ser original y captar la esencia de lo que quieres contar. Pregúntate: ¿Qué mensaje quiero transmitir? ¿Qué emociones quiero evocar?
- **Sinopsis,** es un resumen breve que encapsula la trama principal, los personajes y el conflicto central. Debe ser claro y atractivo, destinado a captar la atención de productores o lectores.
- **Escaleta,** desglosa la historia en escenas clave, organizándolas de manera lógica. Cada entrada debe describir brevemente lo que sucede, resaltando los giros de la trama y el desarrollo de personajes.

Escribe el guion siguiendo un formato estándar que incluya encabezados de escena, descripciones de acción, diálogos y acotaciones. Este es el documento final que servirá de guía durante la producción.

c) Ejemplo de guion literario:

INT. OFICINA DE APRENDERCINE.COM - DÍA [ENCABEZADO]

PACO escribe en el ordenador con mucho afán. Está preparando una plantilla para los lectores de Aprendercine.com. [ACCIÓN]

Una mosca empieza a revolotear alrededor, con un MOLESTO ZUMBIDO.

PACO [PERSONAJE]
¡Que me dejes! [DIÁLOGO]

El zumbido se interrumpe de pronto.

PACO
Así me gusta.

Paco continúa escribiendo, pero la mosca vuelve a la carga, intensificando el ZUMBIDO.

Paco se da la vuelta enérgicamente y da un manotazo a la mosca en pleno vuelo, que sale disparada en cámara lenta hasta chocar contra la pared y quedarse estampada.

PACO
(apenado) [ACOTACIÓN]
Lo siento, mosquita muerta. Me has obligado a hacerlo.

CORTE A:

[TRANSICIÓN]

Fuente: (Rabotnikof, 2024)

A continuación, se representa dos escenas de un guion literario. Leemos y ponemos en práctica cada escena prestando atención a cómo se describen las acciones y los diálogos.

Escena 1

INTERIOR - CAFETERÍA - DÍA

La cafetería está llena de gente. Sonidos de tazas chocando y conversaciones animadas llenan el aire. En una mesa, dos amigos, CRISTIAN y SEINETH, conversan.

CRISTIAN (riendo)

¿Te acuerdas de aquella vez que nos perdimos en el bosque?

SEINETH (sonriendo)

¡Claro! Pensé que nunca volveríamos.

Escena 2

EXTERIOR - PARQUE - TARDE

Un parque tranquilo. Los árboles se balancean suavemente con el viento. Un grupo de niños juega a la pelota. ANGEL, un joven de 16 años, se sienta en un banco, mirando su teléfono. Su expresión es preocupada.

ANGEL (susurrando)

¿Por qué no me responde?

Analizamos en grupos pequeños y discutimos sobre las siguientes preguntas:

- *¿Cómo se describe el ambiente en cada escena?*
- *¿Qué emociones transmiten los personajes a través de sus diálogos?*
- *¿Qué detalles visuales y auditivos te ayudan a imaginar la escena?*

Pasos para elaborar un guion técnico

- *Definir la idea principal del proyecto audiovisual*
- *Realizar un esquema de la secuencia de imágenes y sonidos*
- *Identificar planos y encuadres a utilizar*
- *Describir iluminación y ambientación además de colores y efectos especiales*
- *Especificar vestuario y maquillaje*
- *Seleccionar música y efectos de sonido*
- *Definir el equipo técnico necesario para la producción*

3. Guion técnico

Es un documento esencial en la pre-producción que proporciona una guía detallada sobre cómo se deben filmar los distintos planos de una producción audiovisual. A diferencia del guion literario, que se enfoca en el diálogo y la narrativa, el guion técnico se centra en los aspectos técnicos y visuales de la filmación.

a) Elementos del guion literario:

Descripción de planos, indica el tipo de plano a utilizar (primer plano, plano medio, plano general, etc.) y detalla el encuadre y la composición visual de cada toma.
Ángulos de cámara, especifica la posición y el ángulo desde el cual se filmará cada escena (por ejemplo, ángulo alto, ángulo bajo).
Movimientos de cámara, describe cualquier movimiento de la cámara que se requiera, como panorámicas, travelings o zooms.
Iluminación, proporciona instrucciones sobre el tipo de iluminación necesaria para cada escena, incluyendo fuentes de luz y efectos específicos.
Sonido, detalla los elementos de sonido requeridos, como música de fondo, efectos especiales o diálogos grabados en off.
Notas adicionales, instrucciones sobre efectos especiales, maquillaje, vestuario y cualquier otro aspecto relevante para la filmación.

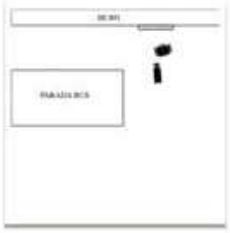
b) Ejemplo de guion técnico:

16. EXT. PARADA BUS 1 - DÍA

16.1 SOBRE EL HOMBRO:

PD cartel con escorzo de Carmen. El plano será más cerrado que en la foto, con escorzo desenfocado.





Fuente: (Pérez, consulta realizada octubre 2024)

VALORACIÓN

Analizamos y respondemos las siguientes preguntas:

- ¿Qué es un guion cinematográfico y cuáles son sus principales componentes?
- ¿Qué papel juegan los diálogos en la construcción del tono y el ritmo de una película?
- ¿Cómo pueden los guionistas abordar de manera ética temas sensibles en un guion cinematográfico?
- ¿De qué manera el contexto cultural y social en el que se escribe un guion influye en la representación de personajes y temas?

PRODUCCIÓN

Actividad

Organizamos equipos de trabajo:

- Creamos un guion cinematográfico sobre la temática de “Educación vial” siguiendo el proceso de producción.
- Presentamos los guiones cinematográficos de los diferentes grupos de trabajo y el grupo ganador socializará en la unidad educativa.

GUION TEATRAL

PRÁCTICA

Don Quijote de la Mancha

(Miguel de Cervantes)

Acto 1: El inicio de la aventura

(El escenario muestra a Don Quijote y Sancho Panza en el campo, junto a un molino de viento).

- Narrador: En un lugar de la Mancha, de cuyo nombre no quiero acordarme, vive nuestro valiente héroe, Don Quijote, junto a su fiel amigo, Sancho Panza.
- Don Quijote: ¡Sancho! ¡Mira aquel gigante que se yergue en el horizonte! Debo enfrentarlo y vencerlo en nombre de mi amada Dulcinea del Toboso.
- Sancho Panza: (Rascándose la cabeza) Pero, señor, eso no es un gigante, es un molino de viento.
- Don Quijote: (Decidido) No importa, Sancho. La aventura nos llama. ¡Adelante!
- Sancho Panza: (Preocupado) Señor, me temo que podríamos resultar heridos si nos enfrentamos a ese molino.
- Don Quijote: (Animado) ¡No temas, Sancho! Juntos venceremos a ese gigante y seremos recordados como héroes.

Acto 2: El enfrentamiento con el "Gigante"

(El escenario muestra a Don Quijote y Sancho Panza enfrentándose al molino de viento).

- Don Quijote: (Levanta su lanza) ¡Prepárate, gigante malvado! Hoy, en nombre de Dulcinea del Toboso, te derrotaré.
- Sancho Panza: (Susurrando) Señor, le ruego que lo piense mejor, no quiero que le pase nada malo.
- Narrador: Pero Don Quijote, cegado por su imaginación, no escucha a Sancho y carga contra el molino.
- (El molino de viento gira y golpea a Don Quijote, haciéndolo caer al suelo).
- Sancho Panza: (Corriendo hacia Don Quijote) ¡Señor, está herido! ¿Está bien?
- Don Quijote: (Tocándose la cabeza) Ay, Sancho, parece que ese gigante era más fuerte de lo que pensaba. Pero no importa, aún tengo mucho por aprender.

Acto 3: El aprendizaje y la reflexión

(El escenario muestra a Don Quijote y Sancho Panza sentados bajo un árbol, descansando después de la batalla).

- Sancho Panza: (Preocupado) Señor, deberíamos tener más cuidado antes de enfrentarnos a lo desconocido. A veces, las cosas no son lo que parecen.
- Don Quijote: (Pensativo) Tienes razón, Sancho. No debo dejarme llevar por mis fantasías y debo aprender a ver las cosas tal como son.
- Narrador: Con esta lección aprendida, nuestros héroes deciden continuar su aventura en busca de nuevos desafíos.

Acto 4: El rescate de un prisionero

(El escenario muestra a Don Quijote y Sancho Panza en un camino, donde encuentran a un hombre prisionero escoltado por dos guardias).

- Don Quijote: (Señalando al prisionero) ¡Mira, Sancho! Un pobre hombre en desgracia. Debemos ayudarlo a recuperar su libertad.
- Sancho Panza: (Inseguro) Pero, señor, esos guardias podrían ser peligrosos. ¿Está seguro de que debemos intervenir?
- Don Quijote: (Valiente) No podemos permitir que una injusticia ocurra ante nuestros ojos. ¡Adelante!

- Narrador: Don Quijote y Sancho Panza logran rescatar al prisionero y los guardias huyen.
- Prisionero: (Agradecido) ¡Gracias, valientes caballeros! Me habéis salvado de un destino terrible.
- Don Quijote: (Modesto) No hay de qué, buen hombre. Estamos aquí para proteger a los desvalidos y deshacer entuertos.

Acto 5: La importancia de la amistad

(El escenario muestra a Don Quijote, Sancho Panza y el prisionero liberado en una taberna, celebrando su victoria).

- Don Quijote: (Brindando) ¡Por la amistad y la valentía! Juntos, hemos logrado vencer a nuestros enemigos y devolver la justicia.
- Sancho Panza: (Sonriendo) Y también hemos aprendido que no todo es lo que parece y que debemos enfrentar nuestros miedos con sabiduría.
- Prisionero: Gracias a ustedes, he recuperado mi libertad. Siempre les estaré agradecido.
- Narrador: Y así, Don Quijote y Sancho Panza aprendieron que la amistad, la valentía y la sabiduría son fundamentales para superar los obstáculos y enfrentar los desafíos de la vida.

Enseñanza del guion:

El guion nos deja una enseñanza valiosa, es importante soñar y luchar por nuestros ideales, pero también debemos reconocer la realidad y no dejarnos llevar por las apariencias. Asimismo, nos enseña que la amistad y el apoyo mutuo son fundamentales para superar los obstáculos y aprender de nuestros errores. La valentía y la sabiduría, siempre de la mano, nos ayudarán a enfrentar los desafíos que nos depare el camino.

Actividad

Respondemos las siguientes preguntas:

- ¿Qué simbolismo puede tener la escena de los molinos de viento en relación con la lucha contra las adversidades y la búsqueda de ideales?
- ¿Qué papel juega la ironía en la representación de las aventuras de Don Quijote y cómo afecta la interpretación de sus acciones?

TEORÍA

Tipos de guiones

- Guion del actor,
- Guion técnico del director de escena.
- Guion técnico de los iluminadores.
- Guion de tramoya.
- Libreto de vestuario.
- Guion técnico del traspunte.
- Libreto de utilería.
- Guion técnico (texto, acotaciones, pautas de iluminación, utilería, escenografía, vestuario, presupuestos de producción y calendarios de ensayos).

1. ¿Qué es un guion teatral?

Es el documento fundamental que proporciona tanto el contenido literario como los detalles técnicos necesarios para la producción de una obra de teatro. Este texto está diseñado para guiar a todos los miembros del equipo de producción a lo largo del proceso de montaje y ejecución de la obra.

1.1. Estructura, el guion teatral sigue una estructura clásica de tres actos:

- **Principio,** introduce la trama, los personajes y el conflicto inicial. Establece el contexto y las circunstancias que desencadenan la acción.
- **Nudo,** desarrolla el conflicto central y las interacciones entre los personajes, mostrando cómo las tensiones se intensifican.
- **Desenlace,** resuelve el conflicto y concluye la historia, proporcionando un cierre a la trama y a los arcos de los personajes.

1.2. Contenido, además de los diálogos y la narrativa, el guion teatral incluye indicaciones sobre:

- **Acciones y movimientos,** descripciones detalladas de las acciones de los personajes y sus desplazamientos en el escenario.
- **Escenografía y atrezzo,** instrucciones sobre la disposición y los elementos escénicos necesarios para representar la obra.
- **Iluminación y efectos,** recomendaciones sobre el uso de luces y efectos especiales para crear el ambiente adecuado y resaltar momentos clave.
- **Vestuario y maquillaje,** especificaciones sobre cómo deben vestirse los personajes y cómo debe ser su apariencia.

1.3. Función, la principal finalidad del guion teatral es servir como una guía integral para todos los involucrados en la producción:

- **Director,** utiliza el guion para planificar la dirección escénica y coordinar la puesta en escena.
- **Actores,** siguen las instrucciones del guion para interpretar sus papeles de manera coherente con la visión del autor y del director.
- **Escenógrafos, iluminadores y otros técnicos,** se basan en el guion para diseñar y montar el escenario, iluminar las escenas y gestionar otros aspectos técnicos.

2. Características del guion teatral

- **Narrativa en vivo,** orienta el trabajo de los actores en la interpretación de sus personajes e impacta en la dirección.
- **Diálogos genuinos,** ofrecen a los actores la oportunidad de profundizar en la psicología de sus roles y ayudan a los diseñadores de escenografía a entender el contexto de las escenas.
- **Espacialidad escénica,** afecta la disposición del escenario, los movimientos de los actores e inspira al equipo a resaltar elementos visuales específicos en la promoción de la producción.
- **Ritmo y estructura,** determinan el flujo de la acción en el escenario, influyendo en la energía y la intensidad de las actuaciones y guían al equipo de diseño de escenografía en la creación de los espacios.
- **Creatividad y sugerencia,** proporciona a los actores la libertad de explorar nuevas interpretaciones de sus personajes e inspira a los diseñadores de escenografía a crear atmósferas.
- **Multidimensionalidad de los personajes,** permite a los actores desarrollar interpretaciones profundas y matizadas, destacando la complejidad de los personajes en la promoción de la obra.
- **Temas universales,** conectan emocionalmente al público con la obra, aumentando su impacto y brindando a los diseñadores de escenografía la oportunidad de crear imágenes memorables.
- **Temas inesperados,** refleja la capacidad de abordar cuestiones sorprendentes que desafían las expectativas del público y fomentan la reflexión.

Pasos necesarios para la creación de un guion teatral

- *Elección del tema*
- *Investigación*
- *Creación de personajes*
- *Estructura de la obra*
- *Desarrollo de la trama*
- *Diálogos.*
- *Revisión y edición*
- *Puesta en escena*

Recuerda que el proceso de creación de un guion teatral es personal y puede variar de acuerdo a tus preferencias y estilo. ¡Deja volar tu imaginación y diviértete en el proceso de creación!



Fuente: https://www.eldiario.net/portal/2024/08/16/el-guion-corto/

Estructura

La estructura de un guion teatral típicamente se divide en actos y escenas. Cada uno de estos segmentos representa una unidad en la narrativa y puede variar en longitud.

Formato de un guion teatral

Puede variar ligeramente dependiendo del estilo del escritor o las convenciones de la región, aunque en general se sigue un formato estándar que facilita la lectura y la interpretación:

1. *Portada con el título de la obra y el nombre del autor.*
2. *Lista de personajes con descripciones.*
3. *Texto de la obra, dividido en actos y escenas.*
4. *Diálogos y acotaciones claramente diferenciados.*
5. *Números de página para facilitar las referencias durante los ensayos.*

Título: "¡Aprendemos a cruzar la calle de manera correcta!"

Personajes:

- Seineth: una niña.
- Angel: un peatón educador.

Escena 1: En la acera.

(Seineth está a punto de cruzar la calle sin mirar. En ese momento, entra el Señor Cristian).

Señor Cristian: ¡Espera, Seineth! Antes de cruzar, siempre debes mirar a ambos lados de la calle.

Seineth: ¡Oh, lo siento! No lo sabía.

Señor Cristian: También, cruza en el paso peatonal y asegúrate de que los coches se detengan antes de cruzar.

Seineth: ¡Gracias, Señor Cristian! Ahora sé cómo cruzar de manera segura.

Señor Cristian: ¡De nada! Recuerda siempre estar atenta para mantenerte segura.

(Seineth cruza la calle correctamente, mientras el señor Cristian sonríe satisfecho).

Fin.



Fuente: https://lc.cx/be1Mu1

3. Elementos de un guion teatral

- **Título,** es el nombre de la obra y es crucial para identificar y recordar la pieza. El título puede ofrecer una idea sobre el tema, el tono o la trama central de la obra.
- **Personajes,** es importante definir su personalidad, características físicas relevantes y relación con el resto de los personajes. Lo habitual es que haya principales y secundarios.
- **Parlamentos,** son los diálogos y monólogos que los personajes pronuncian. Los diálogos son intercambios verbales entre dos o más personajes, mientras que los monólogos son discursos extendidos de un solo personaje, que pueden ofrecer una visión interna o expresar pensamientos y sentimientos profundos.
- **Acto,** cada acto es una gran división de la obra teatral. Los actos suelen estar compuestos por varias escenas y representan partes importantes de la estructura narrativa, como la introducción, el conflicto principal (nudo) y la resolución (desenlace).
- **Escena,** es una división dentro del acto donde la acción dramática ocurre con un conjunto específico de personajes. Las escenas permiten la transición entre diferentes momentos o lugares dentro de un acto y son el núcleo de la acción dramática.
- **Cuadro,** es una subdivisión dentro de una escena que se refiere a un cambio en la decoración o en el ambiente escénico. Un cuadro puede representar una nueva localización o un cambio significativo en el entorno sin que necesariamente se produzca un cambio de escena.
- **Acotaciones,** son las indicaciones sobre los cambios de decorado, las situaciones, las actitudes de los personajes, el reparto sobre el escenario, las coreografías, la música ambiente y la iluminación.

VALORACIÓN



Fuente: https://www.eldiario.net/portal/2024/08/16/el-guion-corto/

Analizamos y respondemos las siguientes preguntas:

- ¿Qué impacto tiene la estructura del guion (actos, escenas, cuadro) en la efectividad de la narrativa?
- ¿Qué impacto tiene la representación del tema en la audiencia y qué técnicas usa el guion para provocar una respuesta emocional o intelectual?
- ¿Cómo se podrían interpretar los elementos visuales y escénicos en una producción teatral?
- ¿Qué papel juega la música o el ritmo en la estructura y el impacto emocional del guion?

PRODUCCIÓN

Actividad

Organizamos equipos de trabajo:

- Escribimos un guion teatral corto sobre la temática de "despatriarcalización y educación vial" y representamos en un escenario público.

TALLER ORTOGRÁFICO

USO ADECUADO DE LOS SIGNOS DE PUNTUACIÓN

Leemos con atención el siguiente texto:

Significado de los signos de puntuación:

- La coma, el punto y el paréntesis marcan pausas cortas o largas que, en la lectura, ayudan a entender el sentido de las oraciones.
- La diéresis se usa para mostrar que la "u" se pronuncia.
- Los signos de interrogación y exclamación reflejan el tono de la oración, siendo el segundo, además, un indicativo de sorpresa, énfasis o enfado.
- Las comillas se utilizan para indicar citas textuales o para darle un significado especial a las palabras que encierran.
- El guion se emplea para señalar una palabra incompleta o para dividir palabras.
- La raya se usa para marcar diálogos o para separar partes de una oración, cláusulas o párrafos.

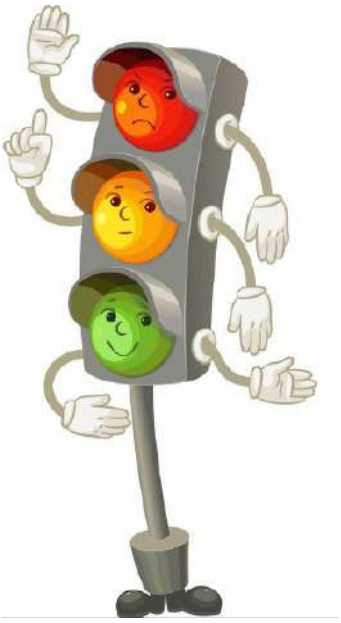


Fuente: https://encrypted-tbn0.gstatic.com/images?q=tbn:ANd9GcRWtyHY7e8UaK0DwYkIxASDgExMRkCG6m-WexkD0IEjvo9GAUU0X

Actividad 1:

1. **Escribe los signos de interrogación o exclamación en las siguientes oraciones**:

- Qué frío hace Has encendido la calefacción.
- Finalmente has llegado. Por qué has tardado tanto.
- Has visto la estrella que se ha caído.
- No es posible. Era tan bonito. Cómo ocurrió.



Fuente: https://www.pinterest.com/pin/3870349673972791/

2. **Escribe la coma en las siguientes oraciones:**

- Desde la esquina podía observar a hombres mujeres niños niñas y ancianos en animada conversación.
- Visitamos el museo de juguetes y nos sorprendieron los caballitos de cartón las muñecas de porcelana los soldaditos de plomo y los trenes de madera.
- Mi madre mi padre y mi hermano pequeño o sea David salieron ayer.
- Tiene muchos amigos no obstante le gusta la soledad.
- En efecto mi abuelo y mi abuela vivían en un pequeño pueblo.

TALLER DE RAZONAMIENTO VERBAL

ANALOGÍAS

PRÁCTICA



Fuente: https://www.yumpu.com/es/document/view/59980908/razonamiento-verbal-i-lumbreras

Analogía:

Es la similitud o correspondencia en las relaciones entre dos pares de palabras. Esta similitud surge a partir del proceso de comparación y se afianza al considerar las características más significativas y destacadas de dichas relaciones.

Actividad 1:

Mariposa es a crisálida como:
a) Planta es a raíz
b) Niño es a adolescente
c) Abeja es a panal
d) Pez es a acuario

Cuchara es a comer como:
a) Lámpara es a luz
b) Tenedor es a clavo
c) Libro es a leer
d) Mesa es a sentar

Nube es a cielo como:
a) Hoja es a árbol
b) Mariposa es a jardín
c) Estrella es a galaxia
d) Viento es a atmósfera

Pintor es a pintura como:
a) Escultor es a escultura
b) Escritor es a novela
c) Chef es a comida
d) Músico es a canción

Saltar es a brincar como:
a) Correr es a marchar
b) Leer es a estudiar
c) Comer es a masticar
d) Dormir es a soñar

Llave es a cerradura como:
a) Lápiz es a cuaderno
b) Clave es a código
c) Tornillo es a tuerca
d) Caja es a contenido

Óptico es a visión como:
a) Dentista es a dientes
b) Psicólogo es a emociones
c) Chef es a recetas
d) Abogado es a ley

Coche es a conducir como:
a) Barco es a navegar
b) Avión es a volar
c) Bicicleta es a pedalear
d) Tren es a viajar

Médico es a paciente como:
a) Estilista es a cabello
b) Profesor es a alumno
c) Chef es a cocina
d) Ingeniero es a proyecto

Actividad 2:

Leemos y completamos con la palabra que sea necesario las siguientes expresiones:

1. "¡No más.....!", dijo el inocente inculpado al ser tratado como un criminal.
   a) heridas
   b) injusticia
   c) demora
   d) condescendencia
   e) favoritismo
2. El ..... de los pájaros parece ser más fuerte y vigoroso en las madrugadas que es cuando menos ..... hay en el ambiente.
   a) trabajo – fastidio
   b) vuelo – viento
   c) canto – ruido
   d) trajín – luz
   e) trinar – calor
3. La satisfacción de las ..... del hombre es el ..... de la Economía.
   a) acciones – tipo
   b) ansiedades – término
   c) necesidades – fin
   d) oportunidades – problema
   e) situaciones – objeto
4. El texto literario es un discurso ..... con ..... propia.
   a) elegante – expresión
   b) amplio – expresión
   c) especial – significación
   d) lingüístico – significación
   e) lingüístico – manifestación

TALLER DE ORTOGRAFÍA

¿Cómo se debe escribir la fecha y año en la lengua castellana?

Escribir nos obliga a tomar decisiones constantes. Muchas de estas decisiones están relacionadas con el formato: tipos de letra, acentos, espacios, márgenes, mayúsculas o minúsculas, signos de puntuación y también la correcta representación de los números.

A continuación, estudiaremos puntualmente las fechas, cuya escritura suele plantear dudas. Para aclararlas recurrimos a las páginas de la RAE, la cual es una institución sin ánimo de lucro que tiene como principal objetivo impulsar el buen uso del español en los medios de comunicación.

Normas para la correcta redacción de fechas:

- El orden recomendado por la Ortografía académica es día, mes, año (14 de octubre de 1951).
- La forma más común de escribir las fechas combina letras y cifras (1 de marzo de 1743), con el mes siempre en minúscula y sin omitir las dos preposiciones “de”.
- Las fechas suelen escribirse de manera literal en documentos formales, escrituras públicas, actas notariales o cheques: veinte de septiembre de mil novecientos diez.
- Para el primer día del mes se puede utilizar el número ordinal, forma preferida en América (primero de marzo), o el cardinal, más común en España (uno de marzo).
- Cuando las fechas se escriben solo con cifras, el día, el mes y el año se separan con guiones, barras o puntos, sin espacios: 4-6-1982, 8/7/1980, 12.9.08.
- En fechas escritas únicamente con cifras, se puede optar por el sistema ISO, que sigue el orden año, mes, día, con números separados por guiones y añadiendo un cero si es necesario: 2013-04-25. Este formato se limita a documentos de carácter científico o técnico de circulación internacional y no se aplica a fechas que no se expresan completamente con cifras.
- Es importante recordar que al escribir el año no se debe incluir ningún signo ni espacio entre sus dígitos (1998 y no 1.998, 1 998 ni 1,998).
- En ciertos casos, los números de año pueden abreviarse a los dos últimos dígitos, si pertenecen a este siglo o al anterior (11-10-54, 02/06/28).



Implementó el calendario actual en Europa el año 1582. Calendario gregoriano. Fue promovido por el Papa Gregorio XIII. Corregir el impreciso calendario juliano, creado en el año 46 a.C. por el emperador Julio César, vigente hasta 1582. El calendario gregoriano divide el año en 12 meses de 31, 30 o 28 días, sumando los días nos da un año de 365 días. Cada cuatro años se añade un día al que llamamos año bisiesto.



En la lengua castellana, los días de la semana, los meses y las estaciones del año no deben ser escritas con mayúsculas, salvo que inicien el enunciado.

Conclusión: Esta actividad te ayudará a familiarizarte con las diversas formas de escribir fechas en castellano, asegurando la correcta aplicación de las normas ortográficas y el uso apropiado en diferentes contextos.

Actividad

Respondemos las siguientes preguntas:

- ¿Qué formato te parece más claro y por qué?
- ¿En qué situaciones crees que sería más adecuado usar un formato en particular?

BIBLIOGRAFÍA

ÁREA: LENGUA CASTELLANA

Arte y Literatura. (2021, marzo 27). *Tartufo en una ilustración del siglo XIX.*

Echeburúa, E. C. (2018, marzo 22). *Comunicación en las redes sociales: tan cerca y tan lejos*. EL PAÍS. https://elpais.com/tecnologia/2018/03/19/actualidad/1521469603_477136.html?event=regonetap&event_log=regonetap&prod=null&o=null

Gisler, J. V. (2019). *Sociodrama: método activo en la investigación, en la enseñanza y en la intervención educativa.* Universidade de Brasília. https://www.unb.br/sociodrama

González, N. V. (s.f.). T*utorial: aprende a crear una comedia con estructura paso a paso.* (N. V. González, Ed.). Domestika. Recuperado el 27 de agosto de 2024 de https://www.domestika.org/es/blog/13281-tutorial-aprende-a-crear-una-comedia-con-estructura-paso-a-paso

Mariscal, A. (2015, junio 18). *Historia de la radio en Bolivia.* Apuntes de comunicación taller de radio. https://apuntescomunicacionuagrm.wordpress.com/2015/06/18/historia-de-la-radio-en-bolivia/

Ministerio de Educación. (2022). *Planes y programas "Educación Secundaria Comunitaria Productiva"*. Editorial del Estado Plurinacional de Bolivia.

Ministerio de Educación. (2024). *Texto de aprendizaje: 4to. año. Primer, segundo y tercer trimestre.* Subsistema de Educación Regular, Educación Secundaria Comunitaria Productiva.

Ortiz, M. (2017). *La Celestina de Fernando de Rojas: resumen por actos y análisis.* https://www.culturagenial.com/es/la-celestina/

Pérez, L. F. (2024, octubre). *Guion técnico: plantilla, ejemplos y video tutorial.* Aprendercine.com. https://aprendercine.com/guion-tecnico-audiovisual-plantilla/

Rabotnikof, V. (2024, octubre 25). *Guion de cine.* Enciclopedia de Ejemplos. https://www.ejemplos.co/guiones/

Rueda, L. de (1505–1565). *Cornudo y contento.* https://www.biblioteca-antologica.org/es/wp-content/uploads/2017/09/RUEDA-Pasos.pdf

ÁREA DE SABERES Y CONOCIMIENTOS

Matemática

CUARTO AÑO DE ESCOLARIDAD

EDUCACIÓN SECUNDARIA
COMUNITARIA PRODUCTIVA

ECUACIONES ALGEBRAICAS

PRÁCTICA

Varias personas comentan que el precio de los autos nuevos podría aumentar pronto. Sin embargo, lo que llama la atención es que alguien añade: "si los autos suben de precio, también subirá el costo de las piezas de repuesto y los servicios de mantenimiento". Un hombre señala que el incremento en los precios de los autos impactará a muchos otros sectores de la economía. Otra persona comenta: "a mí no me afectará, porque no tengo auto".



Fuente: Open AI,2024

Actividad

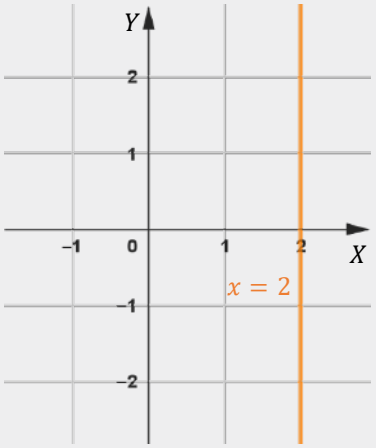
Respondemos las siguientes preguntas:

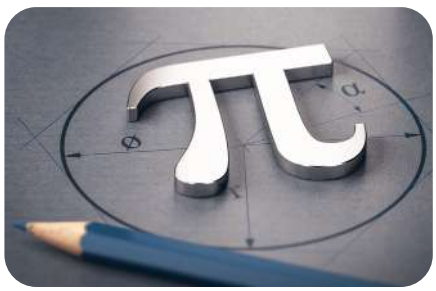
- ¿Por qué se espera que el precio de los autos nuevos aumente?
- ¿De qué manera el incremento en el precio de los autos podría afectar otros sectores, como las piezas de repuesto o los servicios de mantenimiento?
- ¿Qué otros productos o servicios podrían verse afectados por el aumento en el precio de los autos?
- ¿Por qué algunas personas creen que no les afectará el incremento en el precio de los autos si no poseen uno?

TEORÍA

Dato importante

Una ecuación lineal con una incógnita $x = 2$, geométricamente representa una línea recta vertical.



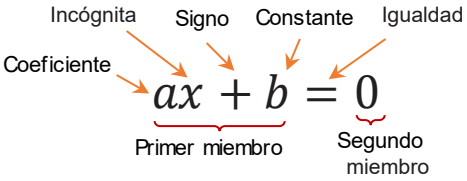


Fuente: https://www.nationalgeographic.com.es/ciencia/dia-que-politicos-cambiaron-valor-pi_19568

1. Ecuación lineal

Una ecuación es una combinación de dos o más términos separados por una igualdad. En el caso de una ecuación lineal, la misma cumple el concepto de ecuación, salvo que la o las variables deben tener a la unidad como exponente.

En general una ecuación lineal (con una incógnita o variable) toma la siguiente forma:



Donde: $a, b \in \mathbb{R}$ y $a \neq 0$

Igualdad

Es aquella en la que dos expresiones algebraicas poseen el mismo valor mediante el signo "=", así mismo, una igualdad puede expresarse de dos maneras con las siguientes características:

Ecuación

Es aquella igualdad que se verifica para ciertos valores, por ejemplo:
$8x - 1 = 15$ verifica únicamente para $x = 2$

Identidad

Es aquella igualdad que se verifica para todos los valores correspondientes, tal es el caso de los productos y cocientes notables.

Ejemplo:

La igualdad: $(x - y)^2 = x^2 - 2xy + y^2$ es una identidad

Para: $x = 3; y = 1$, así: $(3-1)^2 = 32-2$

$$(2)^2 = 9-6+1$$

$4 = 4$ verdadero

2. Resolución de ecuaciones lineales con una incógnita o variable

a) Ecuaciones lineales

Para resolver ecuaciones lineales, se siguen los pasos:

Paso 1: Identificamos los términos que contienen una variable y las constantes.

Paso 2: Transponemos los términos que poseen la variable o incógnita a un miembro de la ecuación y los términos conocidos (constantes) al otro, con la regla de transposición de términos de suma o resta.

Paso 3: Reducimos términos semejantes en ambos miembros.

Paso 4: Despejamos la incógnita enviando el coeficiente a dividir o multiplicar al otro miembro (según la regla de transposición de términos de multiplicación y división).

Ejemplo:

La transposición de signos se aplica de la siguiente manera:

$3x+5=0 \longrightarrow 3x=-5$ $\qquad$ $3x=18 \longrightarrow x=\frac{18}{3}$

$x-8=0 \longrightarrow x=8$ $\qquad$ $\frac{x}{7}=10 \longrightarrow x=10\cdot 7$

Ahora efectuaremos la resolución de una ecuación lineal para hallar el valor de la incógnita:

$4x-2=10$	Planteamiento del ejercicio.
$4x=10+2$	La constante -2 pasa al otro miembro como $+2$.
$4x=12$	Efectuamos la suma en el segundo miembro.
$x=\frac{12}{4}$	El coeficiente 4 de x pasa a dividir al otro miembro.
$x=3$	Efectuamos la división y obtendremos el resultado del ejercicio.

Ejemplo:

Resolvemos la siguiente ecuación: $3x-5(x-8)=-14-[2-7(3x-4)]$

$3x-(5)(x)-5(-8)=-14-[2-(7)(3x)-7(-4)]$	Propiedad distributiva de la multiplicación
$3x-5x+40=-14-[2-21x+28]$	Multiplicamos términos
$3x-5x+40=-14-2+21x-28$	Eliminamos los paréntesis
$-2x-21x=-44-40$	Transposición de términos (suma → resta)
$-21x=-84$	Reducción de términos semejantes
$x=\frac{-84}{-21}$	Transposición de términos (multiplicación → división)
$x=4$	División y resultado final

Regla práctica de transposición de signos

$+ = -$	*De sumar pasa al otro miembro a restar.*
$- = +$	*De restar pasa al otro miembro a sumar.*
$\times = \div$	*De multiplicar pasa al otro miembro a dividir.*
$\div = \times$	*De dividir pasa al otro miembro a multiplicar.*

En general, la resolución de ecuaciones lineales busca hallar el valor de la variable (incógnita) para que cumpla la igualdad en la ecuación inicial.

Sobreentendido

Considere la siguiente ecuación lineal:

$$x-4=9$$

Se considera que:

- *La variable x tiene como coeficiente el valor de 1.*
- *La variable x y la constante 9 tienen el signo + por delante.*
- *La variable x tiene como exponente el valor de 1.*

Actividad

Resolvemos las siguientes ecuaciones lineales con una incógnita:

1) $4x-10=2$

2) $x-(2-3y)=11y-4$

3) $3z-2=(2-7z)$

4) $(u+1)^2=(u+1)(u-1)$

5) $(5v-3)^2+2(v-1)^2=2v(8v-3)+11v(v-2)$

6) $2w-(w+1)+(w+4)=1+[2w-(w-1)]$

7) $-2x-1-\{-3-[18x-(3x-15)]\}=-10-(-14+12x)$

8) $4-(0{,}2+a)=-0{,}2(1-0{,}5a)-0{,}1a$

Diofanto de Alejandría



Fuente: Open AI,2024

(Siglo III) Matemático griego, sus escritos contribuyeron de forma notable al perfeccionamiento de la notación algebraica y al desarrollo del álgebra de su época.

De su obra se conservan varios volúmenes de la Aritmética, libro de inspiración colectiva, pero redactada por un solo autor.

Sobreentendido

Ecuaciones fraccionarias y con coeficiente fraccionario:

$$\frac{a}{x}+b=c$$

Equivale a:

$$x=\frac{a}{c-b}$$

Sobreentendido

Descomposición:

$$\forall a, b \in \mathbb{R}, b \neq 0$$

$$\boxed{\frac{a \pm c}{b}=\frac{a}{b} \pm \frac{c}{b}}$$

b) Ecuaciones fraccionarias y con coeficiente fraccionario

Para resolver ecuaciones fraccionarias o con coeficientes fraccionarios, se siguen los pasos:

Paso 1: Hallamos el mínimo común múltiplo de los denominadores, es decir factorizamos dichos denominadores.

Paso 2: Eliminamos los denominadores multiplicando ambos miembros por el común denominador.

Paso 3: Operamos algebraicamente para despejar la incógnita o variable.

Ejemplo:

Resolvemos la ecuación con coeficiente fraccionario: $\frac{x}{2}+\frac{x}{5}=6$

$$\frac{x}{2}+\frac{x}{5}=6 \qquad // (10)$$
$$5x+2x=60$$
$$7x=60$$
$$x=\frac{60}{7}$$

Multiplicamos ambos miembros por 10
Operamos algebraicamente
Transponemos términos
Resultado del ejercicio

Ejemplo:

Resolvemos la siguiente ecuación con coeficiente fraccionario:

$$\frac{t-4}{2}+\frac{t+1}{6}=6(t-4)-\frac{t+3}{3}$$
$$\frac{t-4}{2}+\frac{t+1}{6}=6(t)+6(-4)-\frac{t+3}{3}$$
$$\frac{t-4}{2}+\frac{t+1}{6}=6t-24-\frac{t+3}{3} \qquad // (6)$$
$$3(t-4)+t+1=36t-144-2(t+3)$$
$$3(t)+3(-4)+t+1=36t-144-2(t)-2(3)$$
$$3t-12+t+1=36t-144-2t-6$$
$$3t+t-36t+2t=-144-6+12-1$$
$$-30t=-139$$
$$t=\frac{-139}{-30}$$
$$t=\frac{139}{30}$$

Ejemplo:

Resolvemos la siguiente ecuación fraccionaria: $\frac{p^2-3}{2p^2+12p+18}-\frac{(p-1)^2}{p^2-9}=\frac{-(p+5)}{2p+6}$

$$\frac{p^2-3}{2(p^2+6p+9)}-\frac{(p-1)^2}{(p-3)(p+3)}=\frac{-(p+5)}{2(p+3)}$$
$$\frac{p^2-3}{2(p+3)^2}-\frac{p^2-2p+1}{(p-3)(p+3)}=\frac{-p-5}{2(p+3)}$$
$$\frac{(p^2-3)(p-3)-2(p+3)(p^2-2p+1)}{2(p+3)^2(p-3)}=\frac{-p-5}{2(p+3)}$$

$$(p^2)(p) + p^2(-3) - (3)(p) - (3)(-3) - (2p+6)(p^2-2p+1) = \frac{2(p+3)^2(p-3)(-p-5)}{2(p+3)}$$

$$p^3 - 3p^2 - 3p + 9 - (2p)(p^2) - (2p)(-2p) - (2p)(1) - 6(p^2) - 6(-2p) - 6(1) = (p^2-9)(-p-5)$$

$$p^3 - 3p^2 - 3p + 9 - 2p^3 + 4p^2 - 2p - 6p^2 + 12p - 6 = (p^2)(-p) + (p^2)(-5) - (9)(-p) - (9)(-5)$$

$$-p^3 - 5p^2 + 7p + 3 = -p^3 - 5p^2 + 9p + 45$$

$$-p^3 - 5p^2 + 7p + p^3 + 5p^2 - 9p = 45 - 3$$

$$-2p = 42 \Rightarrow p = \frac{42}{-2} \Rightarrow p = -21$$

c) Ecuaciones con radicales

Para resolver este tipo de ecuaciones se debe seguir los siguientes pasos:

Paso 1: Transponemos términos: en un miembro aquellos que tienen radicales y en otros aquellos que no lo tienen.

Paso 2: Eliminamos los radicales elevando ambos miembros a la potencia que lleva el índice del radical y efectuando el desarrollo de binomios o trinomios, si se presentasen.

Paso 3: Despejamos la incógnita en cuestión mediante la transposición de términos.

Ejemplo:

Se pide resolver la siguiente ecuación: $\sqrt{x-1} = 3$

$(\sqrt{x-1})^2 = (3)^2 \quad //()^2$ Elevamos cada miembro a la potencia

$x - 1 = 9$ Transponemos términos

$x = 9 + 1$ Realizamos operaciones algebraicas

$x = 10$ Resultado del ejercicio

Ejemplo:

Resolvemos la siguiente ecuación: $\sqrt{x+1} + \sqrt{x} = 3$

$$\left(\sqrt{x+1} + \sqrt{x}\right)^2 = 3^2 \quad // \ (\ )^2$$

$$\left(\sqrt{x+1}\right)^2 + 2\left(\sqrt{x+1}\right)(\sqrt{x}) + (\sqrt{x})^2 = 9$$

$$x + 1 + 2\sqrt{(x+1)(x)} + x = 9$$

$$2\sqrt{(x)(x) + (1)(x)} = 9 - x - 1 - x$$

$$2\sqrt{x^2 + x} = 8 - 2x$$

$$\left(2\sqrt{x^2+x}\right)^2 = (8-2x)^2$$

$$(2)^2\left(\sqrt{x^2+x}\right)^2 = (8)^2 - 2(8)(2x) + (2x)^2$$

$$4(x^2 + x) = 64 - 32x + 4x^2$$

$$4x^2 + 4x = 64 - 32x + 4x^2$$

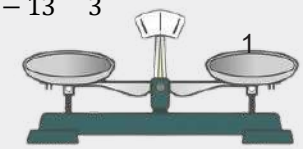
$$4x^2 + 4x + 32x - 4x^2 = 64$$

$$36x = 64$$

$$x = \frac{64}{36} \Rightarrow x = \frac{16}{9}$$

Intentalo!

$$\frac{9}{5x-13} + \frac{2}{3}$$



Fuente: https://creazilla.com/media/clipart/7814008/roberval-balance

Para que esto se cumpla, x debe ser 8 estrictamente.

Otro valor desequilibra la balanza.

Sobreentendido

1) $\sqrt{a} = b \rightarrow a = b^2$
2) $\sqrt[3]{a} = b \rightarrow a = b^3$
3) $\sqrt[4]{a} = b \rightarrow a = b^4$
⋮
4) $\sqrt[n]{a} = b \rightarrow a = b^n$

Si n es par, $a \geq 0$

Si n es impar, $a \in \mathbb{R}$

Actividad

Resolvemos las siguientes ecuaciones lineales fraccionarias con una incógnita o variable:

1) $\frac{5x}{x+2} + \frac{2x}{x+1} = 7$

2) $\frac{2y-2}{y^2-4} = \frac{2y-1}{y^2-4y+4}$

3) $\frac{1}{x-2} + \frac{1}{x-5} = \frac{1}{x-3} + \frac{1}{x-4}$

Resolvemos las siguientes ecuaciones lineales racionales con una incógnita:

4) $2\sqrt{2p+1} = 10$

5) $m + 2 = \sqrt{m^2+1}$

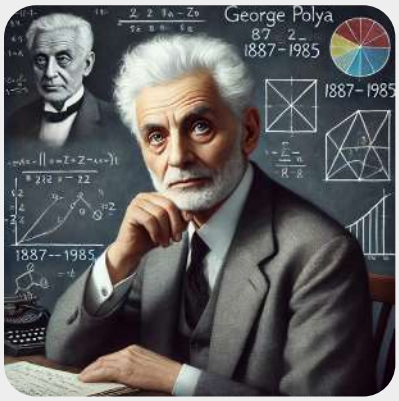
6) $\sqrt{7 + \sqrt{2 + \sqrt[3]{a-5}}} = 3$

7) $\sqrt{z+3} = \sqrt{z} + 3$

8) $x - 1 = \sqrt{x-2}$

9) $\frac{1 - \frac{2}{\sqrt{x}}}{1 - \frac{1}{\sqrt{x}}}$

George Polya



Fuente: Open AI,2024

(1887-1985)

Matemático húngaro, trabajó en una gran variedad de temas matemáticos, incluidas las series, la teoría de números, geometría, álgebra, análisis matemático, la combinatoria y probabilidad.

Intentalo!

Sabías que, para resolver problemas debes comprender el lenguaje lógico matemático, así si te dicen "el doble de un número" se debe pensar algebraicamente en "$2x$", donde x puede ser cualquier número o cantidad.



Fuente: Open AI,2024

3. Resolución de problemas

Un contexto de la vida real también puede ser interpretado a través de una ecuación, es por ello que su aplicación es base para todas las ciencias exactas, siendo lo más importante, al margen de "despejar la incógnita", plantear correctamente cual es la incógnita dependiendo el problema, además de la interacción con otros términos, signos o constantes.

a) Consideraciones para el planteamiento de problemas

- Entender plenamente la situación planteada.
- Identificar las cantidades conocidas y desconocidas.
- Elegir una letra para representar la incógnita o variable.
- Identificar la igualdad y operaciones.
- Formular la ecuación.
- Resolver la ecuación.
- Establecer la solución del problema.

Problema:

La edad de Claudia es cuatro veces más que la edad de Micaela, si ambas edades suman 35 años ¿qué edad tiene cada una?
Planteamos el problema de la siguiente forma:

Edad de Micaela $\rightarrow x$

Edad de Claudia $\rightarrow 4$ veces la edad de Micaela

$$\underbrace{\text{Edad de Micaela}}_{x} + \underbrace{\text{Edad de Claudia}}_{4x} = 35 \text{ años}$$

$$x + 4x = 35$$

Planteamiento del problema

$$5x = 35$$

Reducción de términos semejantes

$$x = \frac{35}{5} = 7$$

Transposición de términos y resultado final

Si la edad de Micaela es x, entonces su edad es de 7 [años]
Si la edad de Claudia es $4x$, entonces su edad es de $4 \cdot (7)$, es decir 28 años.

Problema:

Ángel tiene 12 años, Beatriz es 4 años mayor que Ángel y Carlos tiene el doble de la edad de Beatriz, ¿cuál es la suma de las edades de Ángel, Beatriz y Carlos?

Datos:

A=12 años (Ángel)
B= Beatriz
C=Carlos
S=Suma de edades

Del enunciado se plantea como:

$$A = 12$$
$$B = 4 + 12$$
$$C = 2(4 + 12)$$

La suma de edades es:

$$\begin{aligned} S &= A+B+C \\ &= 12+(4+12)+2(4+12) \\ &= 12+(4+12)+2(4+12) \\ &= 12+16+32 \\ &= 60. \end{aligned}$$

$$\Rightarrow \quad S = 60 \text{ años}$$

Por tanto, la suma de las edades es 60 años.

Problema:

En una unidad educativa, la maestra le pide a Ana que multiplique los números $\frac{5}{3}$ y $2\frac{1}{3}$, a Carlos le pide que sume los mismos números. Si a la repuesta de Carlos le restamos la de Ana, ¿cuánto nos queda?



Fuente: Open AI,2024

Datos:
A: Ana
C: Carlos
d: diferencia

Primer número:

$$x = \frac{5}{3}$$

Segundo número:

$$y = 2\frac{1}{3}$$

Como Ana multiplica los números, entonces:

$$A = xy \Rightarrow A = \frac{5}{3}\left(2\frac{1}{3}\right) = \frac{5}{3}\cdot\left(\frac{6+1}{3}\right) = \frac{5}{3}\cdot\frac{7}{3} = \frac{35}{9}$$

$$\Rightarrow A = \frac{35}{9}$$

Como Carlos suma los números, entonces:

$$C = x + y \Rightarrow C = \frac{5}{3} + 2\frac{1}{3} = \frac{5}{3} + \frac{6+1}{3} = \frac{5}{3} + \frac{7}{3} = \frac{5+7}{3} = \frac{12}{3} \Rightarrow C = 4$$

Diferencia entre ambas respuestas:

$$d = C - A = 4 - \frac{35}{9} = \frac{9\cdot 4 - 35}{9} = \frac{36-35}{9} = \frac{1}{9} \Rightarrow d = \frac{1}{9}$$

La diferencia entre las respuestas de Ana y Carlos es $\frac{1}{9}$.

Actividad

Resolvemos los siguientes problemas:

1) Encontramos 3 números enteros consecutivos cuya suma sea 123.
2) Adrián vende huevos a Bs0.70 cada uno. Si quiere obtener un total de Bs287.7, ¿cuántos huevos debe vender exactamente?
3) Edwin tiene 5 años más que su hermana María. Dentro de 3 años la suma de sus edades será 41 años, ¿qué edades tienen Edwin y María actualmente?
4) Juan puede hacer una obra en 4 horas, Marcos en 6 horas y Pablo en 12 horas, ¿cuánto tardarán si trabajan juntos?

VALORACIÓN

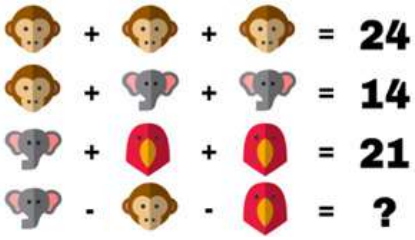
Diofanto, fue un matemático de la antigüedad, a quien le encantaba representar la información a través de ecuaciones desde las más simples situaciones hasta situaciones más complejas de nuestro diario vivir.

- ¿De qué manera aplicamos las ecuaciones lineales de una variable en la vida real?

PRODUCCIÓN

Jugando con ecuaciones

Identificamos el resultado solicitado en la figura adjunta. Como sugerencia se recomienda ir paso a paso para ir descubriendo el valor de cada una de las figuras iniciales.



Fuente: https://lc.cx/jedI-N

- Creamos un juego similar, con otras imágenes de nuestro entorno.

SISTEMAS DE ECUACIONES LINEALES CON DOS INCÓGNITAS

PRÁCTICA

Según el cronograma de actividades programado por el director de nuestra unidad educativa, hoy tenemos que realizar una excursión a Warnes en la ciudad de Santa Cruz, al parque Eólico.

Contratamos dos buses de transporte, el primero salió a horas, 08:00 am y el chofer indicó que avanzarán con una velocidad promedio de 80 km/h, el segundo bus se atrasó y partió a horas 08:20 am, lo que se quiere es que los buses lleguen al mismo tiempo al parque.

Sabemos que Warnes se encuentra a 180 km de nuestra unidad educativa.



Fuente: Open AI,2024

Actividad

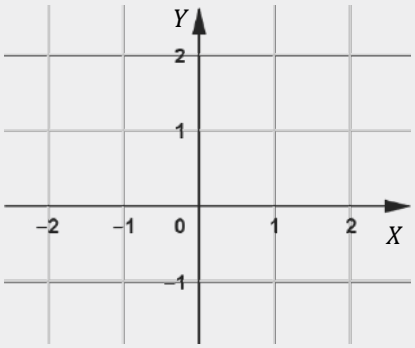
Respondemos las siguientes preguntas:

- ¿Qué solución podemos dar a este problema?
- ¿Podemos utilizar ecuaciones, si se puede de qué tipo?

TEORÍA

Sistema cartesiano

Creado por Descartes, es la intersección de dos rectas (ejes), divididas cada una en infinitos segmentos con valores positivos en el lado superior y derecho y negativos en el lado inferior e izquierdo de forma perpendicular (90°). La recta que está alineada de forma horizontal, se denomina "eje de abscisas" y el que está alineado de forma vertical se denomina "eje de ordenadas". Usualmente se los representa con las letras "x" (eje de abscisas) y "y" (eje de ordenadas).



1. Ecuación lineal con dos incógnitas o variables

Una ecuación lineal con dos incógnitas o variables "x", "y" tiene la siguiente forma:

Donde:

$$ax + by + c = 0$$

para $a, b, c \in \mathbb{R}$ y $a, b \neq 0$

a) Representación geométrica

Geométricamente una ecuación lineal con dos incógnitas o variables representa una recta, la cual es graficada por la unión de dos o más puntos mediante el trazo de una línea.

Para proceder a graficar, realizamos los siguientes pasos:

Paso 1: Despejamos una variable en concreto (usualmente las ecuaciones lineales vienen dadas con las variables "x" y "y"). A la variable que ha sido despejada la nombramos "variable dependiente" y la que no ha sido despejada "variable independiente".

Paso 2: Asignamos valores a la variable independiente y calculamos el correspondiente valor de la variable dependiente, en función a la ecuación de la variable despejada (pares de puntos).

Paso 3: Ubicamos los pares de puntos en el plano cartesiano y mediante una línea unimos dichos puntos.

Ejemplo:

La gráfica de la ecuación lineal de 2 variables $2x-3y-1=0$ es la siguiente:

1. Despejamos una variable en concreto.

$$2x - 3y - 1 = 0$$

$$2x = 1 + 3y$$

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

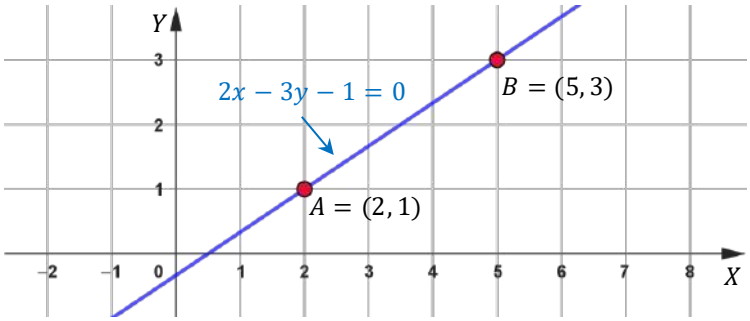
x: será la variable dependiente
y: será la variable dependiente

2. Ahora, asignamos valores a "y" para obtener el correspondiente valor de x.

Si $y = 3$ entonces $x = \frac{1+3\cdot 3}{2} = \frac{10}{2} = 5$ por lo cual el $2x = 1+3$ y punto es $(5, 3)$

Si $y = 1$ entonces $x = \frac{1+3\cdot 1}{2} = \frac{4}{2} = 2$ por lo cual el punto es $(2, 1)$

Ubicamos los puntos en el plano cartesiano y trazamos una línea que pase por ambos puntos:



2. Sistemas de ecuaciones lineales

Es el conjunto de varias ecuaciones, donde generalmente hay igual cantidad de ecuaciones para una cantidad de incógnitas.

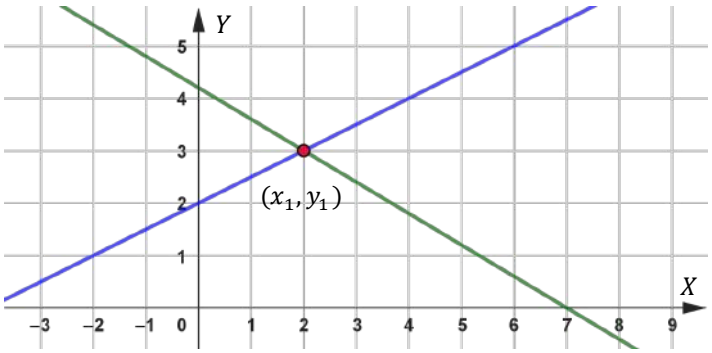
3. Resolución de sistemas de ecuaciones con dos incógnitas

Un sistema de dos ecuaciones con dos incógnitas está dado por:

$$\begin{cases} a_1x + b_1y + c_1 = 0 \\ a_2x + b_2y + c_2 = 0 \end{cases}$$

$a_1, b_1, c_1, a_2, b_2, c_2 \in \mathbb{R}$ y $a_1, b_1, a_2, b_2 \neq 0$

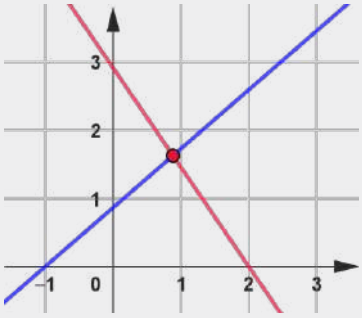
Geométricamente cada ecuación representa una recta en el plano cartesiano, la intersección de dos rectas es un punto (x_1, y_1) común entre ellas, ese punto es la solución al sistema de ecuaciones.



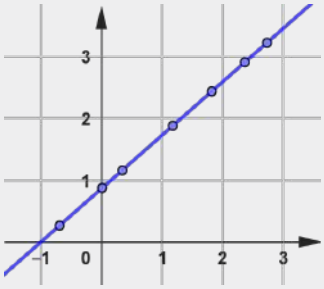
Entre los métodos de resolución de sistemas de ecuaciones más comunes tenemos a:

Tipos de sistemas de ecuaciones

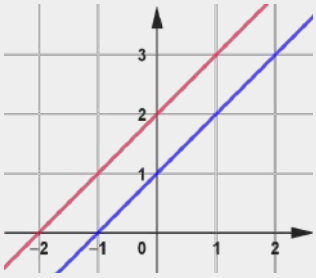
Sistema consistente, determinado. *Es aquella que tiene una solución.*



Sistema consistente, indeterminado. *Aquella que tiene infinitas soluciones.*



Sistema inconsistente o incompatible. *Aquella que no tiene solución.*



a) Método de reducción

Dado el siguiente sistema de ecuaciones lineales:

$$\begin{cases} x - 4y = 2 & (1) \\ x + 2y = 8 & (2) \end{cases}$$

Los pasos para resolver el sistema, con este método, son los siguientes:

Paso 1: Eliminar una de las variables igualando los coeficientes de una de las incógnitas. En nuestro sistema igualamos los coeficientes de "y" en ambas ecuaciones; para eso multipliquemos la ecuación por 2.

$$\begin{cases} x - 4y = 2 \\ x + 2y = 8 \end{cases} \quad // \cdot (2)$$

$$\begin{cases} x - 4y = 2 \\ 2x + 4y = 16 \end{cases}$$

$$3x = 18$$

$$x = \frac{18}{6} = 6$$

$$x = 6$$

Paso 2: Reemplazando $x = 6$ en cualquiera de las ecuaciones (1) o (2) (elegir la más sencilla).

Entonces en (2):

$$2(6) + 4y = 16$$

$$12 + 4y = 16$$

$$4y = 16 - 12$$

$$4y = 4$$

$$y = \frac{4}{4}$$

$$y = 1$$

La solución del sistema es: $x = 6$ $y = 1$. Además son punto de intersección de las rectas, es decir: $P(6,1)$

Habitualmente

Todo sistema de dos ecuaciones con dos variables se representa con el arreglo:

$$\begin{cases} ax + by = c \\ dx + ey = g \end{cases}$$

Donde a, b, c, d, e, g, son números reales o coeficientes.

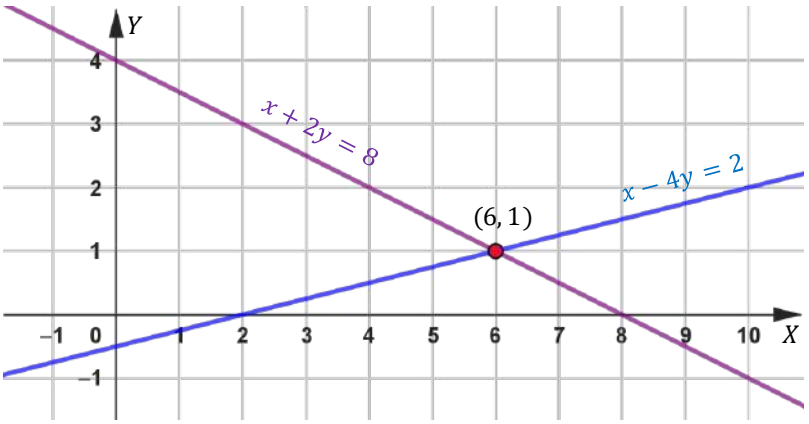
No olvidar que

El sistema está compuesto por L_1 y L_2, rectas tales que:

$$L_1: ax + by = c$$
$$L_2: dx + ey = g$$

Deben ser graficadas en un solo plano cartesiano.

Gráficamente:



Actividad

Realizamos la gráfica de las siguientes ecuaciones lineales de dos incógnitas o variables:

1) $3x - y = 1$

2) $\frac{x+3}{5} + \frac{x+y}{6} = 2$

3) $0.3x + 0.1(x + y) = 0.2(0.5 - y)$

Resolvemos los siguientes sistemas de ecuaciones utilizando el método de reducción:

4) $\begin{cases} x + y = -2 \\ x - y = 4 \end{cases}$

5) $\begin{cases} 3x + y = -6 \\ -6x - 2y = 10 \end{cases}$

6) $\begin{cases} 2x - \frac{1}{3}y = 6 \\ 5x - y = 4 \end{cases}$

b) Método de igualación

Dado el siguiente sistema de ecuaciones lineales:

$$\begin{cases} 3x + 2y = 8 & (1) \\ 2x - y = 3 & (2) \end{cases}$$

Los pasos para resolver el sistema con este método son los siguientes:

Paso 1: Despejamos la misma variable de ambas ecuaciones, en este caso:

Despejamos "x" de (1):

$$3x = 8 - 2y \Rightarrow x = \frac{8-2y}{3} \qquad (3)$$

Despejamos "x" de (2):

$$2x = 3 + y \Rightarrow x = \frac{3+y}{2} \qquad (4)$$

Paso 2: Igualamos las ecuaciones (3) y (4):

$$\frac{8-2y}{3} = \frac{3+y}{2} \Rightarrow 2(8-2y) = 3(3+y)$$
$$16 - 4y = 9 + 3y$$
$$-4y - 3y = 9 - 16$$
$$-7y = -7$$

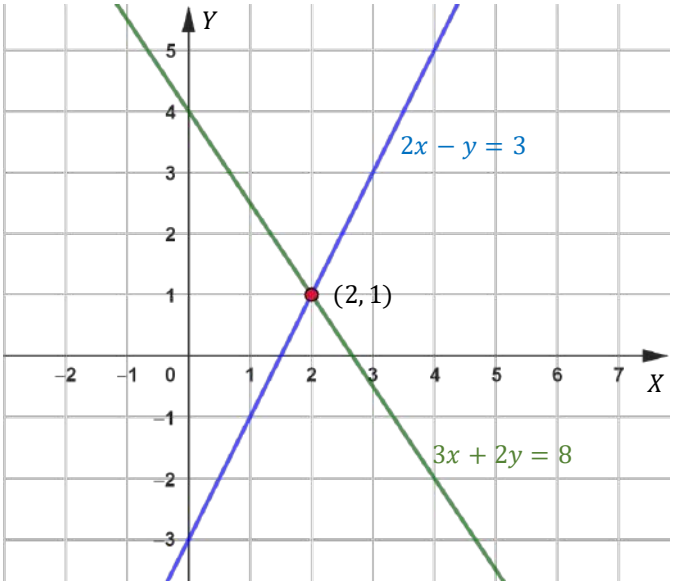
Paso 3: Sustituimos el valor $y = 1$ en (3) o (4): en este caso en (4), tenemos:

$$x = \frac{3+1}{2} \Rightarrow x = \frac{4}{2} \Rightarrow x = 2$$

La solución del sistema es: $x = 2,\ y = 1$

Punto de intersección de las rectas $P(2, 1)$

Gráficamente:



¿Cómo graficar una ecuación con dos variables?

Para graficar

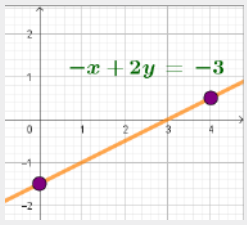
$$x - 2y = 3$$

Se debe despejar "y"

$$x - 2y = 3$$
$$y = \frac{1}{2}x - \frac{3}{2}$$

Tabla de valores:

x	y
0	$-\frac{3}{2}$
4	$\frac{1}{2}$



Actividad

Encontramos los valores en los sistemas de ecuaciones, por el método de igualación:

1) $\begin{cases} 2x + y = 3 \\ x + 2y = -5 \end{cases}$

2) $\begin{cases} x + y = 6 \\ y = x \end{cases}$

3) $\begin{cases} x + y = 6 \\ y = x \end{cases}$

4) $\begin{cases} \frac{2(x+1)}{3} = y - 3 \\ 3(x + 5 - y) + 3x = 12 \end{cases}$

c) Método de sustitución

Dado el siguiente sistema de ecuaciones lineales:

$$\begin{cases} x - y = 0 & (1) \\ 2x + y = 3 & (2) \end{cases}$$

Los pasos para resolver el sistema con este método son los siguientes:

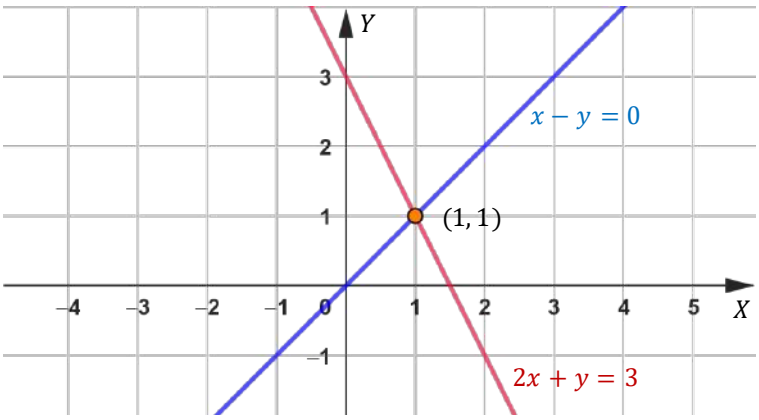
Paso 1: Despejar una de las variables "x" o "y" en este caso de (1) despejamos "x" entonces: $x = y$... (3)

Paso 2: Reemplazar (3) en (2): $2(y) + y = 3$ de donde $\quad 3y = 3 \quad \Rightarrow \quad y = \frac{3}{3} \quad \Rightarrow \quad y = 1$

Paso 3: Reemplazar en (3): $x = y \Rightarrow x = 1$

La solución del sistema es: $x = 1, y = 1$ Punto de intersección de las rectas $P(1,1)$

Gráficamente:



Actividad

Solucionamos los siguientes sistemas de ecuaciones, usando el método de sustitución:

1) $\begin{cases} 2x + 5y = -1 \\ 3x - 2y = 8 \end{cases}$

2) $\begin{cases} \frac{x}{3} - \frac{y}{2} = \frac{5}{2} \\ \frac{x}{2} + \frac{y}{3} = \frac{1}{2} \end{cases}$

3) $\begin{cases} \frac{x}{3} + \frac{y-3}{2} = \frac{1}{2} \\ \frac{y}{2} - \frac{x-1}{3} = \frac{1}{3} \end{cases}$

4) $\begin{cases} x + 2(y+1) = 3x \\ 3x - 3(y-1) = x + y + 1 \end{cases}$

5) $\begin{cases} \frac{5y-1}{9} = \frac{2x+1}{3} - 2 \\ \frac{4x-2}{7} = \frac{y+28}{10} - 1 \end{cases}$

6) $\begin{cases} \frac{x-3}{3} - \frac{y-4}{4} = 0 \\ \frac{x-4}{2} + \frac{y+2}{5} = 3 \end{cases}$

d) Método de determinantes

Un determinante es un arreglo rectangular de números, un determinante de orden 2 está dispuesto de dos filas y dos columnas como se muestra en la figura:

$$\begin{vmatrix} a_1 & b_1 \\ a_2 & b_2 \end{vmatrix}$$

Donde los elementos a_1 y b_2 forman la diagonal principal. El valor del determinante está definido como el producto de las cantidades de la diagonal principal menos el producto de las cantidades en la otra diagonal, es decir:

$$\begin{vmatrix} a_1 & b_1 \\ a_2 & b_2 \end{vmatrix} = a_1 \cdot b_2 - b_1 \cdot a_2$$

Los pasos para resolver el sistema con este método son los siguientes:

A partir de: $\begin{cases} a_1x + b_1y = c_1 \\ a_2x + b_2y = c_2 \end{cases}$

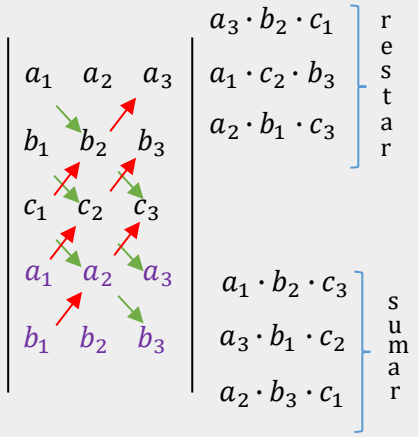
Paso 1: Calculamos los siguientes determinantes:

$$\Delta = \begin{vmatrix} a_1 & b_1 \\ a_2 & b_2 \end{vmatrix}, \Delta_x = \begin{vmatrix} c_1 & b_1 \\ c_2 & b_2 \end{vmatrix}, \Delta_y = \begin{vmatrix} a_1 & c_1 \\ a_2 & c_2 \end{vmatrix}$$

Paso 2: Dividimos los siguientes determinantes para obtener el resultado final:

$$x = \frac{\Delta_x}{\Delta},\ y = \frac{\Delta_y}{\Delta}$$

Consulta con tu maestra o maestro sobre esta estrategia



Ejemplo:

Dado el siguiente sistema de ecuaciones:

$$\begin{cases} 2x + 5y = -1 & (1) \\ 3x - 2y = 8 & (2) \end{cases}$$

1ro Calculamos el determinante "Δ" (DELTA)

$$\Delta = \begin{vmatrix} 2 & 5 \\ 3 & -2 \end{vmatrix} = 2 \cdot (-2) - 3 \cdot 5 = -4 - 15 = -19$$

2do Calculamos la incógnita "x"

$$\Delta x = \begin{vmatrix} -1 & 5 \\ 8 & -2 \end{vmatrix} = (-1) \cdot (-2) - 8 \cdot 5$$
$$= 2 - 40$$
$$= -38$$

Luego,

$$x = \frac{\Delta x}{\Delta} = -\frac{-39}{-19} = 2 \quad \Rightarrow \quad x = 2$$

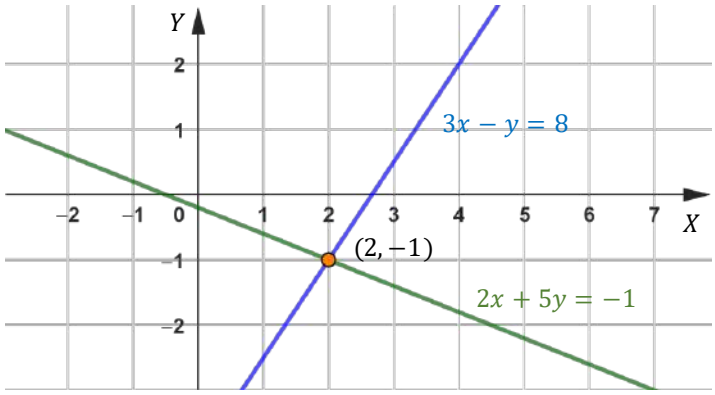
3ro Calculamos la incógnita "y"

$$\Delta y = \begin{vmatrix} 2 & -1 \\ 3 & 8 \end{vmatrix} = 2 \cdot 8 - 8 \cdot (-1)$$
$$= 16 + 3$$
$$= 19$$

Luego,

$$y = \frac{\Delta y}{\Delta} = -\frac{19}{-19} = -1 \quad \Rightarrow \quad y = -1$$

La solución del sistema es: x=2, y=−1. Punto de intersección de las rectas P(2,-1) Gráficamente:



Actividad

Solucionamos los siguientes sistemas de ecuaciones, usando el método de determinantes:

1) $\begin{cases} 2x + 3y = 18 \\ 4x - y = 4 \end{cases}$

2) $\begin{cases} \frac{x}{4} + \frac{2y}{3} = 6 \\ \frac{x}{2} - \frac{y}{3} = 2 \end{cases}$

3) $\begin{cases} \frac{x}{3} - \frac{y-3}{2} = \frac{1}{2} \\ \frac{y}{2} - \frac{x-1}{3} = \frac{1}{3} \end{cases}$

4) $\begin{cases} 12x + 5y + 6 = 0 \\ \frac{5x}{3} - \frac{7y}{6} = -12 \end{cases}$

5) $\begin{cases} \frac{x}{7} + \frac{y}{8} = 0 \\ \frac{x}{7} - \frac{3y}{4} = 7 \end{cases}$

6) $\begin{cases} x = -\frac{3y+3}{4} \\ y = -\frac{1+5y}{4} \end{cases}$

e) Método gráfico

Consiste en ubicar gráficamente el punto donde se intersecan las rectas que corresponde a cada ecuación. Cabe resaltar que el método no brinda un resultado exacto en muchos casos. Dado el siguiente sistema de ecuaciones lineales:

$$\begin{cases} 3x + 3y = 18 & (1) \\ 4x - y = 4 & (2) \end{cases}$$

Procedemos a graficar ambas rectas:

Para: $3x+3y=18$

Despejando "x": $3x = 18 - 3y \Rightarrow x = \dfrac{18-3y}{3}$

Evaluando puntos:

$y = 0 \Rightarrow x = \dfrac{18-3\cdot 0}{3} = \dfrac{18}{3} = 6 \Rightarrow P(6,0)$

$y = 5 \Rightarrow x = \dfrac{18-3\cdot 5}{3} = \dfrac{18-15}{3} = \dfrac{3}{3} = 1 \Rightarrow P(1,5)$

Para: $4x-y=4$

Despejando "y": $y=4-4x \Rightarrow y=-4+4x$

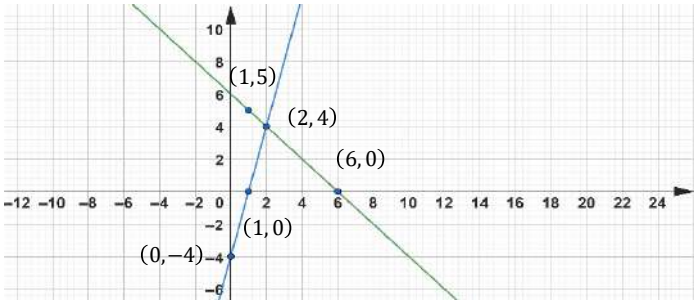
Evaluando puntos:

$x = 0 \rightarrow y = -4+4\cdot 0 = -4+0 = -4 \Rightarrow P(0,-4)$

$x = 1 \rightarrow y = -4+4\cdot 1 = -4+4 = 0 \Rightarrow P(1,0)$

Observamos que la intersección del sistema en el plano cartesiano es: $x= 2, y = 4$

Gráficamente:

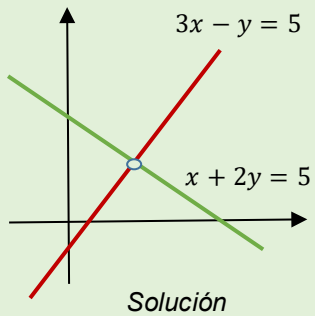


Punto de intersección de las rectas es $P(2,4)$

Atención

El método gráfico es muy limitado, muchas soluciones pueden ser confundidas, por ejemplo:

$$\begin{cases} x + 2y = 5 \\ 3x - y = 5 \end{cases}$$



Solución

$x = 2.14$
$y = 1.43$

Aproximadamente

Problemas de aplicación

Hacemos uso de los sistemas de ecuaciones para plantear problemas que involucran un análisis del uso de 2 incógnitas en diversas situaciones.

Ejemplo:

Si hoy compramos 3 salteñas y 4 tucumanas por Bs45 y ayer 2 salteñas y 6 tucumanas por Bs50 determinamos el precio de cada salteña y tucumana.
Sea: s = cantidad de salteñas, t = cantidad de tucumanas planteamos el sistema de ecuaciones lineales de la siguiente forma:

$$\begin{cases} 3s + 4t = 45 & (1) \\ 2s + 6t = 50 & (2) \end{cases}$$

s: salteñas
t: tucumanas

Resolvemos el problema por el método de sustitución:

Paso 1: Despejamos s en (1):

$$s = \frac{45-47}{3} \qquad (3)$$

Paso 2: Reemplazar (3) en (2):

$$2\left(\frac{45-4t}{3}\right) + 6t = 50 \Rightarrow \frac{90-8t}{3} + 6t = 50 \Rightarrow \frac{90-8t+18t}{3} = 50 \Rightarrow 90 + 10t = 150$$

Paso 3: Reemplazar (3):

$$s = \frac{45 - 4(6)}{3} \quad \Rightarrow \quad s = \frac{45 - 24}{3} \quad \Rightarrow \quad s = \frac{21}{3} \quad \Rightarrow \quad s = 7$$

Por lo tanto, la cantidad de salteñas es 7 y la cantidad de tucumanas es 6.

Actividad

1) Resolvemos los siguientes sistemas de ecuaciones:

a) $\begin{cases} 3x + y = 4 \\ 6x + 2y = -1 \end{cases}$

b) $\begin{cases} x + 2y - \frac{1}{3}(3x - 2) = -\frac{4}{3} \\ \frac{2(x+4)}{3} = \frac{y}{2} + \frac{9}{2} \end{cases}$

2) Resolvemos los siguientes problemas:

a) La suma de dos números es 73. Encuentra estos números si uno de ellos es 15 unidades menos que tres veces el otro.

b) Hace 5 años, la edad de Julián era triple que la de Ramiro, dentro de 10 años será doble, ¿qué edad tiene cada uno?

c) Dos ángulos son complementarios si la suma de sus medidas es de $90°$. Si el mayor de dos ángulos complementarios es $15°$ mayor que dos veces el menor, encuentra la medida de los ángulos.

VALORACIÓN

La historia de la matemática nos indica que los Babilonios resolvieron sistemas de ecuaciones lineales, asignando a las incógnitas nombres como longitud, ancho, área o volumen, sin que estuvieran necesariamente vinculadas a problemas de medida. Asimismo, se sabe que los griegos utilizaban métodos geométricos para solucionar ciertos sistemas de ecuaciones. Además, los Thymaridas (alrededor de 4000 a.C.) habían descubierto una fórmula para resolver un sistema de "n" ecuaciones con "n" incógnitas

- Entendiendo que las ecuaciones involucran situaciones que cambian y otras que son constantes, ¿crees que otras ciencias utilizan ecuaciones en sus conocimientos y si lo hacen, de qué modo?

- ¿Qué tan importante es la resolución de sistemas de ecuaciones con 2 incógnitas?

PRODUCCIÓN

Juego de dados

Materiales:

1 lápiz	Cronómetro
3 dados	Hojas de apunte



Procedimiento:

El jugador "A" lanza los 3 dados y estos números serán los coeficientes del sistema de ecuaciones, en el primer lanzamiento obtendrá el coeficiente de "x", el segundo será el coeficiente de "y" y el tercero será el término independiente. Lanza nuevamente los 3 dados y obtiene los coeficientes de la segunda ecuación.

El ganador es el estudiante que logra resolver el sistema antes que su rival. Una variante puede ser decidir, anticipadamente el método con el cual se resolverá el sistema

SISTEMAS DE ECUACIONES DE PRIMER GRADO CON TRES INCÓGNITAS

PRÁCTICA

La ampliación de las vacaciones se determina a través de las autoridades de educación, pero también de salud.

Se toman en cuenta tres variables como el incremento de casos de enfermedades respiratorias, también se toma en cuenta el frío y los descensos de temperatura en las diferentes regiones de nuestro país.

Mencionamos 3 variables, seguramente podríamos formar un sistema de 3 ecuaciones con este tipo de datos.



Fuente: Open AI,2024

Actividad

Identificamos y respondemos las siguientes preguntas:

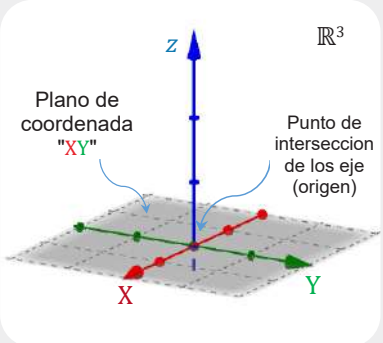
- Identifiquemos alguna situación en la que participen 3 variables.
- Para resolver sistemas de ecuaciones, ¿cuál método te parece ser el más fácil?
- Si todos los métodos de resolución nos llevan al mismo resultado, entonces, ¿por qué aprendemos varios métodos si con aprender uno sería suficiente?

TEORÍA

Atención

Es la intersección de 3 ejes de coordenadas intersecadas en un punto en común (usualmente el nombre de estos ejes es dado por las letras "x", "y" y "z"). Estos 3 ejes conformarán 3 pares de planos interceptados de forma perpendicular (90°) cada una y que dichos planos son equivalentes a planos de coordenadas, tanto el plano "XY", "YZ" como "XZ".

Espacio cartesiano



1. Ecuación lineal con tres incógnitas

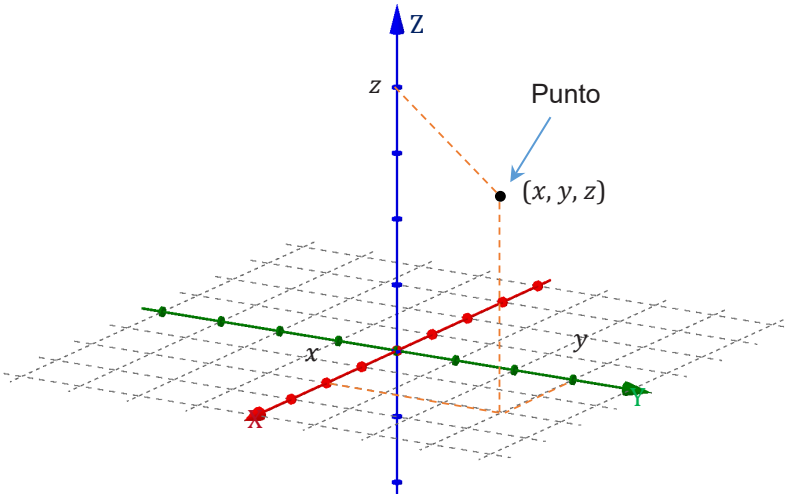
Un sistema de tres ecuaciones lineales con tres incógnitas tiene la forma:

$$\begin{cases} a_1x + b_1y + c_1z = d_1 \\ a_2x + b_2y + c_2z = d_2 \\ a_3x + b_3y + c_3z = d_3 \end{cases}$$

Donde: $a_1, b_1, c_1, d_1, a_2, b_2, c_2, d_2, a_3, b_3, c_3, d_3 \in \mathbb{R}$ y x, y, z son las variables.

a) Interpretación geométrica de un sistema lineal con tres incógnitas

La solución de un sistema de ecuaciones lineales con tres incógnitas representa un punto en el espacio cartesiano (x,y,z).



2. Métodos de resolución

a) Método de reducción

Ejemplo:

Dado el siguiente sistema de ecuaciones lineales: $\begin{cases} 3x + y - 2z = 1 \\ 4x + 8y - z = 3 \\ 2x - 3y + 3z = 5 \end{cases}$

Paso 1: Enumeramos las ecuaciones:

$$\begin{cases} 3x + y - 2z = 1 & (1) \\ 4x + 8y - z = 3 & (2) \\ 2x - 3y + 3z = 5 & (3) \end{cases}$$

Paso 2: Eliminamos una de las variables (la que resulte más sencilla) para obtener un sistema de 2 ecuaciones con 2 incógnitas, en el ejercicio eliminaremos la variable z: De las ecuaciones (1) y (2).

$$\begin{cases} 3x + y - 2z = 1 \\ 4x + 8y - z = 3 \quad //\cdot(-2) \end{cases}$$

$$\begin{cases} 3x + y - 2z = 1 \\ -8x - 16y + 2z = -6 \end{cases}$$

Sumando verticalmente ambas ecuaciones, tenemos:

$$-5x-15y+0 = -5 \Rightarrow -5x-15y=-5 \; //\div(-5)$$
$$\Rightarrow x+3y=1 \quad (4)$$

Paso 3: De igual manera eliminamos la variable "z" entre las ecuaciones (2) y (3):

$$\begin{cases} 4x + 8y - z = 3 \\ 2x - 3y + 3z = 5 \end{cases} \quad //\cdot(3)$$

$$\begin{cases} 12x + 24y - 3z = 9 \\ 2x - 3y + 3z = 5 \end{cases}$$

Sumando verticalmente ambas ecuaciones tenemos:

$$14x+21y+0=14 \Rightarrow 14x+21y=14 \; //\div(7)$$
$$\Rightarrow 2x+3y=2 \quad (5)$$

Paso 4: Resolvemos el sistema de ecuaciones generados (4) y (5)

$$\begin{cases} x + 3y = 1 \\ 2x + 3y = 2 \end{cases} \quad //\cdot(-1)$$

$$\begin{cases} -x - 3y = -1 \\ 2x + 3y = 2 \end{cases}$$

Sumando verticalmente ambos miembros de la ecuación:

$$x + 0 = 1 \Rightarrow x = 1$$

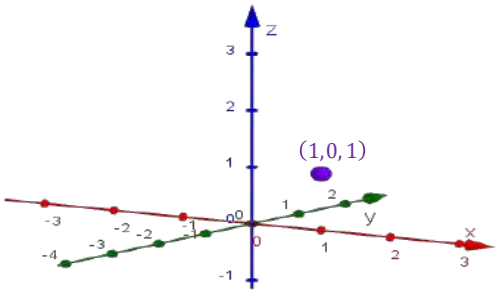
Paso 5: Reemplazamos el valor hallado $x = 1$ en (4)

Paso 6: Sustituimos los valores hallados $x = 1$, $y = 0$ en (1), (2) o (3) para calcular el valor de la variable que falta. En este caso reemplazaremos en la ecuación (1):

$$3 \cdot (1)+0-2z = 1 \Rightarrow 3-2z = 1$$
$$\Rightarrow -2z = 1-3$$
$$\Rightarrow -2z = -2 \quad //\div(2)$$
$$\Rightarrow z = 1$$

De este modo, la solución del sistema es: $x = 1$; $y = 0$; $z = 1$

Gráficamente:



Actividad

Resolvemos los sistemas de ecuaciones:

1) $\begin{cases} a + b = 1 \\ b + c = -1 \\ a + c = -6 \end{cases}$

2) $\begin{cases} 5u - 3w = 2 \\ -v + 2w = -5 \\ u + 2w = 8 \end{cases}$

3) $\begin{cases} 2e - 2f + g = -5 \\ 3e + f + 3g = -1 \\ 4e - f - 2g = -12 \end{cases}$

4) $\begin{cases} 2x + 3y + z = 1 \\ 6x - 2y - z = -14 \\ 3x + y - z = 1 \end{cases}$

5) $\begin{cases} \frac{a}{2} + \frac{b}{2} - \frac{c}{3} = 3 \\ \frac{a}{3} + \frac{b}{6} - \frac{c}{2} = -5 \\ \frac{a}{6} + \frac{b}{3} - \frac{c}{6} = 0 \end{cases}$

¿Qué son las matrices?

Una matriz es un conjunto de elementos dispuestos de forma horizontal (filas) y vertical (columnas), es decir:

$$A = \begin{bmatrix} a_1 & b_1 & \dots & z_1 \\ a_2 & b_2 & \dots & z_2 \\ \dots & \dots & \dots & \dots \\ a_n & b_n & \dots & z_n \end{bmatrix}$$

Donde:

- A: *es el nombre de la matriz*
- $a_1, b_1, \dots, z_1, a_2, \dots, z_n$ *son los elementos de la matriz.*

b) Método de determinantes

Un determinante es el resultado de la suma de ciertos productos asociados a una matriz. En el caso de un sistema de tres incógnitas, el determinante de dicha matriz estará compuesto por 9 elementos distribuidos en 3 filas y 3 columnas.

$$\begin{bmatrix} a_1 & b_1 & c_1 \\ a_2 & b_2 & c_2 \\ a_3 & b_3 & c_3 \end{bmatrix}$$

Para resolver sistemas de ecuaciones lineales con tres incógnitas, inicialmente debemos conocer el procedimiento para calcular una determinante "Δ"; para ello debemos realizar lo siguiente:

Copiamos la primera y segunda columna y las ubicamos a lado de la matriz inicial. como muestra la figura, luego sumamos los productos correspondientes a las diagonales que apuntan hacia la derecha y restar los productos correspondientes a las diagonales que apuntan la izquierda, como se muestra en la figura:

$$\Delta = \left|\begin{array}{ccc|cc} a_1 & b_1 & c_1 & a_1 & b_1 \\ a_2 & b_2 & c_2 & a_2 & b_2 \\ a_3 & b_3 & c_3 & a_3 & b_3 \end{array}\right| = a_1b_2c_3 + b_1c_2a_3 + c_1a_2b_3 - c_1b_2a_3 - a_1c_2b_3 - b_1a_2c_3$$

Ahora bien, conocida la forma de resolver una determinante, realizamos los siguientes pasos para resolver un sistema de ecuaciones de tercer grado (por el método Cramer) de la siguiente manera:
Sea el sistema de ecuaciones:

$$\begin{cases} a_1x + b_1y + c_1z = d_1 \\ a_2x + b_2y + c_2z = d_2 \\ a_3x + b_3y + c_3z = d_3 \end{cases}$$

Paso 1: Organizamos cada ecuación de la siguiente forma: los términos que contienen las variables los ubicamos en el primer miembro, pero ordenados en la misma secuencia y ubicamos las constantes en el segundo miembro.

Paso 2: Generamos las matrices de coeficientes según el anterior sistema:

$$\Delta = \begin{vmatrix} a_1 & b_1 & c_1 \\ a_2 & b_2 & c_2 \\ a_3 & b_3 & c_3 \end{vmatrix}, \Delta_x = \begin{vmatrix} d_1 & b_1 & c_1 \\ d_2 & b_2 & c_2 \\ d_3 & b_3 & c_3 \end{vmatrix}, \Delta_y = \begin{vmatrix} a_1 & d_1 & c_1 \\ a_2 & d_2 & c_2 \\ a_3 & d_3 & c_3 \end{vmatrix}, \Delta_z = \begin{vmatrix} a_1 & b_1 & d_1 \\ a_2 & b_2 & d_2 \\ a_3 & b_3 & d_3 \end{vmatrix}$$

Paso 3: Calculamos las determinantes correspondientes para $\Delta, \Delta_x, \Delta_y$ y Δ_z

Paso 4: Dividimos las siguientes fracciones para hallar las variables correspondientes:

$$x = \frac{\Delta_x}{\Delta} \qquad y = \frac{\Delta_y}{\Delta} \qquad z = \frac{\Delta_z}{\Delta}$$

Ejemplo:

Resolvemos por el método Cramer el siguiente sistema de ecuaciones lineales con tres incógnitas:

$$\begin{cases} x + 2y = -3 + z \\ 3x + y + z = 4 \\ x + 2z - 6 = y \end{cases}$$

Paso 1: Agrupamos y ordenados las ecuaciones:

$$\begin{cases} x + 2y - z = -3 \\ 3x + y + z = 4 \\ x - y + 2z = 6 \end{cases} \Rightarrow \Delta = \begin{vmatrix} 1 & 2 & -1 \\ 3 & 1 & 1 \\ 1 & -1 & 2 \end{vmatrix}$$

Paso 2: Generamos las matrices de coeficientes:

$$\Delta_x = \begin{vmatrix} -3 & 2 & -1 \\ 4 & 1 & 1 \\ 6 & -1 & 2 \end{vmatrix}, \Delta_y = \begin{vmatrix} 1 & -3 & -1 \\ 3 & 4 & 1 \\ 1 & 6 & 2 \end{vmatrix}, \Delta_z = \begin{vmatrix} 1 & 2 & -3 \\ 3 & 1 & 4 \\ 1 & -1 & 6 \end{vmatrix}$$

Paso 3: Calculamos las determinantes correspondientes del anterior paso:

$$\Delta = \begin{vmatrix} 1 & 2 & -1 & | & 1 & 2 \\ 3 & 1 & 1 & | & 3 & 1 \\ 1 & -1 & 2 & | & 1 & -1 \end{vmatrix} = (1)(1)(2) + (2)(1)(1) + (-1)(3)(-1) - (-1)(1)(1) - (1)(1)(-1) - (2)(3)(2)$$

$$=2+2+3+1+1+12=-3 \quad \Rightarrow \quad \Delta=-3$$

$$\Delta_x = \begin{vmatrix} -3 & 2 & -1 & | & -3 & 2 \\ 4 & 1 & 1 & | & 4 & 1 \\ 6 & -1 & 2 & | & 6 & -1 \end{vmatrix} = -6 + 12 + 4 + 6 - 3 - 16 = -3 \quad \Rightarrow \quad \Delta_x = -3$$

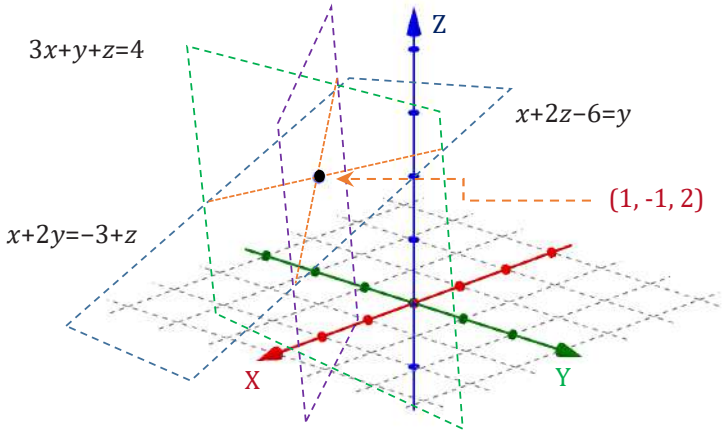
$$\Delta_y = \begin{vmatrix} 1 & -3 & -1 & | & 1 & -3 \\ 3 & 4 & 1 & | & 3 & 4 \\ 1 & 6 & 2 & | & 1 & 6 \end{vmatrix} = 8 - 3 - 18 + 4 - 6 + 18 = 3 \quad \Rightarrow \quad \Delta_y = 3$$

$$\Delta_z = \begin{vmatrix} & 3 & & | & 1 & 2 \\ 3 & 4 & 1 & | & 3 & 1 \\ 1 & 6 & 2 & | & 1 & -1 \end{vmatrix} = 6 + 8 + 9 + 3 + 4 - 36 = -6 \quad \Rightarrow \quad \Delta_z = -6$$

Paso 4: Dividimos las fracciones correspondientes para hallar la solución:

$$x = \frac{-3}{-3}\, y = \frac{3}{-3}\, z = \frac{-6}{-3} \rightarrow x = 1; y = -1; z = 2$$

Gráficamente:



¡Sabias qué!

Una manera de hallar el resultado de una matriz es, aumentar las dos primeras columnas al final de la matriz y multiplicar en cruz, es decir:

$$\Delta_x = \begin{vmatrix} a_1 & b_1 & c_1 \\ a_2 & b_2 & c_2 \\ a_3 & b_3 & c_3 \end{vmatrix}$$

$$\Delta_x = \begin{matrix} a_1 & b_1 & c_1 \\ a_2 & b_2 & c_2 \\ a_3 & b_3 & c_3 \\ a_1 & b_1 & c_1 \\ a_2 & b_2 & c_2 \end{matrix}$$

$$= (a_1 b_2 c_3 + a_2 b_3 c_1 + a_3 b_1 c_2) - (a_3 b_2 c_1 + a_1 b_3 c_2 + a_2 b_1 c_3)$$

Actividad

Resolvemos las siguientes ecuaciones lineales fraccionarias con una incógnita:

1) $\begin{cases} 3x + 2y - 2 = 0 \\ 4y + 4zz = 3 \\ 3x + 12z = 4 \end{cases}$

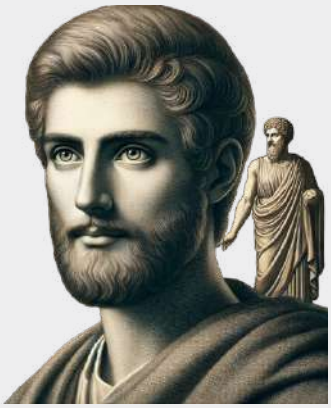
2) $\begin{cases} 5x - 3y - z = 1 \\ x + 4y - 6z = -1 \\ 2x + 3y + 4z = 9 \end{cases}$

3) $\begin{cases} 3a + 2b - c = 0 \\ 2a - 3b + c = 7 \\ 5a - b - 6 = 0 \end{cases}$

4) $\begin{cases} 3x + 2y = z + 1 \\ 3x - 2(y + z) = 0 \\ 3(x + z) = 4(y + 1) \end{cases}$

5) $\begin{cases} \frac{x+6}{2} - \frac{y-z}{3} = 1 \\ \frac{x+6}{2} - \frac{y-z}{6} = 1 \\ \frac{y-2x-5}{3} - \frac{z}{2} = 0 \end{cases}$

Diofanto de Alejandría



Fuente: Open AI,2024

Matemático del siglo III y IV. Autor de libros llamados Arithmetica, que están perdidos.

Su aporte es importante en la resolución de ecuaciones algebraicas.

Para tu conocimiento

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 hechos, se utilizará el punto decimal como separador.

Ejemplo:

$\pi \approx 3.14$; $e \approx 2.71$; -0,93

$$-\frac{5}{2} = -2.5 \; ; \quad \frac{13}{5} = 2.6 \; ;$$

$$-\frac{25}{100} = -0.25$$

3. Resolución de problemas aplicados al contexto y a la tecnología

Ejemplo:

Una familia está compuesta por la madre, el padre y su hija. La suma de las edades actuales de los tres es de 80 años, dentro de 22 años la edad de la hija será la mitad que la de su madre. Si el padre es mayor, por un año que la madre, ¿qué edad tiene cada uno en la actualidad?

Planteamos el problema de la siguiente forma:

Sea: x: La edad de la madre; y: La edad del padre; z: Edad de la hija
Las variables las llevamos a un cuadro que muestre la edad actual y la edad dentro de 22 años:

	Edad actual	Dentro de 22 años
Madre	x	$x + 22$
Padre	y	$y + 22$
Hija	z	$z + 22$

Ahora planteamos las ecuaciones según las condiciones que plantea el problema:

1ra condición: la suma de las tres edades es de 80 entonces:

$$x + y + z = 80 \quad \ldots \quad (1)$$

2da condición: en 22 años la edad de la hija será la mitad que la edad de la madre.

$$z + 22 = \frac{x + 23}{2} \ldots \quad (2)$$

3ra condición: el padre es un año mayor que la madre.

$$y = x + 1 \quad \ldots \quad (3)$$

Reduciendo las ecuaciones. Ahora el sistema estará formado por:

$$\begin{cases} x + y + z = 80 & (1) \\ x - 2z = 22 & (2) \\ x - y = 1 & (3) \end{cases}$$

En la ecuación (3), despejamos la variable "y": $y = x+1$

Ahora sustituimos en la ecuación (1) y junto a la ecuación (2) conformaremos un nuevo sistema de 2 ecuaciones:

$$\begin{cases} x + (x + 1) + z = 80 \\ x - 2x = 22 \end{cases}$$

Realizamos operaciones:

$$\begin{cases} 2x + z = 79 & (4) \\ x - 2z = 22 & (5) \end{cases}$$

Por el método de reducción eliminamos "z":

$$\begin{cases} 2x + z = 79 \\ x - 2z = 22 \end{cases} \begin{matrix} //\cdot(2) \\ 1 \end{matrix} \rightarrow \begin{cases} 4x + 2z = 158 \\ x - 2z = 22 \end{cases}$$

Sumamos ambas ecuaciones y transponemos términos: $5x = 180 \rightarrow x = 36$
Ahora sustituimos el último valor en la ecuación (3): $36 - y = -1 \rightarrow y = 36+1 \rightarrow y = 37$ Finalmente, hallamos el valor de z en la ecuación (1): $x + y + z = 80 \rightarrow 36 + 37 + z = 80 \rightarrow z = 7$
Por tanto, la solución del sistema es: $x = 36,\ y = 37,\ z = 7$

Esto significa que, la edad de la madre es 36 años, la edad del padre es 37 años y la edad de la hija es de 7 años.

Actividad

Resolvemos los siguientes problemas:

1) La suma de la medida de los ángulos de un triángulo es 180º. El ángulo más pequeño del triángulo es dos tercios del tamaño del ángulo mediano. El ángulo más grande es 30º menor que 3 veces el ángulo mediano, ¿cuál es la medida de los 3 ángulos?

2) Un comerciante vende quesos de tres tipos: queso del altiplano, queso menonita, queso chaqueño. Los precios de cada uno de ellos son: Bs12 por kilo, Bs15 por kilo y Bs9 por kilo, respectivamente. Se sabe que el total de kilos vendidos son 44, que el importe total de la venta es de Bs436 y que el número de kilos vendidos del queso menonita es el doble del queso altiplano. Determinamos cuántos kilos de cada clase vendió el comerciante.

VALORACIÓN

La historia de la matemática se distinguió por el desarrollo progresivo de símbolos y la solución de ecuaciones. Así, los griegos $(300\ \text{a.C.})$ hicieron grandes avances en el álgebra, pero fue Viete $(1540\text{-}1603)$ quien introdujo notaciones simbólicas, marcando el comienzo de una nueva etapa en la ciencia matemática. Descartes $(1596\text{-}1650)$ también hizo una contribución notable a la notación algebraica, permitiendo que las ecuaciones se traten como lo hacemos hoy en día.

El uso de ecuaciones para interpretar distintas situaciones favorece la resolución de problemas de distinta índole, ahí la importancia del uso del lenguaje algebraico y la relación de la información a través de símbolos matemáticos. ¿En tu opinión, qué tan importante es conocer los sistemas de ecuaciones 3 por 3 y por qué?

PRODUCCIÓN

Creamos sistemas de ecuaciones 3x3:

Para empezar, daremos los valores que deseamos que tengan las variables, digamos "x, y, z", por ejemplo:

$$x=2\ ;\ y=3\quad ;\ z=-1$$

A continuación, proponemos un lado de las ecuaciones como: $2x-3y-z$; $5x-y-z$; $x+y+2z$ (aún no escribimos la igualdad).
Posteriormente, realizamos las operaciones reemplazando los valores que dimos al inicio.
En el caso de $2x-3y-z$ será: $2(2)-3(3)-(-1)$ que es igual a -4 así tenemos la primera ecuación que será:

$$2x-3y-z=-4$$

Realizando lo mismo con las otras expresiones tendremos el sistema completo:

$$\begin{cases} 2x - 3y - z = -4 \\ 5x - y - z = 8 \\ x + y + 2z = 3 \end{cases}$$

Así tenemos un sistema de 3x3, verificando veremos que al resolverlo se obtienen los resultados que se mencionaron al principio.



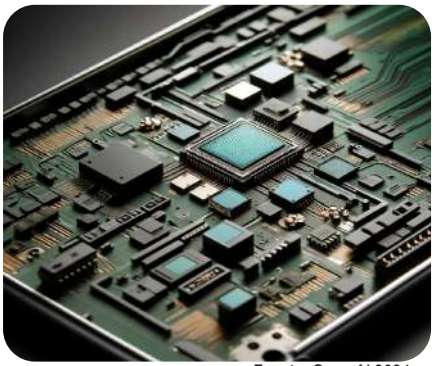
Fuente: Open AI,2024

NÚMEROS COMPLEJOS

PRÁCTICA

Desde nuestros inicios, en la matemática hemos podido ver que tenemos diversos tipos de números, iniciamos nuestro caminar conociendo a los números naturales, luego utilizamos los números enteros y después las fracciones (racionales), además de mencionar a los números irracionales como el conocido "π-pi"; a todos estos números los llamamos números reales. Todos ellos se utilizan en diferentes ramas del conocimiento.

Sin embargo, existen ramas o áreas que requieren otro tipo de números para realizar sus avances. Por ejemplo, en electricidad se requiere el uso de números imaginarios, el diseño de placas de los celulares requerirá no solo números reales para tener diseños óptimos y eficaces.



Fuente: Open AI,2024

Actividad

Respondemos las siguientes preguntas:

- ¿Existe alguna expresión matemática que representa a una señal de corriente alterna?
- ¿Cuál será el motivo de tener diferentes conjuntos numéricos?
- ¿Qué conocimientos serán necesarios para realizar el diseño de un circuito eléctrico?

TEORÍA

Conjuntos de números y sus características:

Números naturales $\mathbb{N}$*, inician a partir de la unidad y se forman sumando 1, pero no tienen decimales.*

Números enteros $\mathbb{Z}$*, contienen a los números naturales y a los números negativos incluyendo el cero.*

Números racionales $\mathbb{Q}$*, son la relación entre dos números enteros, cuya división arroja decimales con un patrón repetitivo.*

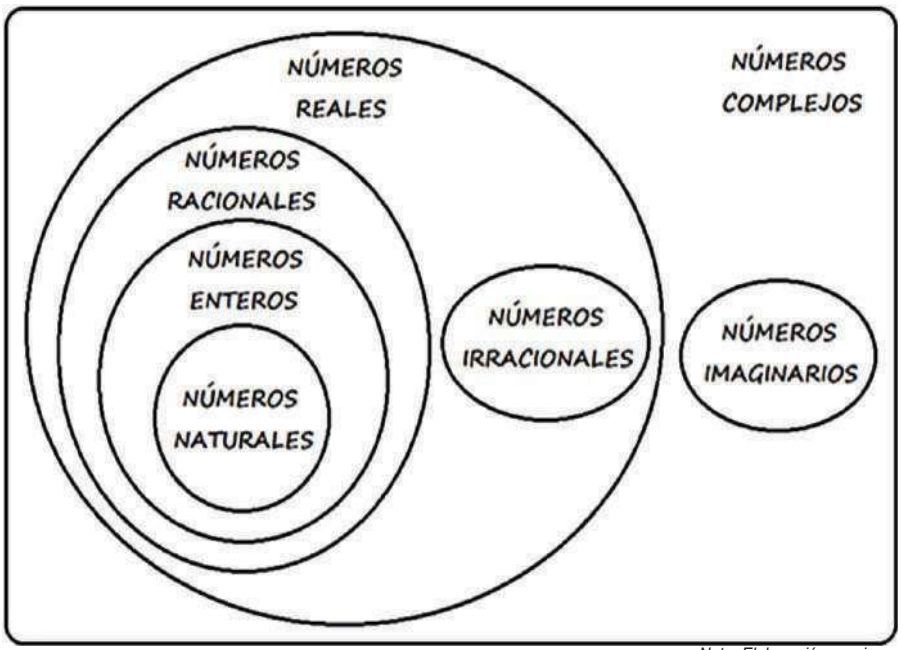
Números irracionales $\mathbb{Q}^c$*, contienen decimales que no siguen un patrón repetitivo, no se pueden expresar como fracción.*

Números reales $\mathbb{R}$*, involucran todas las características anteriores.*

1. Conjunto de los números complejos

Se entiende que el conjunto de números complejos es la combinación de un número real y un número imaginario, surge con la necesidad de abarcar aspectos que los números reales no tienen, en especial para hallar todas las raíces de un polinomio en general (es decir, soluciones que contengan raíces cuadradas de números negativos).

Por convención, se denota a un número complejo con la letra "z". El esquema de los números complejos es el siguiente:



Nota. Elaboración propia

2. Unidad imaginaria y sus propiedades

Los números imaginarios constituyen un conjunto de números definidos como la raíz cuadrada de números negativos. La unidad imaginaria se denota con la letra "i" (del inglés "Imaginary number") y tiene el siguiente valor:

$$i = \sqrt{-1}$$

Propiedades

El coeficiente del valor imaginario es 1, es decir: $i = 1i$

Elevando al cuadrado: $(i)^2 = \left(\sqrt{-1}\right)^2$ es decir $i^2 = -1$

$-i = (-1) \cdot i$

Los números imaginarios son escritos usando números reales multiplicados por la unidad imaginaria, por ejemplo $6i - \frac{2}{3}i, \sqrt{5}i$

3. Potencias de la unidad imaginaria

Conociendo el valor de la unidad imaginaria: $i = \sqrt{-1}$, las potencias son:

$i^0 = 1$

$i^1 = i$

$i^2 = -1$

$i^3 = i^2 \cdot i = (-1)i = i$

$i^4 = (-1)(-1) = 1$

$i^5 = i^4 \cdot i = 1 \cdot i = i$

$i^6 = i^5 \cdot i = i \cdot i = i^2 = -1$

4. Números complejos y su representación gráfica

Un número complejo "z" es la combinación de los números reales e imaginarios, su notación es un conjunto de pares (a, b), donde el primer elemento del par "a" es la parte real del número complejo y el segundo elemento "b" es la parte imaginaria del número complejo.

Expresión Binómica

Se denota a un número complejo de la siguiente forma:

$$\boxed{a^2 = b^2 + c^2}$$

Donde:

a: es parte real del número complejo
b: es parte imaginaria del número complejo
i: denota la unidad imaginaria del número complejo

De la representación gráfica rescatamos que:

θ: es el ángulo de inclinación de z
m: es el módulo (tamaño) de z, además:

$$\boxed{m = \sqrt{a^2 + b^2}} \qquad \theta = \arctan\left(\frac{b}{a}\right)$$

Ejemplo:

Sea $z = -3 + 4i$, hallamos el módulo y el ángulo de inclinación.

$$m = \sqrt{(-3)^2 + 4^2} \rightarrow m = 5$$

$$\theta = \arctan\left(\frac{4}{-3}\right) = -53°7'48''$$

Reduciendo el ángulo

$\theta = 180° - 53°7'48''$
$\theta = 126°52'12''$

Dato curioso

$i^0 = 1 \rightarrow i^4 = 1 \rightarrow i^8 = 1$
$i^1 = i \rightarrow i^5 = i \rightarrow i^9 = i$
$i^2 = -1 \rightarrow i^6 = -1 \rightarrow i^{10} = -1$
$i^3 = -i \rightarrow i^7 = -i \rightarrow i^{11} = -i$

Por tanto, para calcular i^{2025} ,se puede hacer:

$$i^{2025} = i^{506 \cdot 4 + 1} = i^{506 \cdot 4} \cdot i^1$$

Como $i^{506 \cdot 4} = 1$, queda el resultado:

$$i^{2025} = i$$

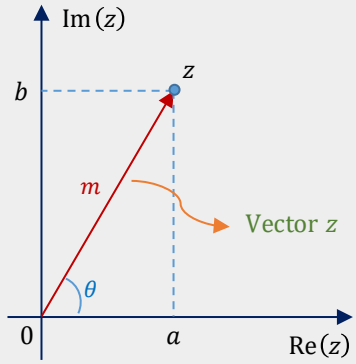
Ejemplo:

$$i^{63} = i^{15 \cdot 4 + 3} = i^3 = -i$$

Representación gráfica

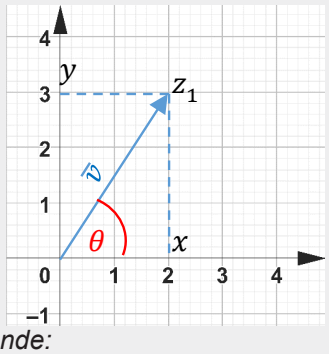
$$z = a + bi = (a, b)$$

$$a \in Im_z, b \in Re_z$$



Vectores

Por la semejanza del tratamiento de los números complejos con los vectores, debemos conocer algunas características de los mismos:



Donde:
$\hat{v}$: *es la notación del vector con coordenadas* (x, y)
x: *coordenada en el eje*
y: *coordenada en el eje*
θ: *es el ángulo de inclinación del vector* $\hat{v}$

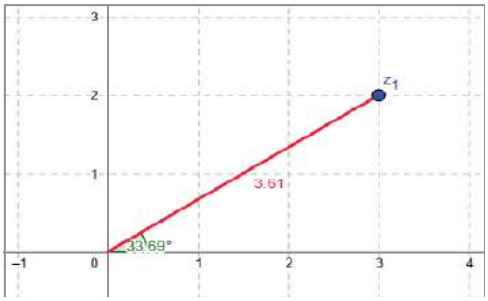
Ejemplo:

Dado el número complejo: $z = 3 + 2i$, hallar el módulo y el ángulo de inclinación

El módulo complejo es: $m = \sqrt{(3)^2+(2)^2} = \sqrt{9+4} = \sqrt{13} \cong 3.61$

Su ángulo de inclinación es: $\theta = \arctan\left(\frac{2}{3}\right) = 33°41'24.24'' \cong 33.69°$

Gráficamente:



Ejemplo:

Trazamos el vector $z = -5 + 3i$ hallar el módulo y el ángulo de inclinación

El módulo del número complejo:

$$m = \sqrt{(-5)^2 + (3)^2} = \sqrt{25+9} = \sqrt{34}$$

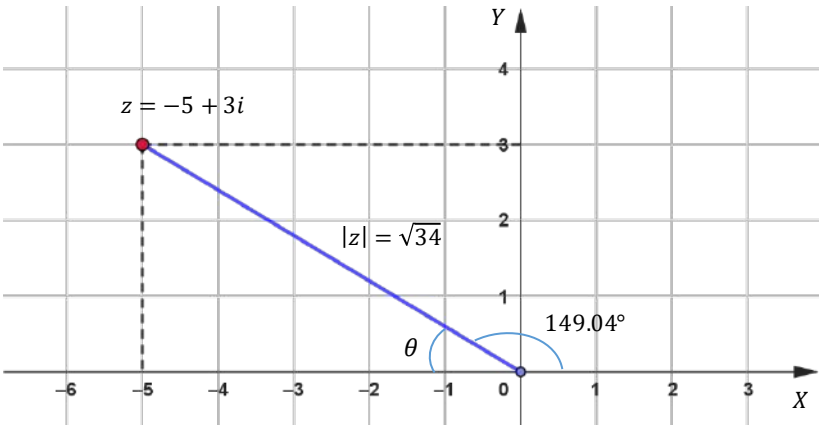
Su ángulo de inclinación es:

$$\theta = arctan\left(\frac{3}{5}\right) = -30°57'49.52''$$

Como la ubicación del número complejo es en el segundo cuadrante, su ángulo de inclinación corresponde a ese cuadrante θ, por ello, hallaremos el ángulo suplementario que mida desde el primer cuadrante:

$$\theta_s = 180° - 30°57'49.52'' = 149°2'10.48'' \approx 149.04°$$

Gráficamente:



Actividad

1) Resolvemos las siguientes potencias:

$a)\ i^9$ $\quad b)\ i^{100}$ $\quad c)\ i^{2025}$ $\quad d)\ 2i^{100} - i$ $\quad e)\ i^{1000} - i^{999}$

2) Hallamos el módulo y ángulo de inclinación de los siguientes números complejos:

$a)\ z_1 = 5 + 3i$ $\quad b)\ z_2 = 7 - 3i$ $\quad c)\ z_3 = -4 - 6i$ $\quad d)\ z_4 = -8i$

Propiedades:

- Número complejo nulo. Tiene la parte real e imaginaria igual a cero.

$$0 = 0 + 0i$$

- Número complejo opuesto. Si el complejo es $z = a+bi$, entonces su complejo opuesto tiene parte real e imaginaria opuestas respectivamente.

$$z = a + bi \rightarrow -z = -a - bi$$

- Número complejo conjugado. Es el número complejo que tiene la misma parte real pero la parte imaginaria opuesta.

$$z = a + bi \rightarrow \bar{z} = a - bi$$

- Números complejos iguales. Dos complejos son iguales si y solamente si, tienen la misma parte real y la misma parte imaginaria.

$$z_1 = a_1 + b_1 i$$

$$z_2 = a_2 + b_2 i$$

$$z_1 = z_2 \leftrightarrow a_1 = a_2 \, y \, b_1 = b_2$$

Investigando

¿Qué son las coordenadas polares?

¿Cómo se convierte un complejo binómico a forma polar?

¿Cómo es la gráfica de una función polar?

¿Qué papel juega el módulo y el argumento en la conversión de un número complejo a su forma polar?

¿Qué ventajas ofrece la forma polar sobre la forma binómica para la multiplicación y división de números complejos?

VALORACIÓN

Gerolamo Cardano y Rafael Bombelli sugirieron hacer uso de números imaginarios pues no podían abastecer la solución de problemas con los números reales. Bombelli optó por el uso de los números imaginarios para resolver algunas ecuaciones, mientras que Caspar Wessel representó el plano cartesiano como una manera de mostrar un número complejo para su mejor comprensión.

- En tu opinión, ¿qué tan importante es conocer el uso de los números complejos?
- ¿Cuáles ramas de la tecnología utilizan más los números complejos?

PRODUCCIÓN

Construimos un tablero como la figura con los siguientes materiales:

- Lápices de color
- Cartulina
- Marcadores

Dividimos la hoja de cartulina en varios recuadros y colocamos la potencia del número imaginario como muestra la figura.

El juego consiste en que 4 estudiantes se disponen a lanzar a 2 metros del tablero una moneda. Donde la moneda llegue a caer, el participante debe resolver la potencia del número imaginario indicado. Si la moneda cae fuera del tablero, vuelve a lanzar la moneda hasta que caiga en algún recuadro. El ganador es aquel que acierte más respuestas en sus 6 intentos.

i^1	i^2	i^3	i^4	i^5	i^6
i^7	i^8	i^9	i^{10}	i^{11}	i^{12}
i^{13}	i^{14}	i^{15}	i^{16}	i^{17}	i^{18}
i^{19}	i^{20}	i^{21}	i^{22}	i^{23}	i^{24}
i^{25}	i^{30}	i^{35}	i^{40}	i^{50}	i^{70}
i^{100}	i^{200}	i^{400}	i^{800}	i^{1600}	i^{3200}

OPERACIONES CON NÚMEROS COMPLEJOS

PRÁCTICA



Fuente: Open AI,2024

Diana, Elvis y Mario son estudiantes universitarias de Ingeniería Electrónica y pretenden realizar, a partir de conceptos teóricos y reconocimiento de dispositivos, ciertas configuraciones electrónicas.

Para ello requieren de equipos e instrumentos como el osciloscopio, tester, protoboard, bobinas, capacitores, resistencias, fuente de tensión, todo ello para la ejecución del laboratorio y poner en marcha las leyes de Kirchhoff. Su intención es comparar los datos que lanza el osciloscopio con lo hecho en sus cuadernos de trabajo.

Actividad

Realizamos las siguientes actividades:

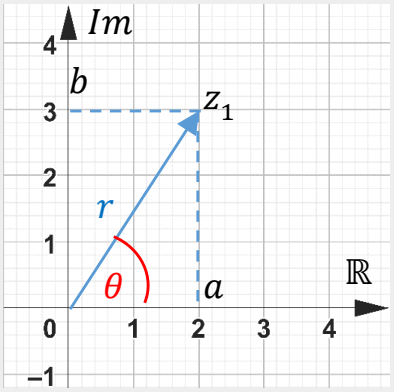
- Investigamos las características y mediciones que realiza un osciloscopio.
- Explicamos qué es una inductancia o bobina y cuál es su función.
- Identificamos qué tipo de componente es la capacitancia y cuál es su función.

TEORÍA

Conjuntos de números y sus características:

Si bien conocemos la forma básica de la expresión de un número complejo ($z = a + i$), también existen otras nomenclaturas para denotarlos, que aunque no corresponde a este curso se muestra para conocer más a profundo dicha nomenclatura.

Estas son:
$z = r(\cos\theta - isen\,\theta)$ o bien
$z = r \cdot e^{i}$
Donde z es el número complejo



1. Adición de números complejos

Sumamos dos o más números complejos separando las partes reales e imaginarias.

Si: $z_1 = a+ib$, $z_2 = c+id \rightarrow z_i+z_2 = (a+c)+i(b+d)$

Propiedades:

La suma de números complejos tiene las propiedades:

- Clausura: $z_1, z_2 \in \mathbb{C} \rightarrow z_1 + z_2 \in \mathbb{C}$
- Conmutatividad: $z_1 + z_2 = z_2 + z_1$
- Asociativa: $(z_1 + z_2) + z_3 = z_1 + (z_2 + z_3)$
- Elemento neutro: $0+i0$
- Número complejo opuesto, $-a-ib$

Ejemplo:

Para los números complejos $z_1 = 5 + 3i$, $z_2 = 7 + 4i$, hallar la sumas de z_1 y z_2 es decir: $z_3 = z_1+z_2$

Ubicamos cada número complejo uno debajo de otro.

$$z_1 = 5 + 3i$$
$$z_2 = 7 + 4i$$
$$z_1 + z_2 = (5 + 7)+(3 + 4)i$$
$$z_3 = z_1 + z_2 = 12 + 7i$$

2. Sustracción de números complejos

Restamos dos o más números complejos separando las partes reales e imaginarias, es decir:

$$z_1 = a + bi, z_2 = c + di \rightarrow z_1 - z_2 = (a-c)+(b-d)i$$

Propiedades:

La resta de números complejos tiene las propiedades:

- Clausura: $z_1, z_2 \in \mathbb{C} \Rightarrow z_1 - z_2 \in \mathbb{C}$
- Conmutatividad: $z_1 - z_2 \neq z_2 - z_1$
- Asociativa: $(z_1 - z_2) - z_3 \neq z_1 - (z_2 - z_3)$
- Elemento neutro: $0 + 0i$
- Número complejo opuesto: $-a - ib$

Ejemplo:

Sean los números complejos $\boldsymbol{z_1} = 7+\boldsymbol{3i}$, $\boldsymbol{z_2} = -\boldsymbol{3}+5\boldsymbol{i}$, hallar: $z_1 + z_2$

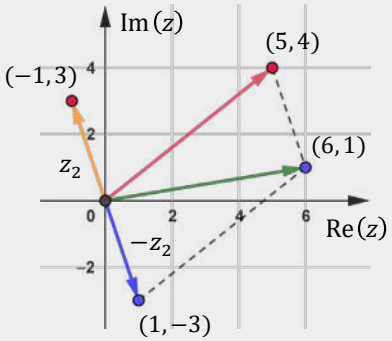
Sea $\boldsymbol{z_3} = \boldsymbol{z_1} - \boldsymbol{z_2}$

Ubicamos cada número complejo uno debajo de otro, en sus correspondientes columnas (parte real e imaginaria).

$$\begin{array}{r} \boldsymbol{z_1} = 7+\boldsymbol{3i} \\ \boldsymbol{z_2} = -\boldsymbol{3}+5\boldsymbol{i} \\ \hline z_3 = z_1 - z_2 = [7-(-3)]+(3-5)i \\ z_3 = z_1 + z_2 = 10-2i \end{array}$$

Gráfico

$$\begin{array}{r} z_1 = \quad + i \\ -z_2 = 1 - 3i \\ \hline z_1 - z_2 = 6 + 1i \end{array}$$



3. Multiplicación

Multiplicamos dos o más números complejos, aplicando la propiedad distributiva entre sus componentes y recordando las potencias de la unidad imaginaria.

Si: $z_1 = a+bi$, $z_2 = c+di$, la multiplicación de ambas es:

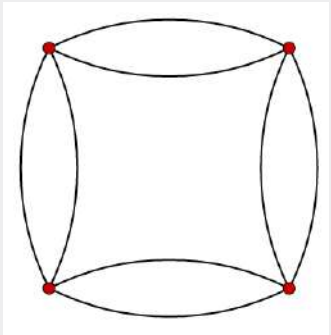
$$\begin{array}{r} a + bi \\ c + di \\ \hline a \cdot c + c \cdot b\, i + a \cdot d\, i + d \cdot b\, i\text{^}2 \quad i\text{^}2 = -1 \rightarrow \\ a \cdot c + c \cdot bi + a \cdot di + d \cdot b(-1) \end{array}$$

El resultado será: $(a+bi)(c+di) = (a \cdot c - b \cdot d) + (b \cdot c + a \cdot d)i$

Nota. En la multiplicación es conveniente aplicar la multiplicación algebraica para encontrar el producto de dos complejos.

Investigando

*El conjunto de los números complejos, desprovisto del elemento neutro de la adición, es un **grupo abeliano** respecto de la multiplicación.*
Un grupo abeliano es un grupo en el que la operación interna satisface la conmutatividad, esto, evidentemente, no sucede en el conjunto de los números complejos.



Propiedades:
La multiplicación de números complejos tiene las propiedades:

Clausura: $z_1, z_2 \in \mathbb{C} \rightarrow z_1 \cdot z_2 \in \mathbb{C}$
Conmutativa: $z_1 \cdot z_2 = z_2 \cdot z_1$
Asociativa: $(z_1 \cdot z_2) \cdot z_3 = z_1 \cdot (z_2 \cdot z_3)$
Distributiva respecto a la suma: $(z_1 + z_2) \cdot z_3 = z_1 \cdot z_3 + z_2 \cdot z_3$
Elemento neutro: 1

Ejemplo:

Sean los números complejos $z_1 = 3+5i$, $z_2 = -4+3i$, hallar $z_1 \cdot z_2$
Sea $z_3 = z_1 \cdot z_2$ ubicamos cada número complejo uno debajo del otro, en sus correspondientes columnas (parte real e imaginaria).

$$\begin{array}{r} z_1 = 3+5i \\ z_2 = -4+3i \\ \hline z_3 = z_1 \cdot z_2 = (-4)(3)+(-4)(5i)+(3i)(3)+(3i)(5i) \\ z_3 = z_1 \cdot z_2 = -12-20i+9i+15i\text{^}2 \\ z_3 = z1 \cdot z_2 = -12-11i+15(-1) \\ z_3 = z1 \cdot z_2 = -27-11i \end{array}$$

4. División

Dividimos dos números complejos multiplicando y dividiendo por la conjugada del divisor para eliminar la unidad imaginaria del denominador.

Si: $z_1 = a+bi$, $z_2 = c+di$, la división de ambas será:

$$\frac{a+bi}{c+di} = \frac{a+bi}{c+di}\cdot\frac{c-di}{c-di} = \frac{a\cdot c + a\cdot di + c\cdot bi - b\cdot d\cdot i^2}{c^2-(di)^2} = \frac{a\cdot c + (a\cdot d + c\cdot b)i - b\cdot d\cdot(-1)}{c^2 - d^2\cdot i^2}$$

$$= \frac{(a\cdot c + b\cdot d) + (a\cdot d + c\cdot b)i}{c^2 - d^2\cdot(-1)} = \frac{(a\cdot c + b\cdot d) + (a\cdot d + c\cdot b)i}{c^2 + d^2}$$

Dato curioso

Si, $z_1=1+i$ y $z_2 = \sqrt{2}$ al multiplicarlos obtienes $z_1 \times z_2$. Geométricamente, esto se traduce en un vector que ha sido ampliado y rotado en el plano complejo. Esto puede ser una forma fascinante de visualizar la complejidad de estas operaciones.

Propiedades:

La división de números complejos tiene las propiedades:

- Clausura: $z_1, z_2 \in \mathbb{C} \rightarrow z_1/z_2 \in \mathbb{C}$
- Conmutatividad: $\frac{z_1}{z_2} \neq \frac{z_2}{z_1}$
- Asociativa: $(z_1 \div z_2) \div z_3 = z_1 \div (z_2 \div z_3)$
- Elemento neutro: 1

Ejemplo:

Sean los números complejos $z_1 = 5-3i$, $z_2 = 4+3i$, hallar $\frac{z_1}{z_2}$.

Sea $z_3 = \frac{z_1}{z_2}$

Ubicamos cada número complejo uno debajo de otro, en sus correspondientes columnas (parte real e imaginaria).

$$\frac{5-3i}{4+3i} = \frac{5-3i}{4+3i}\cdot\frac{4-3i}{4-3i} = \frac{(5)(4) - (5)(3i) - (3i)(4) + (3i)(3i)}{(4)^2 - (3i)^2} = \frac{20 - 15i - 12i + 9i^2}{16 - 9i^2} = \frac{20 - 27i + 9(-1)}{16 - 9(-1)}$$

$$= \frac{20 - 27i - 9}{16 + 9} = \frac{11 - 27i}{25} = \frac{11}{25} - \frac{27}{25}i$$

Ejemplo:

Simplificamos la siguiente expresión: $\frac{1+i}{1-i} + \frac{2}{1+i} - \frac{1}{i}$

$$\frac{(1+i)(1+i)i + 2i(1-i) - (1-i)(1+i)}{(1-i)(1+i)i} = \frac{(1+i)^2 + 2i - 2i^2 - (1-i^2)}{(1-i^2)i} = \frac{(1+2i+i^2)i + 2i + 2 - 1 - 1}{(1+1)i}$$

$$= \frac{i - 2 - i + 2i + 2 - 2}{2i} = \frac{-2}{2i} + \frac{2i}{2i} = \frac{-2}{2i}\cdot\frac{i}{i} + 1 = \frac{-2}{2i^2}i + 1 = \frac{-2}{2(-1)}i + 1 = i + 1$$

Actividad

1) Para: $z_1 = 2 - 3i$, $z_2 = -4 + i$ y $z_3 = 3 - 8i$, resolvemos las siguientes operaciones:

a) $z_4 = z_1 + z_2$
c) $z_5 = z_2 + z_3$
e) $z_6 = z_3 - z_2$
g) $z_7 = z_2 - z_1$
b) $z_8 = z_1 + z_2 - z_3$
d) $z_9 = z_2 - (z_1 + z_3)$
f) $z_{10} = z_1 + z_2 + z_3$

2) Para: $z_1 = 2 + 3i$, $z_2 = -6 + i$ y $z_3 = -2 - 8i$, resolver las siguientes operaciones:

a) $z_4 = z_1 \cdot z_2$
c) $z_5 = z_2 \div z_3$
e) $z_6 = z_3 \cdot z_2$
b) $z_7 = z_2 \div z_1$
b) $z_8 = z_1 \cdot (z_2 \div z_3)$
d) $z_9 = z_2 \div z_1 \cdot z_3$
e) $z_{10} = (z_1 \cdot z_2) \div z_3$

Propiedades:

- El conjugado de la suma es igual a la suma de los conjugados: $\overline{z1+z2} = \overline{z1} + \overline{z2}$
- El conjugado del producto es igual al producto de los conjugados: $\overline{z1 \cdot z2} = \overline{z1} \cdot \overline{z2}$
- El conjugado del conjugado es el número complejo original: $\bar{\bar{z}} = z$
- La suma de dos números complejos conjugados es igual al duplo de la parte real.

Ejemplo:

Hallar el conjugado del $z = 5-2i$
El conjugado es el cambio de signo a la parte imaginaria, es decir: $z = 5-(-2i) = 5+2\,i$

5. Operaciones combinadas

En esta sección se incluyen las operaciones básicas (adición, sustracción, multiplicación y división) y el conjugado.

Ejemplo:

Resolvemos las siguientes operaciones combinadas:

a) $(\sqrt{3}+i)(1+\sqrt{3}i)+\overline{(-2-i)} \Rightarrow \sqrt{3}\cdot 1+\sqrt{3}\cdot\sqrt{3}i+i+\sqrt{3}i^2-2-i$

$\sqrt{3}+3i+i-\sqrt{3}-2-i$

$-2+3i$

b) $i+\dfrac{1}{i+\dfrac{1}{i+\dfrac{1}{1+\frac{1}{i}}}}$



Fuente: Open AI,2024

Dividimos por partes de abajo hacia arriba: $i+\dfrac{1}{i+\dfrac{1}{i+\dfrac{1}{1+\frac{1}{i}}}}$ $\}1$ $\}2$ $\}3$ $\}4$

En 1:

$$1+\frac{1}{i}=\frac{i+1}{i}\rightarrow\frac{1}{\frac{i+1}{i}}=\frac{1}{1+i}$$

En 2:

$$i+\frac{i}{1+i}=\frac{i(1+i)+i}{1+i}=\frac{i+i^2+i}{1+i}=\frac{2i-1}{1+i}\cdot\frac{(1-i)}{(1-i)}=\frac{2i+2-1+i}{1-i^2}=\frac{2i+2-1+i}{1+1}=\frac{3i+1}{2}\rightarrow\frac{1}{\frac{3i+1}{2}}=\frac{2}{1+3i}$$

En 3:

$$i+\frac{2}{1+3i}=\frac{i(1+3i)+2}{1+3i}=\frac{i+3i^2+2}{1+3i}=\frac{i-3+2}{1+3i}=\frac{-1+i}{1+3i}\rightarrow\frac{1}{\frac{-1+i}{1+3i}}=\frac{1+3i}{-1+i}$$

En 4:

$$i+\frac{1+3i}{-1+i}=\frac{i(-1+i)+1+3i}{-1+3i}=\frac{-i+i^2+1+3i}{-1+i}=\frac{-i-1+1+3i}{-1+i}\cdot\frac{-1-i}{-1-i}=\frac{-2i-2i^2}{(-1)^2-i^2}=\frac{-2i-2(-1)}{1+1}=\frac{2-2i}{2}=1-i$$

Actividad

Para: $z_1 = 2+3i,\ z_2 = -6+i,\ z_3 = -2-8i,\ z_4 = 4-i$. Resolver las siguientes operaciones combinadas:

1) $z_5 = z_1+z_2\cdot z_3$

2) $z_8 = z_1+\dfrac{1}{z_2+\frac{1}{z_3}}$

3) $z_6=\dfrac{z_1+z_2}{z_3-z_4}$

4) $z_9=\dfrac{z_1}{z_2-z_3}-\dfrac{z_4}{z_1-//}$

5) $z_7=\dfrac{z_1\cdot z_2}{z_3\cdot z_4}$

6) $Z_{10}=z_4-\dfrac{1}{i+\dfrac{1}{i+\dfrac{1}{1+\frac{1}{z_4}}}}$

7. Resolución de problemas aplicados al contexto de la tecnología

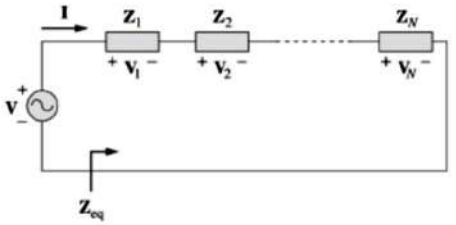
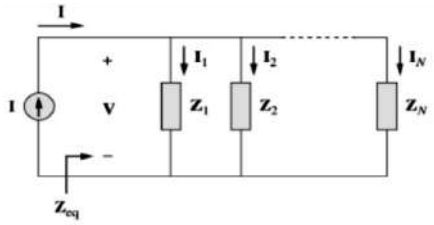
En la electrónica:

La impedancia es conocida por oponerse al paso de corriente alterna.
Su ecuación es; $Z = \frac{V}{I}$

Donde Z es la impedancia $[\Omega]$, V es el voltaje $[V]$, I es la corriente alterna que pasa por el circuito $[A]$, a su vez, la impedancia se puede expresar como un número complejo: $Z=R+Ix$ $[\Omega]$

Donde
R es la resistiva a la impedancia, su figura es:
X es la resistencia:

- Si es inductor $X = X_L$ (figura)
- Si es capacitor $X = -XC$ (figura)

En casos eléctricos con varias impedancias, tenemos 2 casos:	
Impedancia equivalente en serie: $Z_{eq} = Z_1 + Z_2 + \cdots Z_n$	
Impedancia equivalente en paralelo: $\frac{1}{Z_{eq}} = \frac{1}{Z_1} + \frac{1}{Z_2} + \cdots + \frac{1}{Z_n}$	

La independencia en circuitos de Corriente Alterna (CA), los componentes como resistencias, inductores y condensadores tienen una impedancia que se puede representar como un número complejo.

Ejemplo:

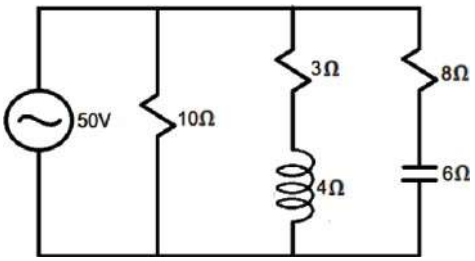
Un circuito tiene una resistencia de $10\ \Omega$ y un condensador con reactancia de $X_C = -i\ 20\Omega$. La impedancia total Z el circuito en serie es:

$$Z = R + X_C = 10 - i\ 20\Omega$$

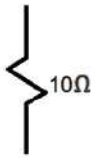
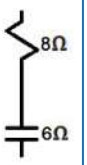
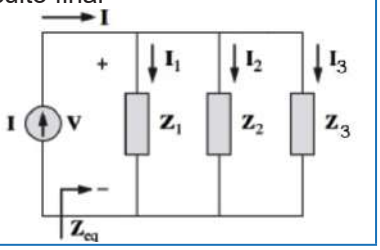
Este número complejo describe tanto la magnitud como la fase de la oposición total al flujo de corriente.

Ejemplo:

Hallar la impedancia equivalente y la corriente del siguiente circuito electrónico:



1. Calcula las impedancias parciales:

	Solo lleva una resistencia: $Z_1 = 10$		Lleva una resistencia y un inductor: $Z_2 = 3+4i$		Lleva una resistencia y un capacitor: $Z_3 = 8+6i$	Circuito final 

2. Identificamos el tipo de circuito: en paralelo

3. Calculamos la impedancia equivalente: $\frac{1}{z_{eq}} = \frac{1}{z_1} + \frac{1}{z_2} + \frac{1}{z_3} \rightarrow \frac{1}{z_{eq}} = \frac{1}{10} + \frac{1}{3+4i} + \frac{1}{8-6i}$

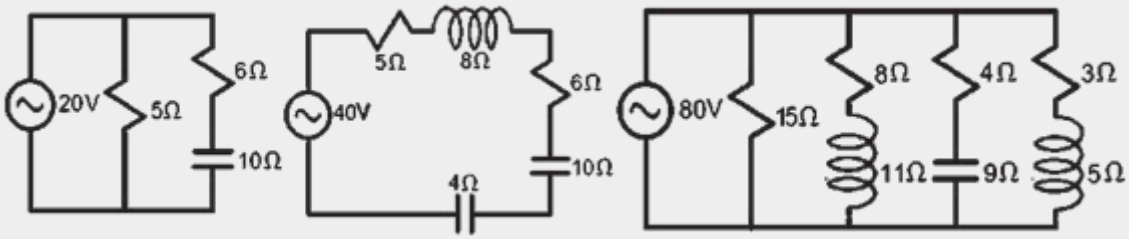
$$\frac{1}{z_{eq}} = \frac{(3+4i)(8-6i) + (10)(8-6i) + (10)(3+4i)}{(10)(3+4i)(8-6i)} \rightarrow \frac{1}{z_{eq}} = \frac{48+14i+80-60i+30+40i}{(30+40i)(8-6i)} \rightarrow \frac{1}{z_{eq}} = \frac{158-6i}{480+140i}$$

$$z_{eq} = \frac{480-140i}{158+6i} \cdot \frac{158-6i}{158-6i} \rightarrow \frac{1}{z_{eq}} = \frac{75\,000+25\,000i}{25\,000} \rightarrow z_{eq} = 3-i$$

La intensidad de corriente es: $z = \frac{V}{I} \rightarrow I = \frac{V}{Z} \rightarrow I = \frac{50}{3-i} \cdot \frac{3+i}{3+i} \rightarrow I = 15-5i$

Actividad

Hallamos las impedancias equivalentes y corrientes de los siguientes circuitos:



VALORACIÓN

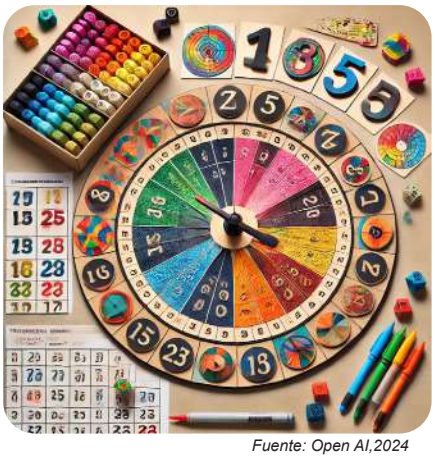
La última parte de este tema hizo notar la aplicación que tiene el álgebra proposicional en la cotidianidad, el desarrollo de los aparatos electrónicos que se tienen en la mayor parte de los hogares bolivianos.

- En tu opinión, ¿qué tan importante es la utilización de los números complejos en las ciencias?
- ¿Qué significan las señales sinusoidales, el movimiento ondulatorio y la amplitud de onda en la electrónica?

PRODUCCIÓN

Construimos una ruleta como la figura con los siguientes materiales:

- Hojas de color
- Cartón
- Marcadores
- Hojas bond (para los ejercicios)



Fuente: Open AI,2024

Dividimos las hojas bond en trozos pequeños y escribimos números complejos en cada uno.

Adaptamos una caja de cartón donde se encontrarán estas fichas.

El juego consiste en que 4 estudiantes sacan dos papelitos, cada uno de la caja y luego giran la ruleta para realizar la operación entre los dos papelitos donde haya caído la flecha. El estudiante que logre resolver de forma correcta, en las 6 opciones que le toque, gana el juego.

REFORZANDO MIS APRENDIZAJES

ECUACIONES ALGEBRAICAS

Ecuaciones lineales con una incógnita

Resolver las siguientes ecuaciones:

1) $3(x-2)=4$

2) $5(x-2)=3(x+2)$

3) $\frac{2}{5}=\frac{x}{10}$

4) $\frac{3}{k}=\frac{9}{6}$

5) $\frac{1}{4}=\frac{z+1}{8}$

6) $\frac{2x+3}{x+1}=\frac{3}{2}$

7) $\frac{5y-2}{7}=\frac{15y-2}{28}$

8) $\frac{2}{x+1}=\frac{1}{x-2}$

9) $\frac{5{,}6}{-x-6{,}2}=\frac{2}{x}$

10) $\frac{2b}{b+1}=2-\frac{5}{2b}$

11) $\frac{3y-2}{y+1}=4+\frac{y+2}{y-1}$

12) $\frac{15}{x}+\frac{9x+7}{x+2}=9$

13) $\frac{1}{x+3}+\frac{1}{x-3}=-\frac{5}{x^2-9}$

14) $\frac{2}{x-3}-\frac{4}{x+3}=\frac{8}{x^2-9}$

15) $\frac{1}{x-3}-\frac{1}{x-5}=\frac{1}{x-2}-\frac{1}{x-4}$

16) $\frac{x+2}{x+1}-\frac{x}{x-1}=\frac{x-6}{x-5}-\frac{x-4}{x-3}$

17) $\frac{x+1}{x+2}-\frac{x+3}{x+4}=\frac{x-2}{x-3}-\frac{x-4}{x-5}$

Problemas de aplicación:

1) Encontramos un número que cumple con la suma de su doble y su triple sea igual a 100.

2) El padre de Juan tiene 30 años más que él y su madre tiene 5 años menos que su padre, ¿cuál es la edad actual de Juan sabiendo que la suma de las edades de su padre es 7 veces la edad de Juan?

3) En la fórmula $d=\frac{fl}{f+w}$, despejamos "w"

4) En una elección escolar reciente, se contaron 980 votos. El ganador recibió 372 votos más que el perdedor. ¿Cuántos votos recibió cada candidato?

5) Repartir 350 naranjas entre tres personas, modo que la primera reciba 15 naranjas más que la segunda y ésta 10 naranjas más que la tercera.

6) En la fórmula $\frac{1}{R_T}=\frac{1}{R_1}+\frac{1}{R_2}$, despejamos R_T

7) Juana, Julia y Josefa trabajaron en total dieciocho horas en una fiesta escolar. Juana y Julia completaron once entre ambas y Josefa trabajo una hora más que Juana. Determínese cuántas horas trabajó cada una.

8) La suma de tres números enteros consecutivos es 312. Encontramos dichos números.

9) La diferencia de dos números es 17 y la suma de ambos es 451. Determinamos los números.

10) La suma de tres números enteros pares consecutivos es 276. Determinamos los números.

11) En la relación: $z=\frac{\bar{x}-\mu}{\frac{\sigma}{\sqrt{n}}}$, despejamos x

12) La diferencia de dos números es 36 y un medio del mayor excede en dos al menor. Determinamos los números.



Fuente: https://lahora.pe/tendencia/incursion-de-la-ia-en-las-matematicas-representara-un-eje-crucial-en-el-progreso-tecnologico/

SISTEMA DE ECUACIONES LINEALES CON DOS INCÓGNITAS

Ecuaciones lineales de primer grado con dos incógnitas

1) Resolvemos por sustitución:

a) $\begin{cases} x+2y=9 \\ x=2y+1 \end{cases}$

b) $\begin{cases} y=x+2 \\ -x-2=2y \end{cases}$

c) $\begin{cases} x+y=6 \\ x=y \end{cases}$

d) $\begin{cases} 2x+y=3 \\ 2y=6-4x \end{cases}$

e) $\begin{cases} 2x-y=-4 \\ y=-\frac{3}{4} \end{cases}$

f) $\begin{cases} y=\frac{1}{3}x-2 \\ x-3y=6 \end{cases}$

g) $\begin{cases} 2x+3y=7 \\ 6x-y=1 \end{cases}$

2) Resolvemos por igualación:

a) $\begin{cases} 2x+5y=-1 \\ 3x=2y+8 \end{cases}$

b) $\begin{cases} 3x-5y=-23 \\ 5x+4y=11 \end{cases}$

c) $\begin{cases} \frac{x}{2}+\frac{2y}{3}=1 \\ \frac{3x}{4}-\frac{y}{3}=2 \end{cases}$

d) $\begin{cases} \frac{x}{2}+\frac{2y}{3}=2 \\ \frac{3x}{4}-\frac{y}{3}=2 \end{cases}$

e) $\begin{cases} x-\frac{3-y}{2}=2 \\ y-\frac{2+x}{3}=3 \end{cases}$

3) Resolvemos por reducción o eliminación:

a) $\begin{cases} 2x+y=9 \\ 4x+5y=4 \end{cases}$

b) $\begin{cases} -x=-2y+3 \\ 2x-y-4=0 \end{cases}$

c) $\begin{cases} \frac{3x-2y}{3}+4y=\frac{13}{3} \\ \frac{2(-2y+x)}{3}-\frac{3x}{2}=-\frac{13}{6} \end{cases}$

d) $\begin{cases} \frac{7x-9y}{2}-\frac{2x+4}{2}=-15// \\ 5(x-1+y)=25 \end{cases}$

e) $\begin{cases} 8p-3q=8 \\ 2p+9q=15 \end{cases}$

f) $\begin{cases} 2x+y=9 \\ 8x+4y=32 \end{cases}$

g) $\begin{cases} 3x-4y=32 \\ 5x+y=38 \end{cases}$

h) $\begin{cases} 4p-3q=-2 \\ 20p-15q=-1 \end{cases}$

4) Resolvemos por determinantes:

a) $\begin{cases} x+7y=1 \\ 3x-4y=20 \end{cases}$

b) $\begin{cases} 20x+13y=12 \\ -6x+10y=11 \end{cases}$

c) $\begin{cases} 2x+y=-2 \\ x-y=2 \end{cases}$

d) $\begin{cases} 2x+y=-10 \\ x-3y=2 \end{cases}$

e) $\begin{cases} 7p-3q=-28 \\ 5q-4p=16 \end{cases}$

f) $\begin{cases} 12u-16v=24 \\ 3u-4v=6 \end{cases}$

g) $\begin{cases} -5x-15y=2 \\ x+3y=7 \end{cases}$

h) $\begin{cases} 8p-3q \\ 2p+9q=15 \end{cases}$

i) $\begin{cases} 2x+y=9 \\ 8x+4y=36 \end{cases}$

j) $\begin{cases} 3x-4y=32 \\ 5x+y=38 \end{cases}$

Problemas de aplicación:

1) En un triángulo rectángulo, uno de los ángulos agudos es 30° mayor que el otro. ¿Cuánto miden sus tres ángulos?

2) La distancia entre las ciudades A y B es 255 km. Un móvil sale de A hacia B con una velocidad de 90 km/h. El móvil B sale al mismo tiempo hacia A con velocidad de 80 km/h. Si su velocidad es constante, determinamos el tiempo que tardan en encontrarse, además de la distancia que recorre cada uno hasta encontrarse.

3) Un avión puede viajar a 540 millas por hora con el viento a favor y a 490 millas por hora contra el viento. Encontramos la velocidad del avión en aire tranquilo y la velocidad del viento.

4) En una tienda departamental ponen en oferta camisas y pantalones que están fuera de temporada. El primer día se vendieron cinco pantalones y siete camisas, para totalizar Bs1060, el segundo día de ventas se invirtieron las cantidades y se ganaron Bs1100. ¿Cuál fue el precio de un pantalón y de una camisa?

5) Al revisar sus facturas de pago, el señor Apaza se percata de que la empresa de mensajería y paquetería "La Paloma", le cobró Bs1924 por un envío que en total pesaba 29 kilogramos, entonces pide a su secretaria aclarar cuánto le cobraron por paquete. La compañía aclaró que por los paquetes que envió a Santa Cruz cobró a Bs92 por kilogramo y por los que mandó a Pando Bs30 el kilogramo. ¿Cuántos kilogramos enviaron a cada ciudad?

SISTEMA DE ECUACIONES DE PRIMER GRADO CON TRES INCÓGNITAS

Sistema de ecuaciones lineales

1) Resolver por el método de determinante:

a) $\begin{cases} 2x - 2y + 3z = 5 \\ 2x + y - 2z = -1 \\ 4x - y - 3z = 0 \end{cases}$

b) $\begin{cases} 2x - y - z = 4 \\ 4x - 3y - 2z = -2 \\ 8x - 2y - 3z = 3 \end{cases}$

c) $\begin{cases} x - 2y - 3z = 5 \\ x + y + z = 0 \\ 3x + 4y + 2z = -1 \end{cases}$

d) $\begin{cases} a + 2b + 2c = 1 \\ 2a - b + c = 3 \\ 4a + b + 2c = 0 \end{cases}$

e) $\begin{cases} 2a + 2b - c = 2 \\ 3a + 4b + c = -4 \\ 5a - 2b - 3c = 5 \end{cases}$

f) $\begin{cases} x - y + z = 2 \\ x + y + z = 4 \\ 2x + 2y - z = -4 \end{cases}$

g) $\begin{cases} -\frac{1}{4}x + \frac{1}{2}y - \frac{1}{2}z = -2 \\ \frac{1}{2}x + \frac{1}{3}y - \frac{1}{4}z = 2 \\ \frac{1}{2}x - \frac{1}{2}y + \frac{1}{4}z = 1 \end{cases}$

2) Resolver por el método de reducción:

a) $\begin{cases} x - \frac{y+z}{3} = 4 \\ y - \frac{x+z}{8} = 10 \\ z - \frac{y-x}{2} = 5 \end{cases}$

b) $\begin{cases} \frac{3}{x} + \frac{2}{y} = 2 \\ \frac{2}{y} + \frac{2}{z} = \frac{3}{2} \\ \frac{1}{x} + \frac{4}{z} = \frac{4}{3} \end{cases}$

c) $\begin{cases} 4n - 2m - 3r = 1 \\ m + 3n - 5r = -4 \\ 3m - 5n + r = 0 \end{cases}$

d) $\begin{cases} \frac{2}{a} - \frac{1}{b} + \frac{1}{c} = 7 \\ \frac{1}{a} + \frac{1}{b} - \frac{1}{c} = 5 \\ \frac{4}{a} - \frac{3}{b} + \frac{2}{c} = 11 \end{cases}$

e) $\begin{cases} x = 1 \\ 2x + y = 4 \\ -3x - y + 4z = 15 \end{cases}$

f) $\begin{cases} 2x + 3y = 9 \\ 4x - 6z = 12 \\ y = 5 \end{cases}$

g) $\begin{cases} 5x - 6z = -17 \\ 3x - 4y + 5z = -1 \\ 2z = 6 \end{cases}$

h) $\begin{cases} 2a - 5b = 12 \\ -3b = -9 \\ 2a - 3b + 4c = 8 \end{cases}$

i) $\begin{cases} 2 - b + 5c = -4 \\ 3a - 2c = 6 \\ 4c = 2 \end{cases}$

Problemas de aplicación:

1) Para el concierto de un grupo folcklórico se habilitaron tres sectores para el público. Los lugares frente al escenario son los más caros, los asientos detrás del escenario son los segundos más caros y los de galería son los menos caros. Los asientos al frente del escenario son dos veces más caros que los de galería, los asientos de galería cuestan Bs10 menos que los de detrás del escenario y Bs30 menos que los del frente del escenario, ¿cuál es el precio de cada sector?

2) La tienda de videojuegos vendió 600 ejemplares de un videojuego a Bs6384, el precio original era de Bs12, pero también ha vendido copias, presuntamente defectuosas, con un descuento del 35% y 40%. Si el número de copias defectuosas que vendió fue la mitad del número de copias en buen estado, se pide calcular a cuántas copias les aplicó el descuento del 35%.

3) El cajero automático de una entidad financiera contiene 95 billetes de Bs10, Bs20 y Bs50, sumando un total de Bs2000. Si la cantidad de billetes de Bs10 es el doble de la cantidad de billetes de Bs20, se pide determinar cuántos billetes hay de cada tipo.

4) Tres hermanos cuyas edades son: el quíntuplo de la edad del primero con el cuádruplo de la edad del segundo y el triple de la edad del tercero, es 60. El cuádruplo de la edad del primero con el triple de la edad del segundo y el quíntuplo de la edad del tercero, es 50. Asimismo, el triple de la edad del primero con el quíntuplo de la edad del segundo y el cuádruplo de la edad del tercero, es 46. Se pide determinar las edades de los tres hermanos.

NÚMEROS COMPLEJOS

Números Complejos

1) Simplificar los siguientes números imaginarios:

a) i^{343}

b) i^{20}

c) i^{40}

d) i^{918}

e) $i^2 + i^3 + i^5 + i^6 + i^7 + i^8$

f) $M = (1 + i)^2$

g) $(4 + 3i)(5 + i)$

h) $\left(\sqrt{2} + i\right)^2$

2) Simplificar los siguientes números complejos:

a) $(1 + i)^2$

b) $\frac{1+i}{1-i} + \frac{1-i}{1+2i}$

c) $[(1 + i)^{-1} + 4(1 + i^{-1})]^{-1}$

d) $1 - \cfrac{1+i}{1-\cfrac{1+i}{1-\cfrac{1+i}{1-\cfrac{1+i}{1-\cfrac{1+i}{1-i}}}}}$

e) $\frac{(1+i)^2}{2-i} + \frac{1}{1-i} - \frac{3}{1+i}$

f) Sabiendo que $z_1 = \frac{1}{2} - i,\ z_2 = -2 + \frac{i}{3},\ z_3 = -4i$

3) Determinar:

a) $z_1 - z_2$

b) $z_2 \cdot z_3$

c) $z_1 + z_3$

d) $(z_1 - z_2)(z_2 - z_3)$

e) $z_2\overline{(z_1 - z_3)}$

f) $\frac{z_1 + z_3}{z_2 + z_3}$

4) Representa gráficamente los siguientes números complejos:

a) $z = 4 - 3i$

b) $z = 2 + i$

c) $z = -4 + 3i$

d) $z = -5 - i$

OPERACIONES CON NÚMEROS COMPLEJOS

Adición y Sustracción

1) Si $z = 2+3i$ y $z_1 = 5-4i$ encuentre $z+z_1$

2) Si $z_1 = 3-2i$ y $z_2 = 3+2i$ obtén z_1+z_2

3) Si $z_1 = 4-5i$ y $z_2 = 4-5i$ encuentra z_1-z_2

4) Si $w = 3-4i$ y $w_1 = 2+7i$ realiza w_1-w

5) Si $z = 1-i$, $z_1 = 1+i$ y $z_2 = i$ hallar z_1-z+z_2

6) Si $z_1 = 7-3i$ y $z_2 = 4 - \frac{1}{2}i$, calcula z_1+z_2

7) Si $z = 2-3i$, $z_1 = 10i$ y $z_2 = 2+3i$ realiza $z+z_2-z_1$

Multiplicación

8) $(3-4i)(-3-2i)$

9) $(2, 3)(1, -1)$

10) $(2, 0)(3, 2)$

11) $(1, -i)(2, -1)$

12) $(1+2i)^2$

13) $(\sqrt{2}, \sqrt{3})(\sqrt{2}, \sqrt{3})$

14) Si $z = (1/3, 1/3)$ y $w = (2, 3)$ determina $z_1 \cdot w$

15) Si $z = (1/2, \sqrt{2})$ y $z_2 = (0, \sqrt{2})$ efectúa $z_1 \cdot z_2$

16) Si $w = 6-2i$ y $w_1 = 3i$ encuentra $w \cdot w_1$

17) Si $z = (4, -1)$, $z_1 = (2, -3)$ y $z_2 = (-1, 1)$ obtén $z_2\,(z+z_1)$

18) Si $z = 1$, $w = (1/3, 0)$ y $y = 2+i$ determina $z(w-y)$

División

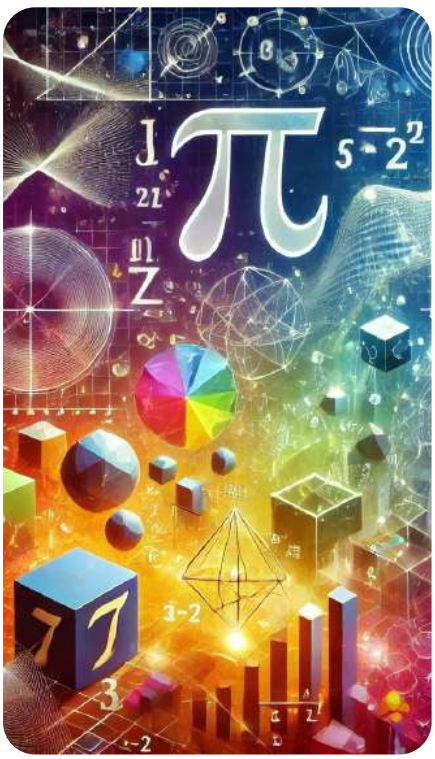
19) $\frac{i}{1-2i}$

20) $\frac{3-2i}{3+2i}$

21) $\frac{1-3i}{i}$

22) $\frac{\sqrt{2}-\sqrt{3}i}{\sqrt{2}+\sqrt{3}i}$

23) $\frac{1-2\sqrt{2}i}{\sqrt{2}i}$



Fuente: Open AI,2024

ECUACIONES DE SEGUNDO GRADO Y LA FUNCIÓN CUADRÁTICA

PRÁCTICA

Con el objetivo de forestar el entorno y crear jardines, se ha seleccionado un terreno rectangular de 80 m², en el cual el largo debe ser el triple del ancho según el espacio disponible.

Para proteger el área, los estudiantes deciden comprar puntales y alambre tejido. ¿Cuántos puntales y cuánta cantidad de alambre deberán adquirir?

Para incentivar la conciencia ambiental entre sus compañeros, la mesa directiva del centro de estudiantes ha lanzado una convocatoria para que todos los cursos participen en la creación de jardines, promoviendo la mejora de espacios descuidados dentro de su unidad educativa, considerando el tamaño y forma adecuados para cada jardín.



Fuente: Open AI,2024

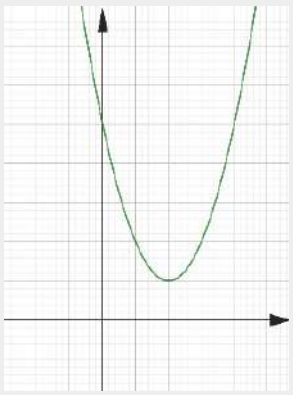
Actividad

Analizamos y respondemos las siguientes preguntas:

- ¿Qué conceptos se aplican en la construcción de los jardines?
- ¿Qué figura geométrica aparte del rectángulo podemos usar para construir un jardín?
- Analizamos en qué otras áreas utilizan los conceptos de la ecuación cuadrática.
- Además de la construcción de un jardín, ¿dónde emplearíamos estos saberes y conocimientos?
- ¿Qué conocimientos son necesarios para poder realizar modelos matemáticos para la construcción de jardines en nuestra casa y colegio?

TEORÍA

Parábola



$ax^2 + bx + c = 0; a \neq 0$

La parábola puede estar ubicada en cualquier punto del plano cartesiano y puede estar abierto hacia arriba o hacia abajo.

Así:

- ax^2 *es el término cuadrático*
- bx *es el término lineal*
- c *es el término independiente*

1. Función cuadrática y sus características

Las trayectorias parabólicas, o concretamente las parábolas, son representaciones geométricas de las funciones cuadráticas. Las características de una parábola son:

- Las ramas determinan la concavidad o convexidad.
- Los puntos donde se corta con el eje horizontal se llaman “ceros”, “raíces” o “puntos de intersección”.
- Una de las ramas corta al eje vertical en un punto de coordenadas $(0,y)$.
- El vértice es el punto más alto si la parábola se abre hacia abajo y el punto más bajo si la parábola se abre hacia arriba.
- La rama izquierda es simétrica con la rama derecha, con relación al vértice de la parábola.
- La rama izquierda es simétrica con la rama derecha, con relación al vértice de la parábola.

La ecuación cuadrática trata de tomar la función cuadrática cuando las ordenadas son iguales a cero, es decir: $f(x)=0$ siendo la función parabólica $f(x)=ax^2+bx+c$, cuando $f(x)=0$ se tiene la ecuación de una sola incógnita “x”, cuya forma general es:

$$ax^2+bx+c=0 \text{ donde } a\neq 0$$

Por lo que pueden existir ecuaciones que al transformarlas o llevarlas a su forma, resultan ser ecuaciones cuadráticas, por ejemplo:

Ecuaciones	¿Qué hacer?	Forma cuadrática	Valores
$x^2=2x+3$	Transponer términos e igualar a cero	$x^2-2x-3=0$	$a=1$, $b=-2$ y $c=-3$
$3(x^2-3x)=2$	Desarrollar paréntesis e iguala a cero	$3x^2-9x-2=0$	$a=3$, $b=-9$ y $c=-2$
$2+\frac{3}{x}+\frac{1}{x^2}=0$	Multiplica por x^2	$x^2+3x+2=0$	$a=1$, $b=3$ y $c=2$

2. Métodos de resolución de una ecuación cuadrática

La ecuación de segundo grado se clasifica de la forma siguiente:

Incompleta pura: Puede expresarse de las dos maneras siguientes.

$$ax^2+c=0$$

donde los valores de "a" y "c" son distintos de cero. Se resuelve despejando "x".

Ejemplo:

Determinamos las soluciones o raíces de las ecuaciones cuadráticas.

1) $x^2-\frac{1}{2}=\frac{1}{2}$

Despejando "x":

$$x^2=\frac{1}{2}+\frac{1}{2}\Rightarrow x^2=1\Rightarrow x=\pm\sqrt{1}\Rightarrow\begin{cases}x_1=1\\x_2=-1\end{cases}$$

Una ecuación cuadrática incompleta: $ax^2=0$, con "a" distinto de cero. Su única solución de multiplicidad es $x=0$.

Incompleta mixta: Se expresa como:

$$ax^2+bx=0$$

donde los valores "a" y "b" son distintos de cero. Se resuelve por factorización de "x". Siempre una de sus soluciones es:

$$x_1=0 \quad \text{y} \quad x_2=\frac{-b}{a}$$

Ejemplo:

Determinamos las soluciones o raíces de las ecuaciones cuadráticas.

1. $5x^2+7x=0$

Factorizando x:

$$x(5x+7)=0\Rightarrow\begin{cases}x_1=0\\5x_2+7=0\end{cases}$$

$$\Rightarrow 5x_2=-7\Rightarrow x_2=-\frac{7}{5}\Rightarrow x_1=0 \text{ v } x_2=-\frac{7}{5}$$

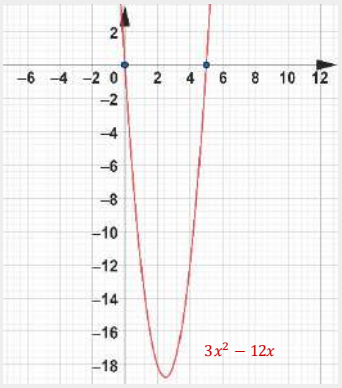
Completa: se expresa como $ax^2+bx+c=0$ o $x^2+bx+c=0$ donde los factores a, b y c son distintos de cero. Para resolver este tipo de ecuaciones existen diversos metodos, los cuales iremos estudiando por casos.

Dato

La ecuación de segundo grado con una incógnita tiene dos soluciones no necesariamente distintas, llamadas raíces, que pueden ser reales o complejas (si los coeficientes son reales y existen dos soluciones no reales, entonces deben ser complejas o conjugadas).

Ceros de una función

Sabías que al resolver una ecuación cuadrática se están encontrando los ceros de la función cuadrática.



Si $3x^2-15x=0$ *factorizando* x *de* $3x(x-5)=0$, *entonces:*

$$x_1=0 \text{ y } x_2-5=0$$

$$x_1=0 \text{ y } x_2=5$$

Donde 0 *y* 5 *son los "ceros" de la función cuadrática.*

Actividad

Resolvemos las siguientes ecuaciones de segundo grado $ax^2+c=0$:

1) $5x^2-20=0$
2) $4x^2-64=0$
3) $3x^2-15=0$
4) $7x^2-28=0$
5) $10x^2-1000=0$
6) $3x^2-4=0$

Encontramos la solución de las ecuaciones $ax^2+bx=0$:

1) $5x^2+5x=0$
2) $8x^2-24x=0$
3) $3x^2+x=0$
4) $x^2-4x=0$
5) $x^2-20x=0$
6) $2x^2+4x=0$

Dato importante

Ecuación completa general:

$ax^2+bx+c=0;\ a,b,c\neq 0$

Ecuación completa particular:

$ax^2+bx+c=0;\ a=1,\ b,c\neq 0$

a) Completando cuadrados

Procedimiento:

- Se divide la ecuación: $ax^2+bx+c=0$ entre "a" para lograr que el coeficiente de x^2 sea 1. En caso de ser necesario.
- Se transpone el término independiente al segundo miembro.
- Se suma a los dos miembros el cuadrado de la mitad del coeficiente de "x", a fin de convertir este miembro a un trinomio cuadrado perfecto.
- Se factoriza el primer miembro.
- Se aplica la propiedad de la raíz cuadrada.
- Se despeja la variable y se hallan las raíces o soluciones de la ecuación.

Ejemplos:

Resolver las ecuaciones dadas, completando cuadrados:

1) $x^2+2x-15=0 \Rightarrow x^2+2x=15$

$$x^2+2x+\left(\frac{2}{2}\right)^2=15+\left(\frac{2}{2}\right)^2$$

$$x^2+2x+1=15+1$$

$$(x+1)^2=16$$

$$x+1=\pm\sqrt{16}$$

$$x=\begin{cases}4-1\\-4-1\end{cases}\Rightarrow\begin{cases}x_1=3\\x_2=-5\end{cases}$$

2) $5x^2+14x-3=0 \quad //(\div 5)$

$$x^2+\frac{14}{5}x-\frac{3}{5}=0\Rightarrow x^2+\frac{14}{5}x=\frac{3}{5}$$

$$x^2+\frac{15}{4}x+\left(\frac{\frac{14}{5}}{2}\right)^2=\frac{3}{5}+\left(\frac{\frac{14}{5}}{2}\right)^2$$

$$x^2+\frac{15}{4}x+\left(\frac{14}{10}\right)^2=\frac{3}{5}+\left(\frac{14}{10}\right)^2$$

$$x^2+\frac{15}{4}x+\left(\frac{7}{5}\right)^2=\frac{3}{5}+\left(\frac{7}{5}\right)^2$$

$$\left(x+\frac{7}{5}\right)^2=\frac{3}{5}+\frac{49}{25}\Rightarrow x+\frac{7}{5}=\pm\sqrt{\frac{64}{25}}$$

$$x=\begin{cases}\frac{8}{5}-\frac{7}{5}\\-\frac{8}{5}-\frac{7}{5}\end{cases}\Rightarrow\begin{cases}x_1=\frac{1}{5}\\x_2=-3\end{cases}$$

b) Factorización

Luego de transformar una ecuación a su forma general, (igualada a cero) es posible tomar el trinomio y factorizarlo o escribirlo como el producto de sus factores, a continuación, se iguala cada factor a cero y se resuelve la nueva ecuación.

Ejemplo:

1) La ecuación $x^2+6x+9=0$ es un caso de un trinomio cuadrado perfecto, entonces:

$$x^2+6x+9=0\Rightarrow(x+3)^2=0\Rightarrow x+3=0\Rightarrow x=3$$

Actividad

Resolvemos las siguientes ecuaciones:

1) $x^2+4x+3=0$

2) $2x^2+5x-1=0$

3) $2x^2-3x-4=0$

4) $5x^2+5x+1=0$

5) $7x^2+7x+1=0$

6) $2x^2-8x-24=0$

7) $2x^2-5x+1=0$

8) $3x^2-6x+2=0$

9) $2x^2+5x-3=0$

10) $3x^2-12x+12=0$

2) $x^2-10x+25=36$, en este caso factorizar el primer miembro, es decir:

$$x^2 - 10x + 25 = 3 \Rightarrow (x+5)^2 = 36$$

$$x+5 = \pm\sqrt{36} \Rightarrow x+5 = \pm 6 \Rightarrow x = \begin{cases} x_1 = 6-5 \\ x_2 = -6-5 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} x_1 = 1 \\ x_2 = -11 \end{cases}$$

3) $6x^2-x-2=0$, factorizando se tendrá:

$$6x^2 - x - 2 = 0 \Rightarrow (3x-2)(2x+1) = 0$$

$3x$ $\quad -2 = -4x$
$2x$ $\quad +1 = +3x$
$\quad\quad\quad -x$

$$3x-2=0 \quad \text{v} \quad 2x+1=0 \Rightarrow \begin{cases} x_1 = \dfrac{2}{3} \\ x_2 = -\dfrac{1}{2} \end{cases}$$

4) $2x^2-8x+7=0$, aquí convertiremos el 1º y 3º término en cuadrados:

$$2 \cdot (2x^2 - 8x + 7) = 0 \cdot 2 \qquad //\cdot (2)$$

$$4x^2 - 16x + 14 + 2 = 2 \qquad //+2$$

$$4x^2 - 16x + 16 = 2 \Rightarrow (2x-4)^2 = 2 \Rightarrow 2x - 4 = \pm\sqrt{2}$$

$$2x = \begin{cases} 4-\sqrt{2} \\ 4+\sqrt{2} \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} x_1 = \dfrac{4-\sqrt{2}}{2} \\ x_2 = \dfrac{4+\sqrt{2}}{2} \end{cases}$$

c) Fórmula general

Para una ecuación cuadrática con coeficientes reales o complejos existen siempre dos soluciones, no necesariamente distintas, llamadas raíces, que pueden ser reales o complejas (si los coeficientes son reales y existen dos soluciones no reales, entonces deben ser complejas conjugadas).

Fórmula general para la obtención de raíces:

$$ax^2 + bx + c = 0 \qquad \Rightarrow \qquad x = \frac{-b \pm \sqrt{b^2 - 4ac}}{2a}$$

Dato importante

Para encontrar las soluciones igualamos a cero cada factor y se despeja para la variable. Igualamos a cero ya que sabemos que, si un producto es igual a cero, uno de sus multiplicandos, o ambos, es igual a cero.

Curiosidad

Sea la ecuación:

$$x^2+6x+8=0$$

En este caso no resulta un trinomio cuadrado perfecto:

$$x^2+6x+8+1=1$$

sumando +1 en ambos miembros, se tendrá:

$$x^2+6x+9=1$$

$$(x+3)^2 = 1 \Rightarrow x+3 = \pm\sqrt{1}$$

$$x = \begin{cases} 1-3 \\ -1-3 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} x_1 = -2 \\ x_2 = -4 \end{cases}$$

Para tomar en cuenta

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 echos se utilizara el punto decimal como separador. Ejemplo:

3.14; 0.71; -0.5; ....

Actividad

Resolvemos las ecuaciones cuadráticas, por factorización:

1) $x^2+6x+8=0$
2) $x^2+7x+120=0$
3) $x^2+27x+180=0$
4) $x^2-54x-84=0$
5) $x^2-14x+48=0$
6) $x^2-16x+63=0$
7) $x^2+30x+221=0$
8) $x^2-11x-84=0$
9) $x^2-15x+44=0$
10) $x^2-x-56=0$
11) $x^2-4x-63=0$
12) $x^2-4x-45=0$

Demostración de la fórmula general

$$ax^2 + bx + c = 0$$

$$\frac{ax^2}{a} + \frac{bx}{a} + \frac{c}{a} = \frac{0}{a}$$

$$x^2 + \frac{b}{a}x + \frac{c}{a} =$$

$$x^2 + \frac{b}{a}x = -\frac{c}{a}$$

$$x^2 + \frac{b}{a}x + \frac{b^2}{4a^2} = -\frac{c}{a} + \frac{b^2}{4a^2}$$

$$\left(x + \frac{b}{2a}\right)^2 = \frac{b^2 - 4ac}{4a^2}$$

$$x + \frac{b}{2a} = \pm\sqrt{\frac{b^2 - 4ac}{4a^2}}$$

$$x = -\frac{b}{2a} \pm \frac{\sqrt{b^2 - 4ac}}{2a}$$

$$x = \frac{-b \pm \sqrt{b^2 - 4ac}}{2a}$$

Así:

$$x_1 = \frac{-b + \sqrt{b^2 - 4ac}}{2a}$$

$$x_2 = \frac{-b - \sqrt{b^2 - 4ac}}{2a}$$

Ejemplos:

Resolvemos las ecuaciones cuadráticas por fórmula general:

1. $6x^2+7x-3=0$

Sea $a = 6, b = 7$ y $c = -3$ tenemos $x = \frac{-b \pm \sqrt{b^2 - 4ac}}{2a}$ reemplazando:

$$x = \frac{-7 \pm \sqrt{(7)^2 - 4 \cdot (6) \cdot (-3)}}{2 \cdot 6} = \frac{-7 \pm \sqrt{49 + 72}}{2 \cdot 6} = \frac{-7 \pm \sqrt{121}}{2 \cdot 6} = \frac{-7 \pm 11}{2 \cdot 6}$$

Así la solución es:

$$x_1 = \frac{-7 + 11}{12} = \frac{4}{12} = \frac{1}{3} \quad \text{o} \quad x_2 = \frac{-7 - 11}{12} = \frac{-18}{12} = -\frac{3}{2}$$

2. $\frac{1}{2}x^2 - \frac{5}{2}x - \frac{4}{3} = 0$

Los coeficientes deben ser enteros:

$$\frac{1}{2}x^2 - \frac{5}{2}x - \frac{4}{3} = 0 \qquad // \; m.c.m.(30)$$

$15x^2-12x-40=0$ donde $a=15$, $b=-12$ y $c=-40$ al reemplazar a la fórmula general:

$$= \frac{-(-12) \pm \sqrt{(-12)^2 - 4 \cdot 15 \cdot (-40)}}{2 \cdot 15}$$

$$= \frac{12 \pm \sqrt{2544}}{30} = \frac{12 \pm 4\sqrt{159}}{30} = \frac{2\left(6 \pm 2\sqrt{159}\right)}{30}$$

Así la solución es:

$$x_1 = \frac{6 + 2\sqrt{159}}{15} \quad \text{o} \quad x_2 = \frac{6 - 2\sqrt{159}}{15}$$

d) Po – Shen Loh

Existe un nuevo método para resolver ecuaciones de segundo grado de forma rápida, siempre que el coeficiente de la variable al cuadrado sea uno, es decir de la forma $x^2+bx+c=0$. Este método se difundió a finales del año 2019 por Po-Shen Loh un profesor de Matemática en la Universidad Carnegie Mellon y entrenador nacional del equipo de la Olimpiada Internacional de Matemática en EEUU.

Utilizando la fórmula $p^2-u^2=c$ donde $p = -\frac{b}{2}, u = \pm\sqrt{\frac{b^2}{4} - c}$ y para hallar la solución final se tiene que $x=p\pm u$.

Actividad

Resolvemos las ecuaciones cuadráticas, usando la fórmula general:

1) $16x^2-24x-19=0$

2) $49x^2-28x+13=0$

3) $4x^2+8x+3=0$

4) $x^2+6x-16=0$

5) $5x^2-2x-16=0$

6) $x^2-10x+23=0$

7) $45x^2+22x-3=0$

8) $36x^2-12x+2=0$

9) $\frac{6x}{5} - \frac{7}{x} = \frac{61}{20}$

10) $x^2-2(5x-7)=0$

11) $x^2-7x-30=0$

Ejemplo:

Resolvemos:

1) $3x^2+14x-5=0$

$$3x^2+14x-5=0 \qquad // \cdot\frac{1}{3}$$

Donde:

$$x^2+\frac{14}{3}x-\frac{5}{3} \Rightarrow b=\frac{14}{3}, \qquad c=-\frac{5}{3}$$

Determinamos p:

$$p=-\frac{b}{2}=-\frac{\frac{14}{3}}{2}=-\frac{14}{6}=-\frac{7}{3}$$

Hallar u:

$$p^2-u^2=c \rightarrow \left(-\frac{7}{3}\right)^2-u^2=-\frac{5}{3} \rightarrow \left(-\frac{7}{3}\right)^2+\frac{5}{3}=u^2 \rightarrow u=\pm\sqrt{\frac{64}{9}}=\pm\frac{8}{3}$$

Las soluciones son:

$$x=p\pm u=\begin{cases} x_1=-\frac{7}{3}-\frac{8}{3}=-\frac{15}{3}=-5 \\ x_2=-\frac{7}{3}+\frac{8}{3}=\frac{1}{3} \end{cases}$$

2) $x^2-14x+24=0$

Si:

$$b=-14, c=24 \rightarrow p=-\frac{b}{2}=-\frac{(-14)}{2}=7$$

Como $p^2-u^2=c$ se tendrá:

$$(-7)^2-u^2=24 \rightarrow 49-24=u^2 \rightarrow u=\sqrt{25}=5$$

Las soluciones serán:

$$x=p\pm u=\begin{cases} x_1=7-5=2 \\ x_2=7+5=12 \end{cases}$$

Pasos

Paso 1: *Reconocemos "b" y "c"*

Paso 2: *Determinar* $p=-\frac{b}{2}$

Paso 3: *Hallamos "u" reemplazando en $p^2-u^2=c$ con los valores "p" y "c"*

Paso 4: *Hallamos la solución final en $x=p\pm u$*

Discriminante

Si $\Delta > 0$, el discriminante es positivo, la ecuación de segundo grado tiene dos soluciones distintas (la parábola cruza dos veces el eje de las abscisas "x"):

$$\frac{-b+\sqrt{\Delta}}{2a}, \qquad \frac{-b-\sqrt{\Delta}}{2a}$$

Si $\Delta = 0$, el discriminante es cero, las dos soluciones anteriores coinciden, teniendo la ecuación una única solución y en este caso es una solución doble (la parábola sólo toca en un punto al eje de las abscisas: x):

$$x_1=x_2=-\frac{b}{2a}$$

3. Análisis de la discriminante

En la fórmula de la ecuación cuadrática, la expresión dentro de la raíz cuadrada recibe el nombre de discriminante de la ecuación cuadrática. Suele representarse con la letra D o bien con el símbolo Δ (delta):

$$\Delta=b^2-4ac$$

Si $\Delta > 0$. Si el discriminante es positivo, la ecuación de segundo grado tiene dos soluciones distintas (la parábola cruza dos veces el eje de las abscisas x):

$$\frac{-b+\sqrt{\Delta}}{2a}, \qquad \frac{-b-\sqrt{\Delta}}{2a}$$

Actividad

Resolvemos las ecuaciones cuadráticas por Po–Shenloh:

1) $x^2+3x-10=0$

2) $x^2+6x+8=0$

3) $x^2-16x+63=0$

4) $x^2+10x-56=0$

5) $x^2-13x-48=0$

6) $x^2-7x-30=0$

7) $x^2+4x-5=0$

8) $x^2-10x+21=0$

9) $4x^2+8x+3=0$

10) $x^2+6x-16=0$

11) $5x^2-2x-16=0$

Discriminante

Si $\Delta<0$, el discriminante es negativo, la ecuación de segundo grado no tiene solución real, ya que la raíz cuadrada de números negativos no existe, hay dos soluciones complejas conjugadas (la parábola no corta al eje de las abscisas x):

$$\frac{-b}{2a}+i\frac{\sqrt{-\Delta}}{2a} \quad \text{y} \quad \frac{-b}{2a}+i\frac{\sqrt{-\Delta}}{2a}$$

donde i es la unidad imaginaria.

$$\sqrt{-a}=\sqrt{(-1)a}=\sqrt{(-1)}\sqrt{a}=i\sqrt{a}$$

$$i^1=i$$

$$i^2=-1$$

$$i^3=-i$$

$$i^4=1$$

Ejemplo

$$x^2+4=0 \Longrightarrow x^2=-4$$

$$x=\pm\sqrt{-4} \Longrightarrow \begin{cases} x_1=2i \\ x_2=-2i \end{cases}$$

Así la ecuación es:

$$(x+2i)(x-2i)=0$$

Ejemplos:

Sin resolver las ecuaciones, determinar cuántas soluciones tienen.

1) $5x^2-4x-2=0 \Longrightarrow \Delta=b^2-4ac \Longrightarrow \Delta=(-4)^2-4\cdot5\cdot(-2)=96>0$
Como la determinante es mayor que cero, la ecuación tiene dos soluciones reales.

2) $x^2-8x+16=0 \Longrightarrow \Delta=b^2-4ac \Longrightarrow \Delta=(-8)^2-4\cdot1\cdot16=0$
Como la determinante es igual a cero, la ecuación tiene dos soluciones reales.

3) $3x^2+5x+6=0 \Longrightarrow \Delta=b^2-4ac \Longrightarrow \Delta=(5)^2-4\cdot3\cdot6=-47<0$
Como la determinante es menor a cero, la ecuación no tiene soluciones reales.

4. Soluciones imaginarias, propiedades y operaciones

Si $\Delta<0$ entonces las dos raíces son complejas y además una es el conjugado de la otra. Es decir, si una solución es $x_1=a+bi$, entonces la otra solución es $x_2=a-bi$, donde $a, b, c \in \mathbb{R}$.

Ejemplo:

$x^2-3x+7=0 \Longrightarrow a=1, b=-3,$ y $c=7$ entonces:

$$x=\frac{-(-3)\pm\sqrt{(-3)^2-4\cdot1\cdot7}}{2\cdot1}=\frac{3\pm\sqrt{9-28}}{2}=\frac{3\pm\sqrt{-19}}{2}=\frac{3\pm\sqrt{19i}}{2}$$

$$\Longrightarrow \begin{cases} x_1=\dfrac{3+\sqrt{19i}}{2} \\ x_2=\dfrac{3-\sqrt{19i}}{2} \end{cases} \Longrightarrow \left(x_1=\frac{3+\sqrt{19i}}{2}\right)\left(x_2=\frac{3-\sqrt{19i}}{2}\right)=0$$

Así la ecuación es: $\left(x_1=\dfrac{3+\sqrt{19i}}{2}\right)\left(x_2=\dfrac{3-\sqrt{19i}}{2}\right)=0$

5. Propiedades de las raíces de una ecuación cuadrática

Suma de raíces y el producto de raíces está dado por: $x_1+x_2=-\dfrac{b}{a}$ y $x_1\cdot x_2=\dfrac{c}{a}$

$$x^2-(x_1+x_2)b+x_1\cdot x_2=0 \Longrightarrow (x-x_1)(x-x_2)=0$$

Ejemplo:

Formar la ecuación cuyas raíces son: $x_1=3; x_2=-5$

Suma de raíces: $x_1+x_2=3+(-5)=-2$

Producto de raíces: $x_1\cdot x_2=(3)\cdot(-5)=-15$

Así la ecuación está dada por: $x^2+2x-15=0$

Actividad

Determinamos las ecuaciones de segundo grado cuyas raíces son:

1) $x_1=4$, $x_2=-2$

2) $x_1=-2$, $x_2=-4$

3) $x_1=7$, $x_2=-1$

4) $x_1=\dfrac{3}{2}$, $x_2=-5$

5) $x_1=-2$, $x_2=\dfrac{1}{2}$

6) $x_1=\dfrac{3}{2}$, $x_2=\dfrac{2}{3}$

7) $x_1=4$, $x_2=\dfrac{5}{2}$

8) $x_1=n$, $x_2=m$

6. Aplicaciones

Muchas situaciones, tanto en matemática como en otros ámbitos, pueden modelarse y resolverse utilizando ecuaciones cuadráticas con una incógnita, pero a pesar de la heterogeneidad del problema, todas pueden resolverse si se tienen en cuenta algunas consideraciones comunes.

Ayuda

Para resolver un problema de ecuaciones de segundo grado debemos considerar:

¿Qué se pide?

¿Qué datos se tienen?

¿Qué se debe hacer para resolver el problema?

¿Son pertinentes los resultados?

Problema:

Calcula el área de un círculo sabiendo que si aumentamos el radio en 3 cm se cuadriplica su área.

$$4(\pi r^2) = \pi(r+3)^2 \Longrightarrow 4\pi r^2 = \pi(r^2+6r+9) \Longrightarrow 4r^2 = r^2+6r+9$$

$$\Longrightarrow 3r^2-6r-9=0 \Longrightarrow r^2-2r-3=0 \Longrightarrow a=1;\ \ b=-2;\ \ \ c=-3$$

Así se tendrá:

$$r=\frac{-b\pm\sqrt{b^2-4ac}}{2a}=\frac{-(-2)\pm\sqrt{(-2)^2-4(1)(-3)}}{2(1)}=\frac{2\pm\sqrt{16}}{2}=\begin{cases} r_1=\dfrac{2+4}{2}=3 \\ r_2=\dfrac{2-4}{2}=-1 \end{cases} \Longrightarrow r=3$$

Reemplazando el radio se tiene: $A=\pi r^2=\pi(3)^2=9\pi$

Actividad

Realizamos las siguientes actividades:

- El área de un rectángulo es 400 cm². Calcular las dimensiones del rectángulo sabiendo que su perímetro es 80 metros.
- Un rectángulo tiene de diagonal 23 cm y de altura 13 cm, averiguar la base y el área.
- Un triángulo isósceles tiene de base 10 cm y de altura 14 cm, averiguar el perímetro.
- Un rombo tiene de diagonal 16 y 12 cm respectivamente. Averiguar el lado, el perímetro y el área.
- Hallar dos números cuya diferencia sea 5 y la suma de sus cuadrados sea 73.
- Calcular el radio de un círculo sabiendo que, si aumentamos el radio en 6 cm, el área se hace nueve veces más grande.

VALORACIÓN

Las ecuaciones cuadráticas son importantes porque son una herramienta matemática fundamental que se pueden utilizar para resolver una amplia gama de problemas de la vida real. En la escuela, las ecuaciones cuadráticas se enseñan como parte del álgebra, sin embargo, su importancia va más allá del aula. Las ecuaciones cuadráticas se utilizan en una variedad de campos, como la física, la ingeniería, las finanzas y la economía.



Fuente: Open AI,2024

En ingeniería, las ecuaciones cuadráticas se utilizan para diseñar estructuras como puentes, edificios y máquinas. Por ejemplo, la ecuación para calcular la fuerza necesaria para sostener un puente es una ecuación cuadrática.

- ¿Cómo se emplea el concepto de función cuadrática en la construcción de los arcos triunfales?
- ¿Cómo calculamos y diseñamos un arco triunfal para nuestro hogar?

PRODUCCIÓN

- Elaboramos un informe sobre las aplicaciones de la función cuadrática en la construcción de puentes.
- Investigamos sobre el diseño y construcción de arcos del triunfo.

SISTEMAS DE ECUACIONES DE SEGUNDO GRADO Y SU APLICACIÓN

PRÁCTICA

Juan y Oscar son los encargados del área de deportes en su curso y en uno de los entrenamientos observan que el balón describe dos trayectorias particulares, visualmente los pases directos son líneas rectas y los lanzamientos de tiro libre describen parábolas.



Fuente: Open AI,2024

La trayectoria de la pelota en el aire se puede modelar mediante una parábola descrita por una ecuación cuadrática. Por ejemplo, si la pelota se patea con una velocidad inicial de 100 km/h a un ángulo de 45 grados, la ecuación cuadrática que describe su trayectoria es:

$$y=-4{,}9x^2+50x$$

Donde:

- "y" es la altura de la pelota, en metros.
- "x" es la distancia horizontal desde el punto que se patea la pelota, en metros.

Esta ecuación se puede utilizar para predecir dónde caerá la pelota.

Actividad

Respondemos las siguientes preguntas y realizamos la actividad:

- ¿Qué conceptos matemáticos se aplican en la práctica de futbol?
- ¿Qué trayectoria describe el balón en un tiro libre?
- ¿Qué conocimientos son necesarios para poder realizar modelos matemáticos de ecuaciones cuadráticas?
- Construimos el sistema con una ecuación lineal y ecuación cuadrática que describe la intersección de las trayectorias.

TEORÍA

Resolución de sistemas de ecuaciones

Para resolver un sistema de educaciones utilizamos cualquiera de los siguientes métodos:

Método de sustitución

Consiste en despejar una de las incógnitas en una de las ecuaciones y sustituir la expresión obtenida en la otra ecuación, se llega así a una ecuación de primer grado con una sola incógnita; hallada ésta se calcula la otra.

Método de igualación

Consiste en despejar la misma incógnita en las dos ecuaciones e igualar las expresiones obtenidas.

Método de reducción

Consiste en eliminar una de las incógnitas sumando las dos ecuaciones. Para ello se multiplica una de las ecuaciones o ambas por un número de modo que los coeficientes de x o de y sean iguales y de signo contrario.

1. Sistemas de ecuaciones de segundo grado

Es el conjunto de ecuaciones que verifican simultáneamente para los mismos valores de sus incógnitas:

Solución de un sistema, conjunto de valores de todas sus incógnitas que al ser sustituido en las ecuaciones originales las convierten en identidades.
Sistemas equivalentes, son aquellos que a pesar de tener ecuaciones diferentes aceptan las mismas soluciones.

Clasificación de los sistemas

De acuerdo a sus soluciones, los sistemas de ecuaciones pueden ser:

Sistema compatible, cuando existe solución.
Sistema incompatible, cuando no existe solución, atendiendo el número de ecuaciones con el número de incógnitas.
Sistema determinado, cuando el número de ecuaciones independientes es igual al número de incógnitas.
Sistema indeterminado, cuando el número de ecuaciones independientes es menor que el número de incógnitas, estos sistemas se caracterizan por tener infinidad de soluciones.
Sistema sobre determinado, cuando el número de ecuaciones independientes es mayor que el número de incógnitas.

Los sistemas de ecuaciones con dos incógnitas o variables no lineales, son aquellos en los cuales una o ambas de las ecuaciones que forman el sistema es una ecuación no lineal, es decir, cuando las incógnitas que forman parte de la ecuación no son de primer grado.

Así, por ejemplo:

1) $5x-3=2$ es una ecuación de una variable lineal.
2) $x^2-6=0$ es una ecuación de una variable no lineal.
3) $3x-2y=4$ es una ecuación de dos variables lineal.
4) $x^2+y^2=9$ es una ecuación de dos variables no lineal cuadrática.

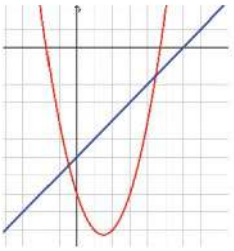
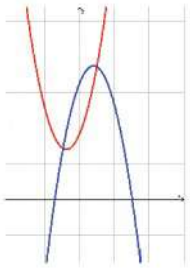
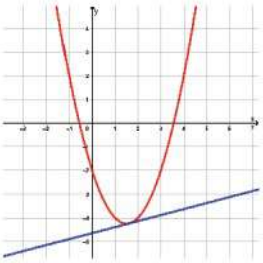
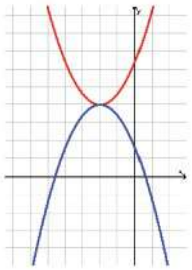
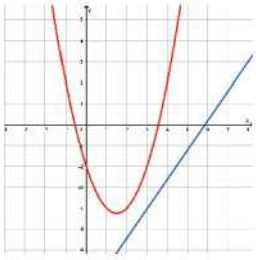
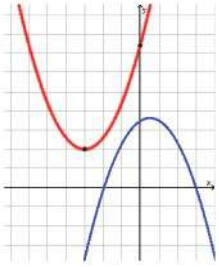
Los sistemas de ecuaciones con dos incógnitas son mixtos cuando son no lineales. La solución de dicho sistema es el conjunto de pares ordenados (x, y).
Gráficamente quedan representados por una recta y una parábola, o bien, por dos parábolas.
Existen distintos métodos de resolución analítica y también se pueden resolver de forma gráfica. Dentro de los métodos analíticos vamos a trabajar con los llamados métodos de igualación y sustitución.
En los casos en que el sistema esté formado al menos por una ecuación de segundo grado, luego de haber aplicado algún método analítico para su resolución, nos quedará una ecuación cuadrática y podremos reconocer cuántas soluciones obtendremos, se tiene el mismo analizando el discriminante de la ecuación cuadrática, que surge al resolver el sistema por el método de igualación o sustitución. Analicemos lo dicho anteriormente, pero desde el enfoque gráfico.

Tipos de soluciones

Teniendo en cuenta la gráfica se puede deducir que existen tres tipos de soluciones en los sistemas del cuadro.

- *Una solución, la recta y la parábola se cortan en un solo punto.*
- *Dos soluciones, la recita y la parábola se cortan en dos puntos.*
- *Sin solución, la recta y la parábola no se intersecan.*

Para resolver analíticamente este tipo de sistema, se utilizan los métodos ya conocidos, eligiendo el más conveniente. Debes tener en cuenta que una de las ecuaciones es de segundo grado o ambas.

	Sistema formado por una recta y una parábola. $\begin{cases} y = mx + b \\ y = ax^2 + bx + c \end{cases}$	Sistema formado por dos parábolas. $\begin{cases} y = ax^2 + bx + c \\ y = dx^2 + ex + f \end{cases}$
$\Delta > 0$ Dos puntos de intersección.		
$\Delta = 0$ Un punto de intersección.		
$\Delta < 0$ Ningún punto de intersección.		

Método de Po - Shen Loh

Paso 1: *Reconocemos "b" y "c"*

Paso 2: *Hallamos* $p = -\frac{b}{2}$

Paso 3: *Hallamos "u" reemplazando en* $p^2 - u^2 = c$ *con los valores "p" y "c"*

Paso 4: *Hallamos la solución final* $x = p \pm u$

Ejemplos:

Resolvemos los siguientes sistemas:

1) $\begin{cases} x^2 + y^2 = 68 & (1) \\ x + y = 10 & (2) \end{cases}$

Utilizamos el método de sustitución despejando "x" en la ecuación (2)

$$x = 10 - y \qquad (3)$$

Reemplazando la ecuación (3) en (1)

$$x^2 + y^2 = 68 \rightarrow (10 - y)^2 + y^2 = 68 \Longrightarrow 100 - 20y + y^2 + y^2 = 68$$

$$2y^2 - 20y + 32 = 0 \quad //\cdot\frac{1}{2} \Longrightarrow y^2 - 10y + 16 = 0$$

Por el método de Po-Shen Loh se tendrá: $b = -10, c = 16 \Longrightarrow p = -\frac{b}{2} = -\frac{(-10)}{2} = 5$

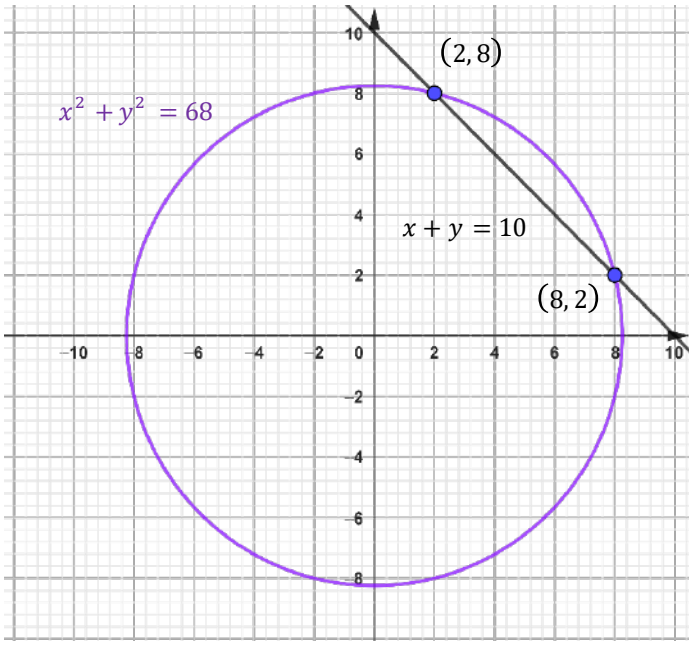
Si: $p^2 - u^2 = c \Longrightarrow (5)^2 - u^2 = 16 \Longrightarrow 25 - 16 = u^2 \Longrightarrow u^2 = 9 \Longrightarrow u = \pm\sqrt{9} = \pm 3$

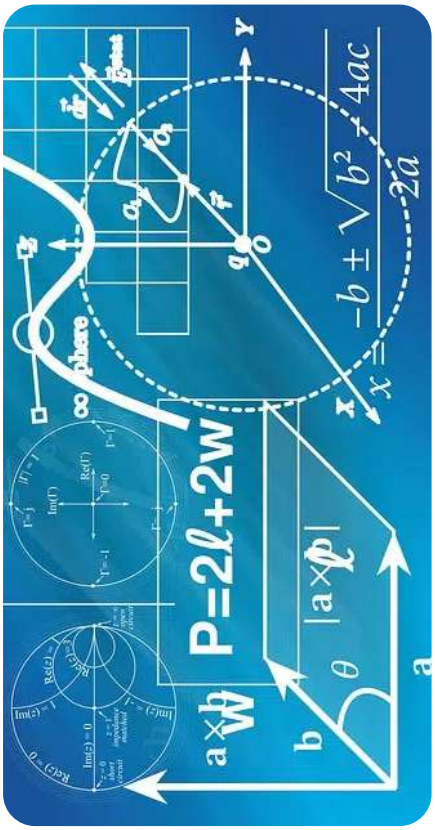
Las soluciones serán: $y = p \pm u = \begin{cases} y_1 = 5 - 3 \\ y_2 = 5 + 3 \end{cases}$

Así reemplazando en ecuación (3): $x = 10 - y = \begin{cases} x_1 = 10 - 2 = 8 \\ x_2 = 10 - 8 = 2 \end{cases}$

Comprobando en el sistema: $\begin{cases} x^2 + y^2 = 68 \\ x + y = 10 \end{cases} \Longrightarrow \begin{cases} 8^2 + 2^2 = 68 \\ 8 + 2 = 10 \end{cases}$

Así $C_s = \{(8,2); (2,8)\}$ son dos puntos de intersección.





Fuente: https://definicion.de/funcion-matematica/

Actividad

Resolvemos los siguientes sistemas:

1) $\begin{cases} x^2 + y^2 = 25 \\ x - y = 1 \end{cases}$

2) $\begin{cases} x^2 + 2xy = -1 \\ 2x - y = 3 \end{cases}$

3) $\begin{cases} x^2 - xy = 12 \\ xy - y^2 = 3 \end{cases}$

4) $\begin{cases} x^2 - xy + y^2 = 27 \\ x - y = 1 \end{cases}$

2) $\begin{cases} y = x^2 - 4x + 1 & (1) \\ 3x - y = 11 & (2) \end{cases}$

Utilizamos el método de igualación:

$$\begin{cases} y = x^2 - 4x + 1 & (1) \\ 3x - y = 11 & (2) \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} y = x^2 - 4x + 1 & (1) \\ y = 3x - 11 & (2) \end{cases}$$

Igualando ecuación (1) y (2) se tendrá:

$$x^2 - 4x + 1 = 3x - 11$$
$$x^2 - 4x - 3x + 1 + 11 = 0$$
$$x^2 - 7x + 12 = 0$$

Por el método de Po - Shen Loh:

$$b = -7, c = 12 \Rightarrow p = -\frac{b}{2} = -\frac{(-7)}{2} = \frac{7}{2}$$

Si:

$$p^2 - u^2 = c \Rightarrow \left(\frac{7}{2}\right)^2 - u^2 = 12 \Rightarrow \frac{49}{2} - 12 = u^2$$

$$u = \pm\sqrt{\frac{1}{4}} = \frac{1}{2}$$

La solución es:

$$x = p \pm u = \begin{cases} x_1 = \frac{7}{2} - \frac{1}{2} = 3 \\ x_2 = \frac{7}{2} + \frac{1}{2} = 4 \end{cases}$$

Reemplazando u_1, u_2 en ecuación (2):

$$y = 3x - 11 \Rightarrow y = \begin{cases} y_1 = 3(3) - 11 = -2 \\ y_2 = 3(4) - 11 = 1 \end{cases}$$

Comprobando los resultados:

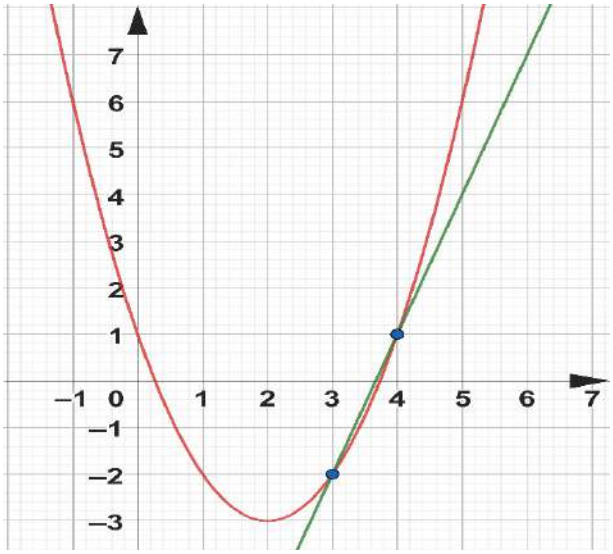
$$\begin{cases} y = x^2 - 4x + 1 \\ 3x - y = 11 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} -2 = 3^2 - 4(3) + 1 \\ 3(3) - (-2) = 11 \end{cases}$$

$$\Rightarrow \begin{cases} -2 = 9 - 12 + 1 = -2 \\ 9 + 2 = 11 \end{cases}$$

Así: $C_s = \{(3, -2); (4, 1)\}$

Método de Po - Shen Loh

Su método se basa en la idea de completar el cuadrado, pero lo hace de una manera más visual y lógica. En lugar de memorizar la fórmula cuadrática, su método permite a los estudiantes comprender el proceso detrás de la fórmula, haciendo que el aprendizaje sea más accesible y comprensible. Este enfoque destaca cómo la matemática puede ser enseñada y entendida de maneras diferentes, rompiendo con los métodos tradicionales y demostrando que las soluciones pueden ser más simples y elegantes de lo que parecen.



Actividad

Resolvemos los siguientes sistemas:

1) $\begin{cases} x^2 - 4x = 2 - y \\ 2x - 7 = -y \end{cases}$ **2)** $\begin{cases} 4x^2 - xy = 2(x + y) \\ y - 1 = 1 \end{cases}$ **3)** $\begin{cases} x^2 + 3y = 10 \\ x - 4y = -13 \end{cases}$ **4)** $\begin{cases} x^2 + 3xy = 22 \\ x + y = 5 \end{cases}$

2. Comparación de una función cuadrática con una ecuación cuadrática

a) Función cuadrática

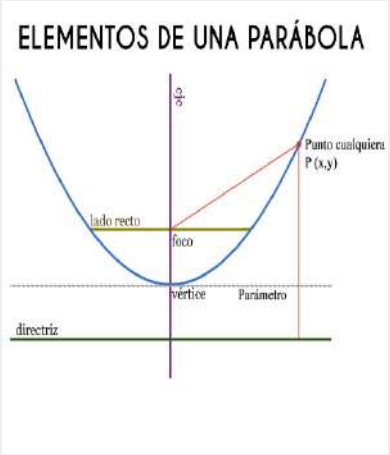
Una función cuadrática es aquella función de la forma $y=ax^2+bx+c$, donde "a", "b" y "c" son números reales cualquiera, pero "a" debe ser diferente de cero y donde "x" e "y" son las variables de dicha función. Las funciones cuadráticas también reciben el nombre de funciones de segundo grado.

Para poder construir la gráfica de una función cuadrática debemos hacer lo siguiente:
1ro: Saber cuál es el vértice (punto más alto o más bajo de la gráfica) de la parábola.

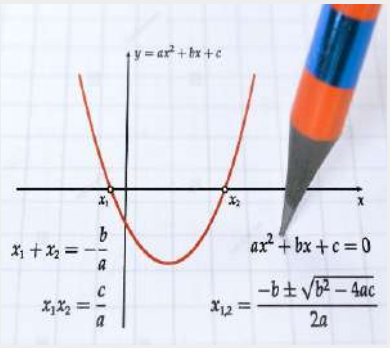
2do: Construir una tabla de valores.

3ro: Graficar el punto correspondiente al vértice y los puntos obtenidos en la tabla de valores

4to: Unir los puntos graficados en el numeral anterior.



Fuente: https://www.lifeder.com/elementos-parabola/



Fuente: https://depositphotos.com/mx/photo/graph-of-parabola-315760462.html

Elementos de una parábola

Vértice, es el punto más alto o más bajo de la parábola, cuando la parábola abre hacia arriba decimos que en el vértice hay un mínimo y cuando la parábola abre hacia abajo decimos que en el vértice hay un máximo.

Eje de simetría, es una recta paralela al eje y que pasa por el vértice de la parábola, su ecuación será de la forma $x=n$, donde n es el valor de x correspondiente al vértice.

Dominio, es el conjunto de todos los números reales.

Rango, es un conjunto de números que depende de la abertura de la parábola.

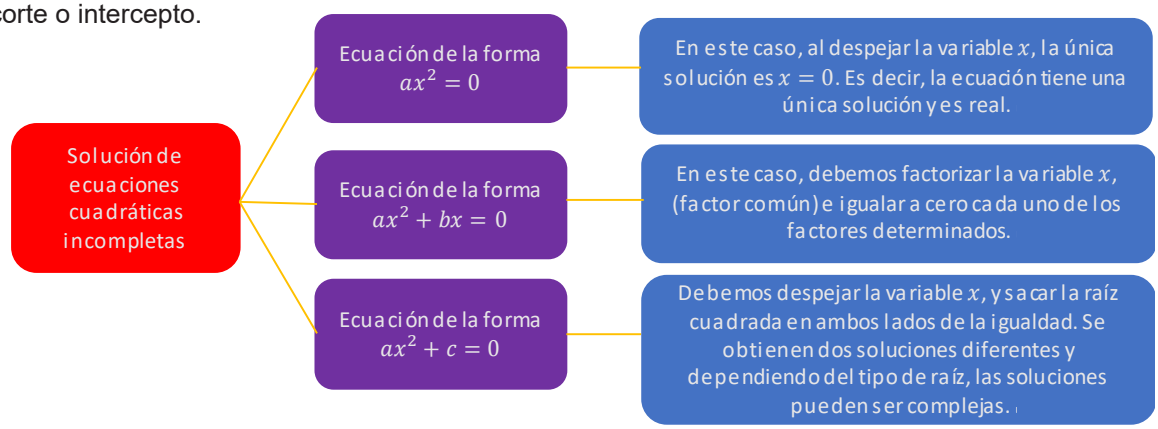
- Si la parábola abre hacia arriba el rango será el intervalo (m,∞)
- Si la parábola abre hacia abajo el rango será el intervalo $(-\infty,m)$

Nota: "m" es el valor correspondiente a "y" en el punto del vértice.

Puntos de corte, los puntos de corte con los ejes serán aquellos valores donde la gráfica corte dichos ejes.

b) Ecuación cuadrática

Una ecuación de la forma $ax^2+bx+c=0$, donde "a", "b" y "c" $\in \mathbb{R}$ y, $a\neq 0$ se denomina ecuación cuadrática o ecuación de segundo grado.
Dependiendo del valor de las constantes "b" y "c", las ecuaciones cuadráticas se clasifican en incompletas y completas.
La solución de una ecuación cuadrática, consiste en encontrar los valores de la incógnita que hacen verdadera la igualdad. Gráficamente, la solución representa los cortes con el eje "x", si los hay, de la parábola, es decir los puntos de corte o intercepto.



3. Resolución de problemas aplicados al contexto y la tecnología

Problema:

En una librería hay una liquidación de estuches geométricos. El dueño determinó una función de oferta dada por $O(x)=x^2-9x+470$ y la función demanda $D(x)=500-2x$, para saber la cantidad de estuches geométricos que debe liquidar, donde "x" es el precio en bolivianos, de un estuche geométrico. Si O y D representan el número de estuches ofrecidos y demandados respectivamente, determinar el precio que debe pedir por cada estuche, para que la cantidad de estuches ofrecidos y demandados sea la misma, es decir: $O(x)=D(x)$
Si $O(x)=D(x)$ se tendrá:

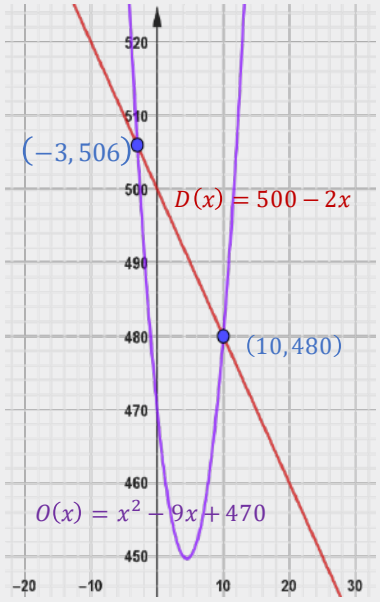
$$x^2 - 9x + 470 = 500 - 2x \Rightarrow x^2 - 7x + 30 \Rightarrow a = 1;\ \ b = -7;\ \ c = 30$$

$$x = \frac{-b \pm \sqrt{b^2 - 4ac}}{2a} = \frac{-(-7) \pm \sqrt{(-7)^2 - 4(1)(-30)}}{2(1)} = \frac{7 \pm 13}{2}$$

Analizando para ambos casos se tiene:

$$x = \frac{7 \pm 13}{2} \Rightarrow \begin{cases} x_1 = \dfrac{7+13}{2} = 10 \\ x_2 = \dfrac{7-13}{2} = -3 \end{cases} \Rightarrow x = 10$$

El precio de cada estuche geométrico será de 10Bs, para tener la misma cantidad de estuches ofrecidos y demandados.



¿Por qué es importante encontrar la intersección entre estas funciones?
Porque se puede encontrar un valor de "x" en el dominio, para el cual su imagen es la misma en ambas funciones.

Actividad

Realizamos las siguientes actividades:

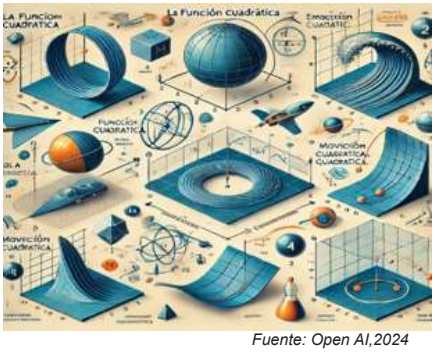
Se intenta establecer el precio de los tickets para un concierto, si el precio es demasiado bajo, no tendrá suficiente dinero para cubrir los gastos de presentación, si el precio es demasiado alto, no habrá suficiente gente que vaya al concierto. Ellos estiman que pueden aproximar sus ganancias totales por el concierto, mediante la formula $I=x^2+24x-44$ donde $0 \leq x \leq 24$ además "x" es el precio del ticket.

1) Trace una gráfica de la ganancia y el costo del boleto.
2) Determinar el costo mínimo de un ticket para que la función no gane, ni pierda dinero.
3) Determinar el costo máximo del ticket que puede cobrar y que no obtenga ganancias ni perdidas.
4) ¿Cuánto deben cobrar por ticket para obtener la ganancia mínima?

VALORACIÓN

Modelar el movimiento de objetos, como el de un proyectil, trayectoria de un balón o el movimiento de un fluido, son ejemplos de la aplicación de la función cuadrática y la ecuación cuadrática.

- ¿Cuál es nuestra opinión sobre las aplicaciones de la función cuadrática?



Fuente: Open AI,2024

PRODUCCIÓN

- Realizamos un informe aplicando la modelización matemática.
- Investigamos sobre el diseño y construcción de elementos de la vida cotidiana donde exista intersección de rectas y parábolas.

DESIGUALDADES E INECUACIONES

PRÁCTICA

Néstor está lanzando su emprendimiento de helados de zanahoria, para lo cual decide fabricar una cantidad suficiente para abastecer a toda la comunidad, tomando en cuenta sus Ingresos "I" y sus costos "C", todo está en bolivianos y se tiene las siguientes ecuaciones:

$$I=20x,\quad C=2000+15x$$

Aplicando el concepto de:

Ganancia = Ingresos – Costos

Para determinar qué cantidad de helados debe elaborar para ponerlos a la venta y obtener una ganancia, desde Bs2400.

La ganancia desde Bs2400 significa que:

$$\text{Ganancia} \geq 2400 \implies \text{Ingresos} - \text{Costos} \geq 2400$$



Fuente: Open AI,2024

Actividad

Respondemos las siguientes preguntas:

- ¿Qué cantidad de helados debe preparar Néstor para conseguir la ganancia que se ha propuesto?
- ¿Qué conocimientos son necesarios para poder realizar modelos matemáticos con inecuaciones lineales como la del ejemplo?
- ¿Para qué otros emprendimientos podemos utilizar los conocimientos de inecuaciones?
- ¿Cómo puedes ayudar a tu familia construyendo un modelo matemático para realizar tu emprendimiento y así predecir las ganancias que te propones?

TEORÍA

Dato previo

Una desigualdad es una expresión matemática que contiene un signo de una desigualdad, los signos son:

≠: no es igual que
<: menor que
>: mayor que
≤: menor o igual que
≥: mayor o igual que

Ejemplos:

$3<5$: *"Tres es menor que cinco"*

$2\leq 4$: *"Dos es menor o igual que cuatro"*

$5\geq 1$: *"Cinco es mayor o igual que uno"*

En particular las desigualdades que representan los símbolos $<$ o $>$ se llaman ***desigualdades estrictas*** *y las que presentan $\leq$ o $\geq$* ***desigualdades no estrictas***.

1. Desigualdad e inecuación

a) Desigualdad

Es una relación que establece una comparación entre dos cantidades que no son iguales, con un signo de desigualdad.

Sea "a" y "b" dos números reales cuales quiera, al compararlos, puede suceder alguna de las siguiente situaciones:

- $a<b$ que significa: "a es menor que b"
- $a\leq b$ que significa: "a es menor o igual que b"
- $a>b$ que significa: "a es mayor que b"
- $a\geq b$ que significa: "a es mayor o igual que b"
- $a=b$ que significa: "a es igual a b"

El campo de los números reales posee la propiedad del buen orden, es decir que tiene lugar la **ley de la tricotomía** de los números reales. Entonces, para todo par de números (a, b) tiene lugar una y sola una de las tres relaciones que son:

$$a>b,\quad a<b,\quad a=b$$

Propiedad de tricotomía:

Si "a" y "b" son dos números reales cuales quiera, entonces una y solamente una de las siguientes expresiones es verdadera:

$$a>b,\quad a<b,\quad a=b$$

Donde $a>b$ significa por definición que $a-b$ es positivo, mientras que $a<b$ significa que $a-b$ es negativo, es decir:

$$\begin{cases} a > b \Leftrightarrow a-b>0 \\ a < b \Leftrightarrow a-b<0 \end{cases}$$

b) Inecuación

Las inecuaciones son desigualdades entre dos expresiones algebraicas, su solución es el conjunto de números que satisfacen la desigualdad al ser reemplazadas en la desigualdad original, esta solución se llama "conjunto solución".

Ejemplo:

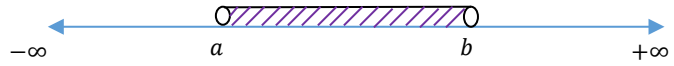
$$5x-1\geq 4 \text{ si } x\in[1,+\infty)$$
$$3x<x-8 \text{ si } x\in(-\infty,4)$$

2. Intervalo real y representación gráfica de los intervalos

Son subconjuntos de los números reales, que gráficamente son segmentos de recta o semirrecta y sus elementos satisfacen ciertas desigualdades.

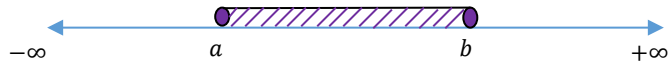
a) Abierto en ambos extremos

Representación por comprensión: $(a,b)=\{x\in\mathbb{R}\ /a<x<b\}$
Representación gráfica:



b) Cerrado en ambos extremos

Representación por comprensión: $[a,b]=\{x\in\mathbb{R}\ /a\leq x\leq b\}$
Representación gráfica:



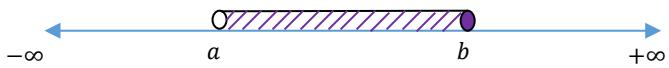
c) Semiabierto por la derecha

Representación por comprensión: $[a,b)=\{x\in\mathbb{R}\ /a\leq x<b\}$
Representación gráfica:



d) Semiabierto por la izquierda

Representación por comprensión: $(a,b]=\{x\in\mathbb{R}\ /a<x\leq b\}$
Representación gráfica:



e) Abierto por la derecha que se extiende hacia la izquierda

Representación por comprensión: $(-\infty,a)=\{x\in\mathbb{R}\ /x<a\}$
Representación gráfica:



f) Cerrado por la derecha que se extiende hacia la izquierda

Representación por comprensión: $(-\infty,a]=\{x\in\mathbb{R}\ /x\leq a\}$
Representación gráfica:



Desigualdad

Una inecuación lineal o de primer grado en una variable "x" es una desigualdad de la forma:

$$ax+b>0;\ ax+b<0$$

$$ax+b\geq 0;\ ax+b\leq 0$$

Donde:

"x" es la variable

"a" y "b" son valores constantes

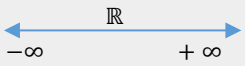


Fuente: Open AI,2024

Notación

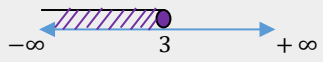
La notación ∞ , que se lee infinito no es un número real, sino un símbolo que se utiliza para indicar que a partir de un número " x" hay números tan grandes como se quiera, por la derecha (+∞) o por izquierda (−∞).

$$(-\infty,+\infty)=\{x/x\in\mathbb{R}\}$$



Ejemplo:

$$3x-2<7$$
$$3x<7+2=9$$
$$x<3$$



Solución

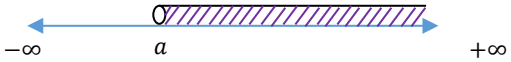
Las soluciones de una inecuación se pueden expresar de la siguiente manera.
Conjunto solución:

$$S = \{ x / x > a\}$$

g) Abierto por la izquierda que se extiende hacia la derecha

Representación por comprensión: $(a, +\infty)=\{x\in\mathbb{R} / x>a\}$

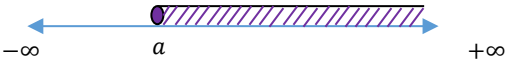
Representación gráfica:



h) Cerrado por la izquierda que se extiende hacia la derecha

Representación por comprensión: $[a, +\infty)=\{x\in\mathbb{R} / x\geq a\}$

Representación gráfica:



Analizando una propiedad

Si dos o más desigualdades del mismo signo se suman o multiplican miembro por miembro, resulta una desigualdad del mismo signo.
Si $a > b$ y $c>d$ se tiene:

$$\begin{array}{l} a > b \\ \underline{c > d} \\ a + c > b + d \end{array}$$

$$\begin{array}{l} a > b \\ \underline{c > d} \\ a \cdot c > b \cdot d \end{array}$$

Ejemplo:

En $10>8$ y $5>2$, sumando miembro por miembro:

$$\begin{array}{l} 10 > 8 \\ \underline{5 > 2} \\ 10 + 5 > 8 + 2 \\ 15 > 10 \end{array}$$

i) Cerrado

Propiedad		Ejemplo	
El sentido de una desigualdad no cambia, si a cada miembro se suma o resta una misma cantidad.	Si $a>b$	$a+c>b+c$	$7>2$ //$+5$ $7+5>2+5$
		$a-c>b-c$	$4>-1$ //-2 $4-2>-1-2$
El sentido de una desigualdad no cambia, si se multiplica o se divide cada miembro por una misma cantidad positiva.	Si $a>b$	$a\cdot c>b\cdot c$ con $a>0$	$8>3$ //$\cdot(2)$ $8\cdot 2>3\cdot 2$
		$\frac{a}{c}>\frac{b}{c}$ con $a>0$	$4>-1$ //$\div(5)$ $\frac{4}{5}>-\frac{1}{5}$
El sentido de una desigualdad se altera, si se multiplica o divide cada miembro por una misma cantidad negativa.	Si $a>b$	$a\cdot c<b\cdot c$ con $a<0$	$9>5$ //$\cdot(-3)$ $9\cdot(-3)<5\cdot(-3)$
		$\frac{a}{c}<\frac{b}{c}$ con $a<0$	$6>-2$ //$\div(-4)$ $-\frac{6}{4}<\frac{2}{4}$
Si $a>0$, $b>0$ y $a>b$.	Si $a^2>b^2$	Si $a<0$, $b<0$ y $a>b$	Si $a^2<b^2$

Actividad

Colocamos el signo de desigualdad para cada caso:

1) $-5-4+8 \square -1-2+4$

2) $-8+\frac{2}{3} \square -\frac{1}{3}+4$

3) $-5(-1+2) \square -4-(2+2)$

4) $\frac{3}{5}-\frac{1}{4} \square \frac{2}{5}-\frac{4}{7}$

5) $-\frac{1+4}{3}-3 \square 7+\frac{4}{2}$

6) $\frac{5-\frac{1}{3}}{2} \square \frac{\frac{4}{3}-2}{5}$

3. Inecuaciones lineales con una variable

Son aquellas desigualdades de primer grado, cuyo coeficiente de la variable puede ser un número entero, fraccionario o un decimal.

Si la inecuación involucra a expresiones lineales, es recomendable aplicar métodos de despeje para encontrar la desigualdad y, en consecuencia, la solución.

a) Inecuación entera

Ejemplo:

1° forma: Resolver $3+6x>8+x$, despejando la variable.

$$3+6x>8+x \Longrightarrow 6x-x>8-3$$
$$\Longrightarrow 5x>5 \Longrightarrow x>1$$

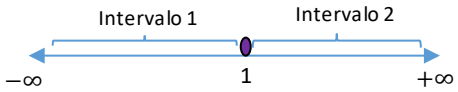
Interpretación gráfica:



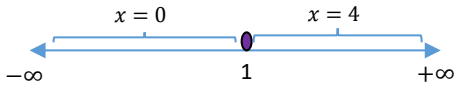
$$C_s = [1, +\infty) = \{x \in \mathbb{R}: x > 1\}$$

2° forma: Resolver la misma inecuación por puntos críticos, encontrar el punto crítico para ello se resuelve la ecuación:

Se sabe: $3+6x>8+x \Longrightarrow x>1$



Verificamos para cada intervalo tomando un valor al azar, así verificamos para que intervalo se cumple la inecuación



Si $x = 0$ en $3 + 6x > 8 + x$:
$3 + 6(0) > 8 + 0 \Longrightarrow 3 > 8$
Falso

Si $x = 4$ en $3 + 6x > 8 + x$:
$3 + 6(4) > 8 + 4 \Longrightarrow 27 > 12$
Verdadero

b) Inecuación racional

Ejemplo:

Resolver $\dfrac{x}{2x+1} - \dfrac{3}{2x+1} < 2$.

Agrupar la inecuación y factorizar:

$$\frac{x}{2x+1} - \frac{3}{2x+1} < 2 \Longrightarrow \frac{x-3}{2x+1} < 2 \Longrightarrow \frac{x-3}{2x+1} - 2 < 0 \Longrightarrow \frac{x-3-2(2x+1)}{2x+1} < 0 \Longrightarrow \frac{x-3-4x-2}{2x+1} < 0 \Longrightarrow \frac{-3x-5}{2x+1} < 0$$

Los puntos críticos son: $-3x-5$ y $2x+1$

Conjunto solución

Está formado por los valores de la incógnita que satisfacen la desigualdad.

Resolver la inecuación implica encontrar sus soluciones. En la mayoría de los casos conviene seguir el siguiente procedimiento:

1ro: *Quitar los paréntesis, si los hay.*

2do: *Quitar denominadores, si los hay. Para ello, se multiplica los dos miembros de la ecuación por el m.c.m. de los denominadores.*

3ro: *Pasar los términos en " x" a un miembro (normalmente al primero) y los números al otro.*

4to: *Reducir términos semejantes.*

5to: *Despejar la variable " x"*

6to: *Graficar y verificar el resultado.*

Existen métodos para resolver una inecuación, algunos son:

- Despeje
- Factorizar
- Puntos críticos
- Estudio de signos

Los pasos pueden variar para cada método, pero el conjunto solución siempre será el mismo.

Actividad

Resolvemos las siguientes inecuaciones:

1) $2x - 6 > 7$

2) $(x - 3) + 4 \geq 5 - 2x$

3) $2(y - 6) < 5(3 - 5y)$

4) $1.4x + 2.2 < 2.6x - 0.2$

5) $15.3 > 3(a - 1.4)$

6) $\dfrac{3y-6}{2} > \dfrac{2y+5}{6}$

7) $\dfrac{3(x-2)}{5} > \dfrac{5(2-x)}{3}$

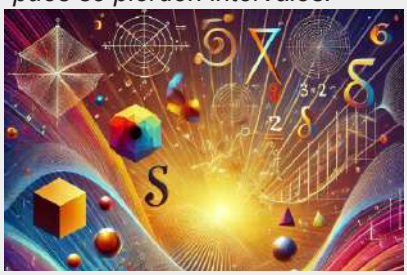
Evaluando:

$-3x-5=0 \Rightarrow -3x=5 \Rightarrow x=-\frac{5}{3}$ (punto crítico)

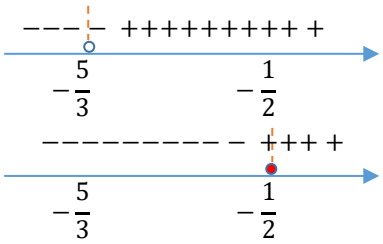
$2x+1=0 \Rightarrow 2x=-1 \Rightarrow x=-\frac{1}{2}$ (punto crítico)

Atención

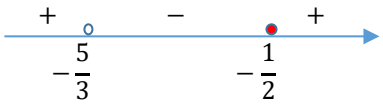
En una ecuación racional no se eliminan los denominadores pues se pierden intervalos.



Fuente: Open AI,2024



Intersectando las gráficas se tendrá el conjunto solución:



Así: $C_s=\left(-\frac{5}{3},+\infty\right)\cup\left(-\frac{1}{2},+\infty\right)$

c) Inecuación con doble desigualdad

Atención

En una ecuación racional, no se debe despejar o eliminar el denominador sin tener certeza de su valor.

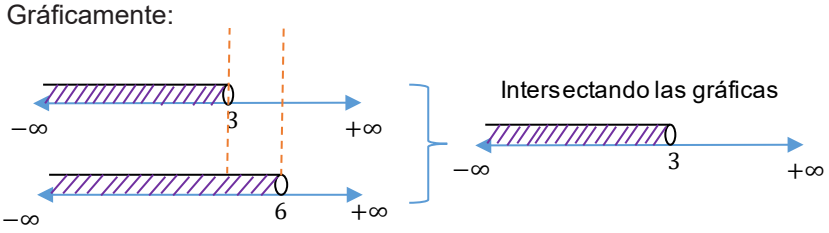
Para estar seguros de haber encontrado el C_s se puede verificar tomando un valor de los intervalos encontrados y reemplazarlos en la inecuación original, para ver su valor de verdad.

Ejemplo:

Resolver: $2+2x<x-1<5$

$$2+2x<x-1<5 \Rightarrow 2+2x<x-1 \ \wedge \ x-1<5$$
$$\Rightarrow 2x-x<-1-2 \ \wedge \ x<5+1$$
$$\Rightarrow x<-3 \ \wedge \ x<6$$

Gráficamente:



Así el conjunto solución es: $C_s=(-\infty,-3)=\{x\in\mathbb{R}: x<-3\}$

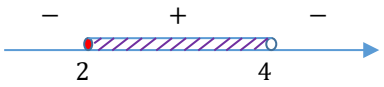
Ejemplo:

Resolver: $3\leq 2x-1<7$

Otra manera de encontrar el conjunto solución:

$$3\leq 2x-1<7 \Rightarrow 3\leq 2x-1<7 \quad //+1$$
$$\Rightarrow 4\leq 2x<8 \quad //\div(2)$$
$$\Rightarrow \frac{4}{2}\leq\frac{2}{2}x<\frac{8}{2}$$
$$\Rightarrow 2\leq x<4$$

Así el conjunto solución es: $C_s=[2,4)=\{x\in\mathbb{R}: 2\leq x<4\}$



Prueba

Si $x=3\in[2,4)$ entonces:

$$3\leq 2x-1<7 \Rightarrow 3\leq 2(3)-1<7$$
$$\Rightarrow 3\leq 5<7$$

(Verdadero)

Actividad

Determinamos el C_s de las inecuaciones:

1) $1.2(2t-3)\leq 2.3(t-1)$

2) $5<2x+7<13$

3) $1\leq\frac{1-3x}{4}\leq 4$

4) $3x+7>5-2x\geq 13-6x$

5) $\frac{2}{x+2}\geq\frac{1}{x-1}$

6) $\frac{2}{x+2}\geq\frac{1}{x-1}$

7) $\frac{x-2}{x+4}<\frac{x+1}{x+2}$

8) $\frac{x+4}{x+5}-\frac{x+2}{x+3}\geq\frac{1}{24}$

9) $\frac{x}{x-3}-\frac{x-2}{x+1}\leq\frac{6}{x-1}$

4. Inecuaciones con valor absoluto

Son aquellas en las que parte de la inecuación, o toda ella, viene afectada por el valor absoluto de la misma.

Sea $x, a\in\mathbb{R}, a\geq 0$ entonces:

$$|x|\leq a \Longrightarrow x\leq a \quad \vee \quad x\geq -a \Longrightarrow -a\leq x\leq a$$
$$|x|\geq a \Longrightarrow x\geq a \quad \vee \quad x\leq -a$$

Ejemplo:

Resolver la inecuación: $|5x+10|\leq 15$
Aplicando la definición:

$$|5x+10|\leq 15 \Longrightarrow -15\leq 5x+10\leq 15 \quad //-10$$
$$\Longrightarrow -15-10\leq 5x+10-10\leq 15-10$$
$$\Longrightarrow -25\leq 5x\leq 5 \quad // \cdot \frac{1}{5} \Longrightarrow -\frac{25}{5}\leq \frac{5}{5}x\leq \frac{5}{5}$$
$$\Longrightarrow -5\leq x\leq 1$$
$$C_s=[-5,1]=\{x\in\mathbb{R}: -5\leq x\leq 1\}$$

Interpretación gráfica:



Tomar nota

$|P(x)|>a;\ |P(x)|\geq a$
$|P(x)|<a;\ |P(x)|\leq a$

Donde $P(x)$: es un polinomio lineal y $a\in\mathbb{R}$.

Las inecuaciones con valor absoluto se presentan de forma variada. En este apartado se resolverán inecuaciones del tipo:

$$|ax+b|\leq c \Longrightarrow \begin{cases} ax+b\leq c \\ ax+b\geq c \end{cases}$$
$$\Longrightarrow -c\leq ax+b\leq c$$

Actividad

Determinamos el C_s de las inecuaciones:

1) $|x+2|>5$

2) $|3x+2|>10$

3) $|3+2x|\leq 5$

4) $\left|\frac{x}{x-1}\right|\leq 2$

5) $\left|\frac{3}{5}+2x\right|\leq \frac{2}{5}$

6) $\left|3+\frac{2}{5}x\right|>2$

7) $\left|\frac{5x-1}{4}\right|\leq 10$

VALORACIÓN

Las inecuaciones lineales se pueden utilizar para establecer límites en las variables de un problema. Por ejemplo, si sabemos que el costo de un producto no puede ser superior a Bs1000, podemos establecer la inecuación $C<100$, donde C es el costo del producto.

Edwin, en la materia de matemática, obtuvo como puntaje trimestral la nota de 60, el segundo trimestre descuidó sus estudios y reprobó con una nota de 39 puntos.

La preocupación de Edwin es que debe aprobar el año y para eso quiere calcular la nota que debe poder sacar para que pueda aprobar la materia en esta gestión. Podemos calcular esto a través de inecuaciones, pues sabemos que el promedio de las notas de los tres trimestres determina la calificación anual que indicará si Edwin ha aprobado o no. Por lo tanto, podemos expresarlo así:

$$\frac{(60+39+x)}{3}\geq 51$$



Fuente: Open AI,2024

PRODUCCIÓN

Reflexionamos con las compañeras y compañeros sobre la importancia de saber resolver inecuaciones:

- Investigamos acerca de las aplicaciones de las inecuaciones en el comercio.
- Realizamos un mapa mental con los conceptos vistos del tema.

INECUACIONES CUADRÁTICAS Y SISTEMA DE INECUACIONES

PRÁCTICA

Julia y María están preparando queques de zanahoria para su presentación en la feria gastronómica de su unidad educativa, utilizan una receta que requiere harina y otros ingredientes para hacer un queque de zanahoria. Representan la cantidad de harina con $a>2$, para la mantequilla con $m > \frac{1}{4}$, el huevo $h \geq 4$.

Así tienen los ingredientes, que indican las cantidades de ingredientes que deben ser mayores o iguales que sus cantidades mínimas.



Fuente: Open AI,2024

Actividad

Respondemos y analizamos las siguientes preguntas:

- ¿Qué conceptos están aplicando para realizar la receta de su queque?
- ¿En qué otras áreas se utilizan los conceptos de desigualdades?
- Además de la elaboración de pasteles y galletas, ¿dónde emplearíamos estos saberes y conocimientos?
- ¿Qué conocimientos son necesarios para poder realizar modelos matemáticos que ayuden en las recetas del área de gastronomía?

TEORÍA

Discrimante

La solución de la inecuación depende del primer coeficiente y de la discriminante:

$$\Delta = b\hat{}2 - 4ac$$

- *Si* $\Delta>0$, $(a>0)$, *el polinomio* a^2+bx+c, *se puede factorizar en los números reales.*
- Si $\Delta=0$, $(a>0)$, el polinomio a^2+bx+c, se transforma a un trinomio cuadrado perfecto.
- Si $\Delta<0$, $(a>0)$, el polinomio a^2+bx+c, se transforma en cuadrado más un cuarto número real positivo.

1. Inecuaciones cuadráticas y de grado superior

Es una desigualdad entre dos expresiones algebraicas que tienen una sola incógnita y cuyo mayor exponente es dos (2). Resolver una inecuación cuadrática en una variable que significa encontrar el conjunto de números reales (intervalo) que satisface la desigualdad. Para ello, recurrimos a las propiedades básicas de las desigualdades.

Las inecuaciones cuadráticas pueden escribirse de una de las siguientes formas:

$$ax^2+bx+c>0;\ ax^2+bx+c<;\ ax^2+bx+c=0$$

Resolver una desigualdad cuadrática, es hallar el conjunto de los valores reales de las incógnitas que la verifican, o satisfagan, es decir, los valores que hacen que se cumpla la desigualdad. Para esto se debe dejar en el lado derecho de la desigualdad, el valor de 0, si es que no está; después de esto se debe factorizar la expresión del lado izquierdo (si no se puede factorizar directamente, se puede utilizar la fórmula general).

Pasos para resolver:

1ro Ordenamos buscando darle la forma: $ax^2+bx+c>0$.

2do Factorizamos la expresión, haciendo uso de cualquiera de los métodos conocidos.

3ro Obtenemos los puntos críticos, igualando cada factor a cero y despejando la incógnita.

4to Graficamos los puntos críticos sobre la recta numérica.

5to Evaluamos el signo de cada factor en la gráfica, tomando un valor de prueba de cada intervalo.

6to El signo resultante, se obtiene por ley de signo de la multiplicación.

Ejemplos:

Resolvemos las inecuaciones:

1) $x^2-7x>-10$

$$x^2-7x>-10x^2 \implies x^2-7x+10>0$$

Donde:

$$a=1,\ b=-7,\ c=10 \implies \Delta=b^2-4ac \implies \Delta=(-7)^2-4\cdot1\cdot10=9$$

Factorizando:

$$x^2-7x+10=(x-5)(x-2)$$

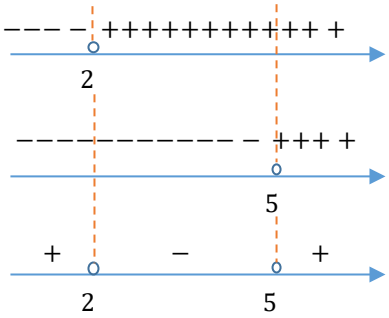
$x \cdot -5 = -5x$

$x \cdot -2 = -2x$

$-7x$

Los puntos críticos son: $\begin{cases} x-5=0 \\ x-2=0 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} x=5 \\ x=2 \end{cases}$

Situándolos en la recta real:

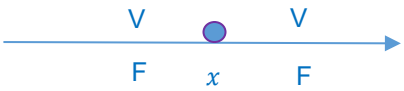


Intersectando gráficas:

Los intervalos que cumplen con la desigualdad son:

$$C_s=(-\infty,-2)\cup(5,+\infty)$$

Nota: es de multiplicidad par, si es de la forma: $(x\pm a)^{2n}$ donde $n\in\mathbb{N}$. Recordemos que si la raíz es de multiplicidad par, entonces los valores de verdad de los intervalos adyacentes son iguales, es decir:



$\forall x\in\mathbb{R}$. En resumen, los valores de verdad no se intercalan ya sea V, V o F, F.

2) $x^2-18x+81>0$

Donde:

$$a=1,\ b=-18,\ c=81 \implies \Delta=b^2-4ac \implies \Delta=(-18)^2-4\cdot(1)\cdot(81)=0$$

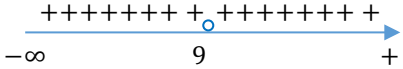
Factorizando:

$$x^2-18x+81=(x-9)(x-9)=(x-9)^2$$

Los puntos críticos son:

$$(x-9)^2=0 \implies x-9=0 \implies x=9$$

Situándolos en la recta real y como es de multiplicidad par entonces:



$\Rightarrow C_s=\mathbb{R}-\{9\}$

Signos del conjunto solución

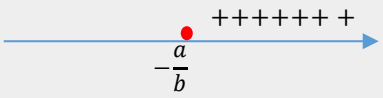
La solución dependerá del signo inicial de la inecuación:

Si $ax^2+bx+c\leq0$ el conjunto solución estará formado por los intervalos donde aparezca el signo (−).

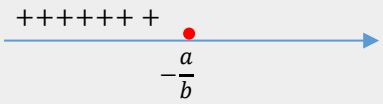
Si $ax^2+bx+c\geq0$ el conjunto solución estará por el intervalo donde aparece el signo (+).

Signos de un factor.

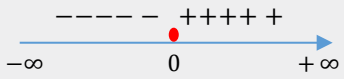
En factor $ax+b$:
Si $a>0$ entonces:



Si $a<0$ entonces:



Recta real



Actividad

Resolvemos las inecuaciones:

1) $x^2<x+2$

2) $2x^2+3x\leq2$

3) $x^2+3x\geq-2$

4) $\frac{x-1}{x+3}+\frac{x-2}{x+1}>1$

5) $(x-1)(x+4)\geq2(x+3)+2$

6) $4x+\frac{3}{2x}\leq5$

7) $(x-2)^2-1\leq2(x-1)$

Ejemplo

Resolver $x^2-8x+25\geq 0$, *donde* $a=1$, $b=-8$, $c=25$ *entonces:*

$$\Delta=b^2-4ac$$
$$=(-8)^2-4(1)(25)=-36<0$$

Si $\Delta<0$ *entonces no tendrá puntos críticos, pero la expresión cuadrática siempre es positiva (Teorema Fundamental del Algebra) es decir:*

$$x^2-8x+25=x^2-8x+16+9$$
$$=(x-4)^2+9>0$$

Por tanto, el conjunto solución de:

$$x^2-8x+25\geq 0$$

es todos los reales.

$$C_s=\mathbb{R}$$

3) $\sqrt{x^2+27}\geq 6$

Como $\sqrt{x^2+27}\geq 6>0$ entonces:

$$\sqrt{x^2+27}\geq 6 \qquad //(\ )^2 \Rightarrow \left(\sqrt{x^2+27}\right)^2\geq 6^2$$

$$\Rightarrow x^2+27\geq 36 \Rightarrow x^2-9\geq 0$$

Factorizando:

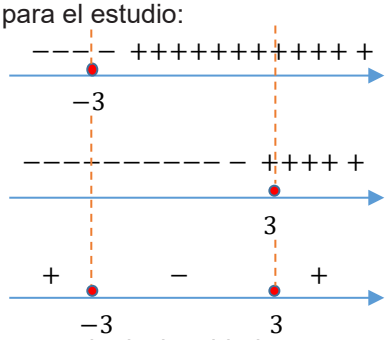
$$x^2-3^2\geq 0 \Rightarrow (x-3)(x+3)\geq 0$$

Los puntos críticos son:

$$\begin{cases} x-3=0 \\ x+3=0 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} x=3 \\ x=-3 \end{cases}$$

Situarlos en la recta real para el estudio:

Intersectando gráficas:



Los intervalos que cumplen con la desigualdad son:

$$C_s=(-\infty,-3]\cup[3,+\infty)$$

a) Inecuaciones de grado superior

Resolvemos inecuaciones de grado superior, es hallar el conjunto de los valores reales de las incógnitas que la verifican, o satisfagan, es decir, los valores que hacen que se cumpla la desigualdad.

Ejemplos:

Resolvemos la desigualdad:

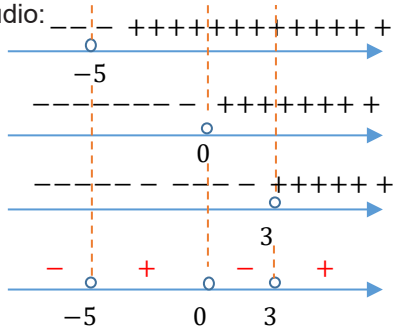
1) $x^3+2x^2>15x$

Factorizando:

$$x^3+2x^2>15x \Rightarrow x^3+2x^2-15x>0$$
$$\Rightarrow x(x^2+2x-15)>0 \Rightarrow x(x+5)(x-3)>0$$

Los puntos críticos son: $\begin{cases} x=0 \\ x+5=0 \\ x-3=0 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} x_1=0 \\ x_2=-5 \\ x_3=3 \end{cases}$

Situarlos en la recta real para el estudio:



$$\Rightarrow C_s=(-5,0)\cup(3,+\infty)$$

Actividad

Resolvemos las inecuaciones:

1) $x^3-10+17x-8x^2>0$

2) $x^3-3x^2+2x\geq 0$

3) $x^4-10x^3+29x^2-8x-48>0$

4) $x^5-8x^4+6x^3<-68x^2+127x-60$

5) $x^3-x^2-x-2>0$

6) $x^3-3x+2\leq 0$

b) Inecuaciones con variable en el denominador

Son aquellas en las que tanto el numerador como el denominador son inecuaciones polinómicas cuadráticas o polinómicas de grado mayor a 2.

Ejemplo:

$$\frac{x^2+3x-10}{x^2+x-2}<0$$

Factorizando:

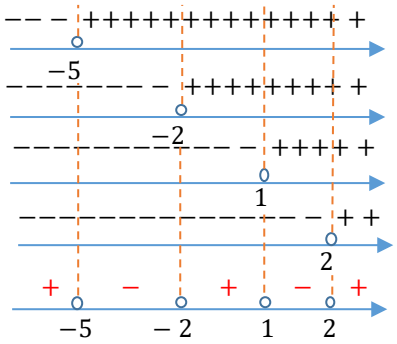
$$\frac{x^2+3x-10}{x^2+x-2}<0 \Rightarrow \frac{(x+5)(x-2)}{(x+2)(x-1)}<0$$

Los puntos críticos son:

Numerador $\begin{cases} x+5=0 \\ x-2=0 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} x_1=-5 \\ x_2=2 \end{cases}$

Denominador $\begin{cases} x+2=0 \\ x-1=0 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} x_3=-2 \\ x_4=1 \end{cases}$

Situarlos en la recta real para el estudio:



Así los intervalos que cumplen la desigualdad son:

$$C_s=(-5,2)\cup(1,2)$$

Nota importante

Las inecuaciones con variable en el denominador pueden tener expresiones lineales, cuadráticos o de grado superior, pero de manera general para resolverlas se siguen los pasos expuestos.



Fuente: Open AI,2024

2. Inecuaciones lineales de dos variables

Se tiene conocimiento de que una ecuación con dos variables es una recta en el plano cartesiano, al cambiar la igualdad por una desigualdad se forma una inecuación lineal de dos variables.

$$ax+by>c;\ ax+by<c;\ ax+by\geq c;\ ax+by\leq c$$

Las inecuaciones de este tipo se resuelven así:

1ro Se traza la ecuación lineal $ax+by=c$. Esta define una frontera entre dos superficies o semiplanos en que divide al plano cartesiano.

2do El conjunto solución de la inecuación de dos variables es uno de esos semiplanos y se determina seleccionando un punto de cada semiplano y se reemplaza en la desigualdad para ver si la cumple o no.

3ro Se debe verificar que la frontera sea parte o no del conjunto solución de la inecuación de dos variables. Esto se hace viendo la desigualdad: si la desigualdad es < o >, la frontera no es solución de la inecuación, pero si la desigualdad es ≥ o ≤, la frontera si forma parte del conjunto solución.

4to La solución de la inecuación de dos variables debe ser interpretada geométricamente.

Actividad

Encontramos el conjunto solución de las inecuaciones:

1) $\frac{x}{x-3}<4$

2) $\frac{3x+1}{x-2}<1$

3) $\frac{(x-1)(x+1)}{x-2}\leq 1$

4) $\frac{1}{1-x}\leq\frac{3}{1-x^3}$

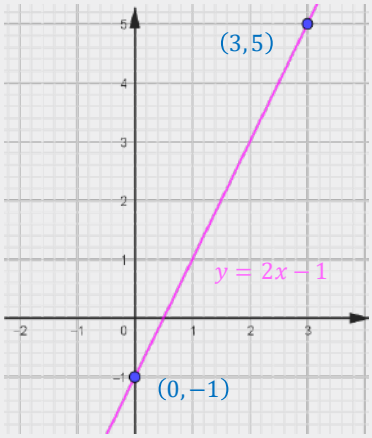
5) $\frac{x-2}{x-4}\leq\frac{x+1}{x+2}$

6) $\frac{2x-3}{x-3}>\frac{x}{x+1}$

Graficando

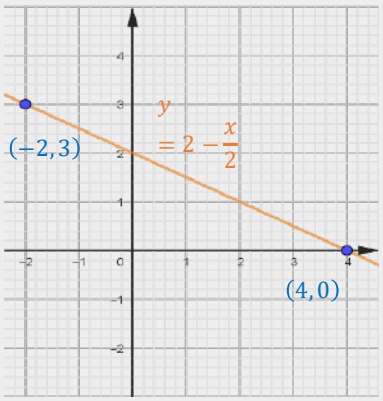
La inecuación: $y=2x-1$

x	$2x-1$	y	(x, y)
0	$2\cdot0-1$	-1	$(0, -1)$
3	$2\cdot3-1$	5	$(3, 5)$



La inecuación: $y = 2 - \frac{x}{2}$

x	$y = 2 - \frac{x}{2}$	y	(x, y)
-2	$2 - \frac{-2}{2}$	3	(-2, 3)
4	$2 - \frac{3}{2}$	0	(4, 0)



Ejemplos:

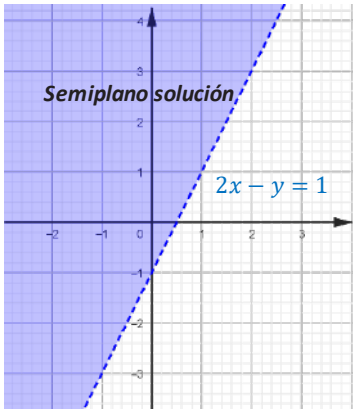
1) $2x-y<1$

Despejar la variable "y"

$$2x-y<1 \Longrightarrow 2x-1<y$$

Representamos $y=2x-1$

Para ver qué lado del semiplano es la solución, tomemos un punto y veamos su valor de verdad. Sea el punto $(3, 1)$ reemplacemos en la inecuación.



Sea $x=3$ y $y=1$ entonces:

$$2x-y<1 \Longrightarrow 2\cdot3-1<1 \Longrightarrow 5<1$$

Lo que es falso, por lo tanto, el semiplano solución es el semiplano superior y la frontera no forma parte de la solución.

$$C_s = \{(x, y)/\ y > 2x + 1\}$$

2) $2x+4y>8$

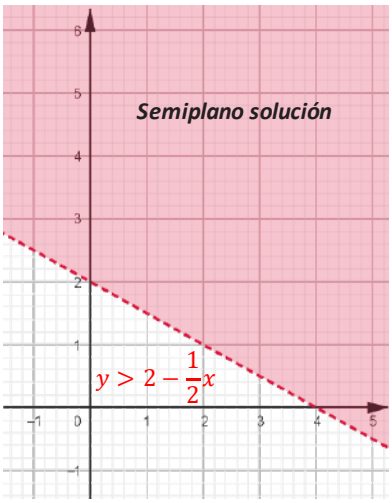
Despejar la variable "y"

$$2x + 4y > 8 \Longrightarrow 4y > 8 - 2x$$
$$\Longrightarrow y > 2 - \frac{1}{2}x$$

Representando: $y = 2 - \frac{1}{2}x$

Para ver qué lado del semiplano es la solución, tomemos un punto y veamos su valor de verdad. Sea el punto $(0, 0)$ reemplacemos en la inecuación.

$$2x+4y>8 \Longrightarrow 2\cdot0+4\cdot0>8$$
$$\Longrightarrow 0>8$$



Lo que es falso, por lo tanto, el semiplano solución es el semiplano superior y la frontera no forma parte de la solución.

$$C_s = \left\{(x, y)/\ y = 2 - \frac{1}{2}x\right\}$$

Actividad

Determinamos el conjunto solución de la inecuación:

1) $2x + y \geq 1$

2) $3x - 2y \leq -2$

3) $5x - y > 0$

4) $x + 4y - 1 < 0$

5) $5x - 1 \geq y$

6) $2x + 1 \leq y$

7) $6x - 2y > 0$

8) $\frac{1}{2}x + y > \frac{1}{4}$

9) $\frac{1}{2}x - \frac{2}{5}y \leq \frac{1}{2}$

3. Sistema de inecuaciones

Son sistemas de la forma:

$$\begin{cases} a_1x+b_1y>c_1 \\ a_2x+b_2y>c_2 \end{cases};\ \begin{cases} a_1x+b_1y<c_1 \\ a_2x+b_2y<c_2 \end{cases};\ \begin{cases} a_1x+b_1y\geq c_1 \\ a_2x+b_2y\geq c_2 \end{cases};\ \begin{cases} a_1x+b_1y\leq c_1 \\ a_2x+b_2y\leq c_2 \end{cases}$$

Un punto (x_0, y_0) es solución del sistema si lo es de cada una de las inecuaciones.

El conjunto de soluciones viene dado por la región del plano común a las regiones solución de cada una de las inecuaciones. Por tanto, se debe resolver cada inecuación del sistema por separado y a continuación hallar la región del plano común a todas esas inecuaciones (buscamos las zonas de intersección de ambos, o los puntos del plano que cumplen ambas desigualdades simultáneamente).

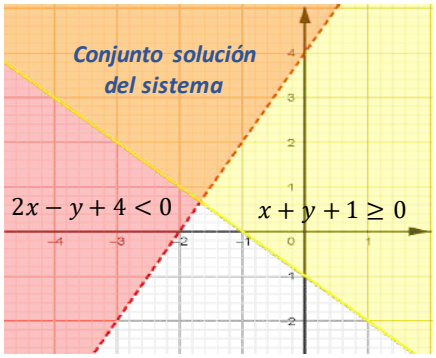
Ejemplo:

Resolvemos, gráficamente, el sistema de desigualdades lineales.

1) $\begin{cases} 2x-y+4<0 \\ x+y+1\geq 0 \end{cases}$

Despejar "y" en cada una de las desigualdades:

$$\begin{cases} 2x-y+4<0 \\ x+y+1\geq 0 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} 2x+4<y \\ y\geq -x-1 \end{cases}$$



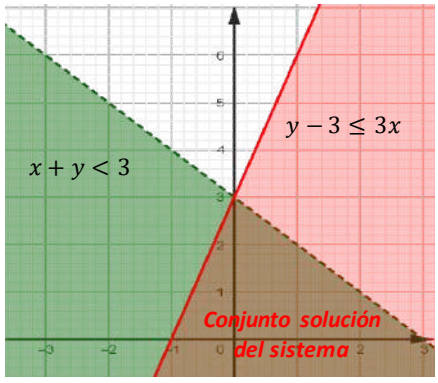
La intersección de las soluciones es el conjunto soluciones del sistema de inecuaciones. Cualquier punto que se encuentre en esta región satisface las condiciones de ambas inecuaciones del sistema.

Verifiquemos para el punto $(-2,2)$, es decir al sustituir $x=-2$, $y=2$ en ambas inecuaciones originales, tendremos una desigualdad verdadera.

2) $\begin{cases} x+y<3 \\ y-3\leq 3x \end{cases}$

Despejar "y" en cada una de las desigualdades:

$$\begin{cases} x+y<3 \\ y-3\leq 3x \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} y<3-x \\ y\leq 3x+3 \end{cases}$$



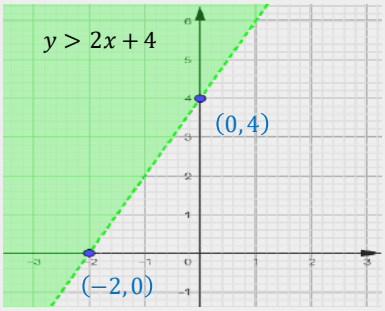
La intersección de las soluciones es el conjunto solución de sistema de inecuaciones. Cualquier punto que se encuentre en esta región satisface las condiciones de ambas inecuaciones del sistema.

Verifiquemos para el punto $(1, 1)$, es decir al sustituir $x=1$, $y=1$ en ambas inecuaciones originales, tendremos una desigualdad verdadera.

Graficando

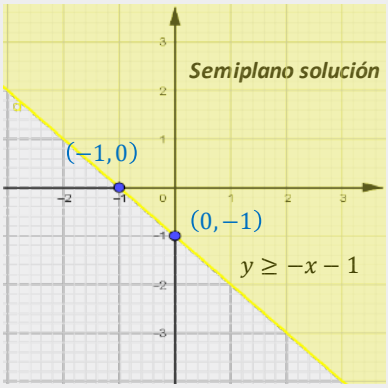
Gráfica de la inecuación: $y>2x+4$

x	$2x+4$	y	(x, y)
0	2·0+4	4	(0, 4)
-2	2·(-2)+4	0	(-2, 0)



Gráfica de la inecuación: $y\geq -x-1$

x	$-x-1$	y	(x, y)
0	-0-1	-1	(0, -1)
-2	-(-1)-1	0	(-1, 0)



Actividad

Resolvemos cada sistema:

1) $\begin{cases} 2x-3y\leq 0 \\ x-2y>1 \end{cases}$ **2)** $\begin{cases} x-3y\geq -1 \\ x-5y>2 \end{cases}$ **3)** $\begin{cases} x-6\geq 2 \\ x-4\leq 2 \end{cases}$ **4)** $\begin{cases} 2x-1>y \\ 3x<y-1 \end{cases}$

Graficando

Expresiones que intervienen en el planteo de inecuaciones:

"$>$" Mayor, más, supera, superior, excede, sobrepasa.

"$<$" Menor, menos, no llega, inferior, es excedido, no alcanza.

"$\geq$" Mayor o igual, como mínimo, por lo menos, al menos, no es menor, no menos.

"$\leq$" Menor o igual, como máximo, no supera, no más, no es mayor, cuando mucho.

La tarifa de un taxi es de Bs17.5 por los primeros 8 kilómetros y Bs3.50 por cada kilómetro adicional.

Escribir una desigualdad que pueda utilizarse para determinar la distancia máxima que una persona puede viajar con Bs20.

***Tarifa base:** Bs17.5 por los primeros 8 kilómetros.*

***Tarifa adicional:** Bs3.5 por cada kilómetro que exceda los 8 kilómetros.*

Distancia $x \leq 8$, kilómetros

Distancia $x > 8$, kilómetros

Así se puede obtener la desigualdad:

$$17.5+3.5(x-8) \leq 20$$

4. Resolución de problemas aplicados al contexto y la tecnología

Para resolver inecuaciones, debemos traducir del lenguaje cotidiano al lenguaje matemático, algebraico, se aconseja proceder de la manera similar a la forma de resolver una ecuación y tener en cuenta las propiedades.

Ejemplos:

1) El triple de un número más 8 unidades es menor que 20: $3x+8<20$.
2) Si a los tres cuartos de un número le resto 2, obtengo más que si a su mitad le sumo: $\frac{3x}{4} - 2 > \frac{x}{2} + 5$

3) Si mi dinero aumentara al triple y, además, me regalaran Bs20, tendría, por lo menos, Bs110: $3x+20 \geq 110$.

Problema:

María tiene 22 años menos que su papá y es menor por 48 años que su abuelo. A partir de cierta edad, la suma de los años que tienen ella y su padre será mayor que la edad de su abuelo, ¿cuál es esa edad?

La edad de María: x
La edad de su padre: $x+22$
La edad de su abuelo: $x+48$
Si la suma de los años que tienen ella y su padre será mayor que la edad de su abuelo, entonces:

$$x+x+22>x+48 \implies 2x+22>x+48 \implies x>26$$

Cuando María sea mayor a 26 años, la suma de su edad con la de su padre superará a la edad de su abuelo.

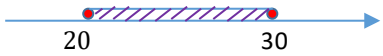
Problema:

Una carnicería se encuentra con grandes reservas de carne de res, que deben vender rápidamente. Julia la dueña sabe que, si la carne se ofrece a "x" bolivianos por kilo, venderá "k" kilos, con $k=1000-20x$, ¿qué precio mínimo deberá fijar con el fin de obtener ingresos de por lo menos Bs12 000?

Sea "x" el precio en bolivianos por kilo y "k" la cantidad en kilos y se sabe que $k=1000-20x$. Si el ingreso debe ser I y $I \geq 12\,000$ se deduces que $I=x \cdot k$, teniendo la inecuación:

$$I \geq 12\,000 \implies x \cdot k \geq 12\,000 \implies x(1000-20x) \geq 12\,000$$
$$\implies 0 \geq 20x^2-1000x+12\,000 \implies 0 \geq x^2-50x+600$$
$$\implies 0 \geq (x-30)(x-20)$$

Haciendo un análisis, determinados por los puntos críticos se tendrá el intervalo que será mi conjunto solución:



Así julia debe fijar el precio mínimo de Bs20 por kilo de carne para obtener por lómenos Bs12 000.

Actividad

Traducimos al lenguaje algebraico:

1) La tercera parte del curso es menor que 20.
2) La mitad de un número menos 10 unidades es mayor que 7.
3) El perímetro de un rectángulo cuya base mide $3\ cm$ y que la altura es menor a 50 m.
4) Hacer cocer el arroz no dura más de 18 minutos.
5) Dos libras de arroz más tres libras de fideo nos costará por lo menos Bs25.
6) ¿Cuál será el largo de cierto terreno de forma rectangular si se sabe que el ancho es de $5\ m$ y su perímetro mide $26\ m$?

Problema:

La suma de un número natural con su sucesor es menor a 33, ¿cuáles son los valores que este número puede adoptar?

Sea "x" el primer número y "$x+1$" el sucesor entonces:

$$x+(x+1)<33 \Longrightarrow 2x+1<33 \Longrightarrow x<16$$

Como "x" es natural, los valores que puede tomar son:

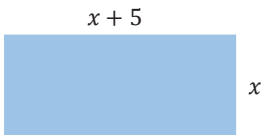
$$\{1,2,3,4,5,6,7,8,9,10,11,12,13,14,15\}$$

Problema:

El área de un terreno rectangular debe ser por lo menos de $250\ m^2$, si el largo del terreno es 5 metros mayor que su ancho, ¿cuál es el valor mínimo que deben tomar las dimensiones del terreno?

Sea A_1 el área del terreno

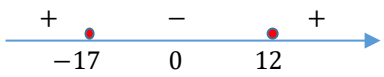
$$A_t = (x+5)x = x^2+5x$$



Debe cumplirse $A_t \geq 204$ entonces:

$$A_t \geq 204 \implies x^2+5x \geq 204$$
$$\implies x^2+5x-204 \geq 0 \implies (x+17)(x-12) \geq 0$$

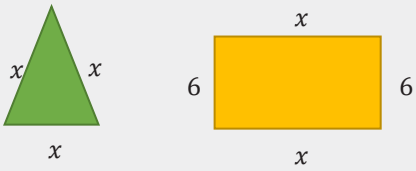
Haciendo un análisis con los puntos críticos respecto a la rectal real, se tendrá:



Se sabe que $x>0$, por tanto de la gráfica se tiene los valores: $x \in [12, +\infty)$
Así el valor mínimo que puede tomar el ancho y largo son 12 y 17 metros respectivamente.

Graficando

Tenemos dos figuras, un triángulo equilátero de lado "x" y un rectángulo de largo "x" y altura 6. Determina para qué valores de "x" el perímetro del rectángulo es superior al del triángulo.



Perímetro del rectángulo:

$$P_{\square}=2x+12$$

Perímetro del triángulo:

$$P_{\triangle}=3x$$

Si:

$$P_{\square} > P_{\triangle} \Longrightarrow 2x+12>3x$$
$$\Longrightarrow 12>x$$

Para los valores de "x" menores a 12 el perímetro del rectángulo es superior al perímetro del triángulo.

VALORACIÓN

Las inecuaciones y los sistemas de inecuaciones se pueden utilizar para crear modelos matemáticos de sistemas físicos o situaciones del mundo real, en matemática, las inecuaciones se pueden utilizar para resolver problemas de geometría, álgebra y cálculo.

En economía, las inecuaciones se pueden utilizar para modelar el comportamiento de los mercados o las decisiones de los consumidores, es decir, en un presupuesto que indica el gasto máximo permitido es un caso de una inecuación.



Fuente: Open AI,2024

- ¿Cómo se emplea la definición de inecuaciones lineales en la elaboración de un presupuesto familiar?
- ¿Qué operaciones y propiedades se utiliza para generar un modelo matemático que nos ayude a realizar un presupuesto familiar?

PRODUCCIÓN

- Realizamos una investigación sobre los presupuestos que realizan en una familia para no generar déficit y planificar los gastos familiares.
- Construímos un modelo matemático para observar cómo se realiza la planificación del presupuesto de una familia.

FUNCIÓN EXPONENCIAL Y LOGARÍTMICA

PRÁCTICA

Clara y Ruth se encuentran en el laboratorio de computación en su , pueden ver que el antivirus en uno de los equipos les indica que el sistema ha sido infectado con un virus computacional, lo que ellas interpretan la situación como una enfermedad.



Fuente: Open AI,2024

Los virus, troyanos y otros programas son considerados infecciosos pues alteran el normal funcionamiento del sistema operativo o alguna aplicación del mismo en la computadora, es así que la computadora podría no rendir igual que siempre a menos que limpiemos por completo la memoria hasta eliminar el virus.

El virus que infectó el equipo se caracteriza por hacer 12 copias de sí mismo en un segundo, luego, cada una de esas 12 copias produce otras 12 copias, de esta manera, al cabo de dos segundos ya habrá $12{\cdot}12$ copias del virus. Además, se sabe que el virus ocupa 1 kB (kilobyte) en el disco, ¿en qué tiempo se satura la computadora si su memoria es de $256\,000$ kB?

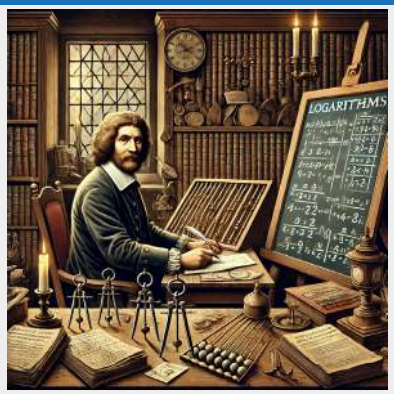
Actividad

Respondemos las siguientes preguntas:

- ¿En cuánto tiempo se saturará la memoria de la computadora?
- Elaboramos una tabla donde se observe el incremento del virus con respecto al tiempo transcurrido.
- ¿En qué otras situaciones se pueden observar comportamientos similares?
- ¿Sucedería igual con la gripe?

TEORÍA

Dato



Fuente: Open AI,2024

Los logaritmos se inventaron (a principios del siglo XVII) para simplificar los cálculos matemáticos de multiplicación, división, potenciación y radicación, sobre todo cuando los resultados son números muy grandes y básicamente lo que importa es su orden de magnitud.

1. Logaritmos

Los logaritmos fueron ideados antes que las computadoras actuales y permiten realizar operaciones con números muy grandes o muy pequeños. El logaritmo simplifica el cálculo, siempre y cuando no contemos con una calculadora científica. A medida que se analizaron más y más los logaritmos se fueron ideando muchas propiedades que simplifican aún más el cálculo. Es verdad que muchos de dichos cálculos se pueden hacer actualmente con la ayuda de las computadoras. Pero en algunas ocasiones se encontrarán explicaciones de ciertos temas utilizando logaritmos y no podremos entender, a menos que tengamos una base en el tema.

Por ejemplo, plantear la ecuación $5^x = 333$ o similar. Dar una aproximación de la solución.

En este ejemplo estamos buscando el exponente al que está elevado, número "5", para ello nos vemos obligados a buscar una operación matemática que no conocías $\log_5 x$.

Definición

Sea "a" un número real positivo y no nulo distinto de 1 y "N" otro número positivo no nulo. Se llama logaritmo del número "N" en la base "a", al número a que debe elevarse la base para obtener el número "N", es decir:

$$\log_a N = x \quad \Leftrightarrow \quad a^x = N$$

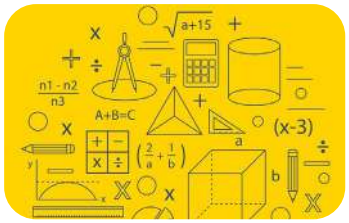
Notación logarítmica Notación exponencial

$$\log_2 16 = 4 \quad \Leftrightarrow \quad 2^4 = 16$$

Se lee: Logaritmo de 16 en base 2 es 4.

Consecuencias de la definición de logaritmo:

- $\log_a 1 = 0 \Rightarrow a^0 = 1$
- $\log_a a = 1 \Rightarrow a^1 = a$
- $\log_b a = c$ no existe si $b < 0$ o $b = 0$
- $\log_b N < 0, 0 < N < 1, b > 1$
- $\log_b N > 0, 0 < N < 1, b > 1$
- $\log_b N > 0 \Leftrightarrow N > 1, b < 1$
- $\log_b N < 0 \Leftrightarrow N > 1, b > 1$



Fuente: https://www.istockphoto.com/es/vector/fondo-de-icono-de-matem%C3%A1ticas-gm539025928-96015019

Sistema de logaritmos

Toda expresión de la forma $\log_a N = x$ constituye un sistema de logaritmos según su base.

Por lo tanto, existen infinitos sistemas de logaritmos; pero los más utilizados e importantes son los siguientes:

Sistemas de logaritmos decimales, se llaman logaritmos decimales a los logaritmos que tienen por base el número diez. Al ser muy habituales es frecuente no escribir la base.

$$\log_{10} N = \log N$$

Sistemas de logaritmos naturales, neperianos o hiperbólicos, se llaman logaritmos naturales a los logaritmos que tienen por base el número irracional e=2.718281828459....

$$\ln x = y \Leftrightarrow e^y = x$$

Logaritmos decimales

Son logaritmos cuya base es 10 y por estar de acuerdo con nuestro sistema de numeración reciben el nombre de logaritmos comunes, decimales; también son llamados logaritmos vulgares o de Briggs.

Así para las potencias de 10, se tiene:

$$\log 0.1 = \log 10^{-1} = -1 \qquad \log 1 = \log 10^0 = 0$$
$$\log 0.01 = \log 10^{-2} = -2 \qquad \log 10 = \log 10^1 = 1$$
$$\log 0.001 = \log 10^{-3} = -3 \qquad \log 100 = \log 10^2 = 2$$
$$\log 0.0001 = \log 10^{-4} = -4 \qquad \log 1000 = \log 10^3 = 3$$
$$\log 10^{-n} = -n \qquad \log 10^n = n$$

Los logaritmos decimales se pueden escribir como suma de dos números: la característica y la mantisa

$$\log 777 = \underbrace{2}_{\text{Característica}},\underbrace{890\ 421\ 019}_{\text{Mantisa}}$$

Casos particulares

$$\log_b b = 1$$
$$\log_b b^2 = 2$$
$$\log_b 1 = 0$$
$$\log_b \sqrt{b} = \frac{1}{2}$$
$$\log_b \frac{1}{b} = -1$$
$$\log_{\sqrt{b}} b = 2$$

Comprueba los resultados utilizando la definición de logaritmos.

Datos importantes

Las tablas que tradicionalmente se han utilizado para calcular logaritmos, son tablas de logaritmos decimales.

La característica de un logaritmo decimal es el número entero inmediatamente inferior o igual a dicho logaritmo.

La mantisa de un logaritmo decimal es la diferencia entre el logaritmo y su característica.

Actualmente es suficiente presionar en la calculadora, la tecla log (escrito sin indicar la base se entiende que la base es 10) para obtener el $\log_{10} x$ cuándo $x > 0$.

Actividad

Aplicando la definición de logaritmo, identificamos si son correctas las siguientes expresiones:

1) $\log_5 125 = 3$

2) $\log_9 3 = \frac{1}{2}$

3) $\log_{\frac{1}{4}} \frac{1}{8} = 2$

4) $\log_5 \frac{1}{25} = -2$

5) $\log_{\sqrt{7}} 49 = 4$

Aplicando la definición de logaritmo determinamos el valor de:

6) $\log_2 32 =$

7) $\log_8 2 =$

8) $\log_{\frac{1}{2}} 2 =$

9) $\log_{49} \sqrt{7} =$

10) $\log_2 \sqrt[5]{16} =$

Dato

Teóricamente, el número "e" se obtiene al hacer crecer "n" en la expresión:

$\left(1+\frac{1}{n}\right)^n$ *cuando* $n\to\infty$ *se tiene*

$$\left(1+\frac{1}{n}\right)^n \to e$$

Notar:

$$\text{antilog}_a\, x = N = a^x$$

Si:

$$\log_4 x = 5 \Rightarrow 4^5 = x \Rightarrow x = 1024$$

Otra manera:

$$\log_4 x = 5 \Leftrightarrow \text{antilog}_4\, 5 = 4^5$$

$$\Rightarrow x = 1024$$

Conocidos los logaritmos en una base se pueden hallar fácilmente en cualquier otra. La base que se utiliza en la práctica es 10 logaritmos decimales.

$$\log_a b = \frac{1}{\log_b a}$$

Aunque sus equivalencias son diferentes, pero nos darán el mismo resultado. Pues recordemos que ya vimos que del logaritmo vulgar trabaja en base a "10" y el natural trabaja en base a "e".

2. Logaritmos naturales

En los cálculos científicos la base más usada es el número irracional trascendente e=2.71....., siendo "e" el número de Euler, base de los logaritmos naturales o de Napier. En la calculadora aparecen las teclas para el logaritmo en base e denotado por " ln " y para la exponencial por e^x . Los logaritmos naturales se simbolizan con el operador " ln ", debe entenderse que " ln ", equivalente a " $\log_e$ ", pero este ultimo operador no es usual.
Así:

$$\ln 1 = 0 \Leftrightarrow e^0 = 1, \ln e = 1 \Leftrightarrow e^1 = e$$

Antilogaritmo

Es el número que corresponde a un logaritmo dado. Consiste en el problema inverso al cálculo del logaritmo de un número. Es decir, consiste en elevar la base al número resultante.

$$\log_a N = x \Leftrightarrow \text{antilog}_a\, x = N \Leftrightarrow a^x = N$$

Ejemplo:

$$\log_2 N = 3 \Leftrightarrow \log_2 3 = N \Rightarrow a^x = N \Rightarrow 2^3 = 8$$

Cologaritmo

Se llama cologaritmo de un número N al logaritmo de su recíproco.

$$\text{colog}_b N = \frac{1}{\log_b N} = -\log_b N$$

Ejemplo:

$$\text{colog}_6 16 = \frac{1}{\log_6 16} = -\log_6 16$$

Cambio de base

Las bases más utilizadas en el estudio de los logaritmos son "10" y "e", pero siempre es posible escribir un logaritmo con otra base, esto se realiza cuando es necesario realizar el cambio de bases para pasar el logaritmo de una base a otra.

$$x = \log_a N \Rightarrow a^x = N \Rightarrow \log_b a^x = \log_b N$$

$$x = \frac{\log_b N}{\log_b a} \Leftrightarrow \log_a N = \frac{\log_b N}{\log_b a}$$

Ejemplo:

$$\log_9 14 = \frac{\log_6 14}{\log_6 9} \approx 1.201$$

Otra manera:

$$\log_9 14 = \frac{\ln 14}{\ln 9} \approx 1.201$$

Actividad

Aplicando la definición logaritmo, determinamos el valor de *N*:

1) $\log_4 N = 3$
2) $\log_8 N = 4$
3) $\log_N 9 = 2$
4) $\log_{49} N = 1$
5) $\log_{0,1} N = 3$
6) $\log_4 N = 3$
7) $\log_8 N = 4$
8) $\log_N 9 = 2$
9) $\log_{49} N = 1$
10) $\log_{0,1} N = 3$
11) $\log_N 100 = 2$
12) $\ln N = 0$
13) $\log_{\frac{2}{3}} N = -2$
14) $\log_{\frac{1}{5}} 25 = N$

3. Propiedades de logaritmos

Logaritmo de un producto

Si M y N son números reales positivos no nulos, entonces, el logaritmo de un producto es igual a la suma de los logaritmos de los factores:

$$\log_a M \cdot N = \log_a M + \log_a N$$

Ejemplos:

$$\log_m 5 \cdot 7 = \log_m 5 + \log_m 7 \qquad \log_4 3x = \log_4 3 + \log_4 x$$

a) Logaritmo de un cociente

Si M y N son números reales positivos no nulos, entonces, el logaritmo de un cociente es igual al logaritmo del dividendo menos el logaritmo del divisor:

$$\log_a \frac{M}{N} = \log_a M - \log_a N$$

Ejemplos:

$$\log_b \left(\frac{2}{7}\right) = \log_b 2 - \log_b 7 \qquad \log_5 \left(\frac{y}{7}\right) = \log_5 y - \log_5 7$$

b) Logaritmo de una potencia

Si M y N es un número real positivo y un número real cualquiera, entonces, el logaritmo de una potencia es igual al producto del exponente por el logaritmo de la base:

$$\log_a M^n = n \cdot \log_a M$$

Ejemplos:

$$\log_a 8^2 = 2 \cdot \log_a 8 \qquad \log_2 \left(\frac{1}{3}\right)^7 = 7 \cdot \log_2 \frac{1}{3}$$

c) Logaritmo de una raíz

Si M es un número real positivo y N un número natural mayor que 1, entonces, el logaritmo de una raíz es igual al cociente entre el logaritmo del radicando y el índice de la raíz:

$$\log_a \sqrt[n]{M} = \log_a (M)^{\frac{1}{n}} = \frac{1}{n} \cdot \log_a M$$

Ejemplo:

$$\log_m \sqrt[5]{7} = \log_m (7)^{\frac{1}{5}} = \frac{1}{5} \cdot \log_m 7$$

Nota:

El logaritmo de 1 en cualquier base es igual a cero: $\log_a 1 = 0$

El logaritmo de la base es igual a la unidad: $\log_a a = 1$

Ejemplos

$\log_4 4096 = 6 \Leftrightarrow 4^6 = 4096$

$\log_4 256 = 4 \Leftrightarrow 4^4 = 256$

$\log_2 128 = 7 \Leftrightarrow 2^7 = 128$

$\log_2 32 = 5 \Leftrightarrow 2^5 = 32$

$\log_2 64 = 6 \Leftrightarrow 2^6 = 64$

$\log_5 125 = 3 \Leftrightarrow 5^3 = 125$

$\log_9 1 = 0 \Leftrightarrow 9^0 = 1$

$\log_7 7 = 1 \Leftrightarrow 7^1 = 7$

$\log_6 6^7 = 7 \Leftrightarrow 6^7 = 6^7$

$\log_2 16 = 4 \Leftrightarrow 2^4 = 16$

$\log_{10} 10 = 1 \Leftrightarrow 10^1 = 10$

$\log_{100} 100 = 1 \Leftrightarrow 100^1 = 100$

$\log_3 1000 = 10 \Leftrightarrow 10^3 = 1000$



Fuente: Open AI,2024

Actividad

Aplicamos las propiedades de logaritmos y desarrollamos:

1) $\log_m 7m$
2) $\log_a \frac{2}{a}$
3) $\log_x 5x^2$
4) $\log_g \frac{2m}{g}$
5) $\log_h \frac{4x^2 y}{3h}$
6) $\log_p \frac{\sqrt{p}}{7}$
7) $\log_m \sqrt[5]{\frac{7m}{a}}$
8) $\log_h \left(\frac{5x^3 y}{z}\right)$
9) $\log_p \left(\frac{10a^2}{b^3}\right)$
10) $\log_m \sqrt[4]{\frac{mn}{16}}$

Aplicando definición

$$\log_3(x-5)=2$$

$$x-5=3^2$$

$$x=9+5$$

$$x=14$$

Características

Algunas características de la función logaritmo:

Dominio: $\mathbb{R}^+$

Imagen: $\mathbb{R}$

***Ceros,** corta al eje x en $(1,0)$*

***Ordenada al origen,** no tiene*

***Asíntota vertical,** $x=0$ (el eje y)*

Ejemplos:

Dado el logaritmo, aplicar las propiedades:

1. $\log_2 \sqrt[5]{2}+\log_2 8+\log_2 \frac{1}{4}$

$=\frac{1}{5}\log_2 2+\log_2 2^3-\log_2 4=\frac{1}{5}\cdot 1+3\log_2 2-\log_2 2^2=\frac{1}{5}+3\cdot 1-2\log_2 2$

$=\frac{1}{5}+3-2=\frac{6}{5}$

2. $\log\frac{x^2}{\sqrt[3]{x-3}\cdot(x+z)^2}$

$=\log x^2-\log\sqrt[3]{x-3}\cdot(x+z)^2=\log x^2-\left(\log\sqrt[3]{x-3}+\log(x+z)^2\right)$

$=\log x^2-\left(\log(x-3)^{\frac{1}{3}}+\log(x+z)^2\right)=2\log x-\left(\frac{1}{3}\log(x-3)+2\log(x+z)\right)$

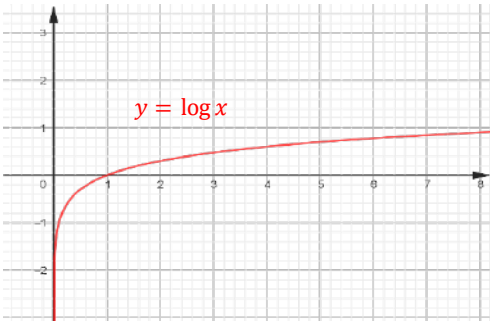
$=2\log x-\frac{1}{3}\log(x-3)-2\log(x+z)$

4. Función logaritmo

La función logarítmica en base "a" es la función inversa de la exponencial en base "a" . Se define como: $f(x)=\log_a x, a>0$ y $a\neq 1$

La tabla de valores y la gráfica de la función se representan por:

x	$\log x$
-1	Error
0	Error
0,1	-1
1	0
2	0,30
10	1
100	2



5. Ecuaciones logarítmicas

Son las que tienen la variable en el argumento o base de algún logaritmo, para resolverlas, debemos tener presente que:

- Siempre que sea posible, conviene agrupar los logaritmos en uno solo, para lo cual se aplican las propiedades.
- Para despejar una incógnita contenida en el argumento, se aplica la definición de logaritmo.
- Sólo existen logaritmos de números positivos, por lo cual deben descartarse como soluciones los valores que no verifiquen la ecuación original.

Actividad

Aplicando las propiedades logarítmicas determinamos:

1) $\log_b \frac{x^2 y}{\sqrt{z}}$

2) $\log_m\left(\frac{\sqrt{2\sqrt{m}}}{\sqrt[5]{m}}\right)$

3) $\log_w \sqrt[3]{\frac{\sqrt{w}\sqrt[3]{w}}{xw^2}}$

4) $2\log_a(a-b)-\log_a(a^2-b^2)$

5) $\log_2\frac{\sqrt{a-b}}{a}-\frac{1}{2}\log_2\left(\frac{a-b}{a}\right)^4$

6) $\log_x\left(\frac{a}{b}\right)+\log_x\left(\frac{b}{c}\right)+\log_x\left(\frac{c}{d}\right)-\log_x\left(\frac{ay}{xd}\right)$

Ejemplos:

Resolvemos las ecuaciones logarítmicas:

1) $\log_4 x^3 = \frac{3}{2}$

$\log_4 x^3 = \frac{3}{2} \Rightarrow x^3 = 4^{\frac{3}{2}} \Rightarrow x^3 = (2^2)^{\frac{3}{2}} \Rightarrow x^3 = 2^3 \Rightarrow x = \sqrt[3]{2^3} \Rightarrow x = 2$

2) $\log(x+2) - \log x = \log 12$

$\log(x+2) - \log x = \log 12 \Rightarrow \log(x+2) - \log x - \log 12 = 0$

$\Rightarrow \log(x+2) - (\log 12x) = 0 \Rightarrow \log\frac{x+2}{12x} = 0 \Rightarrow \frac{x+2}{12x} = 10^0 \Rightarrow \frac{x+2}{12x} = 1$

$\Rightarrow x + 2 = 12x \Rightarrow 2 = 12x - x \Rightarrow 2 = 11x$

$\Rightarrow x = \frac{2}{11}$

3) $\log_4(x+12) \cdot \log_x 2 = 1$

$\Rightarrow \frac{\log(x+12)}{\log 2^2} \cdot \frac{\log 2}{\log x} = 1 \Rightarrow \frac{\log(x+12)}{2\log 2} \cdot \frac{\log 2}{\log x} = 1 \Rightarrow \frac{\log(x+12)}{2} \cdot \frac{1}{\log x} = 1$

$\Rightarrow \frac{\log(x+12)}{2\log x} = 1 \Rightarrow \log(x+12) = 2\log x \Rightarrow \log(x+12) - 2\log x = 0$

$\Rightarrow \log(x+12) - \log x^2 = 0 \Rightarrow \log\frac{(x+12)}{x^2} = 0 \Rightarrow \frac{(x+12)}{x^2} = 10^0 \Rightarrow \frac{(x+12)}{x^2} = 1$

$\Rightarrow x + 12 = x^2 \Rightarrow 0 = x^2 - x - 12 \Rightarrow 0 = (x-4)(x+3 \Rightarrow x = 4 \text{ o } x = -3$

4) $\log_{\log_n 27} 81 = 4$

$(\log_n 27)^4 = 81 \Rightarrow \log_n 27 = 3 \Rightarrow n^3 = 27 \Rightarrow n = 3$

6. Propiedades de las potencias

Multiplicación de potencias:

$$a^n \cdot a^m = a^{n+m}$$

Ejemplo:

$$3^2 \cdot 3^3 = 3^{2+3} = 3^5 = 243$$

División de potencias de igual base:

$$\frac{a^n}{a^m} = a^{n-m}$$

Ejemplo:

$$\frac{4^5}{4^7} = 4^{5-7} = 4^{-2}$$

Multiplicación de potencias de distinta base e igual exponente:

$$a^n \cdot b^n = (a \cdot b)^n$$

Ejemplo:

$$5^2 \cdot 3^2 = (5 \cdot 3)^2$$

División de potencias de distinta base e igual exponente:

$$\left(\frac{a}{b}\right)^n = \frac{a^n}{a^m}$$

Ejemplo:

$$\left(\frac{10}{5}\right)^3 = 2^3 = 8$$

Ejemplos

$\ln(3x+8) = \ln(2x+2)(x-2)$

$3x + 8 = 2x^2 - 2x - 4$

$0 = 2x^2 - 5x - 12$

$0 = (2x+3)(x-4)$

$x_1 = 4$

$x_2 = -\frac{3}{2}$ $(no\ es\ solucion)$

$\log_2(3x-4) = 3 \Leftrightarrow 2^3 = 3x - 4$

$3x - 4 = 8$

Otras propiedades

$a^0 = 1$

$Ejemplos: (5x^3 + 6x - 4)^0 = 1$

$1^n = 1$

$Ejemplos: 1^{2025} = 1$

$(a^n)^m = a^{n \cdot m}$

$Ejemplos: (g^3)^2 = g^{3 \cdot 2} = g^6$

$$a^{-n} = \left(\frac{1}{a}\right)^n = \frac{1^n}{a^n} = \frac{1}{a^n}$$

$$Ejemplos: 2^{-3} = \left(\frac{1}{2}\right)^3 = \frac{1^3}{2^3} = \frac{1}{8}$$

$$\left(\frac{a}{b}\right)^{-n} = \left(\frac{b}{a}\right)^n = \frac{b^n}{a^n}$$

$$Ejemplos: \left(\frac{2}{3}\right)^{-5} = \left(\frac{3}{2}\right)^5 = \frac{3^5}{2^5}$$

Actividad

Resolvemos las ecuaciones:

1) $\log(3x+1) - \log(2x-8) = 1$
2) $\log x = \log 2 + \log(x-3)$
3) $\log 20x + \log 2x = 2$
4) $\log x + \log 50 = 1$
5) $\log x = \log(10 - 3x)$
6) $5\log x - \log 10 + 1 = 0$
7) $\log_2 x + \log_2 4x - 6 = 0$
8) $\log_5^2 x - 2\log_5 x^2 = 0$
9) $\log_2(2x+2) - \log_2(2-x) = 2$

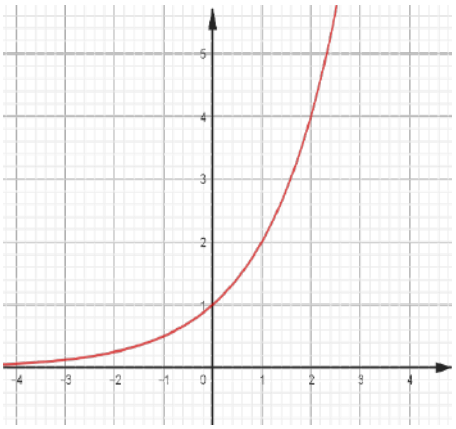
7. Función exponencial

Sea "a" un número real positivo. Aquella función en que, a cada número real "x" le corresponde "a^x " es llamada función exponencial de base "a" con exponente "x". Se representa:

$$f(x) = y = a^x$$

La tabla siguiente muestra las potencias de tomando como exponentes números negativos y positivos.

x	y
-3	$\frac{1}{8}$
-2	$\frac{1}{4}$
-1	$\frac{1}{2}$
0	1
1	2
2	4
3	8



Algunas características de la función exponencial:

- Los valores $f(x) = a^x$ son todos positivos, ya que la gráfica siempre se encuentra situada por encima del eje x.
- Es inyectiva $a \neq 1$.
- Creciente si $a > 1$. (es decir la curva sube de izquierda a derecha)
- Decreciente si $a < 1$.
- Las curvas $y = a^x$ e $y = \left(\frac{1}{a}\right)^x$ son simétricas respecto al eje y.

Potencias

Algunas propiedades de las potencias son:

$$a^{-n} = \frac{1}{a^n}$$

$$a^{\frac{n}{m}} = \sqrt[m]{a^n}$$

La base de una función exponencial o de una función logarítmica es un número estrictamente positivo distinto de uno.

8. Ecuaciones exponenciales

Una ecuación exponencial es aquella ecuación en la que la variable es parte del exponente. Para resolver una ecuación exponencial vamos a tener en cuenta: $a > 0, a \neq 1$

$$a^{x_1} = a^{x_2} \Longrightarrow x_1 = x_2$$

Ejemplo:

$$16^{3x-2} = 8^{x+6} \Longrightarrow (2^4)^{3x-2} = (2^3)^{x+6} \Longrightarrow 2^{4(3x-2)} = 2^{3(x+6)}$$

$$\Longrightarrow 4(3x-2) = 3(x+6) \Longrightarrow 12x - 8 = 3x + 18$$

$$\Longrightarrow 12x - 3x = 18 + 8 \Longrightarrow 9x = 26 \Longrightarrow x = \frac{26}{9}$$

Actividad

Aplicamos las propiedades de los exponentes:

1) $a^6 \cdot a^3 =$

2) $(-3)^a \cdot 4^a =$

3) $2^3 \cdot 2^2 =$

4) $(3mn^2)^4 =$

5) $(b^{-2})^8 =$

6) $\left(\frac{a^{2x}}{a^3}\right) =$

7) $(m^{3a-1} \cdot m^{3a+1})^3 =$

8) $\left(\frac{k^{3r+2}}{k^{2+3r}}\right) =$

9) $8a^3 \cdot 2^{-1}a^4 \div 16a^5 =$

10) $\frac{x^{3x+1}}{x^{2x+1}} =$

11) $e^x \cdot e^{x+1} \cdot e^{x+2} =$

12) $3^{4x} \cdot 9^{8x-1} \cdot 243^{2-4x} =$

13) $m^3n^2 \cdot m^4n^{-2} \div m^6n =$

Ejemplo:

1) $\dfrac{e^x + e^{-x}}{e^x - e^{-x}} = \dfrac{3}{2}$

$$\Rightarrow \frac{e^x + \frac{1}{e^x}}{e^x - \frac{1}{e^x}} = \frac{3}{2} \Rightarrow \frac{\frac{(e^x)^2+1}{e^x}}{\frac{(e^x)^2-1}{e^x}} = \frac{3}{2} \Rightarrow \frac{\left((e^x)^2+1\right)(e^x)}{(e^x)\left((e^x)^2-1\right)} = \frac{3}{2} \Rightarrow \frac{(e^x)^2+1}{(e^x)^2-1} = \frac{3}{2}$$

$$\Rightarrow 2\left((e^x)^2+1\right) = 3\left((e^x)^2-1\right) \Rightarrow 2(e^x)^2 + 2 = 3(e^x)^2 - 3$$

$$\Rightarrow 2 + 3 = 3(e^x)^2 - 2(e^x)^2 \Rightarrow 5 = (e^x)^2 \Rightarrow \pm\sqrt{5} = e^x \Rightarrow \ln\sqrt{5} = \ln e^x$$

$$\Rightarrow x = \ln\sqrt{5}$$

2) $3\sqrt[x]{81} - 10\sqrt[x]{9} + 3 = 0$

$$3\sqrt[x]{81} - 10\sqrt[x]{9} + 3 = 0 \Rightarrow 3\sqrt[x]{9^2} - 10\sqrt[x]{9} + 3 = 0 \Rightarrow 3(\sqrt[x]{9})^2 - 10\sqrt[x]{9} + 3 = 0$$

Hagamos un cambio de variable en $\sqrt[x]{9}$ tal que $u = \sqrt[x]{9}$.

$$3\left(\sqrt[x]{9}\right)^2 - 10\sqrt[x]{9} + 3 = 0 \Rightarrow 3u^2 - 10u + 3 = 0$$

$$\Rightarrow 3u^2 - 10u + 3 = 0$$

$$\Rightarrow (3u-1)(u-3) = 0$$

$$\Rightarrow 3u - 1 = 0 \text{ o } u - 3 = 0$$

$$\Rightarrow 3u = 1 \text{ o } u = 3$$

$$\Rightarrow 3u = 1 \text{ o } u = 3$$

Volvamos a reemplazar el valor de u que es igual a $\sqrt[x]{9}$.

$$u = \frac{1}{3} \text{ o } u = 3 \Rightarrow \sqrt[x]{9} = \frac{1}{3} \text{ o } \sqrt[x]{9} = 3 \Rightarrow \sqrt[x]{3^2} = 3^{-1} \text{ o } \sqrt[x]{3^2} = 3$$

$$\Rightarrow (3^2)^{\frac{1}{x}} = 3^{-1} \text{ o } (3^2)^{\frac{1}{x}} = 3 \Rightarrow 3^{\frac{2}{x}} = 3^{-1} \text{ o } 3^{\frac{2}{x}} = 3$$

$$\Rightarrow \frac{2}{x} = -1 \text{ o } \frac{2}{x} = 1 \Rightarrow -2 = x \text{ o } 2 = x$$

Ecuaciones

Resolver:

$$\sqrt[5x-1]{8^{x+1}} = 32$$

$$8^{\frac{x+1}{5x-1}} = 2^5$$

$$2^{3\left(\frac{x+1}{5x-1}\right)} = 2^5$$

$$3(x+1) = 5(5x-1)$$

$$3x + 3 = 25x - 5$$

$$3 + 5 = 25x - 3x$$

$$22x = 8$$

$$x = \frac{4}{11}$$

$$3^{x+2} = 7$$

$$\log(3^{x+2}) = \log 7$$

$$(x+2)\log 3 = \log 7$$

$$x + 2 = \frac{\log 7}{\log 3}$$

$$x = \frac{\log 7}{\log 3} - 2$$

$$\Rightarrow x \approx -0.229$$

VALORACIÓN

Las funciones exponenciales y logarítmicas son dos funciones matemáticas fundamentales que tienen una amplia gama de aplicaciones en la ciencia, la ingeniería, la economía y la vida cotidiana, además que son funciones inversas una de la otra.

Por ejemplo para medir la cantidad de intensidad de sonido en una fiesta debemos tomar como referencia la intensidad $I_0 = 10^{-12}\,\frac{W}{m^2}$ a una frecuencia de 100 hertz, lo que mide un sonido que es apenas audible. El nivel de intensidad, medido en decibeles, se define como:

$$\beta = 10\log\left(\frac{I}{I_0}\right)$$

¿Cómo se emplean los logaritmos en el nivel de intensidad en decibeles para un acto cívico y no causar contaminación auditiva?



Fuente: Open AI,2024

PRODUCCIÓN

Construimos un modelo matemático para controlar la intensidad de decibeles cuando se realizan actos cívicos en una unidad educativa, en donde se utilizan parlantes de sonido fuerte. Como alternativa se puede utilizar locales como restaurantes, karaokes, otros sitios publicitarios.

REFORZANDO MIS APRENDIZAJES

ECUACIONES DE SEGUNDO GRADO Y FUNCIÓN CUADRÁTICA EN LA RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS DEL CONTEXTO

Resolvemos las siguientes ecuaciones de segundo grado $ax^2+c=0$:

1) $x^2 - 9 = 0$

2) $x^2 - 5 = 0$

3) $4x^2 - 25 = 0$

4) $x^2 - \frac{4}{49} = 0$

5) $x^2 + 5 = 30$

6) $2x^2 - 9 = x^2 - 1$

Resolvemos las siguientes ecuaciones $ax^2+bx=0$:

1) $x^2 - x = 0$

2) $2x^2 - 3x = 0$

3) $4x^2 - 2x = 0$

4) $x^2 - \frac{4}{25}x = 0$

5) $x^2 + 5x = 30x$

6) $3x^2 - 9x = x^2 - x$

Resolvemos las siguientes ecuaciones completando cuadrados:

1) $6 + 5k = 21k^2$

2) $8x^2 - 22x + 15 = 0$

3) $x(x-1) - 5(x-2) = 2$

4) $\frac{u-1}{u+1} - 2 = 7\left(\frac{u+3}{3}\right)$

5) $\frac{y+2}{y} + y = \frac{74}{y}$

Resolvemos las siguientes ecuaciones por factorización:

1) $x^2 + 6x = -8$

2) $15 + 19r + 6r^2 = 0$

3) $9t^2 = 6t + 35$

4) $12y^2 - 14 + 13y = 0$

5) $(x-2)^2 - (2x+3)^2 = -80$

Resolvemos las siguientes ecuaciones por fórmula general:

1) $5w - 32 = 6w^2$

2) $\frac{3}{8}x^2 + \frac{5}{4}x = 7$

3) $(3x+1)(2x+3) = x - 1$

4) $x^2 + (x-2)^2 = 130$

Resolvemos las siguientes ecuaciones por Po-Shen loh:

1) $x^2 + 50 = 27x$

2) $x^2 + 6x = -8$

3) $15 + 19r + 6r^2 = 0$

4) $x^2 - \frac{x}{5} - \frac{1}{3} = 0$

5) $12y^2 - 14 + 13y = 0$

Formamos las ecuaciones de segundo grado cuyas raíces son:

1) $x_1 = \frac{1}{2}$ y $x_2 = \frac{6}{5}$

2) $x_1 = 5$ y $x_2 = 8$

3) $x_1 = \frac{11}{3}$ y $x_2 = 9$

4) $x_1 = 3$ y $x_2 = 5$

5) $x_1 = \frac{1}{6}$ y $x_2 = -1$

6) $x_1 = \frac{3}{4}$ y $x_2 = -2$

7) $x_1 = -\frac{19}{2}$ y $x_2 = 0$

Resolvemos los siguientes problemas:

1) Un jugador de fútbol se encuentra a 8 metros de la portería. El portero está a 4 metros y puede cubrir saltando hasta $2{,}5$ metros de altura. El jugador puede escoger para hacer el lanzamiento entre dos trayectorias, las correspondientes a las funciones y ¿Cuál es mejor? ¿Por qué?

2) Carlos debe cercar en forma rectangular un pedazo de un corral. Para ello compró 4000 metros de alambre de púas que debe disponer en cuatro líneas, ¿cuáles deben ser las dimensiones del terreno a cercar para que su área sea máxima?

3) Un triángulo isósceles tiene de base $16\ cm$ y de altura $24\ cm$. Averigua el perímetro.

4) Se tiene un tablero de $1800\ cm^2$ de superficie se cortan dos piezas cuadradas, una de ellas con 8 cm más de lado que la otra. Si de la madera que sobra miden $86\ cm^2$, entre ambas tiras, ¿cuáles son las dimensiones de las piezas cortadas?

5) Si al producto de un número natural por su consecutivo le restamos 31, obtenemos el quíntuple de la suma de ambos. Calcular los números.

Resolvemos los siguientes sistemas:

1) $\begin{cases} x^2 + y^2 = 9 \\ 2x + y = 3 \end{cases}$

2) $\begin{cases} x - y = 5 \\ xy = 14 \end{cases}$

3) $\begin{cases} y^2 = 4x \\ x = 2y - 3 \end{cases}$

4) $\begin{cases} x^2 - y = 1 \\ y = x + 1 \end{cases}$

5) $\begin{cases} 2x + y = 7 \\ y + x^2 = 4x + 2 \end{cases}$

6) $\begin{cases} x + y^2 = 4x + 5 \\ y = x^2 - 2x - 3 \end{cases}$

7) $\begin{cases} y^2 = 4x \\ x = 2y - 3 \end{cases}$

8) $\begin{cases} x - y = -8 \\ xy = 1353 \end{cases}$

9) $\begin{cases} x^2 + y^2 = 25 \\ y = 2x + 5 \end{cases}$

10) $\begin{cases} x^2 - y = 1 \\ x + y = 5 \end{cases}$

Resolvemos los siguientes problemas aplicados al contexto y la tecnología:

1) Los trabajadores de la empresa logran fabricar $A_1(t)=t^2-2t$ artículos de aseo en "t" días y otra empresa competencia de igual número de trabajadores fabrica $A_2(t)=4t+16$ artículos en "t" días.¿Habrá alguna cantidad de días para que la producción sea la misma?

2) Hoy, el número de habitantes de dos municipios de Santa Cruz crece según los modelos $H_1(t)=80t+12\,500$ y $H_2(t)=t^2+72t+12\,480$ donde "t" se mide en años. ¿En cuántos años mas el número de habitantes de ambas localidades será el mismo?

3) Ana desea pedir un crédito de Bs$50\,000$ en dos instituciones financieras. Una de ellas calcula la tasa de interés según $I_1(t)=-0.06t+2.434$ y la otra según $I_2(t)=-0.006t^2+0.02t+2.49$ donde "t" es el número de meses al cual se pedirá el crédito. ¿A cuántos meses habrá que tomar el crédito para que la tasa de interés sea la misma?

4) Dos tasadores utilizan distintas fórmulas para la depreciación (pérdida del valor) de una maquinaria pesada. El primero utiliza la función cuadrática $V_1(t)=0.2t^2-2.6t+10.4$ y el otro tazador la función lineal $V_2(t)=-1.2t+9.2$, donde "t" está en años y $V(t)$ representa el valor de la máquina en bolivianos. Considerando "t" mayor a 1 año, ¿en cuántos años el valor de ambas tasaciones es el mismo?

DESIGUALDADES E INECUACIONES

Colocamos el signo de desigualdad para:

1) $8 + 5 + 6 \square 5 + 24$

2) $\frac{6}{9} + \frac{10}{6} \square \frac{2}{5} - 6$

3) $20 - 2 + 6 - 69 \square 35 + 20 - 2$

4) $\frac{19}{9} + \frac{6}{5} \square \frac{25}{6} - \frac{89}{5}$

5) $2 - 33 + 5 \square 8 - 6 + 33$

Resolvemos las siguientes inecuaciones y realizamos la interpretación gráfica:

1) $x - 10 > -8$

2) $-\frac{x}{4} - 4 \geq \frac{5x}{3} - \frac{1}{6}$

3) $x - 10 > -8$

4) $2z + 4 > -8$

5) $\frac{x}{2} + \frac{x+1}{7} - x + 2 < 0$

Resolvemos las siguientes inecuaciones:

1) $\frac{x}{x-3} \leq \frac{x}{x+1}$

2) $\frac{x}{x-5} - 2 \geq 0$

3) $\frac{2x-1}{x+5} > 2$

4) $\frac{x-1}{x+5} > 2$

SUCESIONES, PROGRESIONES ARITMÉTICAS Y GEOMÉTRICAS

PRÁCTICA

Las familias en Bolivia, están acostumbran a comprar pan todos los días, los papás pagan el préstamo bancario en cuotas, frecuentemente subimos escaleras de casa de dos en dos a manera de juego, quizá ahorraste dinero de tu recreo de moneda en moneda. Notarás en estas situaciones cotidianas, que se establecen relaciones entre los datos como subir las escaleras “de dos en dos”, la cantidad de pan que se compra es, casi siempre, constante, las cuotas a pagar en el banco es la misma cada mes, entonces:

¿Tienen algo en común estos eventos?, ¿alguna cantidad se repite siempre?, ¿cómo se relacionan estos datos?



Fuente: Open AI,2024

Veamos otro ejemplo, Danner empieza a leer un libro el 1 de julio, el primer día leyó 23 páginas, el siguiente día se propuso leer 3 páginas más que el anterior día y así sucesivamente. A partir de la situación:

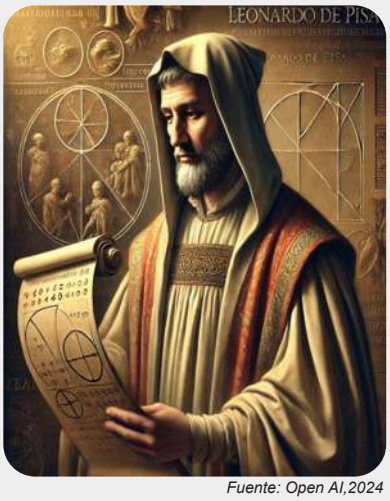
- ¿Cuántas páginas leerá el séptimo día?
- ¿Cuántas páginas leerá el último día del mes?
- ¿Alguna cantidad de páginas se repite?

TEORÍA

1. Sucesiones de Fibonacci

La sucesión de Fibonacci es una serie infinita de números naturales, comienza con 0 y 1, los siguientes elementos resultan de la suma de los dos anteriores.

Fibonacci



Fuente: Open AI,2024

(1175 – 1240)

Matemático italiano, llamado también Leonardo de Pisa, Leonardo Bigollo Pisano o simplemente considerado “el Fibonacci, Matemático occidental de mayor talento de la edad media”.

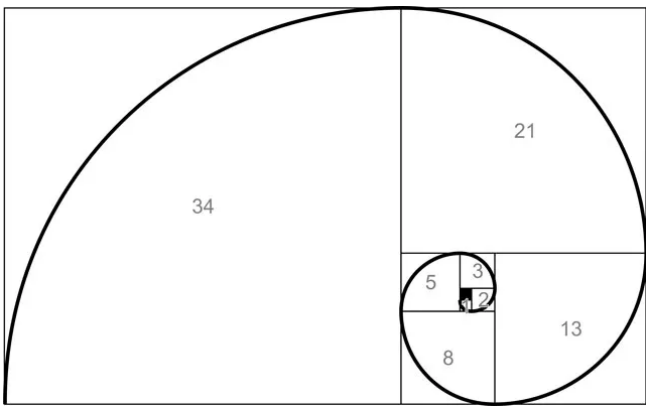
La Sucesión de Fibonacci es:

$$0, 1, 1, 2, 3, 5, 8, 13, 21, 34, 55, 89, 144, 233, 377, 610, 987, 1597, \ldots$$

Lo interesante de esta sucesión es que Leonardo de Pisa la propuso luego de observar el aumento de la población, a partir de una pareja de conejos. Con el tiempo se puede notar que una gran cantidad de fenómenos naturales se relacionan con esta sucesión.

Al tomar dos elementos consecutivos de la sucesión de Fibonacci, si se divide el mayor entre el menor, se encuentra $1{,}618$ aproximadamente, pero si se divide el menor entre el mayor, se encuentra $0{,}618$ aproximadamente. Este cociente es llamado “razón áurea”, se representa con la letra griega phi “$\boldsymbol{\Phi}$”.

Otro dato interesante de la sucesión de Fibonacci es la espiral áurea. Se la dibuja trazando arcos circulares con las esquinas opuestas de los cuadrados que se ajustan a los valores de la sucesión, acomodándolos sucesivamente. Los cuadrados son de lados: $0, 1, 1, 2, 3, 5, 8, 13, 21, 34, \ldots\ldots$



$$0 + 1 = 1$$
$$1 + 1 = 2$$
$$1 + 2 = 3$$
$$2 + 3 = 5$$
$$3 + 5 = 8$$
$$5 + 8 = 13$$
$$8 + 13 = 21$$
$$13 + 21 = 34$$
$$21 + 24 = 55$$
$$34 + 55 = 89$$
$$55 + 89 = 144$$

2. Sucesiones numéricas

a) Sucesión

Es un conjunto ordenado de elementos que pueden ser números, letras o figuras o una combinación de las anteriores. Estos elementos se caracterizan por seguir una regla de formación.

b) Sucesión numérica

Es un conjunto de números, cuyos elementos están enumerados ordinalmente (primero, segundo, tercero, etc.) indicando así la posición que ocupan y cuyo valor es construido por una función generatriz, que en este texto será definido como S_n , donde "$n \in \mathbb{N}$", será la variable que nos permita determinar el valor del elemento en esa posición.

c) Ley de formación o función generatriz

Es el patrón que se va establecer dentro de la sucesión numérica, para determinar de qué forma va creciendo o decreciendo, este lo podemos encontrar comparando uno de los términos con el anterior.

d) Notación

Generalmente una sucesión está determinada por términos, que se escriben de la siguiente manera:

t_1: Primer término $\Rightarrow n=1$ t_5 : Quinto término $\Rightarrow n=5$
t_2: Segundo término $\Rightarrow n=2$ t_{10} : Décimo término $\Rightarrow n=10$
t_3: Tercer término $\Rightarrow n=3$ t_n : Último término o enésimo término

Ejemplo:

1) Hallamos la sucesión de números de la siguiente función generatriz: $S_n = 2n - 3$

$n = 1 \Longrightarrow S_1 = 2 \cdot 1 - 3 = 2 - 3 = -1$
$n = 2 \Longrightarrow S_2 = 2 \cdot 2 - 3 = 4 - 3 = 1$
$n = 3 \Longrightarrow S_3 = 2 \cdot 3 - 3 = 6 - 3 = 3$
$n = 4 \Longrightarrow S_4 = 2 \cdot 4 - 3 = 8 - 3 = 5$
$n = 5 \Longrightarrow S_5 = 2 \cdot 5 - 3 = 10 - 3 = 7$
$n = 6 \Longrightarrow S_6 = 2 \cdot 6 - 3 = 13 - 3 = 9$

2) Encontramos los 5 primeros términos de la sucesión : $S_n = \dfrac{2n-1}{n+1}$

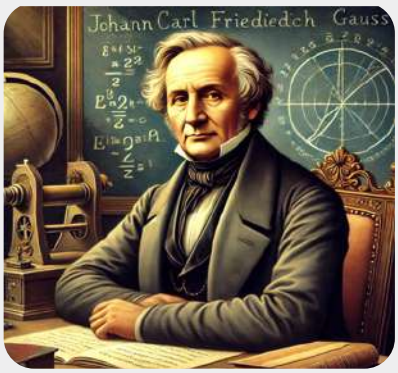
$n = 1 \Longrightarrow s_1 = \dfrac{2 \cdot 1 - 1}{1 + 1} = \dfrac{2 - 1}{2} = \dfrac{1}{2}$
$n = 2 \Longrightarrow s_2 = \dfrac{2 \cdot 2 - 1}{2 + 1} = \dfrac{4 - 1}{3} = \dfrac{3}{3} = 1$
$n = 3 \Longrightarrow s_3 = \dfrac{2 \cdot 3 - 1}{3 + 1} = \dfrac{6 - 1}{4} = \dfrac{5}{4}$
$n = 4 \Longrightarrow s_4 = \dfrac{2 \cdot 4 - 1}{4 + 1} = \dfrac{8 - 1}{5} = \dfrac{7}{5}$
$n = 5 \Longrightarrow s_5 = \dfrac{2 \cdot 5 - 1}{5 + 1} = \dfrac{10 - 1}{6} = \dfrac{9}{3} = \dfrac{3}{2}$

$s_n = \left\{\dfrac{1}{2}, 1, \dfrac{5}{4}, \dfrac{7}{5}, \dfrac{3}{2}\right\}$

3) Calculamos el sexto término de la sucesión: $S_n = \sqrt{2n^2 + 9}$

$$n = 6 \Rightarrow S_6 = \sqrt{2(6)^2 + 9} = \sqrt{2 \cdot 36 + 9} = \sqrt{81} = 9$$

Johann Carl Friedrich Gauss



Fuente: Open AI,2024

(1777 – 1855)

Matemático astrónomo y físico alemán que contribuyó significativamente en muchos ámbitos, incluida la teoría de números, el análisis matemático, la geometría diferencial, la estadística, álgebra, geodesia, magnetismo y la óptica. En el campo matemático es considerado como: "Príncipe de la Matemática".

Actividad

Encontramos los cinco primeros términos de las siguientes sucesiones:

1) $S_n = 3n - 5n^2$
2) $S_n = -(-n^2)$
3) $S_n = \dfrac{n+1}{n-2}$
4) $S_n = \dfrac{n^2-1}{n+1}$
5) $S_n = \sqrt{2n^2 + 3n}$
6) $S_n = \sqrt{\dfrac{n+1}{n--3}}$
7) $S_n = \sqrt[3]{\dfrac{n+1}{n^3+1}}$

Las margaritas y las sucesiones



Fuente: Open AI,2024

Las margaritas no poseen siempre la misma cantidad de pétalos, pero su número es siempre un término de la sucesión de Fibonacci. Por ejemplo: 13,21,34,55,89, *etc. En Botánica, se llama filotaxia a la disposición de las hojas, flores u otras estructuras vegetales repetitivas de forma regular, dispuestas según uno o varios sistemas de espirales o hélices.*

La serie de Fibonacci en la naturaleza



Fuente: Open AI,2024

La serie de Fibonacci inspira una matemática sutil detrás de todo cuanto nos rodea, desde el patrón de crecimiento de un helecho hasta el trino de las aves, la disposición de los pétalos en las flores, la estructura del caparazón de ciertos moluscos, la espiral de una galaxia en el universo, fenómenos de la naturaleza, cuestiones relacionadas con la computación y teoría de juegos.

Sumatoria y sus propiedades

Desde el punto de vista de la matemática, la sumatoria, se emplea para representar a la suma de varios o infinitos elementos de un conjunto de números. Esta operación se representa por la letra griega Sigma (Mayúscula) "∑", la cual iremos detallando a continuación:

$$\sum_{i=1}^{n} x_i = x_1 + x_2 + x_3 + x_4 + x_5 + \cdots + x_n$$

x_i : Son los elementos de la sumatoria
n : El número de elementos de la sumatoria

a) Propiedades de la sumatoria

Las propiedades que se tienen para la sumatoria son las siguientes:

Propiedad	Fórmula
La suma del producto de una constante por una variable es igual a $k-$veces la sumatoria de la variable.	$\sum_{i=1}^{n} k \cdot x_i = k \sum_{i=1}^{n} x_i$
La sumatoria hasta "n" de una constante es igual a $n-$veces la constante	$\sum_{i=1}^{n} k = n \cdot k$
La sumatoria de una suma es igual a la suma de las sumas de cada termino.	$\sum_{i=1}^{n} (x_i + y_i) = \sum_{i=1}^{n} x_i + \sum_{i=1}^{n} y_i$

Ejemplos:

1) Encontramos la sumatoria: $\sum_{i=1}^{5} i^2$

$$\sum_{i=1}^{5} i^2 = 1^2 + 2^2 + 3^2 + 4^2 + 5^2 = 1 + 4 + 9 + 16 + 25 = 55$$

2) Calculamos la sumatoria: $\sum_{i=1}^{4} (2i - 3)$

$$\sum_{i=1}^{4} (2i - 3) = (2 \cdot 1 - 3) + (2 \cdot 2 - 3) + (2 \cdot 3 - 3) + (2 \cdot 4 - 3)$$

3) Hallamos la sumatoria de: $\sum_{i=4}^{7} \frac{1}{3 - i}$

$$\sum_{i=4}^{7} \frac{1}{3-i} = \frac{1}{3-4} + \frac{1}{3-5} + \frac{1}{3-6} + \frac{1}{3-7} = -\frac{1}{1} - \frac{1}{2} - \frac{1}{3} - \frac{1}{4} = -\frac{25}{12}$$

Actividad

Encontramos las sumatorias:

1) $\sum_{X=3}^{6} \frac{x}{3}$

2) $\sum_{X=2}^{7} (x^2 - 5)$

3) $\sum_{x=6}^{9} \frac{x-1}{x+1}$

4) $\sum_{y=3}^{7} \frac{1}{1-y}$

5) $\sum_{i=1}^{9} \frac{i^2 - i}{i - i^2}$

6) $\sum_{h=1}^{5} \frac{2h-3}{h^3}$

3. Progresiones aritméticas

a) Definición

Una progresión aritmética (PA) es una sucesión de números, en la que cada término se obtiene sumando una constante denominada diferencia. La diferencia se puede obtener mediante la expresión:

$$d = t_n - t_{n-1}$$

Si la diferencia aritmética es positiva, entonces la progresión es creciente, porque cada término es mayor que el anterior y cuando la diferencia aritmética es negativa entonces la progresión es decreciente ya que cada término es menor que el anterior.

b) Notación

Una PA se denota conociendo el primer término y la diferencia, donde:

t_1: Primer término

d: Diferencia

t_n: Último o enésimo término

n: Número de términos

S_n: Suma enésima

Tomando en cuenta la definición, la simbolizaremos de la siguiente manera:

$$t_1, t_2, t_3, t_4, \dots, t_n = t_1, (t_1 + d), (t_1 + 2d), (t_1 + 3d), \dots, (t_1 + (n-1)d)$$

Las progresiones pueden ser ilimitadas o limitadas, según tengan el último término o no lo tengan. En las progresiones limitadas, el primer término y el último se denominan extremos y los demás medios.

Ejemplos:

1) Encontramos el noveno término de la progresión: $4,11,18,\dots$

$$t_1 = 4;\ n = 9;\ d = 11 - 4 = 8;\quad t_9 = ?$$
$$t_n = t_1 + (n-1)d \Longrightarrow t_9 = (4 + (9-1)7) = (4 + (8)\,7) = 4 + 56 = 60$$

2) Hallamos el primer término si el vigésimo es 105 y $d = 6$

$$t_{20} = 105;\ n = 20;\ d = 6;\ t_1 = ?$$
$$t_n = t_1 + (n-1)d \Longrightarrow t_1 = t_n - (n-1)d$$
$$t_1 = 105 - (20-1)6 = 105 - 19 \cdot 6 = 105 - 114 = -9$$

Hallamos la diferencia si el primer término es 9 y el décimo término es 144

$$t_1 = 9;\ n = 10;\ t_{10} = 144;\ d = ?$$
$$d = \frac{t_n - t_1}{n-1} \Longrightarrow d = \frac{t_{10} - t_1}{10-1}$$
$$d = \frac{144 - 9}{10 - 1} = \frac{135}{9} = 15$$

Determinamos el número de términos de la progresión: $4,6,8,\dots,56$

$$t_1 = 4;\ n = ?;\ t_n = 56;\ d = 6 - 4 = 2$$
$$n = \frac{t_n - t_1}{d} + 1 \Longrightarrow n = \frac{56 - 4}{2} + 1 = \frac{52}{2} + 1 = 26 + 1 = 27$$

La diferencia

Cuando se tienen los primeros términos de la progresión aritmética, por lo general la diferencia se encuentra restando el segundo término del primero.

$$d = t_2 - t_1$$

Progresión creciente si:

$$d > 0$$

Progresión decreciente si:

$$d < 0$$

Tabla de valores

Término enésimo:

$$t_n = t_1 + (n-1)d$$

Primer término:

$$t_1 = t_n - (n-1)d$$

Diferencia:

$$d = \frac{t_n - t_1}{n-1}$$

Cantidad de términos:

$$n = \frac{t_n - t_1}{d} + 1$$

Suma aritmética:

$$S_n = \frac{n}{2}(t_n + t_1)$$
$$S_n = \frac{n}{2}[2t_1 + (n-1)d]$$

Actividad

Hallamos los términos que se pide en las siguientes progresiones:

1) El octavo término de: $5,13,21,\dots$

2) El 32º término de: $-5,-1,4,8,\dots$

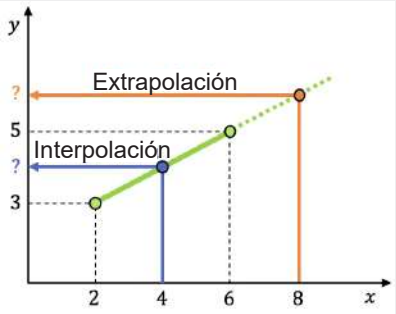
3) El trigésimo tercer término de una progresión aritmética es "-18" y $d=3$, halla el primer término.

4) El término 74 de una progresión aritmética es mil cincuenta y el primer término es menos cuarenta y dos, encuentra la diferencia.

Observación

Para interpolar o insertar medios aritméticos entre dos números o dos extremos de una progresión, se utiliza la siguiente diferencia:

$$d = \frac{t_n - t_1}{n-1}$$



¡Idea!

Partiendo de la anécdota de Gauss cuando era niño, sobre la suma de los 100 primeros números naturales, veamos:

1+2+3+4+....+97+98+99+100
1+100=101
2+99=101
3+98=101
4+97=101
⋮
50·101=5050

c) Interpolación aritmética

En una progresión aritmética todos los términos comprendidos entre el primer y último término se denominan medios aritméticos de estos dos:

$$t_1, \underbrace{t_2, t_3, t_4, t_5, \ldots, t_n}_{\text{Medios}}$$

Ejemplos:

1) Interpolamos 4 medios aritméticos entre 2 y 77

$$2, t_2, t_3, t_4, 77 \Rightarrow t_1 = 2; n = 6; t_6 = 77$$

$$d = \frac{t_n - t_1}{n-1} \Rightarrow d = \frac{77-2}{6-1} = \frac{75}{5} = 15$$

Tenemos la progresión con diferencia 15, es decir:

$$2, 17, 32, 47, 62, 77$$

2. Interpolamos 5 medios entre -10 y 15

$$-10, t_2, t_3, t_4, t_5, t_6, 15 \Rightarrow d = \frac{t_n - t_1}{n-1} \Rightarrow d = \frac{15-(-10)}{7-1} = \frac{25}{6}$$

Tomemos la progresión con diferencia $\frac{25}{6}$, es decir:

$$-10, -\frac{35}{6}, -\frac{5}{3}, \frac{5}{2}, \frac{20}{3}, \frac{65}{6}, 15$$

d) Suma de una progresión aritmética

La suma de una progresión aritmética de "n" términos se la define de la siguiente manera:

$$S_n = t_1 + t_2 + t_3 + \cdots + t_n \Rightarrow S_n = \frac{n(t_n + t_1)}{2} \Rightarrow S_n = \frac{n}{2}[2t_1 + (n-1)d]$$

Ejemplo:

Encuentra la suma de los diez primeros términos de: 12,19,26...

$$S_n = \frac{n}{2}[2t_1 + (n-1)d]$$

donde: $t_1 = 12;\ d = 7;\ n = 10;\ S_n = ?$

$$S_{10} = \frac{10}{2}[2 \cdot 12 + (10-1)7] = 5[24 + 63] = 5[87] = 435$$

Actividad

Interpolamos los medios indicados en cada caso:

1) 4 medios aritméticos entre 0 y -16.
2) 6 medios aritméticos entre -3 y 81.
3) 5 medios aritméticos entre 25 y -25.

Determinamos la suma en cada caso:

1) Ocho primeros términos de -4,3,10,...
2) Setenta primeros términos de -1,7,15,...
3) Halla el número de términos para que: 2+8+14+20+⋯= 3640.
4) Catorce primeros términos de 2,9,16,...
5) Halla la suma de los múltiplos de 7 entre 2 y 87.
6) Calcula la suma de los 80 primeros números naturales impares.



Fuente: Open AI,2024

e) Problemas de aplicación

Las progresiones aritméticas, por su enfoque y características, dan paso a utilizarse en diferentes actividades que se dan en la vida real, como lo veremos en los siguientes ejemplos y ejercicios.



Fuente: Open AI,2024

Ejemplos:

1) La maestra Andrea, el mes de enero, apertura una cuenta de ahorro en el Banco Unión con Bs225 y en los meses posteriores decide ahorrar Bs35 más que el mes anterior. ¿Cuál será el monto de dinero que depositará en el mes de diciembre y cuánto dinero tendrá ahorrado en un año?

$$t_n = t_1 + (n-1)d; \quad S_n = \frac{n}{2}[2t_1 + (n-1)d]$$

donde: $t_1 = 225;\ \ d = 35;\ \ n = 12;\ \ t_{12} = ?;\ \ S_{12} = ?$

$$t_{12} = 225 + (12-1)35$$
$$t_{12} = 225 + (11)35$$
$$t_{12} = 225 + 385$$
$$t_{12} = 610$$

En el mes de diciembre depositara Bs610.

$$S_{12} = \frac{12}{2}[2 \cdot 225 + (12-1)35]$$
$$S_{12} = 6[450 + 385]$$
$$S_{12} = 6[835] = 5010$$

En un año la maestra logrará ahorrar Bs5010.

2) En el gimnasio el instructor indica a una persona que después de levantarse realice 10 flexiones, 20 sentadillas y 15 abdominales, repite eso dos veces seguidas durante 3 días, luego aumenta 1 flexión, 1 sentadilla y 1 abdominal por otros tres días, nuevamente aumenta 1 flexión, 1 sentadilla y 1 abdominal por otros tres días y así sucesivamente. ¿Al final del mes, cuántas flexiones, sentadillas y abdominales realizará? ¿Durante el mes, cuántas sentadillas, abdominales y flexiones realizó?

	Día 1	Día 2	Día 3	Total	Día 4	Día 5	Día 6	Total
Flexiones	20	20	20	60	22	22	22	66
Sentadillas	40	40	40	120	42	42	42	126
Abdominales	30	30	30	90	32	32	32	96

Determinando la cantidad de ejercicios que hace en los últimos días del mes:

Flexiones	$t_n = 60 + (10-1)6 = 60 + 9 \cdot 6 = 60 + 54 = 114$
Sentadillas	$t_n = 120 + (10-1)6 = 120 + 9 \cdot 6 = 120 + 54 = 174$
Abdominales	$t_n = 90 + (10-1)6 = 90 + 9 \cdot 6 = 90 + 54 = 144$

Determinando la cantidad de ejercicios que realizó en el mes:

Flexiones	$S_n = \frac{10 \cdot (114 + 60)}{2} = \frac{10 \cdot 174}{2} = 870$
Sentadillas	$S_n = \frac{10 \cdot (174 + 120)}{2} = \frac{10 \cdot 174}{2} = 870$
Abdominales	$S_n = \frac{10 \cdot (144 + 90)}{2} = \frac{10 \cdot 234}{2} = 1170$

Con incógnitas

Determinar el valor de "x", de manera que la sucesión:

$$10x+4,\ 6x-3,\ 3x-8$$

forme una progresión aritmética.

$d=t_2-t_1$

$\Rightarrow d=6x-3-(10x+4)=-4x-7$

$d=t_3-t_2$

$\Rightarrow d=3x-8-(6x-3)=-3x-5$

Igualando:

$d=t_2-t_1=t_3-t_2$

$-4x-7=-3x-5 \Rightarrow -7+5=4x-3x$

$\Rightarrow x=2$

La sucesión seria:

$$-16, -15, -14$$

Actividad

Resolvemos los siguientes problemas:

1) Mario Josué gana Bs20 el primer día, Bs40 el segundo, Bs60 el tercero y así sucesivamente. ¿Cuánto percibirá al cabo de 30 días?

2) Un dentista atendió a una persona por sus piezas dentales. Por la primera pieza le cobró Bs100 y por cada una de las demás Bs20 más que la anterior. ¿Cuánto cobró el dentista, si le corrigió 4 piezas dentales?

La razón

Cuando se tienen los primeros términos de la progresión geométrica por lo general la razón se obtiene dividiendo el segundo término entre el primero.

$$r = \frac{t_n}{t_{n-1}}$$

Progresión creciente:

$$r > 0$$

Progresión decreciente:

$$r < 0$$

Formulario

Termino enésimo:

$$t_n = t_1 \cdot r^{n-1}$$

Primer término:

$$t_1 = \frac{t_n}{r^{n-1}}$$

Razón:

$$r = \sqrt[n-1]{\frac{t_n}{t_1}}$$

Cantidad de términos:

$$n = \frac{\ln\left(\frac{t_n}{t_1}\right)}{\ln r} + 1$$

Progresiones geométricas

a) Definición

Una progresión geométrica (PG) es una sucesión de números, en la que cada término se obtiene multiplicando una constante denominada razón. La razón se puede obtener mediante la expresión:

$$r = \frac{t_n}{t_{n-1}}$$

b) Notación

Una PG se denota conociendo el primer término y la razón, donde:

t_1: Primer término	r: Razón
t_n: Último o enésimo término	n: Número de términos
S_n: Suma enésima	

Tomando en cuenta la definición de la razón, la simbolizaremos de la siguiente manera:

$$t_1 \cdot t_2 \cdot t_3 \cdot t_4 \cdot \cdots \cdot t_n = t_1 \cdot (t_1 \cdot r) \cdot (t_1 \cdot r^2) \cdot (t_1 \cdot r^2) \cdot \cdots \cdot (t_1 \cdot r^{n-1})$$

Ejemplos:

1) Encuentra el sexto término de $4,8,16,\ldots$

$$t_n = t_1 \cdot r^{n-1};\ t_1 = 4;\ n = 6;\ r = 2;\ t_6 = ?$$

$$t_6 = 4 \cdot r^{n-1} \Longrightarrow t_6 = 4 \cdot 2^5 = 4 \cdot 32 = 128 \Longrightarrow t_6 = 128$$

2) Determina el primer término si la razón es 5, el sexto término es $50\,000$.

$$t_1 = \frac{t_n}{r^{n-1}};\ t_6 = 50\,000;\ n = 6;\ r = 5;\ t_1 = ?$$

$$t_1 = \frac{50\,000}{5^{6-1}} = \frac{50\,000}{5^5} = \frac{50\,000}{3125} = 16 \Longrightarrow t_1 = 16$$

3) Halla la razón de la progresión que contiene 5 términos: $1,\ldots,625$.

$$r = \sqrt[n-1]{\frac{t_n}{t_1}};\ n = 5;\ t_5 = 625;\ t_1 = 1;\ r = ?$$

$$r = \sqrt[5-1]{\frac{625}{1}} = \sqrt[4]{625} = \sqrt[4]{5^4} = 5 \Longrightarrow r = 5$$

4) Indica el número de términos de la siguiente progresión geométrica: $59\,049,65\,610,\cdots,100\,000$.

$$n = \frac{\ln\left(\frac{t_n}{t_1}\right)}{\ln r} + 1;\ t_1 = 59\,049;\ t_n = 100\,000;\ r = \frac{65\,610}{59\,049} = \frac{10}{9}$$

$$n = \frac{\ln\left(\frac{100\,000}{59\,049}\right)}{\ln\left(\frac{10}{9}\right)} + 1 = 5 + 1 = 6 \Rightarrow n = 6$$

Actividad

Determinamos el elemento solicitado:

1) El quinto término de: -3, 24, -192

2) Número de términos si: $t_1 = 4;\ t_n = 9604;\ r = 7$

3) El primer término si: $t_6 = 1944;\ r = 6$

4) $t_1 = 4;\ r = -2;\ n = 8;\ t_8 = ?$



Fuente: https://www.ecommercenews.pe/marketing-digital/2023/ia-de-matematicas.html/

c) Interpolación geométrica

En una progresión geométrica todos los términos comprendidos entre el primer y último término se denominan medios geométricos de estos dos extremos:

$$t_1, \underbrace{t_2, t_3, t_4, t_5, \ldots, t_{n-1}}, t_n$$

Medios geométricos

Ejemplo:

1) Interpolamos 3 medios geométricos entre -1 y $-\frac{1}{16}$.

$$-1, t_2, t_3, t_4, -\frac{1}{16}$$

$$t_1 = -1;\ t_5 = -\frac{1}{16};\ n = 5;\ r = ? \Rightarrow r = \sqrt[n-1]{\frac{t_n}{t_1}}$$

$$r = \sqrt[5-1]{\frac{-\frac{1}{16}}{-1}} = \sqrt[4]{\frac{1}{16}} = \frac{1}{2} \Rightarrow r = \frac{1}{2}$$

$$-1, t_2, t_3, t_4, -\frac{1}{16} \Rightarrow -1, -\frac{1}{2}, -\frac{1}{4}, -\frac{1}{8}, -\frac{1}{16}$$

2) Interpolamos 4 medios geométricos entre 12 000 y 375.

$$12\,000, t_2, t_3, t_4, t_5, 375$$

$$t_1 = -1;\ t_6 = 375;\ n = 6;\ r = ? \Rightarrow r = \sqrt[n-1]{\frac{t_n}{t_1}}$$

$$r = \sqrt[6-1]{\frac{375}{12\,000}} = \sqrt[5]{\frac{1}{32}} = \frac{1}{2} \Rightarrow r = \frac{1}{2}$$

$$12\,000,\ t_2 \cdot \frac{1}{2},\ t_3 \cdot \frac{1}{2},\ t_4 \cdot \frac{1}{2},\ t_5 \cdot \frac{1}{2}, 375 \Rightarrow 12\,000, 600, 3000, 1500, 750, 375$$

3) Interpolamos 5 medios geométricos entre m y m^7.

$$m, t_2, t_3, t_4, t_5, m^7$$

$$t_1 = m;\ t_7 = m^7;\ n = 7;\ r = ?;\ \Rightarrow r = \sqrt[n-1]{\frac{t_n}{t_1}}$$

$$r = \sqrt[7-1]{\frac{m^7}{m}} = \sqrt[6]{m^6} = m \Rightarrow r = m$$

$$m, t_2 \cdot m, t_3 \cdot m, t_4 \cdot m, t_5 \cdot m, m^7 \Rightarrow m, m^2, m^3, m^4, m^5, m^6, m^7$$

Actividad

Interpolamos:

1) 3 medios geométricos entre 2 y 2592

2) 4 medios geométricos entre $\frac{25}{4}$ y $\frac{8}{125}$

3) 5 medios geométricos entre -1 y -729

4) 6 medios geométricos entre 14 y $\frac{7}{64}$

5) 3 medios geométricos entre 5 y 1280

6) 7 medios geométricos entre 8 y $\frac{1}{32}$

Recordando

Para interpolar o insertar medios geométricos entre dos números o dos extremos de una progresión, se utiliza la siguiente razón:

$$r = \sqrt[n-1]{\frac{t_n}{t_1}}$$

El invento del ajedrez

Hace mucho tiempo hubo un rey muy absorto y maravillado con el fascinante juego del ajedrez. Tan encantado estaba que ofreció a su inventor concederle lo que pidiera. "Sólo le pido 1 grano de trigo por la primera casilla, 2 por la segunda, 4 por la tercera y así sucesivamente. En cada una el doble que la anterior hasta llegar a la última, la casilla número 64". Al rey le pareció algo insignificante y pensó que el inventor era muy humilde. Pero estaba muy equivocado, ¿a cuántos granos de trigo asciende la deuda que el rey contrajo con el inventor? Se trata de una progresión geométrica cuyo primer término es 1 y su razón 2, el último término corresponde a 2^{63}, el rey no pudo conceder su promesa, porque no existe tal cantidad de trigo en toda la tierra.

2^{63}=9 223 372 036 854 776 000

La torre de Hanói

Se trata de una estructura de 3 varillas donde tienen varios discos de diferentes tamaños, inicialmente los discos se sitúan en la varilla de la izquierda colocados de mayor a menor. El juego consiste en pasar los discos a la varilla de la derecha. Cuenta la leyenda que Dios coloco 64 discos en la varilla de la izquierda y dijo: "Cuando la humanidad concluya este juego se acabará el mundo" El número de movimientos se trata de una sucesión geométrica cuyo término general es:

$$a_n = 2^n - 1$$

4. Progresiones armónicas

Una progresión armónica es una sucesión de números en la que sus recíprocos forman una progresión aritmética. Se llaman progresiones armónicas porque cada término es la media armónica entre el anterior y el siguiente.
En este tipo de progresiones, no existe ninguna fórmula elemental como los que hay para las progresiones aritméticas y geométricas.

Propiedad

Si A, G y H son las medias aritmética, geométrica y armónica, entonces la media geométrica es la media proporcional entre la media aritmética y armónica, esto es:

$$A : G :: G : H$$

Los inversos multiplicativos de los términos que forman una progresión aritmética formarán una progresión armónica. Es decir:

$$\frac{m}{p} = \frac{m-n}{n-p} \Rightarrow m(n-p) = p(m-n)$$

$$\Rightarrow mn - mp = pm - pn \quad // \left(\frac{1}{mnp}\right)$$

$$\Rightarrow \frac{mn}{mnp} - \frac{mp}{mnp} = \frac{pm}{mnp} - \frac{pn}{mnp}$$

$$\Rightarrow \frac{1}{p} - \frac{1}{n} = \frac{1}{n} - \frac{1}{m}$$

Lo que demuestra la proposición.

Media armónica

Sean "m" y "n" dos términos y "H" su media armónica, por lo demostrado anteriormente en la proposición:

$$\frac{1}{H} - \frac{1}{m} = \frac{1}{n} - \frac{1}{H} \Rightarrow \frac{2}{H} = \frac{1}{m} + \frac{1}{n} \Rightarrow H = \frac{2mn}{m+n}$$

Ejemplo:

1) Encontramos el término que sigue en la siguiente progresión armónica:

$$(-10)^{-1} = -\frac{1}{10}$$

Su progresión aritmética está dada por:

$$\left(\frac{1}{2}\right)^{-1}; (-1)^{-1}; \left(-\frac{1}{4}\right)^{-1}; \left(-\frac{1}{7}\right)^{-1} \Rightarrow 2;\ -1;\ -4;\ -7$$

$$t_1 = 2;\ \ n = 5;\ \ d = -4 - (-1) = -3;\ \ t_n = ? \Rightarrow t_n = t_1 + (n-1)d$$

$$t_5 = 2 + (5-1)(-3) = 2 + (4)(-3) = 2 - 12 = -10 \Rightarrow t_5 = -10$$

Por tanto el siguiente término en la progresión armónica es: $(-10)^{-1} = -\frac{1}{10}$

2) Interpolamos un medio armónico entre 2 y 3

$$m = 2;\ \ n = 3;\ \ H = ? \Rightarrow H = \frac{2mn}{m+n}$$

$$H = \frac{2 \cdot 2 \cdot 3}{2+3} = \frac{12}{5} \Rightarrow H = \frac{12}{5}$$

Actividad

En las siguientes progresiones:

1) Encontramos el quinto término de: $\frac{1}{4}, \frac{1}{8}, \frac{1}{12}, \ldots$

2) Calculamos el octavo término de: $\frac{1}{3}, \frac{1}{7}, \frac{1}{11}, \ldots$

3) Determinamos si la siguiente sucesión es o no una progresión armónica: $\frac{1}{2}, \frac{1}{4}, \frac{1}{6}, \frac{1}{8}$

4) Tres términos están en PH, calculamos el valor de x si los términos son: $x,\ x-8,\ x-12$

5. Suma en una sucesión geométrica - infinita decreciente

a) Sucesión geométrica finita

Para lograr sumar los "n" términos consecutivos de una progresión geométrica, es necesario conocer la razón "r", el primer término y el número de términos que se desea sumar en la sucesión.

Formulario

Suma enésima o finita:

$$S_n = \frac{t_n \cdot r - t_1}{r - 1}$$

$$S_n = \frac{t_1(r^n - 1)}{r - 1}$$

Suma infinita:

$$S_\infty = \frac{t_1}{1 - r}$$

Ejemplo:

Hallamos la suma geométrica finita:

1) Halla la suma de la progresión: $120, 60, 30, 15, \frac{15}{2}, \frac{15}{4}$

$$t_1 = 120;\ t_n = \frac{15}{4};\ n = 6;\ r = \frac{60}{120} = \frac{1}{2} \Rightarrow S_n = \frac{t_n \cdot r - t_1}{r - 1}$$

$$S_6 = \frac{\frac{15}{4} \cdot \frac{1}{2} - 120}{\frac{1}{2} - 1} = \frac{\frac{15}{8} - 120}{-\frac{1}{2}} = \frac{-\frac{945}{8}}{-\frac{1}{2}} = \frac{945}{4} = 236.25$$

2) Si el primer término de una progresión geométrica es 3, el último término es 9375 y la suma $11\,718$, encuentra los valores de r y n.

$$t_1 = 3;\ t_n = 9375;\ S_n = 11\,718;\ r = ?;\ n = ? \Rightarrow S_n = \frac{t_n \cdot r - t_1}{r - 1} \wedge t_n = t_1 \cdot r^{n-1}$$

$$11\,718 = \frac{9375 \cdot r - 3}{r - 1} \Rightarrow 9375 \cdot r - 3 = 11\,718r - 11\,718$$

$$\Rightarrow 11\,718 - 3 = 11\,718r - 9375r \Rightarrow r = 5$$

$$9375 = 3 \cdot 5^{n-1} \Rightarrow 5^5 = 5^{n-1} \Rightarrow 5 = n - 1 \Rightarrow n = 6$$

b) Sucesión geométrica finita decreciente

Existen progresiones geométricas, donde cada término va decreciendo de tal forma que sus términos se aproximan a cero, analicemos el siguiente conjunto $\left\{2, 1, \frac{1}{2}, \frac{1}{4}, \frac{1}{8}, \frac{1}{16}, \ldots\right\}$ en decimales, el conjunto se puede entender como,$\{2,\ 1,\ 0.5,\ 0.25,\ 0.125,\ 0.0265, \ldots\}$entonces vemos que los valores cada vez son más pequeños, a esto es lo que se llama progresión infinita decreciente.

Ejemplo:

Hallamos la suma de la progresión: $2, 1, \frac{1}{2}, \frac{1}{4}, \frac{1}{8}, \frac{1}{16}, \ldots$

$$t_1 = 2;\ r = \frac{1}{2} \Rightarrow S_\infty = \frac{t_1}{1 - r} \Rightarrow S_\infty = \frac{2}{1 - \frac{1}{2}} \Rightarrow S_\infty = \frac{2}{\frac{1}{2}} \Rightarrow S_\infty = 4$$

Actividad

En las siguientes progresiones, encontramos la suma de los:

1) 4 primeros términos de : $3, 9, 27; \ldots$

2) 7 primeros términos de: $-3, -12, -48; \ldots$

3) 10 primeros términos: $\frac{3}{2}, 1, \frac{2}{3}, \ldots$

En las siguientes progresiones, encontramos la suma de la progresión finita:

1) $4, 2, 1, \ldots$

2) $\frac{1}{2}, \frac{1}{6}, \frac{1}{18}, \ldots$

3) $\frac{3}{2}, \frac{3}{4}, \frac{3}{8}, \ldots$

6. Problemas aplicados al contexto y la tecnología

Las progresiones geométricas, al igual que las progresiones aritméticas, por su enfoque y características, dan paso a utilizarlo en diferentes actividades que se dan en la vida real. Veamos algunos casos.

1) Daniela abre una cuenta de ahorro con Bs7000 en una entidad bancaria, el asesor le indica que los intereses se pagan por día a una razón de 1.000 083 (así el interés ganará otro interés). Si Daniela decide sacar su dinero cumplido un año, ¿cuál será el monto acumulado y cuánto tiempo deberá dejarlo en la entidad bancaria para ganar un interés de Bs1000?



Fuente: Open AI,2024

$$t_1 = 7000; r = 1{,}000\ 083; n = 365; t_n = ? \Longrightarrow t_n = t_1 \cdot r^{n-1}$$

$$t_n = 7000 \cdot (1{,}000\ 083)^{365-1} = 7000 \cdot (1{,}000\ 083)^{364} = 7217{,}70$$

Al cumplir el año de ahorro, Daniela tendrá un monto de Bs7214,70. Ahora calculamos el tiempo "n" que deberá esperar para ganar un interés de Bs1000, entonces:

$$t_1 = 7000; r = 1{,}000\ 083; t_n = 7000 + 1000 = 8000 \Longrightarrow n = \frac{\ln\left(\frac{t_n}{t_1}\right)}{\ln r} + 1$$

$$n = \frac{\ln\left(\frac{8000}{7000}\right)}{\ln(1{,}000\ 083)} + 1 \approx 1610$$

Daniela tendrá que esperar aproximadamente 1610 dias para ganar un interés de Bs1000.

2) El crecimiento poblacional en Bolivia se ha ido dando a una razón de 1.19 cada 10 años. Si en 1990 teníamos una población de 6.86 M (millones), ¿qué población tuvo Bolivia él 2020?, estimar la población de Bolivia en 2030 y 2050. El cálculo se lo realiza cada 10 años, por lo tanto:

$$t_1 = 6.86;\ \ r = 1.19;\ \ n = 4;\ \ t_n = ? \Longrightarrow t_n = t_1 \cdot r^{n-1}$$
$$t_4 = 6.86 \cdot (1.19)^{4-1} = 6.86 \cdot (1.19)^3 = 11.56$$

En el año 2020 Bolivia tuvo una población de 11.56 M de habitantes aproximadamente.

$$t_1 = 6{,}86;\ \ r = 1.19;\ \ n = 5;\ \ t_n = ? \Longrightarrow t_n = t_1 \cdot r^{n-1}$$
$$t_5 = 6.86 \cdot (1.19)^{5-1} = 6.86 \cdot (1.19)^4 = 13.75$$

En el año 2030 Bolivia tuvo una población de 13.75 M de habitantes aproximadamente.

$$t_1 = 6{,}86;\ \ r = 1.19;\ \ n = 7;\ \ t_n = ? \Longrightarrow t_n = t_1 \cdot r^{n-1}$$
$$t_7 = 6.86 \cdot (1.19)^{7-1} = 6.86 \cdot (1.19)^6 = 19.48$$

En el año 2050 Bolivia tuvo una población de 19.48 M de habitantes aproximadamente.

3) Supongamos que el lunes gané Bs200 y después diariamente gané el doble del día anterior. ¿Cuánto gané el sábado y cuánto de lunes a sábado?

$$t_1 = 200; r = 2; n = 6; t_n = ? \Longrightarrow t_n = t_1 \cdot r^{n-1} \Longrightarrow t_6 = 200 \cdot 2^{6-1} = 200 \cdot 2^5 = 200 \cdot 32 = 6400$$

El día sábado gane un monto de Bs6400.
Ahora calculamos el monto final, que se ganó de lunes a sábado:

$$t_1 = 200; r = 2; n = 6; S_n = ? \Longrightarrow S_n = \frac{t_n \cdot r - t_1}{r - 1} \Longrightarrow S_6 = \frac{6400 \cdot 2 - 200}{2 - 1} = \frac{12\ 800 - 200}{1} = 12\ 600$$

La suma de mis ganancias es de Bs12 600.

Actividad

Resolvemos los siguientes problemas:

1) Un recipiente contiene 36 litros de alcohol puro, se sacan seis litros y se reemplazan con agua, si esta operación se efectúa seis veces, calcular la cantidad de alcohol puro que queda en el recipiente.

2) Una persona pide un préstamo de Bs800 al 1% de interés compuesto mensualmente. Esta persona saldará el préstamo en un único pago al cabo de 36 meses ¿a cuánto asciende la cantidad a pagar?

VALORACIÓN

Las progresiones aritméticas y geométricas son secuencias de números que tienen una relación constante entre cada término. Las progresiones aritméticas son aquellas en las que la diferencia entre cada término es constante, mientras que las progresiones geométricas son aquellas en las que el cociente entre cada término es constante.

Analizamos la importancia que tienen las progresiones y su aplicación en situaciones de la vida cotidiana de las personas y respondemos:

- ¿Cómo se aplican las progresiones aritméticas y geométricas en la naturaleza?
- ¿En qué situaciones de la vida se utilizan las progresiones como una herramienta importante para la solución de problemas?



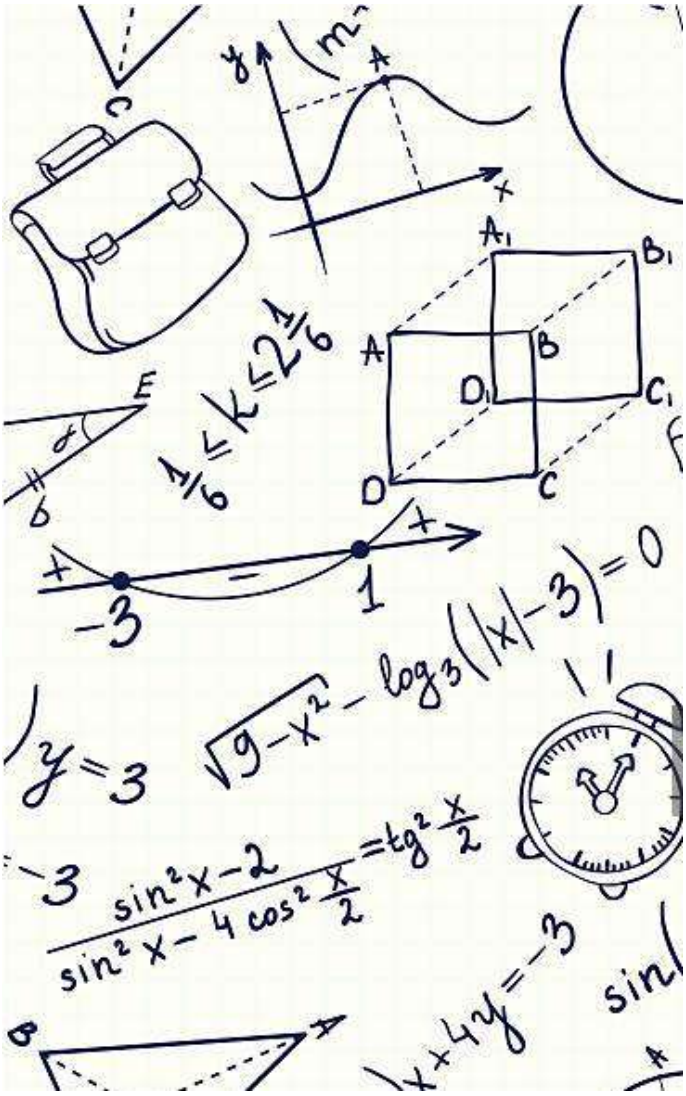
Fuente: Open AI,2024

PRODUCCIÓN

- Investigamos y elaboramos un informe sobre las generalizaciones que utilizan los bancos para el préstamo y ahorro de dinero.
- Para nuestra investigación, utilizamos herramientas como celulares que fortalezcan la importancia de las progresiones.
- Realizamos un diagrama de la obtención de los números de la serie de Fibonacci.
- Investigamos el valor del número áureo y como se da su valor.
- El número áureo está relacionado con la belleza, desde la época griega, se relaciona con las proporciones de belleza de las personas. Así:

$$r = \frac{\text{altura de una persona}}{\text{distancia del ombligo a los pies}}$$

- Se concluye que mientras más cerca esté "r" de Φ, el cuerpo de una persona será más proporcionado.
- Averigüemos cómo es que los griegos creían mucho en esta fórmula para llegar a la perfección humana.



Fuente: https://www.gettyimages.es/ilustraciones/matematicas

MATEMÁTICA FINANCIERA

PRÁCTICA

Luciana decide realizar un curso en un instituto tecnológico. La institución le da la opción de pago al contado, el cual contempla un descuento, pero elige la opción de pago por cuotas mensuales en un plazo de 6 meses con una tasa de interés mensual al 2% en lugar de un pago al contado por Bs500.



Fuente: Open AI,2024

Actividad

Luego de leer la situación anterior, respondemos:

- ¿La decisión que tomó Luciana, es la más adecuada económicamente?
- ¿Cuál es la diferencia económica entre pagar el curso al contado y pagarlo en cuotas?

TEORÍA

1. Importancia de la matemática financiera

Radica en su aplicación a las operaciones bancarias y bursátiles, en temas económicos, en muchas áreas del área de finanzas y en la vida cotidiana de las personas y empresas, por ello resulta imprescindible su comprensión, pues los errores que se cometen tienen repercusión directa en el bolsillo tanto de las personas como de las empresas.

Hoy por hoy, uno de los más importantes fenómenos de análisis en la economía es el crecimiento, administración, ganancias y pérdidas que se dan del dinero. Siendo este aspecto el que se puede estudiar mediante la matemática financiera.

Cuentas claras

Pagar los servicios domiciliarios y otros gastos deben ser planificados por todas las familias bolivianas.



Fuente: Open AI,2024

A continuación, se apuntan algunas preguntas que las matemáticas financieras podrían ayudar a responder:

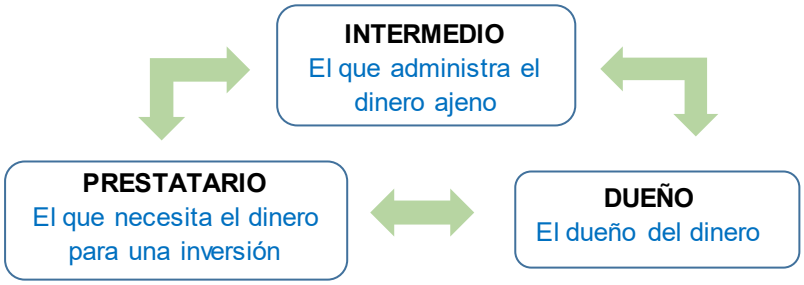
- Es más aconsejable ¿ejecutar un proyecto o realizar una inversión?
- ¿Conviene recurrir a un crédito bancario para ampliar la infraestructura y así incrementar el nivel de producción?
- ¿Cómo se determina el valor del dinero en el tiempo?

Las respuestas podrían ayudar a una empresa o un inversionista a tomar decisiones, para ejecutar proyectos o para determinar que su ejecución no conviene por no ser factible.

Definición

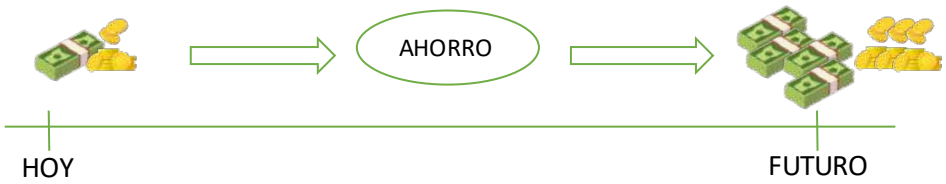
La matemática financiera, es el estudio del dinero en el tiempo, donde intervienen elementos como capital e interés, lo cual podemos utilizar cuando se ahorra en una cuenta bancaria con el fin de obtener ganancias económicas en el futuro, o cuando se accede a un préstamo que a futuro se debe devolver con un pago adicional.

Habitualmente se presentan tres aspectos en las transacciones financieras, este aspecto es denominado como el triángulo financiero.



2. Valor del dinero en el tiempo

Se refiere a un concepto económico que explica el fenómeno por el cual el dinero presente, que puede ser expresado en cualquier divisa, tendrá un menor poder de compra en el futuro.
La tasa de interés es la variable que determina la equivalencia de un monto de dinero en dos periodos distintos de tiempo.



El valor del dinero en el tiempo permite entender cómo cambia el poder adquisitivo del dinero, así como los diferentes métodos que se utilizan para realizar ese cálculo. De acuerdo a las situaciones cotidianas, conocer y aplicar el valor del dinero en el tiempo permitirá tomar decisiones en relación a aspectos financieros, de tal modo que el dinero pueda ser empleado de mejor manera, sea de forma personal, familiar o grupal. Hay que tomar en cuenta que la unidad de dinero hoy tiene más valor que la unidad de dinero en el futuro, ya que el dinero en el tiempo tiene la capacidad de generar más valor.

Por ello, será de gran importancia conocer el funcionamiento de la inflación, la cual consiste en “una escalada generalizada y prolongada de los precios”, es decir que “cada vez se pueda comprar menos con la misma cantidad de dinero”.


Fuente: Open AI,2024

El dinero tiene un valor, el cual va cambiando mientras pasa el tiempo, un ejemplo de ello es el cambio del precio del pan, hace 30 años podías comprar 10 panes por Bs1, pero hoy por hoy solo puedes comprar 4 panes por Bs2, por ese motivo el estudio del dinero en el tiempo es importante. Analizar el dinero en el tiempo nos permite entender que:

- Bs100 el día de hoy, es diferente a Bs100 de un día futuro.
- El valor del dinero permite analizar distintas oportunidades.
- Existen riesgos financieros a la hora de invertir.

Cálculo del valor del dinero en el tiempo

Considérese esta situación, a alguien le gustaría comprar un automóvil y puede ofrecerle $150\,000$ bolivianos por él hoy o $155\,000$ si pueden pagarle dentro de dos años. El valor del dinero en el tiempo nos enseña que $150\,000$ hoy valen más de $155\,000$ en dos años.

La fórmula que calcula el valor futuro del dinero es:

$$F = A \cdot \left(1 + \frac{i}{n}\right)^{n \cdot i}$$

F: valor en el futuro
A: valor actual del dinero
i: tasa de interés
t: número de años a tener en cuenta
n: número de períodos de interés compuesto por año

Ejemplo:

Supongamos que se invierte en la compra de un automóvil hoy por Bs$150\,000$, del cual se paga 2% cada año, compuesto mensualmente. El cálculo del dinero dentro de dos años será:

$$F = 150\,000 \cdot \left(1 + \frac{0.2}{12}\right)^{12 \cdot 2} = 156\,120$$

De este modo, los Bs$150\,000$ que se obtienen hoy por el automóvil, dentro de dos años tendrán un valor de Bs$156\,120$.

Actividad

Algunos bolivianos en su mayoría compran, en un mercado o tienda, el producto que quieren adquirir con un costo de Bs100, algo que hace 5 años lo hubieran adquirido con menor cantidad.

1) ¿Por qué creemos que se da esta situación?
2) ¿Cómo influye en la vida diaria de las y los bolivianos?
3) ¿Por qué el precio de los productos de la canasta familiar tiene costo diferente de un día al otro?

¿Es bueno prestarse dinero?

Imagina por un momento que estás en un lugar alejado y te quedas sin crédito, pero necesitas hacer una llamada urgente a tu mamá, así que le dices a tu amigo que te pase Bs10 de crédito, pero tu amigo te dice que tendrás que devolverle 11. ¿Estarías de acuerdo con ese trato?

Algo de historia

En la Edad Media, la Iglesia consideraba al interés como un pecado de usura, basado en cobrar una moratoria por el tiempo que transcurrió cuando el tiempo era propiedad única de Dios.

En el Renacimiento surge la idea del arrendamiento del dinero como cualquier otro bien, ya que el costo del paso de tiempo empezó a ser entendido como un 'costo de oportunidad'.

En la Época Moderna, la economía clásica introdujo los primeros estudios acerca del tipo de interés. Adam Smith fue el primer exponente de la escuela que creía que el dinero, como mercancía, estaba sujeto a la oferta y la demanda, las que, en el punto de equilibrio, consensuaría una tasa de interés.



Fuente: Open AI,2024

3. Interés y tasa de interés

Cuando se recurre a préstamos monetarios, el acto de "pedir prestado" tiene un costo, que es conocido como tasa de interés. Este costo lo determina el prestamista y es asumido por el prestatario, conviniendo un tiempo determinado entre ambas partes.

a) Interés

Este término es más conocido como "tipo de interés", básicamente es el dinero que se utiliza a cambio de cierta cantidad de dinero. Es medido en porcentaje y casi siempre es expresado en términos anuales.

Los intereses varían de una operación a otra, los factores pueden ser analizados por riesgo en cada entidad bancaria, así si el riesgo es mayor, mayor será el interés.

Para la persona que accede a un préstamo el interés y el coste del capital son los mismos, pero para la entidad que presta el dinero el interés equivale al rendimiento de la operación.

Dentro del sistema financiero se tienen dos tipos de interés, que son:

Interés simple

Es el dinero que se obtiene cuando los intereses que se producen lo hacen a partir del capital inicial.

Interés compuesto

Es el dinero que se obtiene cuando los intereses producidos se suman periódicamente al capital inicial, por lo que reproducen su ganancia.



Fuente: Open AI,2024

b) Tasa de interés

La tasa de interés, llamado también tipo de interés es el precio que una persona o institución debe pagar por solicitar un préstamo. Por lo general, la tasa de interés se expresa como un porcentaje anual.

Existen diferentes tipos de tasa de interés, entre los cuales tenemos:

Tasa de interés fija

Es la tasa de interés cuyo valor no varía en el tiempo que dura el préstamo. El porcentaje acordado al inicio del préstamo se mantiene fijo.

Tasa de interés variable

Es la tasa de interés que está sujeta a cambios. Sucede porque es calculada sobre una tasa de referencia con variación periódica.

Tasa de interés real

Es la tasa de interés que trata de la rentabilidad obtenida luego de restarle efecto a la inflación.

Tasa de interés nominal

Es la tasa opuesta a la tasa de interés real.

El interés simple es el costo que se paga por el uso de dinero que no es propio por un período de tiempo específico, es simple cuando un capital genera ganancias al finalizar el plazo de inversión, o bien si representa el monto final a pagar, en el caso de una deuda. Este concepto se utiliza en el ámbito de los negocios y en el cotidiano cuando ahorramos, invertimos o compramos algún producto a crédito y queremos saber cuál será el monto final a recibir o pagar.

c) Características

b) El capital no se acumula, se paga en periodos.
c) El interés siempre será el mismo, sin importar si es prestado por 2,3,..., meses.

d) Elementos

Los elementos del interés simple son:

Capital (C), es el dinero inicial, el cual será la fuente principal del crecimiento del interés.

Monto (M), es el total del dinero acumulado después de un tiempo, donde se suma el capital más el interés.

Tiempo (t), es el espacio que transcurre desde que se presta el dinero hasta el momento de su devolución o pago.

Interés (r), es la cantidad de dinero ganada en un tiempo determinado, generalmente calculada de forma anual.

Tasa de interés (i), es el porcentaje que determina el crecimiento del dinero.

Formulario

Interés:

$$r = C \cdot i \cdot t$$

Monto:

$$M = C + r \Rightarrow M = C(1 + i \cdot t)$$

Capital:

$$C = M - r \Rightarrow C = \frac{M}{1 + i \cdot t}$$

Tasa de interés:

$$i = \frac{M - C}{C \cdot t}$$

Tiempo:

$$t = \frac{M - C}{C \cdot i}$$

Ejemplos:

1) Determine el interés y el monto que genera un capital (C) de Bs4000, depositados en el banco a una tasa de interés (i) del 4% $(0{,}04)$, durante (t) de 5 años.

Calculamos el interés	Calculamos el monto	Respuestas
$r = C \cdot i \cdot t$	$M = C + r$	Al finalizar los 5 años, los Bs4000 se convertirán en Bs4800
$r = 4000 \cdot 0.04 \cdot 5 = 800$	$M = 4000 + 800 = 4800$	

2) Se solicita un préstamo de Bs140 000 para devolver en 2,5 años con un interes del 5% (0,05) anual, halla el capital final a pagar durante ese tiempo.

Calculamos el interés	Calculamos el monto	Respuestas
$r = C \cdot i \cdot t$	$M = C + r$	Al finalizar los 2.5 años, los Bs140 000 se convertirán en Bs157 500
$r = 140\ 000 \cdot 0.05 \cdot 2.5 = 17\ 500$	$M = 140\ 000 + 17\ 500 = 157\ 500$	

Actividad

Resolvemos los siguientes problemas sobre interés simple:

1) Una familia pide un préstamo de Bs7000 para pagar en 3 años a un interés del 4.5%. Hallamos la cantidad que debe pagar al cabo de 3 años.

2) Calculamos el interés y el capital final si se tiene un capital Bs5000 para pagar en 4 años a interés del 4%.

3) Encontremos el interés y el capital final si se tiene un capital Bs$50\ 000$ para pagar en 60 meses a un interés del 4.5%.

4) Calculamos el capital que se debe imponer al 5% para formar al cabo de 6 años una suma de Bs$120\ 000$.

5. Tasa, tiempo, capital, valor, valor final, valor actual y descuentos a interés simple

a) Tasa

Dentro la economía global, la tasa hace referencia a las expectativas existentes sobre la tasa de inflación o deflación, al riesgo asociado al tipo de activo que los inversores exigen una tasa de interés mayor como contrapartida para asumir mayores riesgos.

Algo de historia

Según datos del Banco Central, entre 1982 y 1985, la moneda boliviana se devaluó más de un millón de veces. El dólar, en agosto de aquel año, cuando Siles dejó el poder ya valía 1 149 354 pesos bolivianos. La inflación había escalado para entonces hasta 11 749.64 por ciento. Las reservas internacionales habían caído de 300 millones de dólares en 1977 a cero en 1983 para recuperarse hasta algo más de 100 en 1984.

Los bancos utilizan tasas de interés distintas:

- Tasa de interés activa, estos intereses se llaman activos pues son recursos en favor de la entidad bancaria. Son los porcentajes cobrados por servicios de créditos a los mismos prestamistas.
- Tasa de interés pasiva, cuando una persona deposita dinero en el banco, el porcentaje que recibe de parte del banco es la tasa de interés pasiva.
- Tasa de interés preferencial, frecuentemente, las entidades bancarias habilitan un porcentaje inferior al "normal", este es el interés preferencial, sucede para promover ciertas políticas en el banco o privilegiar a sectores como el gremial, por ejemplo.

b) Tiempo

Es el intervalo de unidades de tiempo que transcurre del inicio al final del préstamo, es conocido como plazo. Algo para tomar en cuenta y que es muy importante sobre todo en el cálculo de intereses y resolver los problemas financieros, los datos de tiempo (t) y la tasa de interés (i) deben estar referidas en una misma unidad de tiempo.

Ejemplos:

- Si la tasa es anual y el tiempo es de 5 años, entonces n=5.
- Si la tasa es anual y el tiempo es de 7 meses entonces $n = \frac{7}{12}$.
- Si la tasa es mensual y el tiempo es de 2 años entonces n=12·2=24.
- Si la tasa es trimestral y el tiempo es de 5 años entonces n=5·4=20.
- Si la tasa es anual y el tiempo son 5 cuatrimestres entonces $n = \frac{5}{3}$.

c) Capital

Una entidad bancaria tiene el capital que se expresa en todos los recursos físicos y financieros, los mismos que son obtenidos de aportes de socios o accionistas u otro medio con el fin de producir un valor.
También se le conoce como valor presente o valor actual del dinero. El capital puede ser:

Capital financiero, es el valor de las inversiones a corto plazo que mantiene una entidad con otras instituciones. Se puede ver reflejada de formas diferentes, ya sea en acciones, préstamos, etc.

Capital de riesgo, son fondos donde un inversionista coloca en empresas, sectores, transacciones o instrumentos de alto riesgo, innovación y elevado crecimiento para lograr sobre los mismos un rendimiento o ganancia mayor a lo normal.

Capital variable, es el capital dentro de una sociedad que varía al cambiar el número de socios que hay en ella y por ende los recursos originales que habían puesto en ella (capital social).

Capital fijo, son los bienes dentro de una empresa, llamados también de largo plazo, o activos, que se espera hacer uso de ellos hasta dentro de un año o más, normalmente incluyen propiedades, terrenos, maquinarias, etc.

d) Valor

El valor del dinero no es constante, pierde su valor a través del tiempo por diferentes razones como la inflación. El tiempo es la variable que influye en el valor del dinero, asimismo el dinero es un activo con el que se puede generar más dinero, de este modo, surgen dos conceptos importantes a tratar: el valor actual y el valor futuro del dinero.

e) Valor final

El valor final de una determinada transacción es el término 'valor futuro', se refiere al dinero que puede generar cierta inversión en una fecha próxima o planificada. Se comprende como la suma del capital invertido más los intereses.

M=C+r; C:capital invertido, r:interes

f) Valor actual

El valor presente o valor actual, se refiere al valor del dinero en tiempo presente. Como el valor del dinero no es constante, su cálculo es importante porque permite saber cuál es el monto actual con que se cuenta, con este dato se pueden realizar cálculos futuros en función del valor actual.

g) Descuentos a interés simple

Las que se pueden reducir antes de vencer una cantidad prestada, se denominan descuentos a interés simple. Existen dos tipos de descuento para el interés simple:

Descuento comercial o bancario, es el que se aplica sobre el valor nominal del documento, puede decirse que es el interés simple del valor nominal. En este tipo de descuento, el interés se cobra por adelantado, en lugar de cobrarlo hasta la fecha de vencimiento.

$VP = N \cdot (1 - d \cdot t)$	VP: valor presente d: tasa de descuento	N: valor nominal de descuento t: tiempo

Descuento real o justo, a diferencia del descuento comercial, el descuento real o justo se calcula sobre el valor real que se anticipa y no sobre el valor nominal.

$$VP = \frac{N}{1 + i \cdot t}$$

Ejemplos:

1) Encontramos el valor actual y el descuento racional al 1 de enero de un documento por Bs7200, que debe ser pagado el 20 de febrero, suponiéndose la tasa de interés simple del 2% anual.

Datos	Calculamos el monto	Respuesta
$N = 7200$ $i = 0.02$ $t = \frac{50}{365} = \frac{10}{73}$	$VP = \frac{N}{1 + it}; \quad D = N - VP$	El descuento asociado es Bs19.67
	$VP = \frac{7200}{1 + 0.02 \cdot \frac{10}{73}} = 7180.33$	
	$D = 7200 - 7180.33 = 19.67$	

En el contexto comercial, el descuento consiste en la disminución concedida al pago o deuda por diferentes razones, estas pueden ser promociones, liquidaciones, etc.

2. A una laptop que se vende en galerías con un valor de Bs5000, se le aplicaron dos descuentos sucesivos de 3.5% y de 6%, ¿cuál fue su precio final?

Datos	Calculamos el monto	Respuesta
P=5000 m_1=3.5 m_2=6	$D = P \cdot \frac{100 - m_1}{100} \cdot \frac{100 - m_2}{100}$	El precio final con los descuentos es de Bs4535.5
	$D = 5000 \cdot \frac{100 - 3.5}{100} \cdot \frac{100 - 6}{100} = 4535.5$	

Interés

La diferencia entre interés simple y compuesta radica en que el interés simple ocurre cuando éste se calcula sobre el capital inicial y se obtienen intereses fijos, mientras que el interés compuesto se suma al capital, se calcula sobre el capital aumentado y los intereses se incrementan en cada periodo. El interés compuesto puede hacer que los ahorros crezcan más rápido o hacer que los préstamos se vuelvan más costosos.

Formulario

Interés:

$$r = M - C$$

Monto:

$$M = C(1 + i)^{t}$$

Capital:

$$C = M - r \Longrightarrow C = \frac{M}{(1 + i)^{t}}$$

Tasa de interés:

$$i = \sqrt[t]{\frac{M}{C}} - 1$$

Tiempo:

$$t = \frac{\ln\left(\frac{M}{C}\right)}{\ln(1 + i)}$$

6. Interés compuesto en actividades financieras

a) Definición

El interés compuesto se entiende como el interés en el que el capital cambia al final de cada periodo; sucede porque los intereses se adicionan al capital para formar un nuevo capital al que se denomina monto y sobre este monto se vuelven a calcular intereses, es decir que se capitalizan los intereses. La suma total que se obtiene al final es conocida como el monto compuesto o valor futuro. A la diferencia entre el monto compuesto y el capital original se le denomina interés compuesto.

b) Características

- El capital inicial crece ya que en cada periodo se suman los intereses.
- La tasa de interés es aplicada sobre el capital que cambia.
- Los intereses aumentan periodo a periodo.

c) Elementos

Los elementos del interés compuesto al igual que en el interés simple son:

Capital (C), es el dinero inicial, el cual será la fuente principal del crecimiento del interés.

Monto (M), es el total del dinero acumulado después de un tiempo, donde se suma el capital más el interés.

Tiempo (t), es el espacio que transcurre desde que se presta el dinero hasta el momento de su devolución o pago.

Interés (r), es la cantidad de dinero ganada en un tiempo determinado, generalmente calculada de forma anual.

Tasa de interés (i), es el porcentaje que determina el crecimiento del dinero.

Ejercicios resueltos:

1) ¿Cuánto será el monto que producirá un capital de Bs25 000, al 3% anual en 4 años?

Datos	Calculamos el monto	Respuesta
$C = 25\,000$ $i = 3\% = \frac{3}{100} = 0.03$ $t = 4$	$M = C(1 + i)^{t}$	El monto que producirá el capital en 4 años será de Bs28 137.72
	$M = 25\,000(1 + 0.03)^{4} = 28\,137.72$	

2) Mario invierte Bs100 000 al 6% acumulándose los intereses cada 6 meses. Halla el capital final y el interés al cabo de 2 años.

Datos	Calculamos el monto	Respuesta
$C = 100\,000$ $i = \frac{1}{2} \cdot 6\% = 3\% = \frac{3}{100} = 0.03$ $t = 2 \cdot 2 = 4$	$M = C(1+i)^t$ $M = 100\,000(1+0.03)^4 = 112\,550.88$	El capital final al cabo de 2 años se convierte en Bs112 550.88.

3) Hallamos la tasa de interés que se debe invertir de Bs35 000 (C) para tener al cabo de 4 años (t) Bs55 000 (M).

Datos	Calculamos el monto	Respuesta
M=55 000 C=35 000 t=4	$i = \sqrt[t]{\frac{M}{C}} - 1$ $i = \sqrt[4]{\frac{55\,000}{35\,000}} - 1 = 0.11963$	i=0,11963·100%=11,96% La tasa de interés será aproximadamente 11,96%.

4) Paola depositó al Banco un capital de Bs10 000 (C), a un interés (i) del 3% anual para que se convierta en Bs12 200 (M), ¿cuántos años debe estar en el banco?

Datos	Calculamos el monto	Respuesta
M=12 200 C=10 000 $i = 3\% = \frac{3}{100} = 0.03$	$t = \frac{\ln\left(\frac{M}{C}\right)}{\ln(1+i)}$ $t = \frac{\ln\left(\frac{12\,200}{10\,000}\right)}{\ln(1+0.03)} = 6.77$	El tiempo que Paola debe tener depositado su dinero aproximadamente es de 6.77 años.

5) Encontramos el interés de un capital invertido en bienes raíces que asciende a un monto de Bs150 000, a una tasa de interés del 5% cobrados anualmente, el tiempo de inversión es de 3 años.

Datos	Calculamos el monto	Respuesta
$C = 150\,000$ $i = 5\% = \frac{5}{100} = 0.05$ $t = 3$	$M = C(1+i)^t; \quad r = M - C$ $M = 150\,000(1+0.05)^3 = 173\,643.75$ $r = 173\,643.75 - 150\,000 = 23\,643.75$	El interés cobrado por el capital invertido es de Bs23 643.75.

Actividad

Resolvemos los siguientes problemas sobre interés compuesto:

1) ¿En cuánto se convertirán Bs1200 al 3% anual, en 2 años, capitalizando los intereses por semestres?

2) Una cantidad prestada por el 4% anual de interés compuesta se convierte en Bs97 260 durante 4 años, ¿cuál fue la cantidad prestada?

3) Hace 4 años se pidió un préstamo de Bs9000 y la cantidad pagada al terminar el período del préstamo han sido Bs9500, ¿qué tipo de interés se aplicó?

4) ¿Cuántos años debe estar un depósito de Bs8000, a un interés compuesto del 5% anual para que se convierta en Bs10 000?

5) Rubén, por un préstamo de Bs20 000, ha tenido que pagar Bs22 500 al cabo de un año, ¿cuál es la tasa de interés que ha cobrado la institución financiera?

Origen de los créditos



Fuente: Open AI,2024

Los créditos se originan al rededor del 3000 a.C. Se tiene evidencia, según distintas fuentes revisadas, que este tipo de operaciones se dieron en Mesopotamia.

Asimismo, existieron operaciones de crédito en la antigua Grecia y Roma. Los romanos llegaron a establecer leyes, tanto para regular los intereses como para castigar el impago de las deudas.

7. Créditos, inversiones y utilidades

a) Créditos

Un crédito es un préstamo de dinero que una persona recibe a cambio de que esta devuelva el valor recibido, junto a un porcentaje de intereses que debe pagar en un tiempo determinado, definido entre el acreedor y el deudor. Así, el acreedor es aquella persona o empresa que otorga el dinero en calidad de préstamo y tiene derecho a cobrarlo, mientras que el deudor es la persona o institución que debe el monto de dinero prestado (además de los intereses) y tiene en la obligación de pagarlo.

Los aspectos que se deben tomar en cuenta al adquirir un crédito o préstamo son:

Tasa interés, costo que las entidades bancarias cobran sobre el monto financiado y que deben ser pagados en cada una de las cuotas.

Plazo a pagar, tiempo comprometido por el deudor para realizar el pago total del crédito, lo que incluye capital, intereses y seguros.

Cuotas, valor periódico (mensual, trimestral…) que deben ser pagados por el plazo acordado.

Garantías, soporte que respalda la obligación que se adquiere con la entidad financiera al momento de otorgarse el crédito.

Los tipos de créditos más comunes son:

Créditos de consumo, monto de dinero que la entidad financiera otorga a las a personas por la adquisición de bienes o pago de servicios y que es pagado en corto o mediano plazo. El ejemplo son las facturas de luz, agua y otros servicios comunes.

Créditos comerciales, monto de dinero que la entidad financiera otorga a empresas con el fin de satisfacer necesidades de capital de trabajo, adquirir bienes, pago de servicios que se orientan a la operación de la misma o el refinanciamiento de pasivos con otras instituciones y proveedores de corto plazo. Estos créditos son pagados en corto o mediano plazo. Por ejemplo, cuando se apertura una microempresa.

Créditos hipotecarios, monto de dinero que el Banco otorga para la adquisición de una propiedad ya construida o un terreno. También aplica para la construcción de viviendas, oficinas y otros bienes raíces. La garantía de la hipoteca es sobre el bien adquirido o construido; puede ser pagado en mediano o largo plazo.

Los créditos presentan:

Ventajas

- Permiten sobresalir en emergencias, cuando se requiere de liquidez en el momento.
- Permiten acceder a pagos importantes como estudio a sola adquisición de bienes de costo alto.
- Impulsa la actividad de la economía, desde el punto de vista macroeconómico, permitiendo dinamización en el consumo económico diario.

Desventajas

- Se deben pagar intereses, esto implica que las compras a crédito resultan de mayor costo que cuando se compra en efectivo. Muchas personas no analizan esta desventaja y caen en versiones tramposas de algunas casas de crédito.
- El deudor podría enfrentar alguna dificultad económica en el futuro, pues su capacidad para devolver lo prestado podría disminuir y no ser suficiente.
- Cualquier crédito ocasiona endeudamiento permanente a las familias cuando se dejan llevar por el consumismo desmedido e irresponsable. Esta podría ser una de las razones principales de que las familias caigan en problemas económicos.

Albert Einstein



Fuente: Open AI,2024

Matemático, físico, diplomático y profesor, alemán, calificó el interés compuesto como "la fuerza más poderosa de la galaxia".

b) Inversiones

El significado de inversión se rige bajo los factores: rentabilidad, riesgo, liquidez y plazo; lo que se comprende que es lo que ganamos, lo que podríamos perder y el tiempo.

Rentabilidad, es lo que se obtiene luego de realizar la inversión, habitualmente se mide en términos de beneficio y de rentabilidad.

Riesgo, es el nivel de incertidumbre luego de adquirir cierto monto. Es recomendable estar consciente del riesgo que se toma al invertir, por si esta no sale bien.

Liquidez, se entiende como la capacidad de convertir una determinada inversión en dinero que no tenga pérdidas con relación a su valor inicial.

Plazo, es el tiempo de duración de la inversión.

En estos tiempos, cualquier persona puede invertir, no es una capacidad neta de las personas que tienen más o menos. Por ejemplo, se puede invertir en la bolsa de valores para ganar dinero, sacando rentabilidad de cierto dinero ahorrado.

c) Utilidades

A menudo se utiliza el término “utilidad” para hacer referencia a la medida de satisfacción de un consumidor cuando adquiere cierto producto, el concepto de utilidad podría ser subjetivo y no poderse medir.

Las unidades de medida de la utilidad son las “utilidades” y el beneficio que los consumidores pueden adquirir es difícil de calcular.
La función de utilidad es el valor numérico asignado a cada cantidad de los bienes que el consumidor elige, por tanto, cuando mayor es ese valor, la situación del comprador mejorará.

Las características de la función de utilidad son:

- La utilidad incrementa de forma creciente y cuando llega a su valor máximo la utilidad comienza a disminuir.
- Cuando el bien adquirido es consumido frecuentemente, la satisfacción total crece, pero llegando a un punto las variaciones en la utilidad serán menores.
- Matemáticamente puede demostrarse que, si es posible modelizar la conducta de un consumidor perfectamente racional mediante funciones de utilidad convexa, entonces esta conducta puede resumirse mediante una curva de demanda decreciente.

8. Emprendimientos productivos

La matemática financiera nos permite realizar diferentes actividades, desde el préstamo para la apertura de un negocio, o la planificación de pagos de la compra de una casa. El objetivo de la matemática financiera es hacer que el dinero trabaje para obtener beneficios económicos para las personas, de tal forma que podremos mencionar aspectos en los cuales podemos aplicar las matemáticas financieras.

Crédito préstamo



Fuente: Open AI,2024

De hecho, aunque tienen muchas cosas en común, conocer las diferencias puede hacernos aprovechar el dinero de una forma mucho más eficiente. En términos generales, el préstamo es en forma mucho más acotado que el crédito, el cual es más flexible. Digamos que el préstamo se concede todo de una vez, el crédito es dinero disponible el cual podemos utilizar o no.

Ahorro e inversión



Fuente: Open AI,2024

El ahorro es aquel dinero que guardamos para poder disponer de él en el futuro. Renunciamos a gastarlo en el presente, poniéndolo en un lugar seguro y sin riesgo, pero que suele generar intereses.

Por otro lado, la inversión es aquel dinero que renunciamos a gastar en el presente para que en el futuro nos aporte un dinero extra. Esta ganancia extra que nos aporta la inversión con respecto al ahorro se debe a que con la inversión estamos arriesgando nuestro dinero y por ello recibimos una compensación.

- Efectuar pagos de préstamos a entidades financieras, de tal forma que podamos evitar intereses elevados. Realizar depósitos de dinero, de tal forma que vaya ganando intereses (ahorro, intereses a plazo fijo, bonos, etc.).

- Emprendimientos individuales de préstamo de dinero a personas de escasos recursos.

- Préstamos para pequeñas, medianas y grandes empresas.

a) Definición

El emprendimiento es la iniciativa de un individuo o un grupo de individuos que toman un riesgo económico e invierten en recursos para aprovechar la oportunidad que el mercado le brinda.

Las personas que toman el riesgo descrito anteriormente, son denominadas emprendedores y deben tener ciertas capacidades para lograr éxitos. En nuestro país existen personas que iniciaron negocios que, con el tiempo, les da rentabilidad y estabilidad económica para sus familias, esto sucede con la capacidad de adaptación que las personas presentan al momento de asumir el riesgo.

Los emprendimientos comienzan con ideas que responden a ciertas necesidades. Es como tomar un viaje con el objetivo de hacer realidad la idea inicial.

b) Tipos de emprendimiento

Unipersonal, se conforma por la iniciativa de emprendimiento formado por una sola persona, en Bolivia existen variadas empresas unipersonales con servicios también variados.

Sociedad colectiva, se conforma por la iniciativa de varias personas, un grupo de personas, quienes conforman una sociedad e invierten un patrimonio económico con una participación en la dirección o gestión de la empresa.



Fuente: Open AI,2024



Fuente: Open AI,2024

Cooperativas, está conformada por cooperativistas, personas que de manera organizada participan en una constitución sin fines de lucro. Los miembros de la cooperativa son trabajadores, pero también hay proveedores y clientes de empresa.

c) Características

Las características de un emprendedor, al momento de convertir una idea en negocio rentable son:

- Espíritu, el dinamismo, la creatividad y la curiosidad con elementos del emprendedor con espíritu empresarial, esto le permitirá emprender un negocio con oportunidades de prosperidad.
- Capacitación, un emprendedor debe tener conocimientos suficientes para consolidar la idea en una empresa.
- Marco regulatorio, el conocimiento legal es otro aspecto importante que debe conocer un emprendedor, esto para poner en práctica su conocimiento legal en la creación empresarial.
- Financiación, debe tener una fuente de financiamiento para la actividad generada.
- Red, involucra a otros actores formando una red de trabajo con el fin de trabajo sinérgico con otros emprendedores.

Actividad

Realizamos un cuadro didáctico donde se puedan describir los elementos que se estudian en matemática financiera, de tal forma que sirva como recordatorio.

Investigamos las siguientes actividades que se dieron en Bolivia años atrás:

1) ¿Qué año se dio el mayor porcentaje de inflación?
2) ¿Cómo influye en la vida diaria de los bolivianos y bolivianas?
3) ¿Qué políticas o estrategias se podría adoptar o implementar para revertir y mejorar la situación económica del país?

VALORACIÓN

Supongamos que tenemos cierta cantidad de dinero y decidimos simplemente guardarla en casa, en lugar de invertirla, la inflación reducirá el valor del dinero que tenemos, pero si en una fecha futura decidimos invertir, nuestro dinero tendrá un menor poder de compra.

- ¿Por qué creemos que las y los bolivianos prefieren guardar su dinero en casa?
- ¿Cómo calificamos el sistema financiero del país?
- Valoramos el poder de decisión financiero que debemos practicar para mejorar nuestra situación económica, personal, familiar y comunitaria.
- Reflexionamos y analizamos cómo el dinero que no se invierte pierde su valor en el tiempo.

Para evitar pagar el interés compuesto, solicita préstamos que cobren interés simple.

Los préstamos grandes como hipotecas y préstamos para compra de vehículos utilizan una fórmula de interés simple.

Las tarjetas de crédito y algunos otros préstamos con frecuencia utilizan el interés compuesto, por ello, es recomendable utilizar tarjetas de crédito de manera prudente y asegurarse de liquidar el saldo del estado de cuenta cada mes.

PRODUCCIÓN

Realizamos un cuadro didáctico donde se puedan describir los elementos que se estudian en matemática financiera, de tal forma que este sirva como recordatorio:

- ¿Cuáles son los principales conceptos que deben incluirse en el cuadro didáctico para representar los elementos de matemática financiera (por ejemplo, interés, valor presente, valor futuro, tasa de interés, etc.)?
- ¿Qué estructura visual sería más efectiva para organizar la información en el cuadro didáctico (tabla, diagrama de flujo, mapa conceptual u otro)?
- ¿Qué ejemplos prácticos o ecuaciones clave se podrían incluir en el cuadro didáctico, para facilitar su comprensión y recordatorio?



Fuente: Open AI,2024

LA LÓGICA Y EL DESARROLLO DEL PENSAMIENTO LÓGICO MATEMÁTICO

PRÁCTICA

Analizamos las situaciones que se plantean en la imagen y escribe una respuesta.

En nuestra vida diaria existen situaciones donde se debe decidir algo o dar una respuesta o solución, aunque es cierto que cada uno de nosotros es un mundo diferente y las respuestas, como soluciones pueden ser diferentes, existen situaciones en que, aunque quisiéramos, no podemos negar su razón.



Nota. Elaboración propia

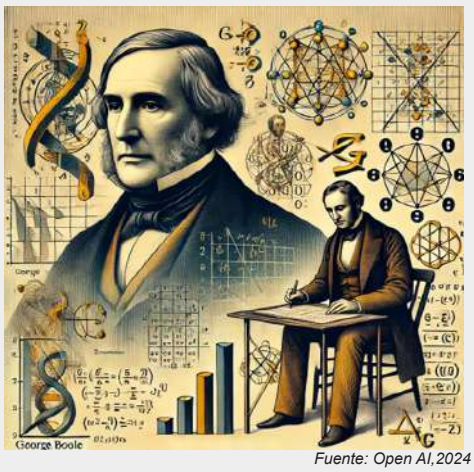
Actividad

Subrayamos la palabra que corresponde a la oración planteada:

- **Laura utiliza el color… ..... , para pintar el cuadro de una noche estrellada.**
  a) Rojo b) Negro c) Verde d) Amarillo
- **José y Rodrigo agarran su…….. y van a la… ..... a jugar futbol.**
  a) Bate b) Plaza c) Pelota d) Cuarto e) Raqueta f) Cancha
- **Por normas de urbanidad, cuando una mujer embarazada sube al transporte público, te……**
  a) Haces al dormido b) Pones a chatear c) Insultas d) Levantas y cedes el asiento

TEORÍA

La lógica matemática



Fuente: Open AI,2024

Boole y Frege son los creadores de la lógica simbólica o matemática.

Boole matemático inglés llevó a cabo la completa matematización de la lógica de Aristóteles, usando fórmulas algebraicas para expresar relaciones lógicas.

Definición

"La Lógica, es la disciplina que trata de los métodos, modos y formas del razonamiento humano. Ofrece reglas y técnicas para determinar si un argumento es válido o no" Lazo (1999).

Mediante la lógica, es posible mejorar el lenguaje, comprender situaciones y planificar proyectos con resultados esperados. Es así que en este capítulo se analizará como incide la lógica en nuestras actividades diarias, además de establecer de qué forma se conectan y representan utilizando el lenguaje matemático.

Pero también se debe mencionar que la lógica matemática, es la disciplina que trata de métodos de razonamiento lógico que se emplea para demostrar teoremas; en computación para verificar si los programas y aplicaciones son correctos o no; en las ciencias para concluir en experimentos, en las ciencias sociales y la vida cotidiana, al resolver problemas.

La lógica matemática debe cuestionar con rigor y reglas de deducción que son utilizados en matemática. La teoría matemática define leyes que relacionan a objetos entre sí, los axiomas deducen nuevas proposiciones y a veces, nuevos objetos.

1. Proposiciones simples y compuestas

La lógica matemática se desarrolló como un instrumento para analizar el conocimiento científico y en especial, el conocimiento matemático. El conocimiento está formado por proposiciones.

a) Proposición

Una proposición es una oración (o enunciado) declarativa, la cual solo se puede establecer si es verdadera o falsa, pero no ambas. Por lo tanto, de una oración declarativa, solo pueden establecerse dos afirmaciones, o bien es Verdadera (V) o bien es Falsa (F).

Ejemplos:

Establece los valores de verdad de las siguientes afirmaciones y subrayamos el correcto.

El Estado Plurinacional de Bolivia cuenta con 9 departamentos	V o F
En Matemática se aprende sobre el uso de anticonceptivos	V o F
El teorema de Pitágoras es una propiedad de todos los triángulos	V o F
Solo los hombres son los que ejercen violencia a las mujeres	V o F
Por un punto pasan infinitas rectas	V o F

Hay que entender que, no todas las oraciones pueden ser proposiciones y por ende, no se puede establecer un valor de verdad, ya que existen oraciones interrogativas, de las cuales no se sabe si son verdaderas o falsas, por ejemplo:

La casa está sola	-3+4-5+1
El perro del vecino	¿Será que mañana llueve?

b) Proposición simple

Una proposición simple o atómica, es aquella oración declarativa que solo tiene una proposición que analizar. Los ejemplos analizados anteriormente son un ejemplo de proposición simple.

Ejemplos:

- Los paceños somos bolivianos.
- Hoy es martes, mañana tendré mi terreno en Buena Vista.
- La tierra gira alrededor del sol.
- 5 es divisor de 30.
- Los números $3, 5, 7$ y 11 son números primos.

Proposiciones

Una proposición simple es una afirmación que no contiene conectores lógicos, expresando una sola idea. Por otro lado, una proposición compuesta es aquella que combina dos o más proposiciones simples mediante conectores lógicos, como "y", "o", "si... entonces", creando una afirmación más compleja.

c) Proposición compuesta

Una proposición compuesta o molecular, es aquella oración declarativa que consta de dos o más proposiciones que analizar, las cuales están unidas por conectivos lógicos.

Ejemplos:

- Si los números pares son los que tienen como unidad: $0, 2, 4, 6, 8$, entonces el 49 es par.
- En la clase de educación física observamos que Adolfo levanta a Mario y Mario levanta a Daniela, por lo tanto, Adolfo levanta a Daniela.
- Las operaciones opuestas son, la adición con la sustracción y la multiplicación con la potenciación.
- $\log_b a = c \Longrightarrow b^c = a$

Las proposiciones compuestas son las que nos permiten comprender algunos razonamientos, los cuales debemos validar y establecer una posición, para se utilizan conectivos lógicos.

Actividad

Validamos las siguientes proposiciones indicando si son verdaderas o falsas:

1) El lunes pasamos Matemática

2) Argentina es campeón del mundo en futbol

3) 153 es divisible entre 7

4) Un triángulo tiene solo 2 vértices

5) $2025^{2024} < 2024^{2025}$

6) La quinua es originaria de Bolivia

7) Mañana es jueves

8) Si mañana es domingo ayer era lunes

2. Notaciones y conectivos lógicos

a) Notación

Es la representación matemática que se utilizará, de tal forma nos permita comprender mejor y simplificar las operaciones que realizaremos. Para las proposiciones simples utilizaremos las letras minúsculas del alfabeto $(p, q, r, s,..., z)$, mientras que para las proposiciones compuestas además de las ya indicadas utilizaremos los conectivos lógicos.
Para estudiar las proposiciones, la lógica construye un modelo matemático del lenguaje corriente.

Lenguaje común	Conector lógico	Nombre del conector	Proposición lógica
no	$\sim$	Negación	$\sim p$
y	$\wedge$	Conjunción	$p \wedge q$
o	$\vee$	Disyunción	$p \vee q$
Si ….. entonces	$\rightarrow$	Condicional o implicación	$p \rightarrow q$
…si y solo si…	$\leftrightarrow$	Bicondicional o Doble implicación	$p \leftrightarrow q$
… ó …	$\veebar$	Disyunción exclusiva	$p \veebar q$

Hay 16 conectores diádicos y 4 monódicos, sin embargo, el sentido lógico de muchas de las conjunciones del lenguaje común puede expresarse con los seis conectores, vale decir:

- La negación es un conector monódico porque se aplica a una sola proposición, se coloca delante de la proposición.
- La conjunción, disyunción, condicional y bicondicional son conectores diádicos porque se aplican a dos proposiciones, se colocan entre ellas dos.
- Para evitar ambigüedades acerca de las proposiciones a las que se aplica un conector, se usan paréntesis, es decir:

$$p \rightarrow (q \wedge r) \neq (p \rightarrow q) \wedge r$$

b) Conectivos lógicos

Son símbolos matemáticos que dependiendo de la acción que se realicen entre las proposiciones, adopta ciertas operaciones. Veamos:

Negación ($\sim$): Es la operación lógica que niega una proposición.
"Esta mañana llovió en Sucre" negando la proposición "Esta mañana no llovió en Sucre".

Conjunción ($\wedge$): Es la operación lógica que une dos proposiciones con la letra "y", las cuales tienen que suceder una después de otra.

"Iremos al cine y al teatro"

Nota importante

Existen dos tipos de Disyunción que aparecerán en las oraciones o proposiciones: una es incluyente y la otra excluyente, la diferencia radica, en que la incluyente permite realizar una acción sin importar si una de las proposiciones no se cumple, mientras que la excluyente, nos obliga a realizar una acción diferente según sean las condiciones.

Disyunción ($\vee$), es la operación lógica que une dos proposiciones con la letra "o inclusivo", lo cual nos indica que una de las operaciones pueda ocurrir, aunque no la otra.

"Haré la tarea de Matemática o de Biología"

Condicional ($\rightarrow$), indica que una proposición debe suceder para que suceda la otra proposición.

"Si ésta mañana llovió, entonces el patio está mojado"

Bicondicional ($\leftrightarrow$), indica que una proposición debe cumplirse, bajo la condición de que la otra también se tenga que cumplir.
"Alfredo correrá en una maratón si y solo sí puede cumplir la marca mínima"
Disyunción exclusiva ($\veebar$), indica que se pueden realizar dos acciones independientes, su representación es la "ó excluyente".

"Aprobaré el año ó lo reprobaré"

3. Operaciones proposicionales

Es la interpretación matemática de las proposiciones utilizando los conectivos lógicos, además de la representación de las proposiciones por letras que permitan desarrollar las operaciones.

Ejemplos:

Representamos lógicamente, las siguientes proposiciones:

1) Marco irá a la escuela en la tarde .

p: Marco irá a la escuela en la tarde	$\sim p$
$\sim p$: Marco no irá a la escuela en la tarde	

2) Me bañaré y me cambiaré de ropa.

p: Me bañaré	$p \wedge q$
q: me cambiaré de ropa	

3) Dyane correrá en la maratón del colegio o jugará fútbol en su zona.

p: Dyane correrá en la maratón del colegio.	$p \vee q$
q: jugará fútbol en su zona.	

4) Si estudio entonces aprobaré.

p: estudio	$p \rightarrow q$
q: aprobaré	

5) Participaré del campeonato si y solo si tengo la edad establecida en la convocatoria.

p: Participaré del campeonato	$p \rightarrow q$
q: tengo la edad establecida en la convocatoria	

6) O bien está lloviendo, o bien está soleado.

p: O bien está lloviendo	$p \veebar q$
q: o bien está soleado	

Actividad

1) Escribimos la negación de las siguientes proposiciones:

- 15 es un número compuesto
- 7 es un número par
- Mañana jugaremos básquet
- No me duele la cabeza
- $6>6$
- Un triángulo tiene 5 vértices

2) Si p: el puma es un felino, q: el puma vive en África, r: el puma es un carnívoro. Determinamos el valor de verdad de las siguientes proposiciones:

- El puma no es carnívoro
- El puma es un felino y no es carnívoro
- Si el puma no vive en África entonces es un felino
- El puma es un carnívoro si y solo si vive en África

3) Si p: es viernes, q: jugaré ajedrez, r: saldré a pasear. Determinamos lo siguiente:

- $\sim r$
- $p \wedge r$
- $\sim p \rightarrow q$
- $\sim q \rightarrow r$
- $\sim q \sim p$
- $q \vee r$
- $q \veebar r$
- $\sim p \rightarrow (q \wedge r)$

4) Si p: $8-3=3$ y q: $3 \cdot (-4)=-12$

- $\sim p$
- $p \wedge q$
- $\sim p \rightarrow q$
- $\sim q \rightarrow \sim p$
- $\sim q \leftrightarrow \sim p$
- $q \vee p$

4. Tablas de valor de verdad

Valor de verdad

Es el establecimiento de la veracidad o falsedad de las proposiciones, tomando en cuenta las diferentes posibilidades de cada proposición. El valor de verdad de las proposiciones compuestas depende del valor de verdad de cada proposición y del conector lógico que las relaciona.

Los valores de verdad de las operaciones lógicas son:

Negación	
p	$\sim p$
V	F
F	V

Conjunción		
p	q	$p \wedge q$
V	V	V
V	F	F
F	V	F
F	F	F

Disyunción		
p	q	$p \vee q$
V	V	V
V	F	V
F	V	V
F	F	F

Condicional		
p	q	$p \rightarrow q$
V	V	V
V	F	F
F	V	V
F	F	V

Bicondicional		
p	q	$p \leftrightarrow q$
V	V	V
V	F	F
F	V	F
F	F	V

Disyunción exclusiva		
p	q	$p \veebar q$
V	V	F
V	F	V
F	V	V
F	F	F

Sabemos que algunas proposiciones se construyen con 2 o más conectores, para determinar las condiciones en las que esta proposición es verdadera o falsa, se construye una tabla de verdad, una tabla de verdad simplifica muchísimo el desarrollo de encontrar la veracidad o falsedad de una o más proposiciones, para construir una tabla de verdad tomaremos en cuenta los siguientes puntos:

- Se anotan todas las posibles combinaciones de valores de verdad de las proposiciones simples. El número de esas combinaciones está dado por 2^n , donde n es el número de proposiciones simples distintas que aparecen en la proposición compuesta y el 2 indica el número de valores de verdad.
- Se encuentran los valores de verdad de las proposiciones compuestas que son parte de la proposición hasta encontrar los valores de verdad de ésta última.

Nota importante

Dado un conjunto de n variables proposicionales $\{p_1, p_2, p_3, \ldots, p_n\}$ cada variable puede tomar uno de dos valores: Verdadero (V) o Falso (F). El número total de combinaciones posibles de valores de verdad de estas n variables es 2^n.

Justificación:
Cada variable puede estar en uno de dos estados: V (Verdadero) o F (Falso).
Si tienes una sola variable n=1 hay 2^1=2 combinaciones posibles.
Si tienes dos variables, n=2 hay 2^2=4 combinaciones posibles.
En general si tienes n variables hay 2^n combinaciones posibles, porque cada variable agrega una nueva bifurcación $(V \ o \ F)$ a cada combinación existente.

Ejemplos:

Construye las tablas de verdad para cada proposición.

1) $(p \vee q) \leftrightarrow \sim(p \vee q)$

p	q	$p \vee q$	$\leftrightarrow$	$\sim(p \vee q)$
V	V	V	F	F
V	F	V	F	F
F	V	V	F	F
F	F	F	F	V

2) $(\sim p \wedge q) \leftrightarrow (q \vee \sim q)$

p	q	$\sim p$	$\sim q$	$\sim p \wedge q$	$\leftrightarrow$	$q \vee \sim q$
V	V	F	F	F	F	V
V	F	F	V	F	F	V
F	V	V	F	V	V	V
F	F	V	V	F	F	V

3) $\sim(p \vee q) \rightarrow (q \rightarrow r)$

p	q	r	$p \vee q$	$\sim(p \vee q)$	$\rightarrow$	$q \rightarrow r$
V	V	V	V	F	V	V
V	V	F	V	F	V	F
V	F	V	V	F	V	V
V	F	F	V	F	V	V
F	V	V	V	F	V	V
F	V	F	V	F	V	F
F	F	V	F	V	V	V
F	F	F	F	V	V	V

4) $(p \wedge q) \vee (q \wedge \sim r)$

p	q	r	$\sim r$	$p \wedge q$	$\vee$	$q \wedge \sim r$
V	V	V	F	V	V	F
V	V	F	V	V	V	V
V	F	V	F	F	F	F
V	F	F	V	F	F	F
F	V	V	F	F	F	F
F	V	F	V	F	V	V
F	F	V	F	F	F	F
F	F	F	V	F	F	F

Resolución matemática

Durante el período de los 600 a.C. los griegos establecieron a la matemática como proceso deductivo o de razonamiento lógico que cuestionan rigurosamente las teorías y las reglas de la deducción. Representado por Aristóteles, Platón y Euclides.

Lógica científica

Tuvo lugar en la edad moderna por Immanuel Kant, Se establece mediante leyes que conforman el método científico, que son: la hipótesis, el desarrollo de la investigación y la tesis la cual confirma o niega la tesis.

Lógica matemática

Como disciplina independiente surgió gracias a George Boole. La Lógica estudia la forma del razonamiento, es la disciplina que trata de métodos de razonamiento. Se emplea en Matemáticas para demostrar teoremas.

Nota:

$$2^3 = 8$$

La base "2", representa los valores de verdad: V, F el exponente "3", representa la cantidad de proposiciones simples: p, q y r El resultado "8", representa a la cantidad de combinaciones que tomarán los valores de verdad o filas que se deben establecer.

Actividad

Construímos las tablas de verdad para las siguientes proposiciones:

1) $p \vee (\sim p \vee \sim q)$

2) $p \wedge \sim(q \vee p)$

3) $\sim(p \vee q) \vee (\sim p \wedge q)$

4) $\sim(p \wedge q) \rightarrow (q \rightarrow p)$

5) $p \rightarrow (\sim p \wedge q)$

6) $[(p \wedge q) \rightarrow \sim p] \rightarrow (q \wedge \sim p)$

7) $\sim[\sim(q \rightarrow \sim p)] \wedge r$

8) $[p \rightarrow (\sim p \wedge q)] \rightarrow [\sim q \wedge \sim r]$

9) $\{(\sim p \vee q) \vee [(p \rightarrow q) \wedge r]\} \wedge q$

10) $\sim[(p \rightarrow (\sim p \wedge \sim q)) \wedge (p \wedge (p \vee q))]$

11) $[(\sim p \wedge q) \rightarrow (q \rightarrow p)] \wedge \sim q$

5. Clasificación de proposiciones compuestas (tautología, contradicción y contingencia)

Una tabla de verdad muestra el valor de verdad que corresponde a una proposición compuesta en todas las combinaciones posibles de valores de verdad de las proposiciones simples que aparecen en ella. De acuerdo con los resultados de su tabla de verdad, una proposición compuesta puede ser:

a) Tautología

Es la conclusión lógica de una proposición, donde TODOS sus valores de la columna resultado son verdaderos (V), indica que dicha proposición es verdadera o llamada también verdad lógica.

Tabla de valores

La lógica te llevará desde A hasta B, la imaginación te llevará a todas partes. (Albert Einstein) El niño que tiene libertad y oportunidad de manipular y usar su mano en una forma lógica, con consecuencias y usando elementos reales, desarrolla una fuerte personalidad. (María Montessori).

En nuestro lenguaje común las siguientes afirmaciones son tautologías:

- No hay nada que puedas hacer que no se pueda hacer.
- Es lo que es.
- O va a llover mañana, o no va a llover.

b) Contradicción

Es la conclusión lógica de una proposición, donde TODOS sus valores de la columna resultado son falsos (F), lo que nos indica, que dicha proposición es falsa o llamada también falsedad lógica.

Las siguientes afirmaciones son contradicciones:

- Está lloviendo ahora mismo y no está lloviendo en este momento.
- El vaso está lleno y vacío.
- El triángulo es un círculo.

c) Contingencia

Es la conclusión lógica de una proposición, donde los valores de verdad son falsos y verdaderos, lo que nos indica que la conclusión de la proposición es indeterminada.
Las siguientes afirmaciones son contingencias:

- Si tienes un gato, no tendrás ratones.
- Si vamos a la tienda, entonces compraremos algunas manzanas.
- Si una zona de alta presión se encuentra con una zona de baja presión, hay un tornado.

Ejemplo:

Clasifica cada una de las siguientes proposiciones en tautología, contradicción o contingencia:

1) $p \Rightarrow (q \Rightarrow p)$

p	q	$q \Rightarrow p$	$p \Rightarrow (q \Rightarrow p)$
V	V	V	V
V	F	V	V
F	V	F	V
F	F	V	V

Tautología

2) $(p \wedge q) \wedge (p \Rightarrow \sim q)$

p	q	$\sim q$	$p \wedge q$	$p \Rightarrow \sim q$	$(p \wedge q) \wedge (p \Rightarrow \sim q)$
V	V	F	V	F	F
V	F	V	F	V	F
F	V	F	F	V	F
F	F	V	F	V	F

Contradicción

3) $(\sim q \Rightarrow \sim p) \Rightarrow (p \Rightarrow q)$

p	q	$\sim p$	$\sim q$	$\sim q \Rightarrow \sim p$	$p \Rightarrow q$	$(\sim q \Rightarrow \sim p) \Rightarrow (p \Rightarrow q)$
V	V	F	F	V	F	F
V	F	F	V	F	V	F
F	V	V	F	F	V	F
F	F	V	V	F	V	F

Contradicción

Actividad

Construímos tablas de verdad para clasificar en tautología, contradicción o contingencia, las siguientes proposiciones:

1) $[p \Rightarrow (q \wedge \sim q)] \Rightarrow \sim p$
2) $(p \wedge q) \vee (\sim p \wedge \sim q)$
3) $(p \Rightarrow q) \wedge (q \Rightarrow p)$
4) $[(p \wedge q) \vee q] \Rightarrow \sim q$
5) $(p \Rightarrow q) \wedge (q \Rightarrow p)$
6) $(p \Rightarrow q) \vee (q \Rightarrow r)$
7) $[(p \Rightarrow \sim q) \wedge p] \vee (\sim p \wedge q)$
8) $[(\sim p \vee \sim q) \wedge (r \Rightarrow q)] \vee q$

Las proposiciones compuestas están formadas a partir de proposiciones simples enlazadas a los conectivos, las proposiciones compuestas pueden tener dos o más conectores.

Ejemplos:

Hallamos el valor de verdad de las siguientes proposiciones:

1) Si sabemos: $p \equiv V;\ r \equiv V;\ s \equiv F$

Determinamos el valor de verdad de la siguiente proposición: $p \wedge \sim(\sim r \wedge s)$

$$p \wedge \sim(\sim r \wedge s) \equiv V \wedge \sim(\sim V \wedge F) \equiv V \wedge \sim(F \wedge F) \equiv V \wedge \sim F \equiv V \wedge V \equiv V$$

2) Sabiendo que $q \wedge p \equiv V$ y que $q \equiv V$, determinamos el valor de verdad de: $[(\sim p \vee \sim q) \wedge (r \Rightarrow q)] \vee q$

$$[(F \vee F) \wedge (r \Rightarrow V)] \vee V \equiv [(F \wedge (r \Rightarrow V)] \vee V \equiv (F \wedge V) \vee V \equiv F \vee V \equiv V$$

3) El valor de verdad de $p \vee q$ es falso. Con esto calculamos el valor de verdad de:

$$(p \wedge q \wedge r) \vee (\sim p \wedge q \wedge \sim r) \vee (\sim p \wedge q \wedge \sim r)$$

Ya que $p \vee q \equiv F$, entonces $p \equiv F$ y $q \equiv F$ pues el conectivo que los une es una disyunción, entonces:

$$(p \wedge q \wedge r) \vee (\sim p \wedge q \wedge \sim r) \vee (\sim p \wedge q \wedge \sim r) \equiv (F \wedge F \wedge r) \vee (V \wedge F \wedge \sim r) \vee (V \wedge F \wedge \sim r)$$

$$\equiv [(F \wedge F) \wedge r)] \vee [(V \wedge F) \wedge \sim r] \vee [(V \wedge F) \wedge \sim r] \equiv (F \wedge r) \vee (F \wedge \sim r) \vee (F \wedge \sim r)$$

$$\equiv F \vee F \vee F \equiv F$$

4) Si sabemos que: $p \equiv F;\ q \equiv F;\ r \equiv V;$

¿Cuál es el valor de $(p \rightarrow \sim q) \vee (\sim r \veebar q)$?

$$(p \rightarrow \sim q) \vee (\sim r \veebar q) \equiv (F \rightarrow \sim F) \vee (\sim V \veebar F) \equiv (F \rightarrow V) \vee (F \veebar F) \equiv V \vee F \equiv V$$

Actividad

Suponiendo que las proposiciones tienen los siguientes valores:

$$\boldsymbol{p \equiv V;\ q \equiv F;\ r \equiv F;\ s \equiv V}$$

Encontramos el valor de verdad de las siguientes proposiciones compuestas:

1) $(p \wedge \sim q) \rightarrow (r \vee \sim p)$

2) $r \vee (s \wedge \sim q)$

3) $[(\sim q \vee s) \rightarrow \sim p] \rightarrow r$

4) $[(q \rightarrow \sim r) \wedge s] \rightarrow [q \rightarrow (r \vee p)]$

5) $[(q \rightarrow p) \rightarrow \sim q] \rightarrow [p \rightarrow (q \rightarrow \sim p)]$

6) $[\sim(r \rightarrow \sim s) \rightarrow \sim q] \vee \sim(q \wedge p)$

Si sabemos que las proposiciones tienen los siguientes valores:

$$(\sim q \rightarrow p) \vee (r \rightarrow \sim s) \equiv F$$

Deducimos el valor de verdad de las siguientes proposiciones:

1) $(\sim p \wedge q) \rightarrow \sim(r \vee \sim p)$

2) $\sim r \vee (s \rightarrow \sim q)$

3) $[(\sim r \vee \sim s) \rightarrow \sim(p \vee q)] \rightarrow \boldsymbol{s}$

4) $[\sim(s \rightarrow q) \wedge \sim s] \rightarrow \sim[r \rightarrow (q \vee p)]$

5) $[(q \rightarrow \sim p) \rightarrow q] \wedge [p \rightarrow (q \vee \sim p)]$

6) $[\sim(r \vee \sim s) \sim q] \vee \sim(\sim q \wedge p)$

7) $\sim[(q \wedge s) \rightarrow \sim r] \rightarrow (\sim q \vee \sim p)$

8) $[\sim(r \rightarrow s) \rightarrow p] \rightarrow \sim(\sim r \rightarrow \sim p)$

6. Equivalencia lógica

La equivalencia lógica se presenta cuando existen dos funciones proposicionales, las cuales tienen la misma tabla de valores o el mismo resultado en la tabla de verdad y este resultado necesariamente tiene que ser una tautología.

Las leyes lógicas

Son enunciados que afirman que existe una relación de equivalencia entre dos proposiciones. Se tienen muchas leyes lógicas, algunas de las más simples y útiles están en el siguiente cuadro:

Negación	$\sim(\sim p)\equiv p$	
Impotencia	$p\wedge p\equiv p$	$p\vee p\equiv p$
Conmutativa	$p\wedge q\equiv q\wedge p$	$p\vee q\equiv q\vee p$
Asociativa	$(p\wedge q)\wedge r\equiv p\wedge(q\wedge r)$	$(p\vee q)\vee r\equiv p\vee(q\vee r)$
Distributiva	$p\wedge(q\vee r)\equiv(p\wedge q)\vee(p\wedge r)$	$p\vee(q\wedge r)\equiv(p\vee q)\wedge(q\vee r)$
Identidad	$p\wedge V\equiv p$	$p\vee F\equiv p$
Complementación	$p\wedge\sim p\equiv F$	$p\vee\sim p\equiv V$
De Morgan	$\sim(p\wedge q)\equiv\sim p\vee\sim q$	$\sim(p\vee q)\equiv\sim p\wedge\sim q$
Condicional	$p\rightarrow q\equiv\sim p\vee q$	$p\rightarrow q\equiv\sim(p\wedge\sim q)$
Bicondicional	$p\leftrightarrow q\equiv(p\rightarrow q)\wedge(q\rightarrow p)$	$p\leftrightarrow q\equiv(p\wedge q)\vee(\sim p\wedge\sim q)$
Absorción	$p\wedge F\equiv F$	$p\vee V\equiv V$
	$p\wedge(p\vee q)\equiv q$	$p\vee(p\wedge q)\equiv p$
	$p\wedge(\sim p\vee q)\equiv p\wedge q$	$p\vee(\sim p\wedge q)\equiv p\vee q$

Estas leyes lógicas pueden ser demostradas mediante tablas de verdad, donde el resultado o la columna resultado nos dará una tautología.

Leyes de Morgan

Estas leyes permiten transformar negaciones de ***conjunciones*** *en* ***disyunciones*** *y viceversa:*

$$\sim(A\wedge B)\equiv(\sim A\vee\sim B)\,;$$

$$\sim(A\vee B)\equiv(\sim A\wedge\sim B)$$

Son fundamentales para simplificar expresiones lógicas.

Frases de lógica

La lógica del pensamiento tiene que acudir siempre en ayuda de la insuficiencia del conocimiento. (Friedrich Engels).

La aritmética de la vida no siempre tiene una razón lógica. (Inshirah Abdur-Ra'uf).

Ejemplos:

Verifica las siguientes equivalencias:

1) $\sim(p\wedge q)\equiv\sim p\vee\sim q$

p	q	$\sim p$	$\sim q$	$p\wedge q$	$\sim(p\wedge q)$	$\sim p\vee\sim q$
V	V	F	F	V	F	F
V	F	F	V	F	V	V
F	V	V	F	F	V	V
F	F	V	V	F	V	V

2) $(p\rightarrow q)\equiv[q\leftrightarrow(p\vee q)]$

p	q	$p\rightarrow q$	$p\vee q$	$q\leftrightarrow(p\vee q)$
V	V	V	V	V
V	F	F	V	F
F	V	V	V	V
F	F	V	F	V

7. Álgebra de proposiciones y simplificación de proposiciones

Mediante las propiedades del algebra, podemos simplificar todas y cada una de las expresiones algebraicas, de tal forma que una operación (adición, sustracción, multiplicación división, etc.) pueda realizarse de una forma más rápida y exacta. El mismo principio podemos aplicarlo al álgebra de proposiciones, las cuales se podrán lograr mediante el uso de las leyes de equivalencia, de las cuales algunas ya pudimos demostrarlas mediante las tablas de verdad.

El proceso de transformar una proposición en otra equivalente que sea más sencilla se denomina simplificación. Para simplificar una proposición se utilizan las leyes lógicas y el principio de sustitución.

Ejemplo:

Simplificamos las siguientes proposiciones justificando cada paso, indicando la ley lógica que se utiliza:

1) $(p \to q) \vee (q \to r) \equiv (q \to p) \vee r$

$(p \to q) \vee (q \to r) \equiv (\sim q \vee p) \vee (\sim q \vee r)$	Equivalencia implicación
$\equiv \sim q \vee (p \vee \sim q) \vee r$	Asociatividad
$\equiv \sim q \vee (\sim q \vee p) \vee r$	Conmutatividad
$\equiv (\sim q \vee \sim q) \vee p \vee r$	Asociatividad
$\equiv (\sim q \vee p) \vee r$	Asociatividad
$\equiv (q \to p) \vee r$	Equivalencia implicación

2) $[q \wedge (q \to p)] \equiv p$

$[q \wedge (q \to p)] \equiv [q \wedge (\sim q \vee p)]$	Equivalencia implicación
$\equiv (q \wedge \sim q) \vee (q \wedge p)$	Distributividad
$\equiv F \vee (q \wedge p)$	Absorción
$\equiv q \wedge p$	Identidad
$\equiv V \wedge p$	pues $q \equiv V$
$\equiv p$	Identidad

3) $[p \vee (p \to \sim q)] \vee q \equiv V$

$[p \vee (p \to \sim q)] \vee q \equiv [p \vee (\sim p \vee \sim q)] \vee q$	Equivalencia implicación
$\equiv [(p \vee \sim p) \vee \sim q] \vee q$	Asociatividad
$\equiv [V \vee \sim q] \vee q$	Complementación
$\equiv V \vee q$	Absorción
$\equiv V$	Absorción

La reina de la ciencia y del conocimiento

En cierta ocasión Bertrand Russel estaba especulando sobre enunciados condicionales del tipo: "Si llueve las calles están mojadas" y afirmaba que de un enunciado falso se puede deducir cualquier cosa. Alguien que le escuchaba le interrumpió con la siguiente pregunta: "Quiere usted decir que si aceptamos que $2 + 2 = 5$ *entonces se puede demostrar que usted es el Papa".*

Uno más en la familia

El matemático P. G. Lejeune Dirichlet no era muy amigo de escribir cartas. Hizo una excepción cuando nació su primer hijo. Dirichlet mandó un telegrama a su suegro con el siguiente mensaje: $1+1=3$.

La lógica de la sorpresa

Bertrand Russell cuenta lo siguiente: "Una vez recibí una carta de un lógico eminente, la señora Christine Ladd Franklin, diciendo que ella era solipsista y mostrándose sorprendida de que no hubiera otros solipsistas. Viniendo de un lógico, esta sorpresa me sorprendió".

Actividad

Simplificamos las siguientes proposiciones justificando cada paso, indicando la ley lógica que se utiliza:

1) $[(p \wedge q) \to \sim p] \to (q \wedge \sim p) \equiv q$

2) $\sim[\sim(q \to \sim p)] \equiv q \vee \sim p$

3) $[\sim p \wedge (\sim q \to p)] \to q \equiv V$

4) $[p \to (\sim p \wedge q)] \to [\sim q \wedge \sim p] \equiv p \vee \sim q$

5) $\sim(p \vee q) \vee (\sim p \wedge q) \equiv \sim p$

6) $\{(\sim p \vee q) \vee [(p \to q) \wedge r]\} \wedge q \equiv q$

7) $q \vee [(p \to q) \wedge \sim(q \to p)] \equiv \sim p$

8) $[(p \to (\sim p \wedge \sim q)) \wedge (p \wedge (p \vee q))] \equiv V$

9) $[(\sim p \wedge q) \to (q \to p)] \wedge \sim q \equiv \sim q$

8. Circuitos lógicos

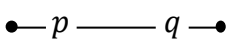
El sistema axiomático de la lógica proposicional dio paso al desarrollo del álgebra de Boole y el adelanto tecnológico de la microelectrónica que utiliza circuitos lógicos, con base en el sistema binario cuyos dígitos son 0 y 1.

Los circuitos lógicos son el arreglo de un conjunto de interruptores, conformado por compuertas abiertas y cerradas, que la finalidad de transmitir información. También se puede negar el paso de la información al restringir ciertas rutas dirigiendo la información por nuestro juicio.

Con dos o más interruptores teniendo un sentido lógico, se aplican los acoplamientos en serie, en paralelo o mixto.

a) Circuito en serie

Un circuito en serie es cuando las proposiciones representan interruptores, vale decir que la información pasa por el circuito a través de los interruptores, los valores de verdad de p y q son verdaderos cuando la información pasa entre las dos.



$p \wedge q$

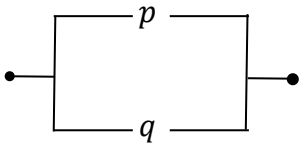
Pensamiento lógico matemático

La inteligencia lógico-matemática es aquella que permite solventar problemas lógicos y matemáticos.

Da uso del pensamiento lógico matemático para utilizarla coherencia, racionalidad, deducción, números, símbolos, figuras geométricas y otros elementos propios de la lógica y las matemáticas para proponer soluciones, crear ideas y establecer conclusiones.

b) Circuito en paralelo

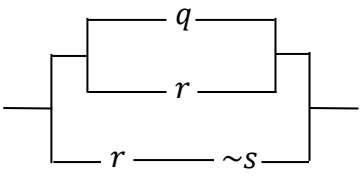
Un circuito en paralelo es donde las proposiciones p y q se encuentran en paralelo, en este caso, la información pasa por el interruptor p o, en todo caso, por el interruptor q.



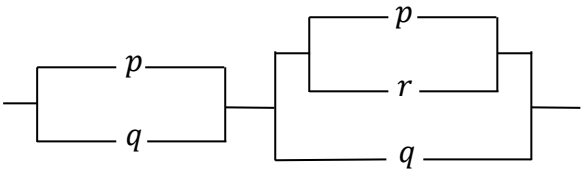
Ejemplos:

Escribimos la representación lógica del siguiente circuito:

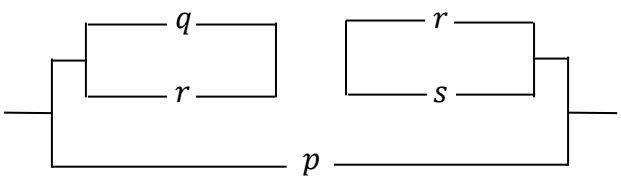
1) $(p \vee q) \vee (r \wedge \sim s)\}$



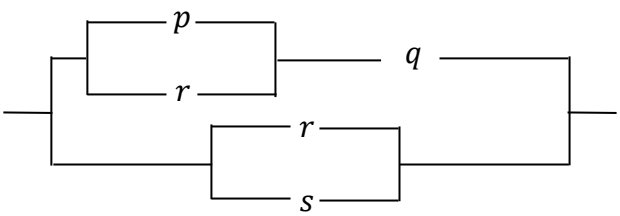
2) $(p \vee q) \wedge [(p \vee r) \vee q]$



3) $[(q \vee r) \wedge (r \vee s)] \vee p$



4) $[(p \vee r) \wedge q] \vee (r \vee s)$



Actividad

Representamos gráficamente las siguientes proposiciones mediante circuitos lógicos:

1) $[(p \wedge q) \vee \sim p] \vee (q \wedge \sim p)$

2) $[p \vee (q \wedge \sim p)]$

3) $[\sim p \wedge (\sim q \vee p)] \wedge \sim q$

4) $[p \vee (\sim p \wedge q)] \wedge [\sim q \wedge \sim p]$

5) $(p \vee q) \vee (\sim p \wedge q)$

6) $\{(\sim p \vee q) \vee [(p \wedge q) \vee r]\} \wedge q$

7) $q \vee [(p \wedge q) \wedge \sim (q \vee p)]$

8) $[(p \wedge (\sim p \wedge \sim q)) \wedge (p \wedge (p \vee q))]$

9) $[(\sim p \wedge q) \vee (q \vee p)] \wedge \sim p$

VALORACIÓN

La lógica es aplicable a la vida cotidiana, cuando un argumento es posible, cuando hay error eso en situaciones dudosas. Así, nos permite:

- Encontrar errores en el razonamiento utilizado y tomar decisiones.
- Encontrar argumentos dudosos en las versiones de otras personas, de modo que nos facilita evitar engaños.

Actividad

Tomando en cuenta la lectura de arriba, reflexionamos y respondemos:

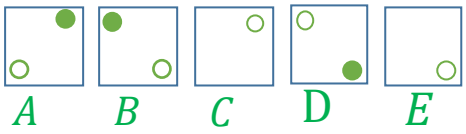
- ¿Por qué es importante la lógica?
- ¿Cómo aplicamos la lógica en el área de tecnología

PRODUCCIÓN

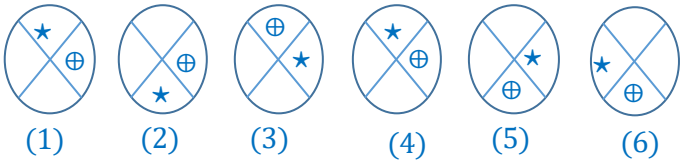
Elaboramos dos páginas con “actividades de razonamiento lógico matemático” que se pueden encontrar en internet, resolvemos las actividades pensando, razonando y llegando a las conclusiones que pide cada actividad.

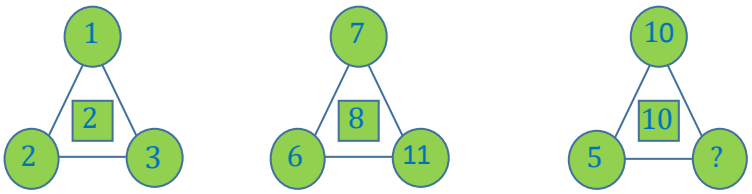
3				8				6
	1				6		2	
		4	7			5		
	4			1		9		
6			2		4			1
		3		6			5	
		8			3	6		
	2		4				1	
5				2				7











REFORZANDO MIS APRENDIZAJES

SUCESIONES, PROGRESIONES ARITMÉTICAS - GEOMÉTRICAS

Sucesiones numéricas

Encontramos:

1) Los 3 primeros términos de: $S_n = 3n^2$

2) Los 5 primeros términos de: $S_n = (3n)^2$

3) Los 10 primeros términos de: $S_n = \frac{n^2}{2}$

4) El cuarto término de: $S_n = \left(\frac{n}{2}\right)^2$

5) Los 6 primeros términos de: $S_n = (n-1)^2 - 2n + 3$

6) Los 9 primeros términos de: $S_n = \frac{n^2-2n}{n+3}$

7) Los primeros términos de: $S_n = \frac{\sqrt{4n-3}}{2n}$

8) Calcula el décimo término de: $S_n = (2n+1)^2 - (n-2)^2$

Sumatorias y sus propiedades

Con desarrollo, determinamos los elementos de las siguientes sumatorias:

1) $\sum_{x=1}^{4}(3x-2)$

2) $\sum_{i=1}^{5}(3-2i)$

3) $\sum_{i=3}^{7}(i-i^2)$

4) $\sum_{x=3}^{6}\sqrt{x+1}$

5) $\sum_{x=1}^{4}(\sqrt{x}-x)$

6) $\sum_{a=2}^{5}\frac{a-2}{a+2}$

Progresiones aritméticas

1) Determinamos el décimo segundo término de: $3, 11, 19, \ldots$

2) Hallamos el trigésimo séptimo término de: $-31, -24, -17, \ldots$

3) Hallamos el siguiente término después del décimo quinto de: $14, 25, 36, \ldots$

4) Encontramos el primer término si: $t_{10}=40;\ t_5=26$

5) Determinamos la diferencia si sabemos que: $t_7=31;\ t_2=11$

6) Hallamos la cantidad de términos si: $t_1=0;\ t_n=124\ ;\ d=31$

7) Encontramos la suma de los 30 primeros términos de: $-2, 6, 14, \ldots$

8) Determinamos la suma de los 30 primeros términos si: $t_3=5;\ t_5=-3$

9) Sumamos los primeros cuarenta números impares a partir de 57

10) Sumamos los primeros 50 números impares a partir de 99

11) Interpolamos 4 medios entre 5 y 45

12) Interpolamos 7 medios entre 1 y 10

13) Interpolamos 3 medios entre -5 y 5

14) Hallamos la suma de todos los números pares de dos dígitos

15) Hallamos la suma de todos los números impares de dos dígitos

16) Hallamos el primer y el décimo término de la progresión aritmética que cumple la siguiente condición: $S_7=a_5-19;\ S_9=a_7-a_8$

17) Interpolamos 7 medios entre 0 y 1000



Fuente: https://www.abc.es/familia/educacion/matemati-cas-odias-amas-razon-20230428130621-nt.html

Progresiones geométricas

Encuentra:

1) El octavo término de la progresión: $15, 60, 240, \ldots$
2) El $5º$ término de la P.G. si el $2º$ término es 8 además el $3º$ término es 32.
3) La razón de la progresión aritmética de 6 términos: $2, \ldots, 64$
4) La interpolación de cuatro medios geométricos entre -1 y -243.
5) La cantidad de términos de la P.G., si el $4º$ término vale 125, el $2º$ término es 5, el último término 3125.
6) Halla el primer término si se conoce que el quinto término de una progresión geométrica es 80 y el sexto 160.
7) La suma de los primeros cinco términos de una progresión geométrica es -77, la razón -2, halla el primer término.
8) El segundo término de una progresión geométrica es 6, el quinto término es 48, escribe la progresión.
9) La suma de tres números en una progresión geométrica es 70. Si el primero se multiplica por 4, el segundo por 5 y el tercero por 4, los números resultantes estarán en una progresión aritmética. Halla tres números.

Suma en una sucesión geométrica – infinita decreciente

Halla:

1) La suma infinita de: $10, 5, \frac{5}{2}, \ldots$
2) La suma infinita de: $100, 25, \frac{25}{4}$
3) La suma infinita de: $\frac{1}{2}, \frac{1}{14}, \frac{1}{98}, \ldots$
4) La suma infinita de: $\frac{75}{4}, \frac{75}{6}, \frac{75}{9}, \ldots$
5) La suma infinita de: $25, \frac{50}{7}, \frac{100}{49}, \ldots$
6) La suma infinita de: $\frac{3}{7}, \frac{3}{14}, \frac{3}{28}, \ldots$
7) La suma infinita de: $81, 27, 9, \ldots$
8) La suma infinita de: $\sqrt{10}, \frac{2\sqrt{10}}{3}, \frac{4\sqrt{10}}{9}, \ldots$



Fuente: https://jugadoresdeajedrez.com/ajedrez-y-las-matematicas-como-la-ciencia-se-utiliza-en-el-juego-de-estrategia-mas-antiguo-del-mundo/

Problemas del contexto aplicados a la ciencia y a la tecnología

1) El lunes gane Bs200 y después diariamente gané el doble del día anterior, ¿cuánto gané el sábado y cuánto de lunes a sábado?
2) Un dentista arregla 20 piezas a una persona cobrándole Bs1 por la primera, Bs2 por la segunda, Bs4 por la tercera y así sucesivamente, ¿cuáles son los honorarios del dentista?
3) Un hombre jugó durante 8 días y cada día ganó $\frac{1}{3}$ de lo que ganó el día anterior. Si el $8º$ día ganó Bs1, ¿Cuánto gano el primer día?
4) ¿Cuántos términos tiene una progresión geométrica, donde los extremos son $\frac{1}{3}$ y 243, cuya razón es 3?
5) Si en una progresión la suma de los tres primeros términos es 7 y la suma de los 4 primeros términos es 15. Calcula el octavo término
6) Tres números están en una progresión geométrica, el $2º$ es 32 unidades mayor que el $1º$ y el $3º$ es 96 unidades mayor que el $2º$, halla estos números.
7) Si él $5º$ y $7º$ término de una P.G. son $\frac{1}{4}$ y $\frac{1}{16}$ respectivamente. Encuentra la progresión de 10 términos
8) Halla el valor de "x" de modo que los tres términos, $x+2$, $4x-2$, $6x+2$, formen una progresión geométrica
9) Halla tres números que formen una P.G. cuya suma sea 21 y cuyo producto sea 216
10) El producto del $3º$ y el $7º$ término de una progresión geométrica de 9 términos es $\frac{1}{216}$, ¿cual es el producto?
11) En una progresión geométrica la suma del primer y segundo término es 6, la suma del segundo con el tercer término es 3, calcula el quinto término.

BIBLIOGRAFÍA

ÁREA: MATEMÁTICA

Aguilar Márquez, A., Bravo Vázquez, F., Gallegos Ruiz, H., Cerón Villegas, M., & Reyes Figueroa, R. (2009). *Matemáticas simplificadas*. Naucalpan de Juárez, México: Pearson Educación de México.

Allen, R. A. (2008). *Álgebra intermedia.* Ed. Pearson.

Arya, L. (2009). *Matemáticas aplicadas a la administración y a la economía.* Ed. Pearson.

Diccionario de matemáticas. (2000). Editorial Cultural S. A. Polígono Industrial Arroyo molinos – España.

Escalante Loayza, E. (2017). *Matemática 2.* Gráfica Millenium – Bolivia.

Laura Valencia, R. (2023). *Compilado de Matemática 4* [Texto inédito].

Londoño, N., & Bedoya, H. (2003). *Matemática progresiva 4.* Grupo Editorial Norma S.A. – Colombia.

Ministerio de Educación. (2023). *Currículum base*: *Educación Secundaria Comunitaria Productiva*. La Paz, Bolivia.

Ministerio de Educación. (2023). *Prontuario de mis aprendizajes: Matemática* [En proceso de publicación].

Olmos Millán, A., & Martínez C, L. C. (2003). *Matemática práctica 4.* Editorial Voluntad S.A. – Colombia.

ÁREA DE SABERES Y CONOCIMIENTOS

Ciencias Naturales

Biología Geografía

CUARTO AÑO DE ESCOLARIDAD

EDUCACIÓN SECUNDARIA
COMUNITARIA PRODUCTIVA

COMPLEJIDAD Y CUIDADO DEL SISTEMA HUMANO EN COMPLEMENTARIEDAD CON LA NATURALEZA Y EL SISTEMA DE LA LOCOMOCIÓN: ESQUELETO DE LOS ANIMALES

PRÁCTICA

Leemos el siguiente texto:

La identificación de cuerpos mediante el análisis de huesos es crucial en antropología forense. Para determinar el sexo, se examinan la pelvis, que es más ancha en mujeres y el cráneo, con características más prominentes en hombres. La edad se estima a partir de la dentición, el estado de las placas de crecimiento y la fusión de huesos. La estatura se calcula midiendo huesos largos como el fémur y la tibia. Las características craneofaciales ayudan a determinar la ascendencia racial. Lesiones, patologías y características dentales únicas, como empastes o cirugías previas, también facilitan la identificación. El estado de descomposición y el entorno del entierro proporcionan información sobre el tiempo transcurrido desde la muerte. Estos métodos combinados permiten una identificación precisa y detallada de los restos humanos.



Fuente:https://www.facebook.com/photo/?fbid=2268805543374793&set=a.1533188680269820&locale=es_LA

Actividad

Investigamos y respondemos las siguientes preguntas:

- ¿Cómo podemos determinar el sexo de una persona a partir de la pelvis y el cráneo?
- ¿Qué otras características óseas utilizamos para identificar a las personas?
- ¿Qué métodos utilizamos para estimar la edad de un individuo a partir de sus huesos?
- ¿Cómo calculamos la estatura aproximada de una persona utilizando los huesos largos?

TEORÍA

El movimiento es una función vital para la vida de los seres vivos, permitiendo su interacción y adaptación al entorno. Cada organismo ha evolucionado para desarrollar formas específicas de moverse que dependen de su tamaño, anatomía y hábitat. En los vertebrados, el aparato locomotor se divide en dos sistemas clave: el sistema pasivo, que incluye el esqueleto y el sistema activo, compuesto por los músculos. El esqueleto proporciona soporte estructural y protección a los órganos internos, funcionando como un marco rígido que sostiene y estabiliza el cuerpo (Hickman et al., 2008). Por otro lado, los músculos trabajan en conjunto con las articulaciones para facilitar el movimiento, mientras que el sistema nervioso coordina y regula estas actividades (Gray, 2018). Este conjunto de sistemas asegura una locomoción eficaz y una adecuada interacción con el entorno.

1. Tipos de esqueletos en las especies animales

Las especies animales tienen diferentes tipos de sistemas esqueléticos y podemos hacer clasificaciones generales en función de la composición y estructura ósea.

Tipos de esqueleto en los animales		
Hidrostático	**Exoesqueleto**	**Endoesqueleto**
Estos son espacios en el cuerpo llenos de líquido que transmiten fuerzas y permiten una mayor flexibilidad de forma y movimiento. Los invertebrados blandos como los anélidos y los equinodermos tienen esqueletos hidrostáticos.	Son estructuras sólidas depositadas sobre el revestimiento epitelial externo que brindan protección, soporte y refugio. Los animales con exoesqueletos son principalmente artrópodos, un grupo diverso que incluye insectos, arácnidos, crustáceos y miriápodos.	Está formado por tejido vivo lleno de calcio que crece y se desarrolla junto con el animal. Estos huesos se encuentran en la mayoría de los vertebrados. Protegen los órganos internos, proporcionan soporte estructural y permiten el movimiento.
 *https://www.geociclos.cl/wp-content/uploads/2018/10/worm_eisenia_fetida_25-02-13_1.jpg*	 *https://m.imdb.com/title/tt0492325/mediaviewer/rm2825634305/?ref_=tt_ov_i*	 *https://www.freepik.es/imagen-ia-premium/esqueleto-cuerpo-humano-halloween-anatomia-esqueleto-humano-aislado_336872274.htm*

2. Conformación general del esqueleto: número de huesos y peso del esqueleto humano

El esqueleto humano está conformado por aproximadamente 206 huesos en el adulto, aunque este número puede variar ligeramente debido a variaciones anatómicas. En los recién nacidos, el número de huesos es mayor, alrededor de 270, debido a la fusión de algunos huesos a medida que crecen. El peso total del esqueleto humano es de aproximadamente 15% del peso corporal total, lo que equivale a unos 5 a 6 kilogramos en un adulto promedio. El esqueleto proporciona soporte estructural al cuerpo, protege los órganos internos y sirve como anclaje para los músculos, facilitando el movimiento y la estabilidad.

Investigamos

El fémur es el hueso más largo y fuerte del cuerpo humano, capaz de soportar hasta 30 veces el peso de una persona.
Investiga. ¿Cuáles son las razones por las que el fémur es uno de los huesos más fuertes y resistentes del cuerpo humano?

3. Terminología de planos y posiciones anatómicas

La terminología de planos y ubicaciones anatómicas es fundamental para describir y comunicar con precisión la localización y orientación de los órganos y estructuras del cuerpo humano. Esta terminología proporciona un lenguaje común que facilita la comprensión y el estudio de la anatomía, la medicina, la cirugía y otras áreas de la salud ya que permite a los profesionales identificar, evaluar y tratar de manera efectiva las diferentes partes del cuerpo, la comprensión de los planos y las ubicaciones anatómicas también es crucial en áreas como la imagenología médica, donde se requieren descripciones precisas para el área.

a) Planos anatómicos

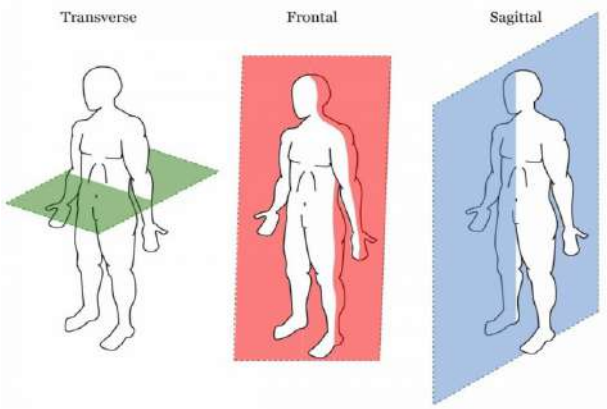
Se trata de planos imaginarios utilizados como referencia para describir la posición y las relaciones espaciales del cuerpo humano u otras estructuras biológicas.

Los tres planos principales son:

Plano sagital, es un plano vertical que divide el cuerpo en lados izquierdo y derecho. Los movimientos que ocurren en el plano sagital incluyendo flexión y extensión.

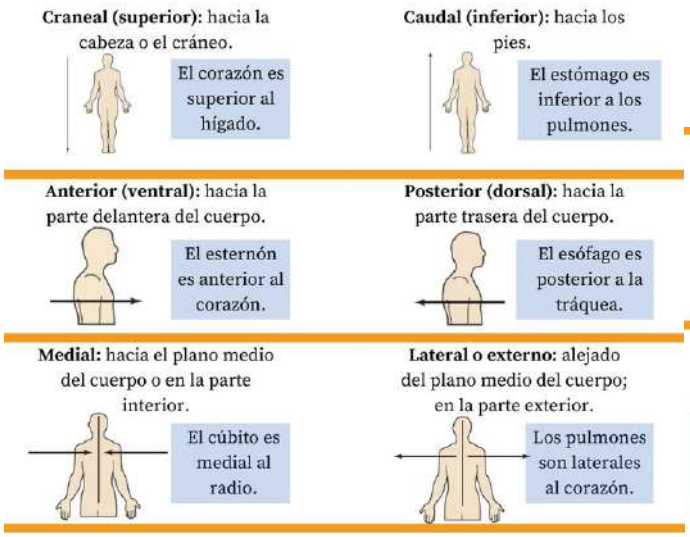
Plano frontal, es un plano vertical que divide el cuerpo en parte anterior y posterior. Se utiliza para describir movimientos como la abducción (alejamiento del cuerpo) y la aducción (acercamiento el cuerpo).

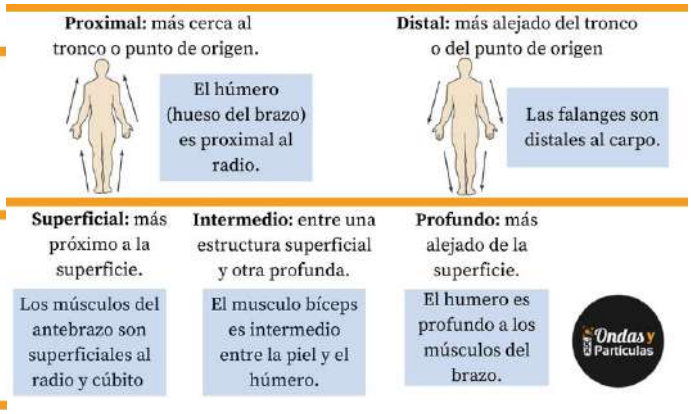
Plano transversal, Es el plano horizontal que divide el cuerpo en parte superior e inferior.
El movimiento que se produce implica rotación.



Fuente:https://www.pinterest.com/pin/301248662569646970/

b) Terminología de dirección y relación



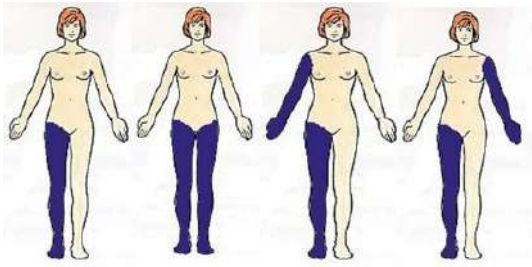


Fuente: https://www.studocu.com/bo/document/universidad-tecnologica-de-la-paz/transformar-para-impactar/direcciones-anatomicas/107002943

c) Términos de lateralidad

Estos términos anatómicos nos ayudan a describir la posición de las estructuras y órganos pares. Por ejemplo:

- Los riñones son bilaterales, ya que hay uno en cada lado del cuerpo.
- El bazo es unilateral, ya que solo se puede apreciar en un solo lado.
- Ipsilateral u homolateral, se utilizan para describir una estructura que se encuentra en el mismo lado del cuerpo que otra.
- Si un órgano/estructura está en el lado o puesto de una estructura se dice que es contralateral.

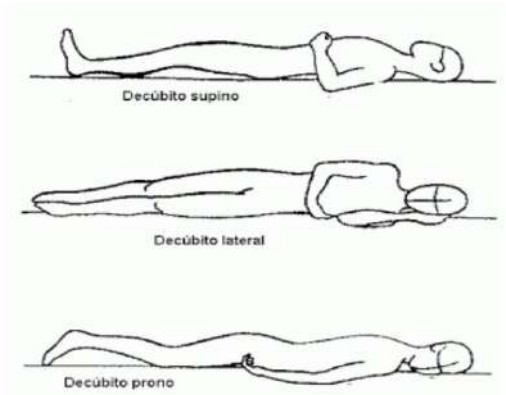


Fuente: https://www.facebook.com/photo.php?fbid=179860277121907&id=113800847061184&set=a.114844380290164

d) Posiciones anatómicas

La posición anatómica refiere a que el cuerpo está de pie con una postura erguida con los brazos extendidos a los lados, las palmas mirando hacia adelante y con los pies juntos. Este es el punto de partida para describir las conexiones anatómicas.

- Decúbito dorsal supino, posición corporal en horizontal, boca arriba.
- Decúbito prono, el cuerpo está en posición horizontal, boca abajo.
- Decúbito lateral, acostado de lado. Puede ser del lado izquierdo o derecho.



Fuente: https://www.facebook.com/photo/?fbid=2937150543044178&set=a.860894600669793

4. Estructura microscópica y macroscópica de los huesos del esqueleto humano

Dato curioso

El hueso más pequeño del cuerpo humano es del estribo, situado en el oído medio y mide solo unos 2.5 a 3.3 mm de longitud.

a) Estructura microscópica de los huesos

El hueso está formado por unidades estructurales llamadas osteonas (Sistema de Havers) y por células especializadas, como: osteoblastos, osteoclastos y osteocitos. Podemos distinguir entre dos tipos de tejido óseo.

- **El tejido óseo compacto,** es un tejido denso y resistente que se encuentra principalmente en la superficie de los huesos, las diáfisis de los huesos largos y el exterior e interior de los huesos planos.
- **El tejido óseo esponjoso,** tiene una estructura más porosa que contiene médula ósea roja. Ubicado en la epífisis (extremos) de los huesos largos y el interior de la mayoría de los demás huesos.

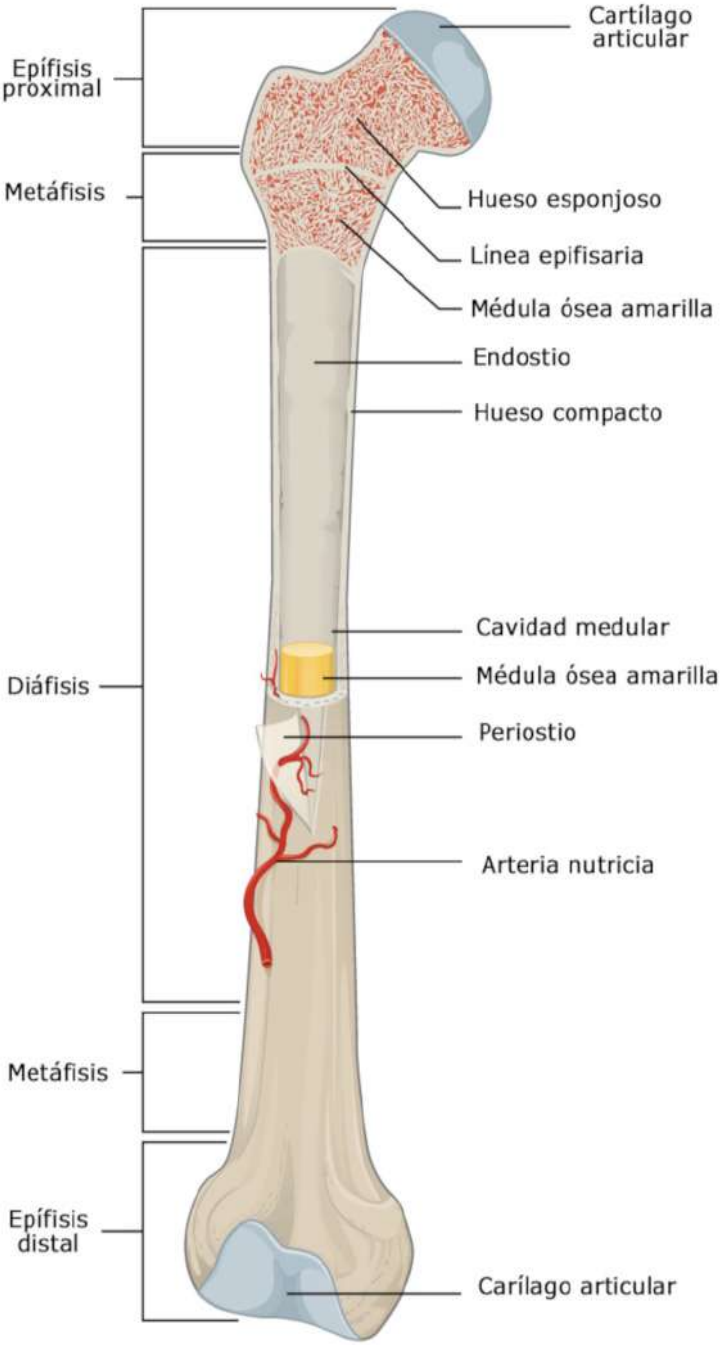
Composición química de los huesos:

El hueso humano está compuesto por una mezcla de componentes orgánicos e inorgánicos que le confieren sus propiedades únicas. Aproximadamente el 70% del hueso está constituido por minerales, principalmente fosfato de calcio en forma de hidroxiapatita, que le proporciona rigidez y dureza (Ressler et al., 2018). El 30% restante está formado por una matriz orgánica que incluye colágeno tipo I, una proteína crucial para la flexibilidad y la resistencia a la tracción (Kumar et al., 2017). Esta matriz también contiene proteínas no colágenas, como osteocalcina y osteopontina, que regulan el metabolismo óseo y la mineralización (Liao et al., 2016). El hueso también contiene agua y una pequeña cantidad de lípidos, que son importantes para su función y salud. Esta composición equilibrada permite que el hueso soporte cargas mecánicas y mantenga su estructura y funcionalidad.

b) Estructura macroscópica de los huesos

Se refiere a la forma en que se organizan y se pueden ver los huesos en el cuerpo humano y otros vertebrados. Según sus funciones específicas en el esqueleto, los huesos tienen diferentes formas y tamaños.
La estructura macroscópica de los huesos se describe a continuación:

- **Diáfisis,** parte media y alargada de los huesos largos, proporciona soporte y resistencia a las tensiones mecánicas.
- **Epífisis,** son los extremos de un hueso largo. Pueden ser proximales (más cerca del torso) o distales. Las superficies articulares de las epífisis suelen conectarse con otros huesos para formar articulaciones.
- **Metáfisis,** es el área que conecta las epífisis y la diáfisis. El cartílago de crecimiento o placa epifisaria, que es responsable del crecimiento en longitud del hueso, se encuentra en las metáfisis de los huesos largos que están en crecimiento.
- **Cartílago articular,** hay una capa de cartílago articular, en las superficies de las epífisis articulares, que ayuda a reducir la fricción y amortiguar los impactos.
- **Médula ósea,** un tejido blando que almacena y produce células sanguíneas, se encuentra en la cavidad interna de muchos huesos, especialmente en los huesos largos (hematopoyesis).
- **La cavidad medular,** espacio dentro de la diáfisis, donde se encuentra la médula ósea amarilla, formada por células grasas.
- **Periostio,** es una capa externa de tejido conectivo fibroso que cubre todo el hueso, excepto las superficies de las articulaciones. Además de ayudar en el crecimiento y la reparación ósea, conecta los tendones y los ligamentos.
- **Endostio,** es una membrana delgada que contiene células que participan en la remodelación ósea y recupera la cavidad medular de los huesos.
- **Forámenes y conductos,** los huesos tienen forámenes y conductos que permiten que los vasos sanguíneos, los nervios y otros tejidos pasen por ellos.
- **Crestas,** los tubérculos y protuberancias son elevaciones y salientes en la superficie de los huesos que sirven como puntos de unión de ligamentos y tendones o que tienen áreas para unir músculos.
- **Fosas y cavidades,** estas son cavidades en la superficie de los huesos que pueden alojar estructuras como músculos o articulaciones.
- **Estructuras articulares o superficies articulares,** permiten que otros se unan en una articulación y están de acuerdo con el tipo de movimiento que permite esa articulación.



Fuente: https://markusbarth.net/static/elearning/anatomia02/hueso_largo.html

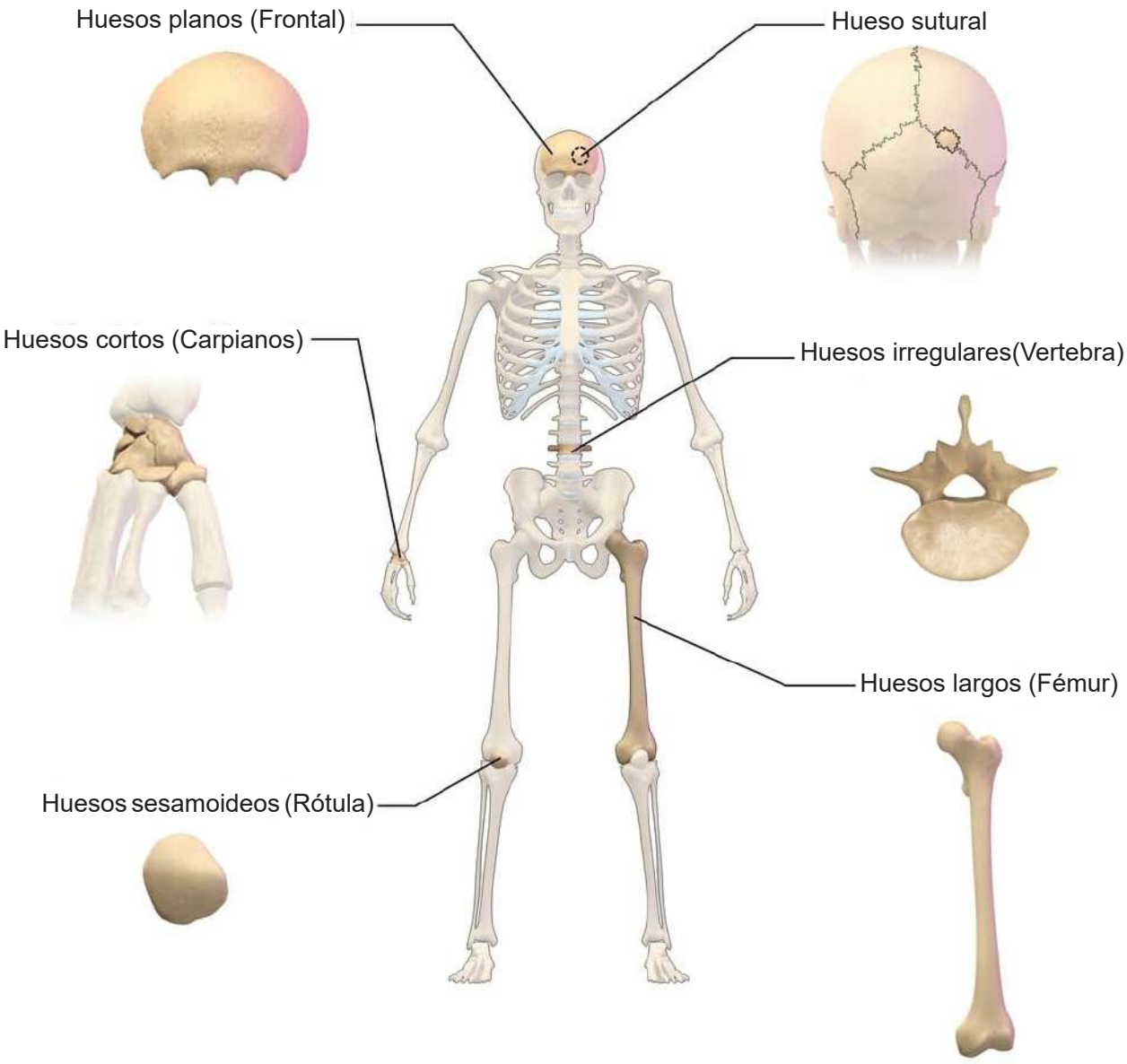
Dato curioso

Los huesos de un bebé son alrededor de 270 al nacer, pero se fusionan para formar aproximadamente 206 huesos en la adultez.

c) Tipos de huesos

Los huesos que componen nuestro esqueleto se clasifican en los siguientes tipos según su forma:

- **Huesos largos,** tienen dos epífisis (extremos) y una diáfisis (cuerpo). Se construyeron para brindar soporte y permitir el movimiento. Podemos mencionar el fémur, la tibia, el peroné, el húmero, el cúbito y el radio.
- **Huesos cortos**, son más pequeños, compactos y de forma casi cúbica para brindar estabilidad y apoyo. Los huesos del tarso en el tobillo y los huesos del carpo en la muñeca son ejemplos de esto.
- **Huesos planos**, son planos y delgados para proteger. Están formados por dos capas de tejido óseo con un espacio de médula ósea entre ellas. Las costillas, la escápula y el cráneo son ejemplos.
- **Huesos irregulares**, tienen formas complejas y muchas funciones. Las vértebras de la columna vertebral, los huesos faciales y el hueso coxal son ejemplos.
- **Huesos sesamoideos**, la eficiencia mecánica de los músculos se mejora gracias a los pequeños huesos redondos que normalmente se encuentran cerca de las articulaciones. La rótula es un ejemplo común.
- **Huesos accesorios,** el hueso supernumerario, que es un hueso adicional en algunas manos o pies, es una de las variaciones anatómicas que pueden estar presentes en algunas personas, pero no en otras.



Fuente: https://imgv2-1-f.scribdassets.com/img/document/512158631/original/8600bbc6ff/1729387823?v=1

VALORACIÓN

Observamos la imagen, luego realizamos un análisis reflexivo:

El uso prolongado del celular con mala postura, conocida como “cuello de texto”, puede provocar dolor y rigidez en el cuello y alterar la alineación postural. Inclinar la cabeza hacia adelante ejerce presión adicional sobre la columna cervical, lo que puede llevar a tensión muscular, dolores de cabeza y problemas en la columna vertebral, como hernias de disco. Para prevenir y aliviar estos problemas, es importante mantener el celular a la altura de los ojos, realizar ejercicios de estiramiento y fortalecer los músculos del cuello y la espalda.



Fuente: https://www.teknozone.it/blog/smartphone-causa-dolori-fisici

Actividad

Respondemos a las siguientes preguntas:

- ¿Cómo afecta la inclinación prolongada del cuello al usar el celular a la salud cervical?
- ¿Qué problemas musculares y posturales pueden surgir como consecuencia del “cuello de texto”?
- ¿Cómo pueden los ejercicios y estiramientos ayudar a aliviar el dolor causado por el uso excesivo del celular?
- ¿Cuáles son las recomendaciones para evitar la mala postura al usar dispositivos móviles?

PRODUCCIÓN

Modelo de esqueleto con plastilina

- Reunimos materiales, conseguimos plastilina de varios colores, un cuchillo de plástico o palillo y una superficie de trabajo limpia.
- Formamos la columna vertebral, moldeamos una tira larga y delgada de plastilina para crear la columna vertebral.
- Creamos la caja toráxica, hacemos pequeños cilindros para las costillas y unimos a la columna vertebral en forma de arco.
- Añadimos la pelvis, modelamos una pieza en forma de mariposa para la pelvis y la conectamos a la parte inferior de la columna vertebral.
- Modelamos las extremidades, formamos los huesos largos de los brazos y las piernas (húmero, radio, cúbito, fémur, tibia y peroné) y unimos a la columna vertebral y la pelvis.
- Hacemos las articulaciones, usamos pequeñas bolitas de plastilina para las articulaciones de los hombros, codos, rodillas y tobillos.
- Añadimos los huesos de las manos y pies, moldeamos huesos pequeños para los dedos de las manos y los pies y conectamos a las extremidades.
- Formamos el cráneo, moldeamos una bola de plastilina para el cráneo y añadimos detalles como los ojos y la mandíbula.
- Ensamblamos todas las partes, juntamos todas las piezas del esqueleto, asegurándonos de que estén bien conectadas.
- Detallamos y ajustamos, revisamos el modelo, ajustamos las proporciones y añadimos detalles para hacer el esqueleto más realista.



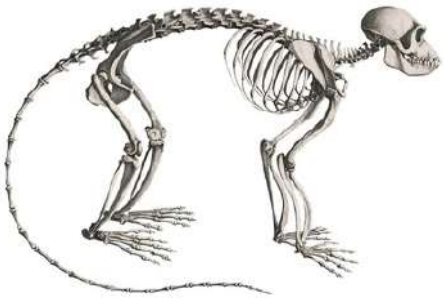
Fuente:https://es.pinterest.com/pin/693554411349306021/

ESQUELETO HUMANO

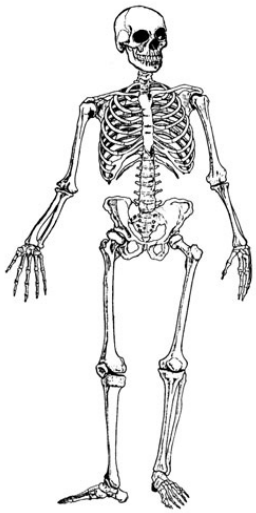
PRÁCTICA



https://depositphotos.com/es/vectors/esqueleto-de-pollo.html



https://www.shutterstock.com/es/image-illustration/animal-anatomy-monkey-skeleton-scientific-illustration-2382295685



https://fr.educaplay.com/jeuim-primable/3828475-articulaciones.html

Instrucciones:

1. Observamos y analizamos las imágenes.
2. Identificamos el nombre del animal al que pertenece cada uno.
3. Anotamos cuales son las características por las que los identificamos.

Actividad

Respondemos las siguientes preguntas:

- ¿Qué huesos tomamos en cuenta para identificar a cada especie animal?
- ¿Por qué los esqueletos de los animales son diferentes uno de otro?
- ¿Cómo influyen las adaptaciones evolutivas en la diversidad de los esqueletos animales?
- ¿Qué diferencias observamos en la estructura ósea de animales terrestres y acuáticos?
- ¿Cómo afecta el tamaño y la forma de los huesos a la identificación de diferentes especies animales?

TEORÍA



Fuente: https://billiken.lat/para-tus-tareas/cuerpo-humano-toda-la-informacion-del-esqueleto-y-un-material-descargable/

La osteología es una rama de la anatomía encargada del estudio detallado de los huesos, su estructura, composición, desarrollo, función y patologías asociadas. Es una disciplina de gran relevancia no solo en la medicina, donde se enfoca en el diagnóstico y tratamiento de enfermedades óseas como la osteoporosis, fracturas y malformaciones, sino también en la medicina forense, donde los huesos pueden revelar información clave sobre la identidad, la edad, el sexo, la causa de muerte y las condiciones de vida de una persona.

El estudio de la osteología permite comprender cómo los huesos interactúan con otros sistemas corporales, como el muscular, el nervioso y el circulatorio, proporcionando soporte, protección a los órganos vitales y facilitando el movimiento mediante su conexión con músculos y articulaciones.

1. Esqueleto axial: cabeza, columna vertebral y caja torácica

Está compuesto por las estructuras que garantizan soporte y protección a los órganos internos vitales, se localiza, desde la región superior (cefálico) y central del cuerpo que constituyen un total de 80 huesos.

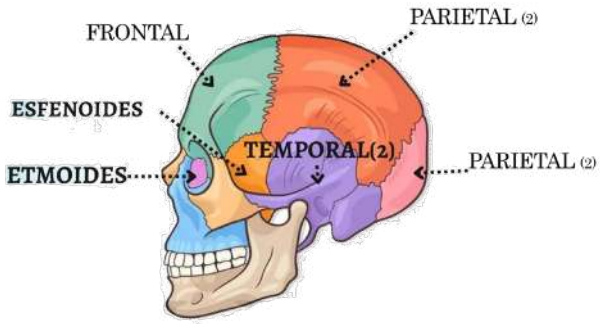
a) Cabeza ósea

El cráneo humano está compuesto por 22 huesos que se dividen en dos grupos: los huesos del cráneo y los huesos de la cara.

Huesos de la Cabeza:

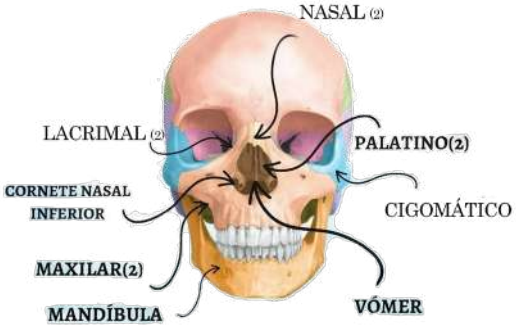
Huesos del Cráneo Estos huesos protegen el cerebro y forman la estructura del cráneo. Hay ocho huesos principales:		**Huesos de la Cara** Estos huesos forman la estructura de la cara y proporcionan cavidades para los órganos sensoriales. Hay catorce huesos faciales:	
Hueso	**Características**	**Hueso**	**Características**
Frontal (1)	Forma la frente y parte de las órbitas oculares y la base del cráneo.	Mandíbula (1)	Es el hueso más grande y fuerte de la cara y es el único hueso móvil del cráneo. Sostiene los dientes inferiores.
Parietal (2)	Dos huesos que forman la parte superior y lateral del cráneo.	Maxilares (2)	Dos huesos que forman la mandíbula superior y sostienen los dientes superiores.
Occipital (1)	Forma la parte posterior del cráneo y la base del cráneo, incluyendo el foramen magnum, por donde pasa la médula espinal.	Nasales (2)	Forman el puente de la nariz.
Temporal (2)	Dos huesos situados a los lados del cráneo, que contienen las estructuras del oído.	Lagrimales (2	Pequeños huesos ubicados en la parte interna de las órbitas oculares, cerca del conducto nasolagrimal.
Esfenoides (1)	Ubicado en la base del cráneo, tiene una forma de mariposa y conecta con muchos otros huesos del cráneo.	Cigomáticos (2)	También conocidos como huesos malares, forman las mejillas y parte de las órbitas oculares.
Etmoides (1)	Un hueso ligero y esponjoso situado en la parte anterior del cráneo, que forma parte de las órbitas oculares y la cavidad nasal.	Palatinos (2)	Forman la parte posterior del paladar duro y una pequeña parte de la cavidad nasal y la órbita ocular.
		Vómer (1)	Un hueso delgado y plano que forma parte del tabique nasal, separando las dos fosas nasales.
		Cornetes Nasales Inferiores (2)	Son huesos independientes situados en las paredes laterales de la cavidad nasal que ayudan a filtrar y humidificar el aire inhalado.

HUESOS DEL CRANEO



https://www.udocz.com/apuntes/411247/huesos-del-craneo-y-cara-pdf

HUESOS DE LA CARA

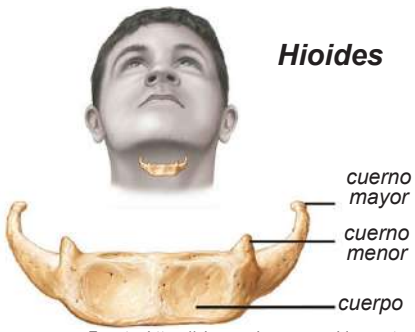


https://www.udocz.com/apuntes/411247/huesos-del-craneo-y-cara-pdf

Hueso hioides, es un pequeño hueso en forma de "U" ubicado en el cuello, único por no articularse con otros huesos. Sirve como anclaje para los músculos de la lengua, la faringe y la laringe, facilitando la deglución y el habla. Es vital para la estructura y función del aparato vocal y deglutorio. Su fractura, aunque rara, puede ocurrir por trauma en el cuello.

Huesos del oído, también conocidos como osículos, son tres huesos diminutos ubicados en el oído medio: el martillo, el yunque y el estribo. El martillo se conecta al tímpano, el yunque conecta el martillo al estribo y el estribo se inserta en la ventana oval del oído interno. Juntos, estos huesos transmiten y amplifican las vibraciones sonoras desde el tímpano hasta el oído interno, facilitando la audición.

Hioides

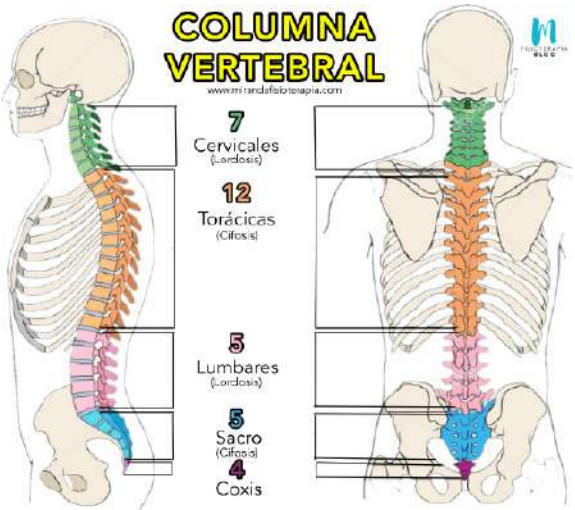


Fuente: https://elcuerpohumanoen.blogspot.com/2013/05/el-hueso-hioides.html

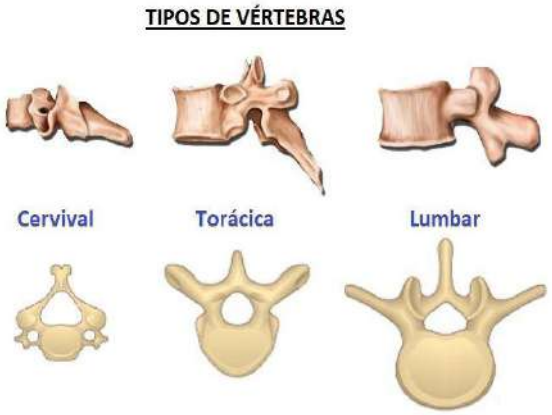
b) Columna vertebral

La columna vertebral, también conocida como espina dorsal, es una estructura ósea que proporciona soporte y flexibilidad al cuerpo humano. Está compuesta por 33 vértebras divididas en cinco regiones:

- **Región cervical,** comprende 7 vértebras (C1-C7) en el cuello. La primera vértebra (atlas) y la segunda (axis) son especiales, permitiendo el movimiento de la cabeza.
- **Región torácica,** comprende de 12 vértebras (T1-T12) en la parte superior de la espalda, cada una articulada con un par de costillas.
- **Región lumbar,** formada por 5 vértebras (L1-L5) en la parte inferior de la espalda, es la región más robusta y soporta la mayor parte del peso corporal.
- **Región sacra,** incluye 5 vértebras fusionadas (S1-S5) que forman el sacro, una estructura triangular en la base de la columna que se articula con la pelvis.
- **Región coccígea,** compuesta por 4 vértebras fusionadas que forman el cóccix o hueso de la cola, situado debajo del sacro.



Fuente: https://www.mirandafisioterapia.com/post/2017/08/16/generalidades-columna-v%C3%A9rtebral



Fuente: https://es.slideshare.net/slideshow/clasificacin-ao-de-las-fracturas-tracolumbares-autoguardadopptx/266777822#4

Dato curioso

El cuerpo humano tiene 206 huesos en total, pero al nacer, tiene alrededor de 270 huesos. A medida que crecemos, algunos de estos huesos se fusionan. Por ejemplo, el cráneo de un bebé tiene muchas más piezas óseas separadas que se unen durante la infancia y la adolescencia para formar un cráneo sólido.

c) Caja torácica

Es una estructura ósea que rodea y protege los órganos internos vitales como los pulmones y el corazón. Está formada por el esternón, los cartílagos costales y las costillas que se unen para formar una estructura flexible pero protectora, constituye un medio de fijación de los huesos de la cintura escapular y de los miembros superiores.

- **Esternón**, es un hueso plano y alargado que se encuentra en la línea media anterior del tórax, se articula con los 7 pares de costillas verdaderas y las dos clavículas.
- **Costillas,** hay 12 pares de costillas en total.
- **Los primeros siete pares se conocen como costillas verdaderas,** ya que se conectan directamente al esternón mediante cartílagos costales.
- **Las costillas 8 a 10 se llaman costillas falsas,** pues se conectan indirectamente al esternón mediante el cartílago costal de las costillas superiores.
- **Las costillas 11 y 12 son conocidas como costillas flotantes,** ya que no se conectan al esternón en absoluto.
- **Cartílagos costales**, son tejidos conectivos que unen las costillas al esternón. Proporcionan flexibilidad y permiten que las costillas se muevan durante la respiración y otros movimientos del tórax.

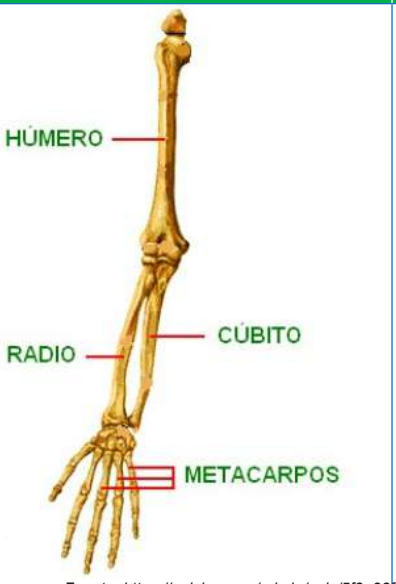
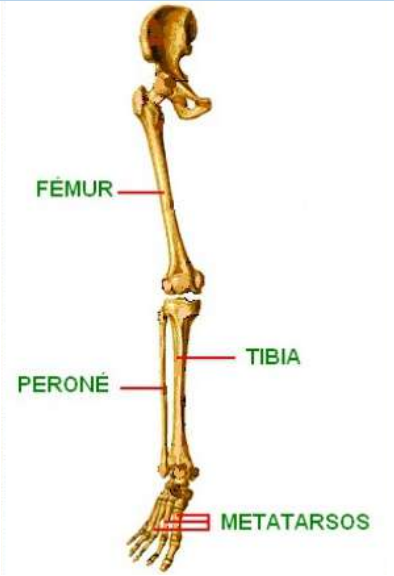
d) Esqueleto apendicular: extremidades superiores e inferiores

El esqueleto apendicular de los vertebrados, incluidos los humanos tiene la función principal de permitir el movimiento y la locomoción; así como brindar soporte y estabilidad al cuerpo.

Investigamos

- *¿Cómo los huesos se desarrollan y cambian desde el nacimiento hasta la adultez?*
- *Comparamos la estructura ósea humana con la de otros vertebrados para entender similitudes y diferencias evolutivas.*
- *Investigamos y describimos los diferentes tipos de fracturas en el esqueleto humano.*
- *Revisamos la composición ósea del pie y cómo se adapta para soportar el peso y permitir la locomoción.*

Esqueleto apendicular		
Extremidades superiores	Cintura escapular (Hombro)	**Escápula**, también conocida como omóplato, es un hueso plano y triangular en la parte posterior del hombro.
		Clavícula, un hueso largo y curvado que conecta la escápula con el esternón.
	Húmero	Hueso del brazo, que se extiende desde el hombro hasta el codo.
	Cúbito y radio	Los dos huesos del antebrazo dispuestos paralelamente entre sí que se extienden desde el codo hasta la muñeca.
	Carpo (8)	Se localiza en la muñeca, son ocho pequeños huesos: trapezoide, trapecio, hueso grande, escafoides, ganchoso, piramidal, pisiforme y semilunar, dispuestos en dos filas transversales.
	Metacarpo (5)	Constituido por cinco huesos largos denominados huesos metacarpianos, que forman la palma de la mano.
	Falanges (14)	Son huesos de los dedos, hay catorce falanges en cada mano, tres para cada dedo, a excepción del pulgar, que sólo posee dos.
Extremidades inferiores	Cintura pélvica (Ilion, Isquion, Pubis)	Consta de dos huesos coxales, también conocidos como ilíacos. Proporciona soporte para el tronco y protege los órganos internos en la región pélvica. La pelvis de la mujer es más ancha que la del hombre, que consecuentemente facilita el paso de la cabeza del bebé durante el parto.
	Fémur	Hueso del muslo, el más largo, pesado y resistente del cuerpo.
	Rótula	Es un hueso sesamoideo que se desarrolla a partir del tendón del músculo cuádriceps femoral, pertenece a la rodilla.
	Tibia y peroné	Huesos de la pierna que se extienden desde la rodilla hasta el tobillo.
	Tarso (7)	Huesos del tobillo.
	Metatarso (5)	Huesos del empeine.
	Falanges (14)	Huesos de los dedos del pie.

Extremidades superiores	Extremidades inferiores
	

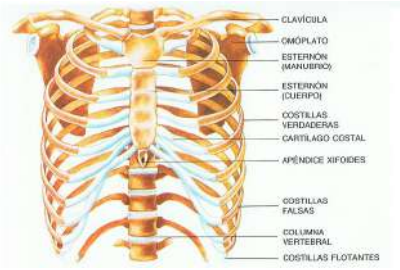
Fuente: https://quizizz.com/admin/quiz/5f8e38fd1c401b001d5ac6b0/huesos-de-los-miembros-inferiores

ESTERNÓN



Fuente: https://topnutrition.es/diccionario/xifoides

COSTILLAS



Fuente: https://topnutrition.es/diccionario/xifoides

Dato curioso

El esqueleto humano es adaptable y puede cambiar su densidad según la gravedad y la actividad física. En la Tierra, el ejercicio regular fortalece los huesos, aumentando su densidad. Sin embargo, en el espacio, la baja gravedad reduce la carga sobre el esqueleto, lo que provoca una pérdida de densidad ósea de hasta un 1-2% por mes. Esta pérdida afecta principalmente a los huesos que soportan peso, como la columna vertebral y las piernas. Para mitigar este efecto, los astronautas realizan ejercicios específicos durante sus misiones. Estos cambios óseos reflejan la capacidad del cuerpo para adaptarse a diferentes condiciones físicas y ambientales.

Investigamos

¿Cuáles son los distintos tipos de cáncer óseo y sus características principales?

2. Cuidado del sistema locomotor

Para un buen desarrollo, crecimiento y conservación del sistema locomotor se debe tomar en cuenta las siguientes normas de cuidado:

Alimentación

El cuidado del sistema locomotor, a través de la alimentación, implica consumir nutrientes esenciales que fortalecen los huesos, músculos y articulaciones. Principalmente en la niñez y adolescencia, porque en estas etapas se desarrollan los dientes y crecimiento de los huesos.
Ingerir alimentos ricos en calcio (lácteos, brócoli, almendras) y vitamina D (pescados grasos, yema de huevo) para la salud ósea.

Consejos para el cuidado adecuado del aparato locomotor:

- **Mantener una buena postura,** ya sea que esté de pie o sentado, reduce la tensión en la columna y ayuda a prevenir problemas de espalda y cuello.
- **Hacer ejercicio con regularidad,** el ejercicio fortalece los músculos y los huesos. Combina resistencia, flexibilidad y cardio para conseguir todos los beneficios.
- **Calentar y estirar,** antes de hacer ejercicio para preparar nuestros músculos y articulaciones. Esto reduce el riesgo de lesiones y mejora la movilidad.
- **Evitar el sedentarismo,** limitemos el tiempo que pasamos sentados. Levantémonos con regularidad para mover las articulaciones.
- **Usar zapatos adecuados,** usemos zapatos cómodos y que nos queden bien, que brinden un buen soporte para los pies y amortigüen el impacto de caminar o hacer ejercicio.
- **Consultar al médico,** si experimentamos dolor persistente busquemos atención médica. Un profesional de la salud puede diagnosticar y tratar problemas antes de que empeoren.

Dato curioso

Cáncer óseo

Es raro en adultos y en ocasiones es causado por metástasis de otros tipos de cáncer que se han diseminado por todo el cuerpo, pero también puede ser causado por un crecimiento descontrolado de células óseas, como el osteosarcoma, el fibrosarcoma, el tumor de Ewing, etc. Puede desarrollarse en cualquier parte del esqueleto, pero es más común en los huesos largos de los brazos y las piernas, así como en las vértebras y la pelvis.

Cáncer óseo (osteosarcoma)



Fuente: https://x.com/Bio_comunidad/status/1839063576243286193

a) Enfermedades, traumas y lesiones del sistema locomotor

- **Raquitismo**

  Es una enfermedad metabólica que afecta al desarrollo óseo en los niños debido principalmente a la deficiencia de vitamina D. Esta condición puede provocar huesos debilitados y deformados. Es crucial detectar y tratar el raquitismo a tiempo para evitar complicaciones a largo plazo.

- **Osteoporosis**

  Es una enfermedad ósea caracterizada por una reducción de la densidad mineral ósea y el deterioro de la microarquitectura del tejido óseo. Esto puede provocar huesos débiles que son propensos a fracturas. Afecta principalmente a adultos mayores, especialmente a mujeres posmenopáusicas, pero también puede afectar a hombres y personas de todas las edades.

- **Fracturas**

  Es una rotura o fisura en un hueso. Puede ser causada por un trauma o lesión repentina, huesos debilitados debido a afecciones médicas como la osteoporosis o estrés óseo repetido debido al ejercicio extenuante. Las fracturas pueden variar en severidad, desde una fisura pequeña hasta una fractura completa del hueso.

- **Osteomielitis**

  La osteomielitis piógena es una inflamación infecciosa en los huesos causada por bacterias, principalmente estafilococos, que producen pus. Se presenta con fiebre, dolor intenso e inflamación del hueso afectado, acompañado de enrojecimiento y calor local. La infección puede propagarse a través del torrente sanguíneo o por una herida abierta y si no se trata a tiempo, puede llevar a complicaciones graves como abscesos óseos y destrucción del tejido.

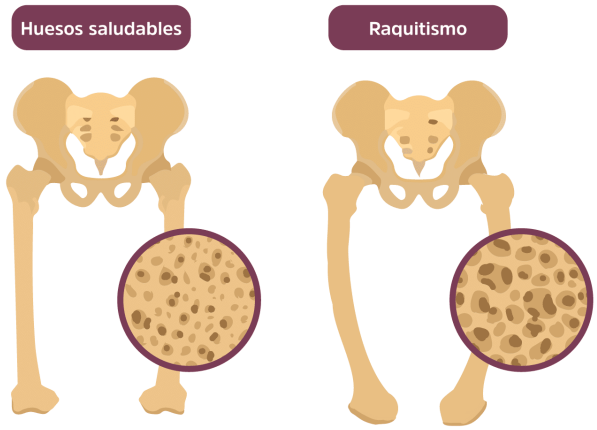
VALORACIÓN

Reflexionamos y analizamos sobre las enfermedades, traumas y lesiones del sistema locomotor.

Las enfermedades presentes en el sistema locomotor más frecuentes son: raquitismo, osteoporosis, fracturas, osteomielitis y cáncer óseo.

Ordena estas enfermedades, traumas y lesiones según la dificultad que crees que debería presentar, iniciando desde las la más compleja y finalizando en la más leve. Debes justificar tu respuesta.

	Enfermedad, trauma o lesión.	Justificación
1		
2		
3		
4		
5		



Fuente: https://examenprimerdia.com/raquitismo-hipofosfatemico-genetica-diagnostico-y-tratamiento/

Dato curioso

El raquitismo causa huesos blandos y débiles en los niños. Suele ocurrir cuando no reciben suficiente vitamina D, que ayuda a los huesos en crecimiento a absorber los minerales calcio y fósforo. También puede ocurrir cuando los niveles de calcio y fósforo están bajos.

Osteomielitis



Fuente: https://medlineplus.gov/spanish/ency/esp_imagepages/9712.htm

Fractura



Fuente: https://orthoinfo.aaos.org/es/diseases--conditions/fracturas-distales-del-radio-muneca-quebrada-distal-radius-fractures/

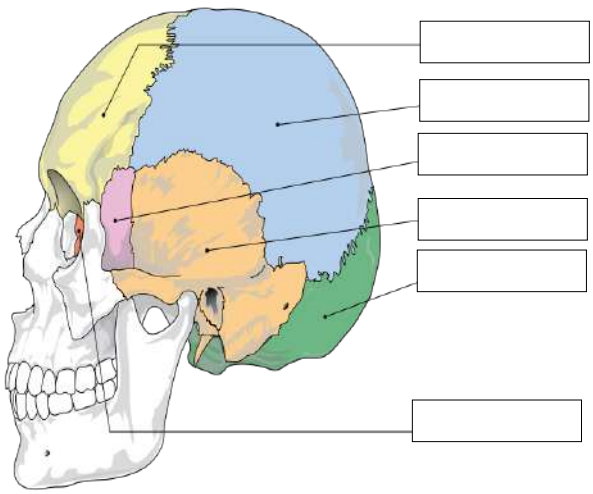
Osteoporosis

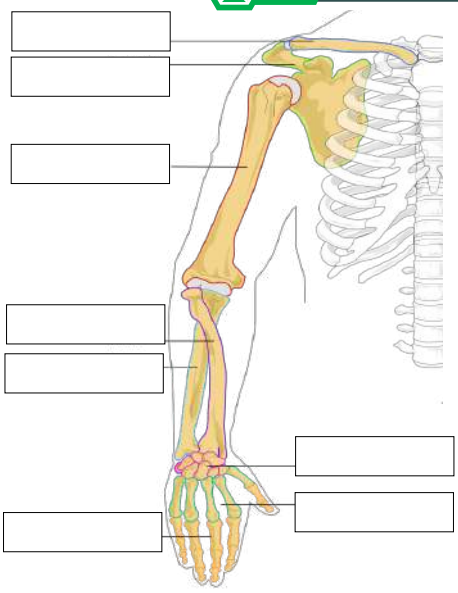


Fuente: https://www.instagram.com/dra.elicoello_pie_y_tobillo/p/CbL3Dy2Lywj/

PRODUCCIÓN

Identificamos y escribimos el nombre de cada hueso:





EL SISTEMA ARTICULAR

PRÁCTICA

Atleta humano versus atleta animal

Al comparar a dos de los atletas más rápidos del mundo, Usain Bolt y el guepardo, se destacan notables diferencias en sus sistemas articulares, adaptados de manera única para alcanzar velocidades extremas. El cuerpo de Usain Bolt, resultado de años de entrenamiento, está diseñado para correr largas distancias con eficiencia. Sus articulaciones, como las caderas, rodillas y tobillos, permiten un rango de movimiento amplio.



www.https://www.youtube.com/watch?v=KA4I6MQs8k4

La flexibilidad de sus caderas, por ejemplo, le permite dar pasos más largos en cada marcha, mientras que la potencia de sus rodillas y tobillos le dan el impulso necesario para acelerar en las carreras de corta distancia, como los 100 metros. En contraste, el guepardo ha evolucionado para maximizar la flexibilidad y elasticidad de su sistema articular, lo que le permite alcanzar velocidades impresionantes en distancias cortas.

Su columna vertebral extremadamente flexible le permite alargar y acortar sus pasos con gran velocidad. Además, sus patas traseras, con articulaciones especializadas en aceleración, le dan el impulso necesario para alcanzar su velocidad rápida. La principal diferencia radica en que el sistema articular de Bolt está optimizado para la resistencia, mientras que el del guepardo está diseñado para la velocidad inmediata.

Actividad

Respondemos a las siguientes preguntas:

- ¿Cuál es la principal diferencia entre la estructura de la columna vertebral de un atleta corredor de velocidad y la de un guepardo?
- ¿Qué tipo de articulación es la rodilla en los humanos y qué movimientos permite?
- ¿Cómo se compara la estructura de las articulaciones de las patas del guepardo con las rodillas y tobillos humanos?
- ¿Qué papel juega la flexibilidad de la columna vertebral del guepardo en su capacidad para alcanzar altas velocidades?
- ¿Cuáles son las principales articulaciones involucradas en la carrera de velocidad en humanos y cómo contribuyen al movimiento?



Fuente: https://www.xatakaciencia.com/robotica/se-logra-triplicar-velocidad-robot-gracias-a-biomecanica-guepardo

TEORÍA

1. Artrología

La artrología es una rama de la anatomía que se dedica al estudio de las articulaciones, las estructuras que conectan los huesos y permiten el movimiento del cuerpo. Las articulaciones juegan un papel crucial en la biomecánica del movimiento humano y animal, proporcionando soporte y movilidad. Este campo abarca desde la clasificación y estructura de las articulaciones hasta sus funciones y patologías asociadas.

a) Partes de una articulación

Bolsa sinovial, son bolas llenas de líquido cuya función es reducir la fricción en la articulación.

Cápsula articular, es una membrana deslizante y húmeda que se halla dentro de la cápsula articular y que secreta el líquido sinovial que funciona como lubricante.

Cartílago articular, es una cubierta de tejido conectivo cuya función es prevenir o reducir la fricción durante el movimiento.

Ligamento, son cordones de tejido fibroso blando que mantienen unidos los huesos.

Tendón, son tejidos conectivos que recubren los bordes de las articulaciones y se unen a los músculos para controlar el movimiento.

2. Tipos de articulaciones

Las articulaciones se clasifican en diferentes tipos según su grado de movilidad, que varía considerablemente en las distintas partes del cuerpo. Algunas articulaciones permiten poco o ningún movimiento, mientras que otras, especialmente en las extremidades, presentan una gran complejidad y son capaces de realizar una amplia gama de movimientos.

Los diferentes tipos de articulaciones se describen a continuación y se pueden agrupar en tres categorías principales:

a) Diartrosis

Las articulaciones móviles o sinoviales, permiten movimientos complejos y tienen un espacio llamado cavidad articular, revestida de cartílago y llena de líquido sinovial que las lubrica. Ejemplos: el hombro, la rodilla, el codo, la cadera y la muñeca. Con el envejecimiento, el líquido sinovial disminuye, el cartílago se desgasta y los ligamentos pierden elasticidad, causando degeneración en estas articulaciones.

Clasificación

Las articulaciones se clasifican en diferentes tipos según su grado de movimiento.

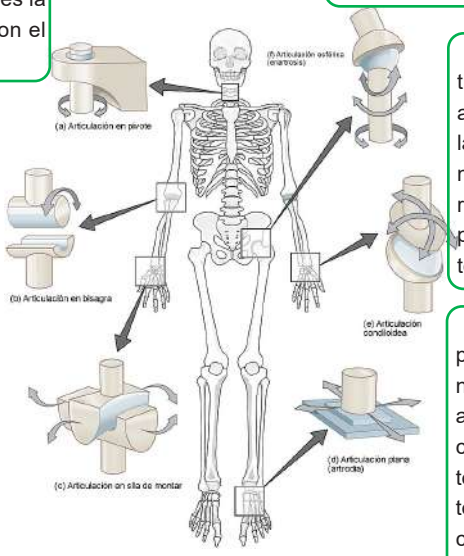
Articulaciones sinoviales

Trocoide, la superficie articular es cilíndrica y se desplazan en un anillo osteofibroso. Realizan movimientos de rotación. Un ejemplo es la articulación del cúbito con el radio.

Trocleartrosis, parecen poleas y facilitan la rotación de los huesos adyacentes en el mismo plano. Realizan movimientos opuestos de flexión y extensión. Ejemplo: articulación fémur-tibial.

Silla de montar, las superficies articulares encajan perfectamente. Ejecutan los movimientos de deslizamiento. Un ejemplo es la articulación carpo - metacarpo.

Enartrosis, tienen forma esférica. Realizan cualquier tipo de movimiento. Ejemplo: articulación del hombro o cadera.



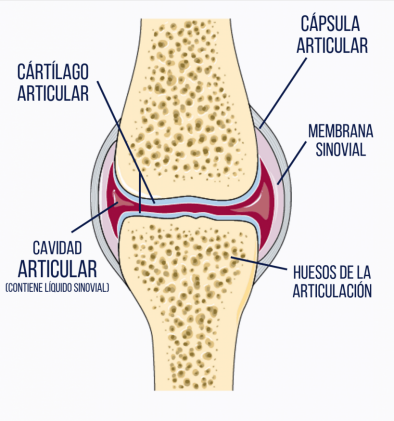
Fuente: https://es.wikipedia.org/wiki/Articulaci%C3%B3n_sinovial#/media/Archivo:909_Types_of_Synovial_Joints_esp.jpg

Condilartrosis, tienen una forma alargada. Realizan la mayoría de movimientos excepto la rotación. Por ejemplo: articulación témporo-maxilar.

Artrodia, son planos o casi planos. A este tipo de articulación obedecen los movimientos de deslizamiento. Un ejemplo es la conexión de la articulación del tarso con el metatarso.

Dato curioso

El cuerpo humano tiene más de 200 articulaciones que permiten una amplia gama de movimientos



Fuente: https://paradigmia.com/curso/locomotor/modulos/generalidades-de-las-articulaciones/temas/articulaciones-sinoviales/

Dato curioso

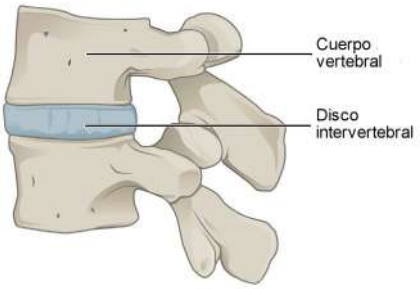
El dedo medio puede producir un sonido característico cuando se "crackea", un fenómeno que ha despertado curiosidad en muchas personas. Este sonido peculiar se debe a la liberación de burbujas de gas atrapadas en el líquido sinovial que lubrica la articulación. Al aplicar presión sobre esta, se genera una cavidad en el líquido sinovial, lo que provoca un colapso repentino y rápido de las burbujas de gas presentes. Este proceso libera energía en forma de sonido, creando el característico "crack" que muchos identifican fácilmente al realizar este tipo de movimiento articular.

(Wipperman,J., & Goerl, K. 2016).

Investigamos

Las articulaciones de las mandíbulas, conocidas como articulaciones temporomandibulares (ATM), son las articulaciones más usadas del cuerpo humano. Investiga, ¿Cuántas articulaciones están en movimiento cada vez que hablamos, comemos, masticamos o tragamos?

Anfiartrosis
Columna vertebral



Vista lateral

Fuente: https://es.wikipedia.org/wiki/Anfiartrosis#/media/Archivo:902_Intervertebral_Disk-02_esp.jpg

Dato curioso



Fuente: https://www.pngwing.com/es/free-png-bozfq/download

Cada mano tiene 27 huesos, 29 articulaciones y 123 ligamentos. Las manos están compuestas por una gran cantidad de estructuras óseas, articulares además de los ligamentos, tendones y músculos que le permiten una amplia gama de movimientos complejos.

Actividades

Elaboramos un mapa conceptual sobre los tipos de articulación.

- *Colocamos el tema principal, "Tipos de articulación".*
- *Dibujamos ramas para cada tipo de articulación (sinartrosis, anfiartrosis y diartrosis).*
- *Añadimos subramas con ejemplos y una breve descripción de cada uno.*
- *Incorporamos imágenes para ilustrar cada tipo de articulación.*

b) Anfiartrosis o sínfisis

Las articulaciones semimóviles, a veces denominadas así, permiten un movimiento restringido debido a la ausencia de una cavidad articular. El cartílago o tejido fibroso que las conecta proporciona un grado limitado de movilidad. Ejemplo: las que están entre las vértebras y la sínfisis púbica, ubicada entre los extremos delanteros de los huesos coxales.

c) Sinartrosis o suturas

Es un tipo de articulación en la que los huesos están unidos de manera que no permiten movimiento. Estas articulaciones están unidas por tejido fibroso o cartilaginoso, sin presencia de cavidad articular. Su principal función es proporcionar estabilidad y soporte. Ejemplo: las suturas del cráneo, que mantienen los huesos del cráneo firmemente unidos para proteger el cerebro Tortora, G. J., & Derrickson, B. (2017).

Dependiendo de la forma de los bordes de los huesos donde se unen las suturas, pueden ser:

- **Sutura dentada**

  La superficie articular está provista de los bordes dentados o serrados que se asemejan a los dientes de un peine que engranan unos con otros, por ejemplo: la frontal – parietal, la occípito – parietal y la interparietal.

- **Sutura armónica**

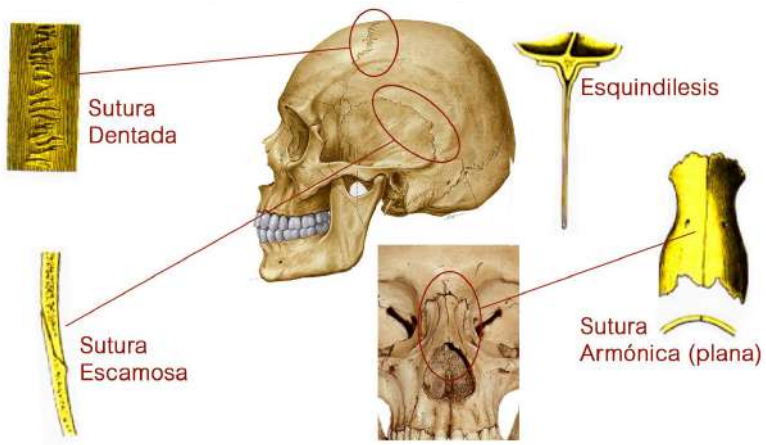
  A diferencia de la sutura dentada los bordes de los huesos son lisos, es la sutura más sencilla, por ejemplo: internasal.

- **Sutura escamosa**

  Tiene apariencia escamosa o en forma de escama. Los huesos que se unen están cortados en bisel, ejemplo: la témporo – parietal

- **Sutura esquindilesis**

  Se caracterizan por tener superficies de unión relativamente planas y sin dientes. En la que una de sus superficies (en forma de cresta) incrusta la superficie opuesta (en forma de ranura), por ejemplo, el esfenoides con el vómer.



Fuente: https://www.facebook.com/Kassiopeia.Bp/photos/a.306338017730858/306360907728569/?type=3

VALORACIÓN

Problemas articulares asociados con el levantamiento de pesas: riesgos y prevención

El levantamiento de pesas puede provocar diversos problemas en las articulaciones si no se realiza con la técnica adecuada o si se usan cargas excesivas. El estrés repetitivo en articulaciones como las rodillas, los hombros y la columna vertebral puede llevar a lesiones como esguinces y distensiones (Andersen et al., 2017). La sobrecarga en las articulaciones puede contribuir al desgaste del cartílago, acelerando el desarrollo de osteoartritis (Moyer et al., 2018). Además, el levantamiento incorrecto puede causar desalineación articular, aumentando el riesgo de inflamación y dolor crónico (Bahr & Krosshaug, 2005). Las lesiones articulares no solo limitan el rendimiento deportivo, sino que también pueden afectar la calidad de vida a largo plazo. Es fundamental que quienes practiquen ejercicios de fuerza presten atención a su postura y técnica de levantamientos adecuados, usar cargas apropiadas, fortalecer los músculos de soporte (Schoenfeld, 2016) y realizar ejercicios de flexibilidad para mantener las articulaciones móviles.



Fuente: https://www.boldtribe.com/blogs/blog-bold-tribe/tips-de-proteccion-para-sus-rodillas-en-los-entrenamientos

Actividad

Respondemos las siguientes preguntas:

- ¿Qué medidas preventivas se mencionan para evitar problemas articulares relacionados con el levantamiento de pesas?
- ¿Qué problemas articulares pueden surgir debido a una técnica de levantamiento incorrecto?
- ¿Cómo puede la sobrecarga en las articulaciones contribuir al desarrollo de osteoartritis?
- ¿Qué tipo de lesiones articulares pueden ocurrir debido al estrés repetitivo causado por el levantamiento de pesas?

PRODUCCIÓN

Elaboración de pomada de ortiga

Materiales:

- Hojas y flores de ortiga (unas 10 a 12 hojas grandes).
- Vaselina blanca (aproximadamente 3 a 4 cucharadas soperas).
- Recipiente pequeño resistente al calor.
- Frasco hermético (para almacenar la pomada).
- Mortero o procesador de alimentos (para triturar las hojas de ortiga).
- Cucharas y batidor (para mezclar).

Procedimiento:

- En un recipiente resistente al calor, añadimos de 2 a 4 cucharadas de vaselina y lo ponemos sobre una olla con agua caliente, aplicando la técnica de baño maría, para que se derrita.
- Retiramos la vaselina del baño maría una vez se haya derretido completamente y dejamos que se enfrié ligeramente, sin que se endurezca.
- Trituramos las hojas y flores de ortiga con un mortero o procesador de alimentos, posteriormente agregamos las hojas trituradas con la vaselina derretida, mezclamos bien usando una cuchara o batidor, la mezcla se enfriará poco a poco y espesará al enfriarse, logrando la consistencia de pomada, vertimos la pomada en un frasco limpio y hermético, asegurándonos que este bien cerrado.

La pomada de ortiga, tiene propiedades antiinflamatorias, por lo que puede aplicarse localmente en la zona afectada por condiciones de reumatismo o gota, ayudando a aliviar la inflamación y el dolor.



Fuente:https://content.cuerpomente.com/medio/2024/04/08/articulaciones-cuerpo-humano_73d30c-cf_240408160416_1280x720.jpg



Fuente:https://www.unhuertoenmibalcon.com/blog/2013/08/el-extracto-de-ortiga-en-el-huerto/

ENFERMEDADES DEL SISTEMA ARTICULAR

PRÁCTICA

Beneficios del calentamiento en la mañana para la salud articular

Realizar un calentamiento en la mañana es crucial para la salud de las articulaciones, especialmente para quienes tienen una rutina de ejercicio o actividades físicas intensas. Durante el sueño, el cuerpo permanece en una posición fija durante varias horas, lo que puede causar rigidez en las articulaciones. Un calentamiento adecuado aumenta la temperatura del cuerpo y mejora la circulación sanguínea hacia los músculos y articulaciones, preparando el cuerpo para el movimiento y reduciendo el riesgo de lesiones. El calentamiento mejora la lubricación de las articulaciones mediante la producción de líquido sinovial, lo que disminuye la fricción entre los cartílagos y previene el desgaste articular (Smith et al., 2014). Además, ayuda a aumentar la elasticidad de los músculos y ligamentos, lo que facilita una mayor amplitud de movimiento y flexibilidad (Woods et al., 2007). Por lo tanto, integrar una rutina de calentamiento en la mañana puede ser una medida preventiva eficaz contra el dolor y las lesiones articulares a largo plazo.



Fuente: https://babumagazine.com/bienestar/como-ganar-masa-muscular/

Actividad

Respondemos a las siguientes interrogantes:

- ¿Cómo ayuda el calentamiento matutino a mejorar la lubricación de las articulaciones?
- ¿Qué efecto tiene el calentamiento en la elasticidad de los músculos y ligamentos?
- ¿Cuál es la relación entre la producción de líquido sinovial y la prevención del desgaste articular?
- ¿Realizas algún tipo de ejercicio regularmente?. Si no es así, ¿qué tipo de ejercicio te gustaría hacer para mejorar la salud de tus articulaciones?



Fuente: https://lc.cx/5Qt8IL

10 minutos para iniciar el día

El cuerpo humano no solo necesita dormir y alimentarse para funcionar adecuadamente; También requiere de atención consciente, de pausas que nos permitan reconectar con su esencia, dedicar tan solo 10 minutos por la mañana puede ser un hábito transformador, comienza el día encontrando un espacio tranquilo y cómodo, haz una pausa para prestar atención a tu respiración, sintiendo cómo el aire entra y sale de tus pulmones. Este simple acto puede ayudarte a calmar la mente, reducir el estrés y llevarte a un estado de mayor presencia, luego realiza un escaneo corporal: siente tus pies firmes en el suelo, conecta con tus tobillos, rodillas y caderas, agradeciendo a estas articulaciones que sostienen tu movimiento.

TEORÍA

1. Cuidados del sistema articular

Las articulaciones son las conexiones entre los huesos que permiten el movimiento y proporcionan soporte mecánico. Mantenerlas saludables es esencial para prevenir lesiones y enfermedades como la artritis. A continuación, se presentan algunas recomendaciones:

- **Mantener un peso saludable,** el exceso de peso ejerce presión adicional sobre las articulaciones, especialmente las rodillas, caderas y espalda. Mantener un peso adecuado reduce el estrés en estas áreas y previene el desgaste prematuro.
- **Ejercicio regular,** la actividad física fortalece los músculos alrededor de las articulaciones, proporcionando mejor soporte y estabilidad. Los ejercicios de bajo impacto, como caminar, nadar y andar en bicicleta, son especialmente beneficiosos (Roddy et al., 2005).

Dato curioso

El colágeno es la proteína más abundante en el cuerpo humano. Sin embargo, con el tiempo, nuestra capacidad para producirlo disminuye. Es el principal componente de los tejidos conectivos que forman tendones, ligamentos, piel y músculos, brindando y reforzando su estructura.

- **Estiramiento y flexibilidad,** según la American College of Rheumatology, incorporar estiramientos y ejercicios de flexibilidad en la rutina diaria puede mantener las articulaciones flexibles y reducir la rigidez.
- **Alimentación saludable,** consumir una dieta rica en nutrientes es vital para la salud articular. Alimentos ricos en omega-3, como el salmón y las nueces, pueden reducir la inflamación. El calcio y la vitamina D son esenciales para la salud ósea y articular (National Institute of Arthritis and Musculoskeletal and Skin Diseases).
- **Evitar movimientos repetitivos,** los movimientos repetitivos pueden desgastar las articulaciones. Es importante tomar descansos regulares y variar las actividades para reducir el riesgo de lesiones por esfuerzo repetitivo.
- **Uso adecuado de las articulaciones,** mantener una buena postura y usar técnicas correctas al levantar objetos pesados puede prevenir el estrés excesivo en las articulaciones.
- **Hidratación,** beber suficiente agua es crucial, ya que el líquido sinovial que lubrica las articulaciones está compuesto principalmente de agua.
- **Protección y prevención,** usar equipos de protección adecuados durante actividades deportivas y evitar situaciones de riesgo puede prevenir lesiones articulares. Cuidar las articulaciones mediante estos métodos puede mejorar significativamente la calidad de vida y reducir el riesgo de enfermedades articulares a largo plazo.
- **Descanso,** dormir ocho horas sin interrupciones es fundamental para el sistema articular.
- **Consulta médica,** si tiene dolor persistente en las articulaciones, hinchazón o problemas de movimiento. La detección temprana y el tratamiento adecuado pueden prevenir complicaciones.

2. Enfermedades y lesiones del sistema articular

Para todas estas condiciones, es crucial buscar atención medica apropiada para recibir un diagnóstico preciso y un plan de tratamiento adecuado.

a) **Artritis,** es una inflamación y sensibilidad en una o varias articulaciones, que puede provocar dolor y rigidez, a menudo agravándose con la edad. En etapas avanzadas de esta enfermedad, las articulaciones pueden inflamarse y deformarse.

b) **Artrosis,** también llamada osteoartritis, es una enfermedad degenerativa que afecta las articulaciones. Las formas más comunes son la artrosis de cadera, cervical, rodilla, lumbar y en las manos. Se caracteriza por el deterioro del cartílago que recubre las superficies articulares de los huesos, lo que resulta en dolor, hinchazón, rigidez y una movilidad limitada en las articulaciones afectadas.

c) **Hernia de disco,** generalmente, se presenta en la columna, especialmente en la región lumbar (parte baja de la espalda) o cervical (cuello). Los discos intervertebrales experimentan desgaste, desviación o desplazamiento, lo que provoca dolor en el cuello o la espalda.

d) **Reumatismo,** se utiliza para referirse a diversas enfermedades reumáticas, lo que abarca una serie de condiciones que afectan las articulaciones, huesos, cartílagos, músculos, ligamentos, tendones y tejidos. Se caracteriza por inflamación, degeneración o alteraciones en los tejidos que componen los músculos y tendones, lo que genera dolor, rigidez y movilidad reducida.

e) **Sinovitis,** es la inflamación de la membrana sinovial, es una delgada lámina de tejido que recubre la mayor parte de la superficie interna de las articulaciones de tipo diartrósico, como las articulaciones interfalángicas de las manos, rodillas, las caderas y los hombros.

f) **Luxación,** es una afección en la cual los extremos de los huesos en una articulación se separan de forma anormal con rotura de ligamentos, tendones y cápsula articular. Puede ser causada por lesiones traumáticas, como caídas.

Alimentos saludables



Fuente: https://www.facebook.com/photo/?fbid=3355204731182519&set=a.208380119198345

Estiramiento y flexibilidad



Fuente: https://focusnewssl.com/2023/08/17/columna-la-importancia-de-realizar-actividad-fisica-de-manera-responsable/

Artrosis de cadera



Fuente: https://www.instagram.com/drhenryfernandez/p/DByk6fCtEI2/?img_index=2

Hernia de disco



Fuente: https://kelvinpina.es/me-han-diagnosticado-una-hernia-discal-y-ahora-que/

Dato curioso

Padecer de artritis es vivir con dolor, pero también es aprender a manejarlo con fortaleza y adaptabilidad. Las estrategias incluyen medicamentos, terapia física, cambios de estilo de vida y el apoyo emocional, que ayudan a mejorar la calidad de vida y a mantener la funcionalidad.





Fuente: fridahomeschool.wordpress. com/2012/03/22/ diseccion-de-una-pata-de-pollo/

g) **Esguinces,** es una lesión en los ligamentos que unen los huesos en una articulación y ocurre cuando un ligamento se estira o se rompe debido a una tensión excesiva o un movimiento repentino.

3. Experiencia práctica de laboratorio, disección sistemática de una pata de pollo

La disección es una técnica que consiste en realizar cortes en un organismo y examinarlo en detalle para estudiar sus estructuras externas e internas y comprender su anatomía.

Recordemos que la disección debe realizarse de manera respetuosa y cuidadosa, siguiendo las normas de seguridad y éticas.

Objetivo
Identificamos los órganos que participan en la locomoción: hueso, músculo, articulación y tendón, a través de la disección de una pata de pollo, para profundizar el estudio de las articulaciones.

Materiales necesarios:
- Pata de pollo (puede obtenerse en una carnicería).
- Tijeras de disección, bisturí y pinzas.
- Tabla de disección o una bandeja plástica.
- Guantes desechables de látex (puede obtenerse en una farmacia).
- Recipientes para desechos biológicos.

Procedimiento para la disección
Preparación:
- Coloquémonos los guantes desechables de látex para mantener la higiene.
- Asegurémonos de tener todos los materiales necesarios a mano y bien organizados.
- Coloquemos la pata de pollo en la tabla de disección.

Observación externa:
- Examinemos la pata de pollo desde fuera para tener una idea de su estructura y características.
- Observemos las escamas, uñas y plumas (si están presentes) en la extremidad.

Piel y tejido subcutáneo:
- Con la tijera de disección o el bisturí, realicemos un corte a lo largo de la piel de la pata de pollo.
- Retiremos cuidadosamente la piel y el tejido subcutáneo, exponiendo los músculos y tendones.

Músculos y tendones:
- Observemos los músculos y tendones en la pata. Identifiquemos el músculo más de la flexión y extensión de la pata.
- Sigue los tendones desde el músculo hasta las articulaciones de la pata.

Articulaciones:
- Identifiquemos las principales articulaciones en la pata de pollo.
- Con cuidado, utilicemos las tijeras de disección o el bisturí para abrir las articulaciones y observar la estructura interna, como los cartílagos y las superficies articulares.

Huesos:
- Después de abrir las articulaciones, podremos acceder a los huesos.
- Identifiquemos y observemos cómo estos huesos se conectan y forman la estructura de la pata de pollo.

Medula ósea:
- Cortar los huesos para acceder a la médula ósea en su interior. La médula ósea es el tejido en el interior de los huesos donde se produce la formación de sangre.
- Desechar los restos de manera adecuada en un recipiente para desechos biológicos.

VALORACIÓN

Beneficios de las plantas medicinales para aliviar problemas articulares: matico, molle, ortiga

El uso de hierbas medicinales puede ayudar a aliviar los problemas articulares de forma natural. El matico (Piper elongatum Vahl.), se utiliza para tratar el reumatismo, artritis y problemas articulares, actúa como analgésico, antiinflamatorio, la parte utilizada del matico son las hojas, una forma común de uso son los baños de vapor, haciendo hervir unas cuantas hojas de la planta en una caldera y se aplica para tratar el reumatismo, artritis y problemas articulares, se combina con Eucalipto y Palo Santo. El molle (Schinus areira L.), se utiliza como desinflamante para dolencias de reumatismo, dolor de rodillas, espalda, cintura, dolor muscular, articular y golpes, las partes que se utilizan son las hojas, flores, frutos y semillas, el aceite de molle, es utilizado para tratar el reumatismo, se aplica directamente sobre la parte afectada; como pomada, se muelen las hojas y se hacen hervir con grasa de cerdo, se cuela y se aplica sobre la parte afectada para tratar dolores musculares articulares, de rodilla, espalda y cintura. La ortiga (Caiophora chuquitensis (Meyen) Urb. & Gilg), es utilizada para tratar problemas articulares, reumatismo y gota, se utiliza toda la planta; en infusiones, se prepara un puñado de la planta en un litro de agua hervida y se toma un vaso, dos a tres veces al día por 15 días para el tratamiento de problemas articulares; como pomada, se prepara con hojas y flores frescas de la planta y puede ser combinada con Romero, para el tratamiento del reumatismo y la gota, se aplica en la zona afectada en las noches, durante una semana.

(Ministerio de Salud y Deportes, 2024)



Fuente: https://drbyrontorres.com/portfolio/luxacion-de-hombro/



Fuente: https://www.mundodeportivo.com/uncomo/salud/articulo/como-tratar-el-dolor-en-las-articulaciones-con-remedios-naturales-16347.html

Actividad

Respondemos a las siguientes preguntas:

- ¿Qué partes del molle utilizamos para aliviar los problemas articulares?
- ¿Qué problemas articulares se tratan con la ortiga y el matico?
- ¿Qué otra planta medicinal de la región sugerirías para aliviar problemas articulares?

PRODUCCIÓN

Investigamos sobre la artritis

Objetivo

Investigamos y presentamos información básica sobre la artritis, incluyendo sus tipos, síntomas y tratamientos.

Instrucciones:

- Investigamos brevemente los diferentes tipos de artritis (por ejemplo, osteoartritis y artritis reumatoide).
- Identificamos los síntomas comunes de la artritis, como dolor en las articulaciones, hinchazón y rigidez.
- Investigamos los tratamientos comunes, incluyendo medicamentos, terapia física y cambios en el estilo de vida.

Preparación de la presentación:

- Realizamos una breve presentación (5-7 diapositivas) o un póster informativo sobre la artritis.
- Incluimos información sobre los tipos, síntomas y tratamientos.
- Utilizamos imágenes y diagramas para ilustrar los puntos clave.

Presentación:

- Exponemos nuestro trabajo en clase, explicando los puntos principales de la investigación en no más de 5 minutos.



Fuente: https://medlineplus.gov/spanish/ency/article/001243.htm



Fuente: https://www.cigna.com/es-us/knowledge-center/hw/artritis-reumatoide-en-los-pies-zm5058

EL SISTEMA MUSCULAR

PRÁCTICA

Los calambres son contracciones musculares involuntarias y dolorosas que pueden ocurrir en cualquier músculo del cuerpo. Se producen cuando un músculo se contrae de manera sostenida y no se relaja como debería. Entre las causas comunes se encuentran el exceso de ejercicio, la deshidratación, deficiencias de minerales como potasio y magnesio, o una circulación sanguínea inadecuada. También pueden surgir por estar en una posición incómoda durante mucho tiempo. En general, los calambres son una señal de que el músculo necesita más nutrientes o está sobrecargado. Aunque a menudo son benignos, si los calambres son frecuentes o severos, es recomendable consultar a un médico (Journal of Sports Medicine, 2020).



Fuente: https://www.runnersworld.com/es/salud-lesiones-runner/a2000998/calambres-dedos-pie-causas/

Para prevenir los calambres, es importante realizar un buen calentamiento antes de la actividad física, practicar estiramientos regulares para mantener la flexibilidad muscular, también es importante mantener una hidratación adecuada.

Actividad

Investigamos y respondemos las siguientes preguntas:

- ¿Alguna vez hemos experimentado un calambre muscular? si es así, ¿cómo lo describiríamos y que hicimos para aliviarlo?
- ¿Cómo puede la deshidratación influir en la aparición de calambres?
- ¿Qué medidas preventivas podemos tomar para evitar los calambres musculares?
- ¿Crees que el frio puede provocar calambres musculares?
- ¿Qué alimentos son efectivos para evitar los calambres musculares y como contribuyen a la salud muscular?

TEORÍA



Fuente: https://www.pngwing.com/es/free-png-nskjf

1. Miología

La miología es la rama de la anatomía que estudia los músculos y sus funciones. Los músculos se clasifican en tres tipos principales: esqueléticos, cardíacos y lisos. Los músculos esqueléticos, que están bajo control voluntario, son responsables del movimiento del cuerpo y están unidos a los huesos mediante tendones. Según Drake et al. (2014), el conocimiento detallado de la miología es crucial para comprender cómo los músculos generan movimiento y cómo se relacionan con el sistema nervioso y el esquelético. Este estudio también es esencial en la rehabilitación y tratamiento de lesiones musculares (Drake, R. L., Vogl, W., & Mitchell, A. W. M., 2014).

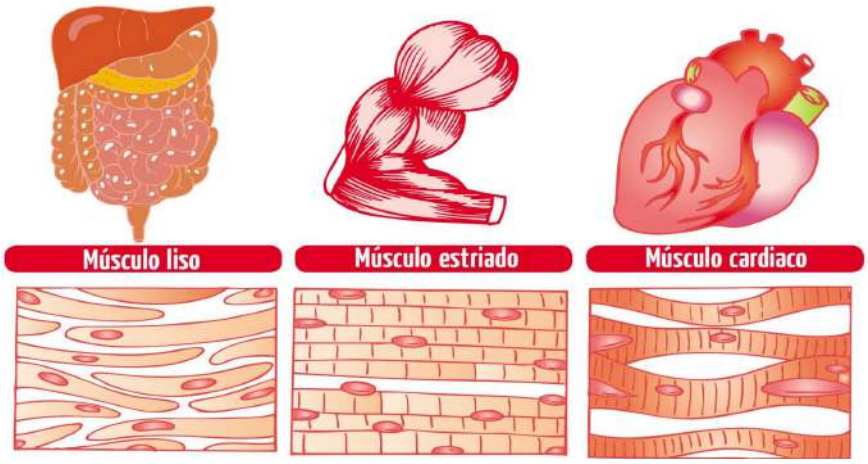
Sistema muscular

Los músculos representan el 40% de nuestra masa corporal y son esenciales para el movimiento. Si los músculos son muy débiles, puede ser complicado levantarnos con la fuerza necesaria, ya que son los que utilizamos para llevar a cabo las actividades diarias.

Por ejemplo, en la cara hay treinta músculos faciales que permiten realizar diversos movimientos, desde parpadear hasta sonreír.

2. Tipos de músculos

Los músculos del cuerpo humano se clasifican en tres tipos principales: esqueléticos, cardíacos y lisos. Cada tipo tiene características únicas y funciones específicas en el organismo (Tortora, G. J., & Derrickson, B., 2014):



Fuente: https://www.abc.com.py/edicion-impresa/suplementos/escolar/los-musculos-1803278.html

a) Músculos esqueléticos

Llamado así por presentar estrías y la mayor parte se adhiere al esqueleto, Funciona de manera voluntaria porque está inervado por el sistema nervioso somático, compuesto por células largas y multinucleadas, cuyos núcleos se encuentran en la parte externa. Estos músculos incluyen los de la lengua, la faringe, la parte superior del esófago y la sección dorsal del diafragma, así como los músculos accesorios del ojo y la mayoría de los músculos del tronco y las extremidades. Cada músculo esquelético es un órgano compuesto por cientos a miles de fibras musculares, además contiene tejido conectivo, vasos sanguíneos y nervios.

- **Ubicación,** se encuentran adheridos a los huesos.
- **Control,** son voluntarios, es decir, su movimiento es controlado conscientemente.
- **Función,** son responsables del movimiento del cuerpo, el mantenimiento de la postura y la producción de calor.
- **Estructura,** son estriados, con un patrón de bandas claras y oscuras visibles bajo el microscopio.
- **Estimulación,** voluntaria.

b) Músculos lisos

Son músculos viscerales involuntarios que conforman las paredes de la mayoría de los vasos sanguíneos y órganos huecos (vísceras) y se encargan de mover sustancias a través de ellos mediante contracciones secuenciales coordinadas, conocidas como pulsaciones o contracciones peristálticas. El organismo no controla los movimientos de estos músculos, porque son dirigidos por el sistema nervioso vegetativo.

- **Ubicación,** se encuentran exclusivamente en el corazón.
- **Control,** son involuntarios, operan sin control consciente.
- **Función,** su contracción rítmica y constante es esencial para bombear sangre a todo el cuerpo.
- **Estructura,** son estriados como los músculos esqueléticos, pero tienen células ramificadas y unidas por discos intercalares que permiten la rápida transmisión de señales eléctricas.
- **Estimulación,** involuntario.

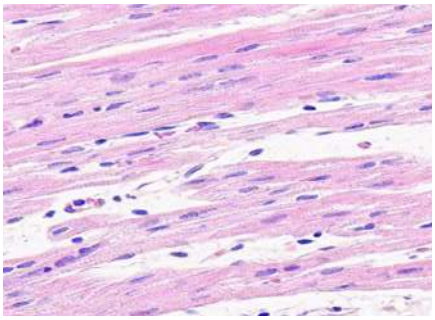
Dato curioso

Los músculos lisos, a comparación de otros músculos, tienen alta capacidad regenerativa tras daños, algo esencial para órganos como el intestino.
Los músculos esqueléticos son el único tipo de músculos que se pueden controlar conscientemente, permitiendo realizar desde el movimiento de los dedos hasta realizar el levantamiento de pesas.

Dato curioso

El músculo cardíaco tiene una increíble capacidad para resistir la fatiga en comparación con otros tipos de músculos. A lo largo de una vida promedio, el corazón de una persona late aproximadamente 2.5 mil millones de veces sin detenerse, bombeando sangre continuamente a través del cuerpo.

Musculo liso al microscopio



Fuente: https://www.cardiomedica.es/ccbasicas/histo/index.html

Investigamos

¿Cómo influye en entrenamiento de resistencia en las propiedades fisiológicas y la composición de los músculos esqueléticos en comparación con los músculos cardiaco y liso?

Actividad

De acuerdo con la organización de las fibras musculares, los músculos pueden tener las siguientes formas: largos, planos, circulares, triangulares. Elaboramos una tabla que clasifique los músculos según su forma, incluyendo ejemplos y sus características principales.

c) Músculos cardiácos

Es un músculo especializado que se localiza en el corazón y opera de manera involuntaria. Su estructura se caracteriza por tener estrías transversales y un núcleo central.

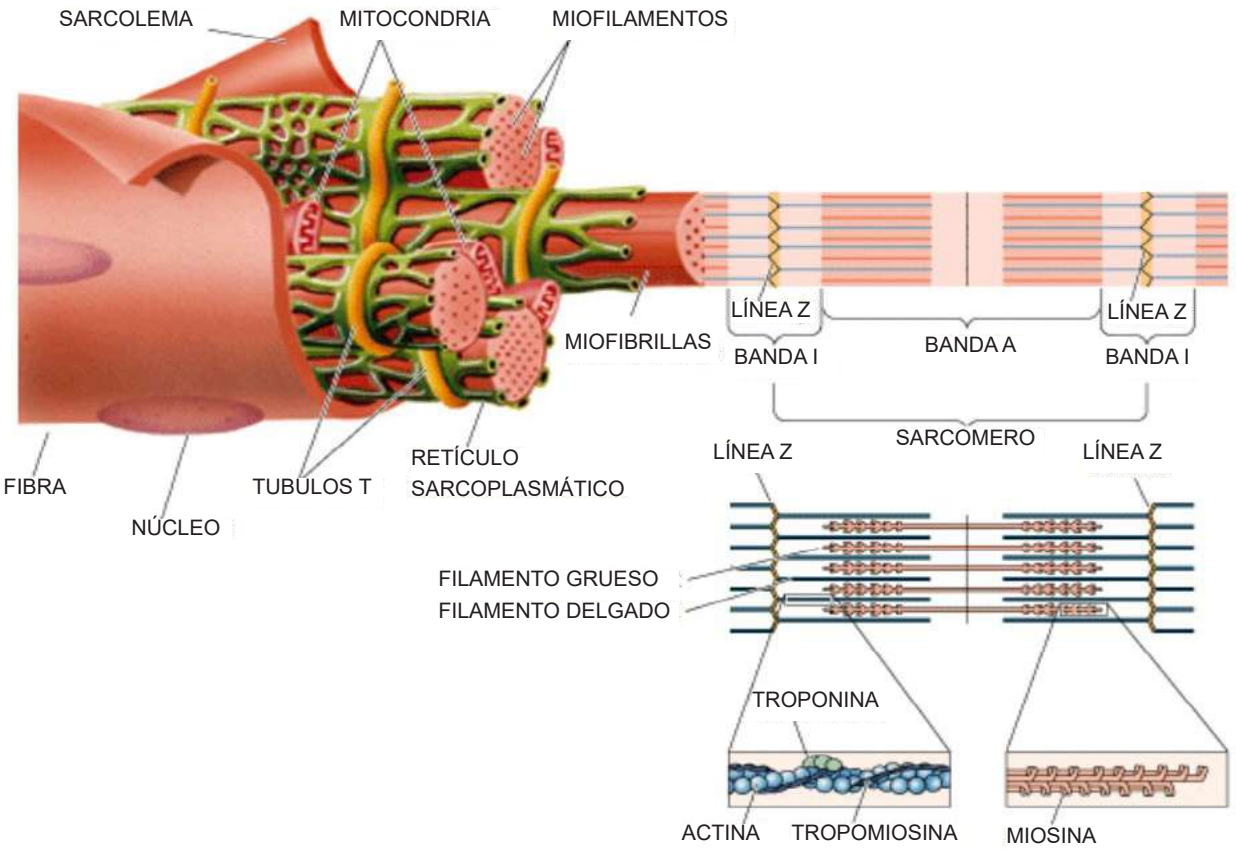
- **Ubicación,** se encuentran en las paredes de órganos y estructuras internas como el intestino, los vasos sanguíneos, la vejiga y el útero.
- **Control,** son involuntarios, funcionando sin control consciente.
- **Función,** regulan el movimiento de sustancias a través de los sistemas del cuerpo, como la digestión y la circulación sanguínea.
- **Estructura,** no son estriados y sus células tienen una forma fusiforme.
- **Estimulación,** involuntario.

3. Estructura microscópica y macroscópica de los músculos

a) Estructura microscópica

La estructura microscópica de los músculos varía según el tipo: esquelético, cardíaco y liso. Los músculos esqueléticos están compuestos por fibras musculares largas y multinucleadas, organizadas en miofibrillas con patrones estriados de bandas A y debido a la disposición de actina y miosina (Alberts et al., 2014). Los músculos cardíacos consisten en cardiomiocitos cortos y ramificados, conectados por discos intercalares que facilitan la sincronización de la contracción y también presentan estriaciones (Tortora & Derrickson, 2014). Los músculos lisos, en cambio, están formados por células fusiformes y mononucleadas sin estriaciones, con filamentos de actina y miosina dispuestos irregularmente, lo que les permite contraerse de manera sostenida en las paredes de órganos internos (Alberts et al., 2014).

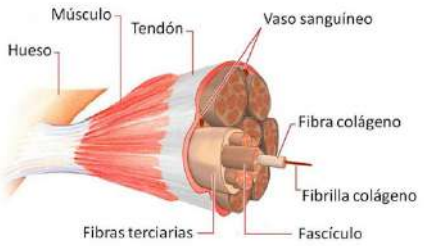
Organización de la fibra muscular



Fuente: https://es.slideshare.net/slideshow/msculos-tendones-y-voluntad/9655898#2

b) Estructura macroscópica

La estructura macroscópica del músculo incluye varios niveles de organización. Los músculos esqueléticos están formados por haces de fibras musculares (miocitos) agrupadas en fascículos y cada músculo está rodeado por una capa de tejido conectivo llamada epimisio. Dentro del músculo, los fascículos están rodeados por el perimisio, mientras que cada fibra muscular está envuelta por el endomisio. Los músculos cardíacos, en el corazón, presentan una estructura similar pero están organizados en una red ramificada que permite contracciones rítmicas y sincronizadas. Los músculos lisos se encuentran en las paredes de órganos internos y vasos sanguíneos, donde forman capas continuas sin la organización en fascículos de los músculos esqueléticos. Esta disposición permite a los músculos lisos realizar contracciones suaves y sostenidas para regular el flujo de sustancias en el cuerpo.



Fuente: https://www.udocz.com/apuntes/66278/resumen-del-tendon-conceptos-basicos-fisioterapia

VALORACIÓN

La fisioterapia en las lesiones deportivas

La fisioterapia desempeña un papel crucial en la recuperación de lesiones deportivas, ayudando a los atletas a volver a su nivel óptimo de rendimiento. Tras una lesión, el fisioterapeuta evalúa el daño, diseña un plan de tratamiento personalizado y guía al deportista en la rehabilitación. Los ejercicios terapéuticos son importantes para recuperar la movilidad, fortalecer los músculos y mejorar la flexibilidad.

El objetivo principal de la fisioterapia es aliviar los síntomas inmediatos después de una lesión, además de prevenir recaídas y mejorar la funcionalidad de los músculos a largo plazo. La fisioterapia es indispensable para optimizar el rendimiento y permitir que los deportistas regresen a su actividad física de forma efectiva y sin riesgos.



Fuente: https://fisiofix.pe/fisioterapia-para-lesiones-deportivas/

Actividad

Respondemos las siguientes preguntas:

- ¿Por qué crees que la fisioterapia es importante cuando te lesionas practicando algún deporte?
- ¿Cómo puede la fisioterapia ayudarte a prevenir nuevas lesiones mientras practicas deporte?

PRODUCCIÓN

De acuerdo con la siguiente tabla clasificamos los tipos de músculos:

Tipo de músculo	Localización	Apariencia	Actividad	Estimulación
Esquelético				
Liso				
Cardiaco				

CUIDADOS DEL SISTEMA MUSCULAR

PRÁCTICA

Leemos el siguiente texto:

En Bolivia, donde la actividad física, como la danza tradicional de la morenada, es vital en la cultura, es esencial adoptar cuidados musculares adecuados para prevenir lesiones y mejorar el rendimiento. La práctica regular de calentamiento antes de las actividades intensas y enfriamiento posterior es crucial para preparar los músculos y facilitar la recuperación, minimizando el riesgo de lesiones (Salazar, 2010). Además, una adecuada hidratación y nutrición son fundamentales para mantener la salud muscular y optimizar el rendimiento físico, considerando las condiciones climáticas extremas (Castro, 2014). El fortalecimiento muscular a través de ejercicios específicos también ayuda a aumentar la resistencia y la capacidad física, mientras que el descanso adecuado asegura una recuperación efectiva y previene el sobreentrenamiento (Martínez, 2016; Mendoza, 2012). Estos cuidados permiten que los bailarines y atletas bolivianos mantengan un rendimiento óptimo y reduzcan el riesgo de lesiones, promoviendo una participación segura y efectiva en sus actividades.

Morenada Tradicional: Traje del moreno



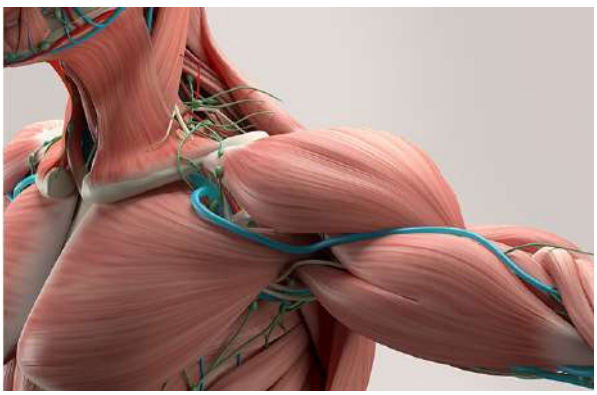
Fuente: https://www.pinterest.com/pin/317926054914574766/

Actividad

Investigamos y respondemos las siguientes preguntas:

- ¿Cuáles son las prácticas de calentamiento más efectivas para prevenir lesiones musculares en danzarines?
- ¿Cómo afecta la hidratación a la recuperación muscular en danzarines después de una presentación o ensayo intensivo?
- ¿Qué papel juega la nutrición en la prevención de lesiones musculares y en el rendimiento físico de los danzarines?
- ¿Cómo creemos que afecta el uso de indumentaria pesada en el rendimiento y la salud muscular de los danzarines de morenada durante su actuación?

TEORÍA



Fuente: https://escueladeecografia.com.pe/portfolio-item/anatomia/

Dato curioso

Los músculos de los ojos son los más activos del cuerpo humano, ya que pueden realizar hasta 100.000 movimientos al día. Aunque son pequeños, estos músculos están en constante movimiento para enfocar la visión y seguir objetos, lo que los convierte en los músculos que más trabajan diariamente.

1. Fisiología muscular

La fisiología muscular estudia cómo funcionan los músculos, desde las interacciones moleculares hasta los movimientos coordinados del cuerpo. Los músculos están compuestos por fibras que se contraen y relajan en respuesta a estímulos nerviosos, permitiendo así el movimiento. Además, los procesos energéticos y metabólicos en las células musculares son esenciales para mantener la fuerza y resistencia. Comprender estos mecanismos es crucial para mejorar el rendimiento físico y tratar enfermedades musculares.

Propiedades del músculo

a) Excitabilidad

Es la capacidad de los músculos para responder a estímulos eléctricos, químicos o mecánicos. Cuando un nervio envía un impulso eléctrico a una fibra muscular, esta responde generando un potencial de acción que conduce a la contracción del músculo. Por ejemplo, cuando tocamos una superficie caliente, los receptores sensoriales envían señales al cerebro, que a su vez envía una respuesta a los músculos para que se contraigan y retiren la mano rápidamente.

(Guyton, A.C., & Hall, J.E. 2016).

b) Contractilidad

Es la capacidad intrínseca de las fibras musculares para acortarse y generar fuerza. Esta capacidad permite que los músculos esqueléticos, cardíacos y lisos realicen sus funciones. Las contracciones musculares pueden clasificarse en (McArdle, W.D., et al. 2015):

- **Isotónicas concéntricas,** cuando el músculo se acorta mientras genera fuerza, como al levantar una pesa.
- **Isotónicas excéntricas,** cuando el músculo se alarga mientras genera fuerza, como al bajar una pesa de manera controlada.
- **Isométricas,** cuando el músculo genera fuerza sin cambiar su longitud, como al empujar contra una pared.

c) Elasticidad

Es la capacidad de los músculos para retornar a su longitud original después de haber sido estirados o contraídos. Esta propiedad es esencial para mantener la integridad estructural de los músculos y para permitir movimientos fluidos y coordinados. Por ejemplo, después de estirar un músculo durante un ejercicio, este vuelve a su forma original una vez que cesa la fuerza de estiramiento (Marieb, E.N., & Hoehn, K. ,2018).

d) Plasticidad muscular

Se refiere a la capacidad de los músculos para adaptarse y cambiar su estructura y función en respuesta a diferentes estímulos y condiciones. Este proceso es crucial para la adaptación al entrenamiento y a la rehabilitación. Por ejemplo, los músculos pueden volverse más fuertes y aumentar su masa con el entrenamiento de resistencia, o mejorar su capacidad de resistencia con el entrenamiento aeróbico. La plasticidad permite que los músculos se adapten y mejoren su rendimiento en respuesta a las demandas físicas (Wilmore, J.H., Costill, D.L., & Kenney, W.L. 2015). Por ejemplo: La rodilla humana, junto con los músculos antagonistas (como el bíceps femoral y el cuádriceps del muslo), los tendones y los ligamentos, presenta una complejidad que, sumada a la tensión extrema que soporta en actividades diarias como jugar, saltar y correr, la hace vulnerable a lesiones.

2. Músculos de la cabeza, tronco y extremidades

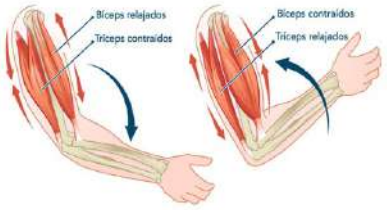
Los humanos tenemos muchos músculos, estudiaremos los más importantes en cada región las cuales se describen en los siguientes cuadros:

Músculos de la cabeza

Los músculos de la cabeza tienen muchas formas y ubicaciones diferentes. Realizan diversas funciones, gesticular, abrir y cerrar los ojos y la boca.

	Nombre	Función
Cutáneos	Frontal	Arruga la frente.
	Orbicular de los párpados	Cierra los ojos.
	Transverso de la nariz	Estrecha las aberturas nasales.
	Orbicular de los labios	Cierra los labios.
	Risorio	Dilata la boca en la sonrisa.
	Bucinador	Dilata transversalmente la boca.
	Occipital	Tira atrás la piel de la cabeza.
Masticadores	Temporales	Levanta la mandíbula inferior.
	Maseteros	
	Pterigoideos	Mueve lateral la mandíbula inferior.
	Digástrico	Baja la mandíbula inferior (músculos del cuello).
	Milohioideo	

Contracción muscular



Fuente: https://www.blogdefisioterapia.com/acontecimientos-en-la-contraccion-muscular/

Dato curioso

Los músculos tienen la capacidad de "memoria muscular", que permite a los músculos recuperarse más rápidamente después de un periodo de inactividad. Esto sucede porque las células musculares mantienen núcleos adicionales que ayudan en una recuperación más eficiente.

Investigamos

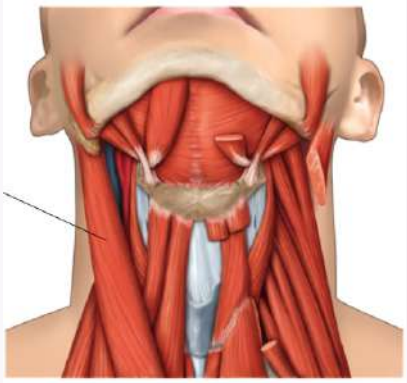
Los músculos tienen la capacidad de adaptarse y cambiar sus funciones y estructura en respuesta a lesiones o cambios en el uso. Por ejemplo, algunos estudios han mostrado que cuando un musculo se lesiona, puede no solo reparar el daño, si no también reorganizar su estructura para optimizar la recuperación y adaptarse a nuevos patrones de movimiento, asumir nuevas funciones o mejorar su rendimiento tras la rehabilitación. Investiga ¿Cómo los músculos cambian sus funciones y estructura para adaptarse a nuevos roles?

Músculos de la cabeza



Fuente: https://www.udocz.com/apuntes/232923/musculos-de-la-expresion-facial-y-masticacion

Músculos del cuello



Fuente: https://www.udocz.com/apuntes/232923/musculos-de-la-expresion-facial-y-masticacion

Músculos de las extremidades superiores



Fuente: https://www.studocu.com/es-ar/document/universidad-nacional-de-entre-rios/anatomia/anatomia-de-miembro-superior-e-inferior/108300029

Músculos de las extremidades inferiores



Fuente: https://depositphotos.com/mx/vector/leg-muscle-76515573.html

Músculos del cuello

Estos músculos son fuertes y poderosos. Las funciones que realizan incluyen el soporte de la cabeza y su movimiento en dirección lateral, transversal, de rotación y de extensión.

Nombre	Función
Suprahioideos (Digástrico, Milohioideo, estilohioideo y genihioideo)	Coadyuvan en la masticación.
Infrahioideos (esternoclehioideo, omohioideo, tirohioideo y esternotirohioideo)	Bajan el hueso hioides.
Esternocleidomastoideo	Desciende la cabeza hacia adelante y al costado.

Músculos del tronco

Estos músculos del tronco son un grupo de diferentes músculos ubicados en la mitad del cuerpo. Estos músculos juegan un papel crucial en la postura, la estabilidad, la respiración y otros movimientos corporales.

	Nombre	Función
Región anterolateral	Subclavio	Baja la clavícula y el hombro
	Pectoral mayor	Trae los hombros y eleva las costillas
	Pectoral menor	Baja los hombros y eleva las costillas
Región posterior	Romboides	Baja el hombro
	Serrato menor	Superior: inspirador Inferior: espirador
Región costal	Intercostales: 12 pares (externos - internos)	Intervienen en la respiración forzosa
	Supracostales: 12 pares	Elevan las costillas
Diafragma	Músculo que separa la caja torácica de la abdominal	Principal músculo inspirador, participa en la micción y defecación

Músculos de las extremidades superiores

Los músculos de las extremidades superiores son un conjunto de músculos ubicados en los brazos, hombros y manos. Estos músculos son fundamentales para realizar movimientos como la flexión, extensión, rotación y agarre.

	Nombre	Función
Región del hombro	Deoltoides	Eleva el brazo
	Subescapular	Aducción y rotación interna
	Redondo mayor	Aducción, permite unir las manos tras la espalda
Región del brazo	Bíceps braquial y braquial anterior	Flexiona el antebrazo
	Tríceps braquial	Extiende el antebrazo
Región del antebrazo	Palmares mayor y menor	Flexiona la mano sobre el antebrazo
	Cubital posterior	Extiende la mano
	Radiales 1,2 y 3	Extiende la mano hacia el radio
Región de la mano	Flexor común de los dedos	Doblan los dedos
	Extensor común de los dedos	Enderezan los dedos
	Abductor del pulgar	Separa el dedo pulgar de los demás
	Aductor del pulgar	Adhiere el dedo pulgar a los otros dedos

Músculos de las extremidades inferiores

Músculos de la parte inferior del cuerpo: responsables de caminar y mantenr una postura erguida. son muchos, variados y cada uno cumple una función específica.

	Nombre	Función
Región pélvica	Iliaco	Flexiona el muslo sobre la pélvis
	Glúteos mayor, mediano y menor	Estación vertical, saltar, subir escaleras

Región del muslo	Tensor de la fascia lata	Abductor y rotador del muslo hacia adentro
	Cudríceps crural	Extiende la pierna
	Bíceps femoral	Doblan la pierna
	Sartorio	Cruza la pierna sobre el muslo
Región de la pierna	Tibial anterior	Flexión del pie y rotación hacia adentro
	Peroneo largo	Extensión del pie y rotación hacia afuera
	Gemelos interno y externo	Levantan el cuerpo sobre la punta de los pies
Región del pie	Pedio	Extensor de los dedos del pie
	Flexor y extensor de los dedos	Doblan y desdoblan los dedos
	Flexor y extensor del dedo gordo	Dobla y desdobla el dedo pulgar

Investigamos

¿Cómo afecta el consumo de agua al mantenimiento y la salud de los músculos durante y después de la actividad física y cuáles son las consecuencias de la deshidratación en la función y recuperación muscular?

3. Cuidados y salud del sistema muscular

El sistema muscular, esencial para la movilidad y el funcionamiento corporal, necesita cuidados integrales como una buena nutrición, hidratación, calentamiento, fortalecimiento, descanso y prevención de lesiones, según la literatura científica.

4. Enfermedades y lesiones musculares

a) Contusión

Se produce una contusión cuando un músculo choca contra una superficie dura, siendo comunes en deportes de contacto. Estas lesiones generan dolor generalizado e inflamación en la zona afectada.

b) Distrofia muscular

La distrofia muscular de Duchenne es un trastorno hereditario que provoca el debilitamiento progresivo de los músculos, afecta solo a hombres y suele aparecer entre los 2 y 6 años.



Fuente: https://www.webconsultas.com/salud-al-dia/distrofia-muscular-de-duchenne/causas-de-la-distrofia-muscular-de-duchenne

c) Desgarros o esguinces

Un estiramiento repentino del músculo puede causar desgarros, comunes en músculos que cruzan articulaciones como la cadera y la rodilla.

d) Fibromialgia

Dolor muscular sin inflamación. Se trata de un trastorno de origen desconocido, cuyo síntoma principal es el dolor crónico generalizado, que afecta principalmente a músculos, tendones, articulaciones y órganos internos.

VALORACIÓN

Preparamos una exposición sobre: El impacto del uso prolongado del celular en la salud de los músculos de los ojos.

- Analizamos cómo la exposición continua a pantallas puede causar fatiga ocular, síndrome de visión por computadora y otros problemas relacionados.
- Incluimos estrategias y recomendaciones para mitigar estos efectos, como ejercicios de relajación ocular y técnicas de prevención.
- Presentamos estudios y consejos de expertos para mantener la salud ocular en la era digital.

PRODUCCIÓN

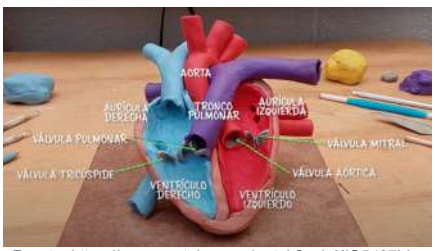
Creación de un modelo de corazón de plastilina

Construimos un modelo anatómico del corazón humano utilizando plastilina, aprendiendo sobre su estructura y funcionamiento.

Materiales:

- Plastilina de varios colores (rojo, azul, blanco, amarillo).
- Cuchillo de plástico o herramientas para modelar.
- Superficie plana o tabla de trabajo
- Palillos de dientes.
- Imágenes o diagramas del corazón humano para referencia.

Al finalizar identificamos las partes del corazón.



Fuente: https://www.youtube.com/watch?v=IeKIQ5427LI

BIOMOLÉCULAS COMO BASE DE LA VIDA EN LA MADRE TIERRA

PRÁCTICA

Leemos el siguiente texto:

Ausencia de calcio, la deficiencia de calcio puede causar osteoporosis, debilidad muscular, problemas en la coagulación sanguínea y afectar la función cardíaca.

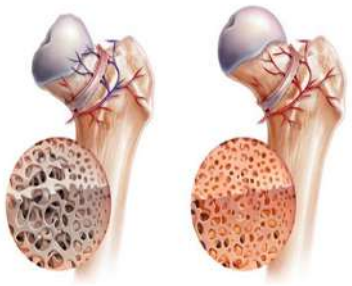
Exceso de calcio, el exceso de calcio puede llevar a cálculos renales, debilidad muscular, confusión y calcificación de tejidos blandos, afectando órganos como los riñones y vasos sanguíneos.

Actividad

Respondemos las siguientes preguntas:

- ¿Cuál es la cantidad recomendada de calcio para una ingesta adecuada?
- ¿En qué alimentos podemos encontrar calcio?

Osteoporosis **Hueso Normal**



Fuente: https://www.youtube.com/watch?v=hPvv76TmqrM

TEORÍA

1. Bioelementos

El estudio de la composición y tamaño de los seres vivos revela que los elementos químicos que los conforman son los mismos que se encuentran en el resto de la materia de nuestro planeta, galaxia y el universo. Sin embargo, la proporción de estos elementos varía entre los organismos vivos y la materia inanimada. Estos elementos constituyen la mayor parte de la biomasa de los organismos vivos y son esenciales para la vida. *(G, J. Tortora y b, H. Derrickson. 2021).*

Bioelementos	
Bioelementos primario, estos elementos constituyen la mayor parte de la biomasa de los organismos vivos y son esenciales para la vida. Incluyen:	**Carbono (C),** es la base de todas las biomoléculas orgánicas (carbohidratos, lípidos, proteínas, ácidos nucleicos). Su capacidad para formar enlaces covalentes múltiples permite la construcción de estructuras complejas.
	Hidrógeno (H), presente en casi todas las moléculas orgánicas y es crucial en la formación de enlaces y en la generación de energía en la célula.
	Oxígeno (O), es fundamental para la respiración celular y se encuentra en casi todas las moléculas orgánicas y en el agua, que es esencial para todos los procesos biológicos.
	Nitrógeno (N), componente esencial de los aminoácidos y ácidos nucleicos, que son fundamentales para la estructura y función celular.
	Fósforo (P), parte integral de los ácidos nucleicos (ADN y ARN) y de ATP, la molécula energética principal de la célula.
	Azufre (S), componente de algunos aminoácidos y coenzimas, esencial para la estructura de proteínas y su función.
Bioelementos secundarios, estos elementos son menos abundantes que los primarios, pero siguen siendo esenciales para varias funciones biológicas. Incluyen:	**Calcio (Ca),** fundamental para la formación de huesos y dientes, la contracción muscular y la coagulación sanguínea.
	Potasio (K), importante para el equilibrio de líquidos y la función nerviosa y muscular.
	Sodio (Na), esencial para el equilibrio de fluidos y la transmisión de impulsos nerviosos.
	Magnesio (Mg), actúa como cofactor en muchas reacciones enzimáticas y es importante para la función muscular y nerviosa.
	Cloro (Cl), importante para mantener el equilibrio de fluidos y para la formación de ácido clorhídrico en el estómago.
Oligoelementos (Elementos Traza), estos elementos están presentes en cantidades muy pequeñas, pero son esenciales para la vida. Incluyen:	**Hierro (Fe),** esencial para el transporte de oxígeno en la sangre.
	Cobre (Cu), importante para la formación de glóbulos rojos y el metabolismo del hierro.
	Zinc (Zn), necesario para el funcionamiento de muchas enzimas y la síntesis de proteínas.
	Manganeso (Mn), actúa como cofactor en varias enzimas y es importante para el metabolismo óseo.
	Cobalto (Co), parte de la vitamina B12, esencial para la formación de glóbulos rojos y el mantenimiento del sistema nervioso.
	Yodo (I), esencial para la producción de hormonas tiroideas.

Estos bioelementos son cruciales para los procesos bioquímicos y fisiológicos que permiten la vida. La correcta disponibilidad y equilibrio de estos elementos son fundamentales para la salud y el funcionamiento adecuado de los organismos vivos.

Existen dos tipos de biomoléculas, orgánicas e inorgánicas. Ambas categorías de biomoléculas son fundamentales para la estructura y el funcionamiento de los organismos vivos. Las biomoléculas orgánicas constituyen la base de la vida y desempeñan diversas funciones biológicas, mientras que las biomoléculas inorgánicas crean el entorno necesario para que estas funciones se lleven a cabo.

2. Biomoléculas inorgánicas

a) El agua, funciones biológicas

Es fundamental para la vida y representa la mayor parte del contenido celular. Está involucrado en numerosos procesos biológicos, como la regulación de la temperatura, la disolución de sustancias y las reacciones químicas.

Distribuye sustancias, algunas sustancias, como las sales minerales, se mueven hacia las partes aéreas de las plantas y se distribuyen por toda su estructura, gracias al transporte del agua a través de los vasos conductores.

Regula la temperatura interna de los seres vivos, la humedad en el cuerpo ayuda a controlar las variaciones de temperatura interna que pueden surgir por cambios repentinos en el entorno o por el calor generado en los procesos metabólicos. Este efecto regulador favorece el desarrollo de reacciones metabólicas.

Admite vida bajo la superficie helada de lagos y océanos, la capa de hielo que se forma en lagos y océanos durante el invierno no impide que en el agua líquida debajo de ella habiten muchos organismos. El hielo funciona como un aislante térmico y, al no acumularse en el fondo, no representa un obstáculo para el desarrollo de la vida.

Actúa como disolvente, la disolución de sustancias en el citoplasma permite su transporte y su participación en las reacciones metabólicas.

Participa en diversas reacciones, en las células tienen lugar numerosas reacciones y en algunas de ellas el agua actúa como reactivo. En estas reacciones, denominadas reacciones de hidrólisis, se rompen enlaces de las moléculas por adición de H+ o OH–.

Propiedades

La ascensión del agua en los vasos conductores es debido a la capilaridad, que resulta de la cohesión y adhesión de las moléculas de agua. La atracción de las paredes del vaso hace que las moléculas se adhieran y suban, mientras que la cohesión mantiene el movimiento de las demás. El agua tiene una alta capacidad calorífica específica, lo que le permite absorber y liberar grandes cantidades de calor con pequeños cambios de temperatura. A temperaturas inferiores a 4°C, la densidad del agua disminuye, permitiendo que el hielo flote. Además, el agua es un solvente eficaz, debilitando enlaces de otras sustancias mediante atracciones entre cargas opuestas y algunas moléculas de agua se ionizan, formando puentes de hidrógeno con otros átomos de oxígeno.

Los iones resultantes son atraídos por otros compuestos, de modo que rompen algunos enlaces existentes y forman nuevos.

b) Sales minerales

La presencia y función de las sales minerales son fundamentales para la complejidad y la interconexión de los distintos componentes que integran los sistemas biológicos. Aunque se encuentran en menores cantidades en comparación con otras sustancias, su papel es crucial para mantener la estructura y el funcionamiento celular en los organismos vivos.

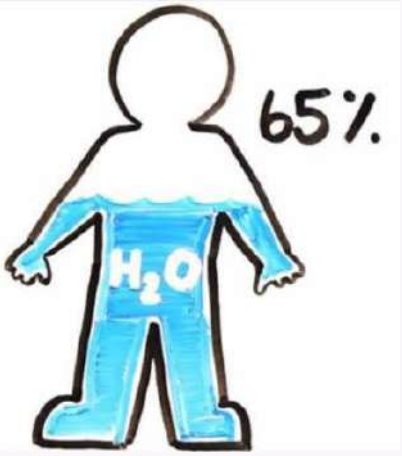
Dato curioso

El agua es vital para la vida y esencial para el correcto funcionamiento del cuerpo humano. Su relevancia se debe a varias funciones cruciales que cumple en el organismo:

***Hidratación,** el agua es fundamental para mantener el equilibrio de líquidos en el cuerpo. Dado que el cuerpo humano está compuesto mayormente de agua, todas las células, tejidos y órganos dependen de ella para operar adecuadamente. Una hidratación adecuada es clave para mantener la homeostasis y evitar la deshidratación, que puede ser peligrosa para la salud.*

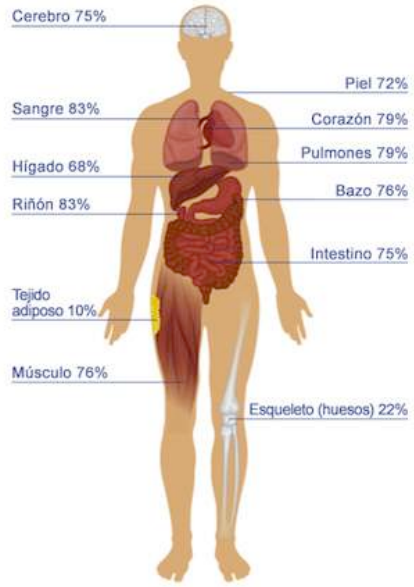
***Transporte de nutrientes y desechos,** el agua actúa como medio de transporte para llevar nutrientes, minerales y oxígeno a las células. Además, ayuda a eliminar desechos y toxinas a través de la orina, el sudor y otros procesos de eliminación.*

***Regulación de la temperatura corporal,** el sudor, que está compuesto principalmente de agua, es uno de los mecanismos más importantes que utiliza el cuerpo para regular su temperatura. Al sudar, el agua se evapora de la piel, contribuyendo a enfriar el cuerpo.*



Fuente: https://www.facebook.com/photo.php?fbid=3315696275323094&id=202894858399876&set=a.2030635823829152&locale=hi_IN

Distribución del agua en los órganos del cuerpo humano

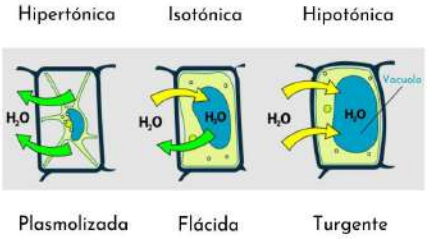


Fuente:https://brainly.lat/tarea/7674383

Dato curioso

En las plantas, la ósmosis es fundamental para mantener la turgencia celular, lo que les permite mantenerse erguidas. Si una planta se encuentra en un ambiente con alta concentración de sales (solución hipersalina), el agua puede salir de las células, provocando que se marchiten. Además, algunos organismos, como las amebas, utilizan la ósmosis para regular su volumen interno de agua. Estas criaturas pueden experimentar cambios dramáticos en su tamaño, dependiendo del ambiente en el que se encuentren. En entornos acuáticos, la ósmosis también es responsable de la forma en que los peces regulan la concentración de sales en sus cuerpos, adaptándose así a aguas dulces o salinas.

Osmosis en una célula vegetal



Fuente: https://www.lifeder.com/plasmolisis/

Las sales minerales están formadas por un catión (proveniente de una base) y un anión (proveniente de un ácido).
Las sales más abundantes en los seres vivos son los cloruros, fosfatos y carbonatos de calcio, sodio, potasio y magnesio.

Tipos de sales minerales

Insolubles, no se disocian y forman precipitados. Ejemplo: fosfato cálcico ($Ca_3(PO_4)_2$).
Solubles, se disocian en iones cuando se encuentran en solución. Ejemplo: cloruro sódico (NaCl).

Funciones de las sales minerales

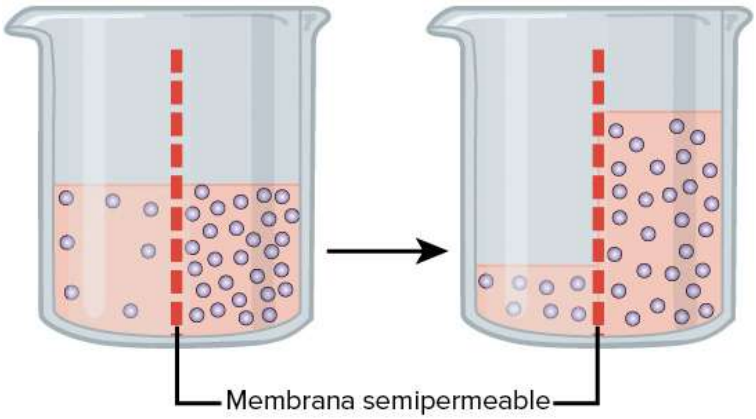
Sales insolubles, tienen funciones estructurales, por ejemplo, los fosfatos y carbonatos de calcio son componentes de huesos y conchas en animales.

Sales solubles, se ionizan en iones en solución y desempeñan diversas funciones en las células. Ejemplo, la transmisión del impulso nervioso depende del intercambio de iones Na^+ y K^+ a través de la membrana plasmática.

Otras Funciones Importantes, las sales minerales también participan en la regulación osmótica, mantenimiento del equilibrio ácido-base y actúan como cofactores para muchas enzimas.

Ósmosis

Es el proceso mediante el cual las moléculas de agua se mueven a través de una membrana semipermeable desde un área de menor concentración de solutos hacia una de mayor concentración. Esta transferencia de agua ocurre debido a la diferencia en la concentración de solutos a ambos lados de la membrana. Es esencial para el funcionamiento de las células, ya que mantiene el equilibrio de agua y solutos. Además, la ósmosis es crucial en procesos biológicos como la absorción de agua en plantas, la filtración renal en animales y en diversas aplicaciones industriales y de laboratorio.



Fuente: https://es.khanacademy.org/science/high-school-biology/hs-energy-and-transport/hs-osmosis-and-tonicity/a/hs-osmosis-and-tonicity-review

3. Biomoléculas orgánicas

Las biomoléculas orgánicas, junto con el agua y las sales minerales, son fundamentales para la materia viva. Compuestas principalmente de carbono, estas biomoléculas cumplen diversas funciones en los organismos, tales como roles estructurales, energéticos y reguladores en reacciones metabólicas. La vida se basa en el carbono, el cual es central en la estructura de las biomoléculas que forman todos los organismos.

La importancia del carbono radica en su capacidad para formar enlaces covalentes simples, dobles y triples, gracias a su configuración electrónica especial. Esto permite al carbono formar cadenas lineales, ramificadas o cíclicas estables, que se combinan con grupos funcionales de hidrógeno, oxígeno y nitrógeno. La estabilidad de estos enlaces es clave para la formación de las biomoléculas esenciales para la vida.

Investigamos

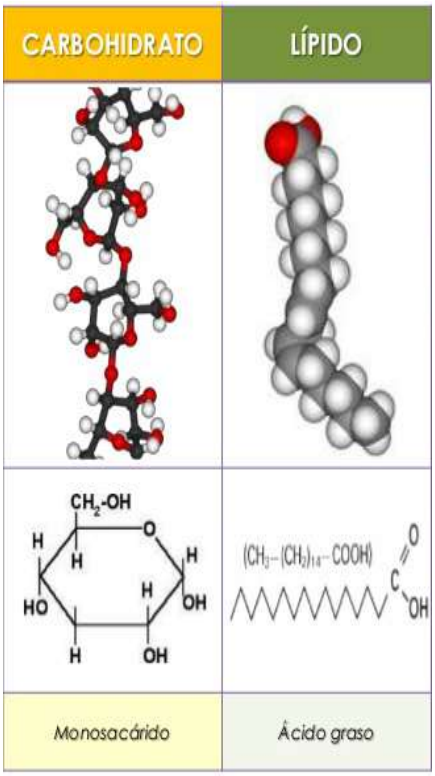
¿Cómo ayuda la ósmosis a mantener el equilibrio de agua en nuestra sangre y células?

VALORACIÓN

Importancia del carbono en la formación de biomoléculas y rol en la vida

El carbono es el elemento central en la biología debido a su capacidad única para formar enlaces covalentes estables con hasta cuatro átomos diferentes, lo que le permite formar una gran diversidad de estructuras químicas complejas. Este atributo es crucial para la formación de biomoléculas, que incluyen carbohidratos, lípidos, proteínas y ácidos nucleicos, fundamentales para la estructura y función de los organismos vivos. La versatilidad del carbono permite la creación de cadenas lineales, ramificadas y cíclicas, sobre las cuales se pueden añadir grupos funcionales que realizan diversas funciones biológicas específicas. Además, el carbono tiene la capacidad de formar enlaces dobles y triples, los que aumenta aún más la diversidad y complejidad de las moléculas orgánicas Este aspecto es esencial para la formación de moléculas más complejas como las proteínas, que tienen estructuras tridimensionales importantes para el funcionamiento celular. La habilidad del carbono para formar estructuras estables y reactivas facilita los procesos químicos que permiten la vida, desde la síntesis de energía hasta la transmisión de información genética. Este elemento es por tanto, fundamental para la existencia y la evolución de los seres vivos.

(Nelson,D.I.,Cox,M.M. 2008).



Fuente: https://1.bp.blogspot.com/-BVdleOKUV_Q/Wr-7RJT-EJ6I/AAAAAAAAAC_8/uKky8YNLEwYHTWlNzJD-uU6psV2COSxGywCLcBGAs/s1600/biomolculas-5-638.jpg

Actividad

Investigamos y respondemos las siguientes preguntas:

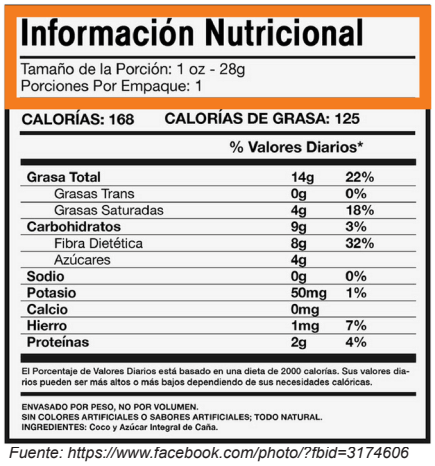
- ¿Cómo influyen las propiedades del carbono en la diversidad estructural y funcional de las biomoléculas en organismos vivos?
- ¿Cuáles podrían ser otros elementos que podrían reemplazar al carbono como base de la vida?
- ¿Existen organismos en la Tierra formados por elementos diferentes al carbono?
- ¿Por qué el carbono es el elemento fundamental en la formación de biomoléculas que constituyen a los organismos vivos?

PRODUCCIÓN

Realizamos las siguientes actividades:

- Investigamos, ¿qué es la información nutricional?
- Formamos grupos y buscamos alimentos que contengan información nutricional, elaboramos carteles y exponemos lo investigado.
- Escribimos, ¿cómo influyen en la salud las deficiencias o exceso de ciertos bioelementos en el desarrollo de enfermedades?

Bioelemento	Deficiencia	Exceso
Calcio		
Magnesio		
Potasio		
Sodio		
Otros		



Información Nutricional

Tamaño de la Porción: 1 oz - 28g
Porciones Por Empaque: 1

CALORÍAS: 168 **CALORÍAS DE GRASA: 125**

		% Valores Diarios*
Grasa Total	**14g**	**22%**
Grasas Trans	0g	0%
Grasas Saturadas	4g	18%
Carbohidratos	**9g**	**3%**
Fibra Dietética	8g	32%
Azúcares	4g	
Sodio	**0g**	**0%**
Potasio	**50mg**	**1%**
Calcio	**0mg**	
Hierro	**1mg**	**7%**
Proteínas	**2g**	**4%**

El Porcentaje de Valores Diarios está basado en una dieta de 2000 calorías. Sus valores diarios pueden ser más altos o más bajos dependiendo de sus necesidades calóricas.

ENVASADO POR PESO, NO POR VOLUMEN.
SIN COLORES ARTIFICIALES O SABORES ARTIFICIALES; TODO NATURAL.
INGREDIENTES: Coco y Azúcar Integral de Caña.

Fuente: https://www.facebook.com/photo/?fbid=3174606815919578&set=ecnf.100063704384820

ESTRUCTURA Y PROPIEDADES DE LAS BIOMOLÉCULAS ORGÁNICAS

PRÁCTICA

Potencial nutricional de la papa

En Bolivia, se han identificado una gran variedad de papa, lo que refleja una increíble biodiversidad y adaptación a diferentes condiciones ecológicas del país. Esta amplia variedad incluye papas de diferentes formas, tamaños y colores, cada una con sus propias características y usos culinarios específicos.

Bolivia es conocida por ser uno de los centros de origen de la papa y esta diversidad de variedades es testimonio de su importancia cultural y alimentaria en la región. La preservación y el estudio de estas variedades son cruciales para mantener la riqueza genética y la adaptabilidad de la papa a las condiciones locales.

Variedades como la yana qoyllu, puka qoyllu, candelero y pinta boca destacan por su alto contenido de pigmentos naturales que poseen propiedades antioxidantes y un alto contenido de fibra y vitamina C, además de minerales como potasio en menor proporción zinc, hierro, calcio y fósforo.



Fuente: https://elpotosi.net/local/20230129_productores-dicen-que-heladas-afectan-la-produccion-de-papa.html



Puca Qoyllu



Pinta boca



Candelero



Yana Qoyllu

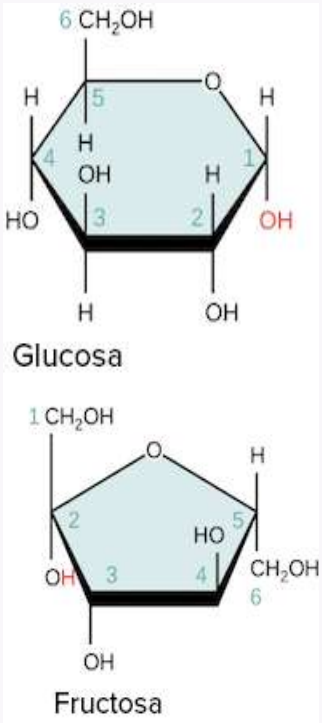
Fuente: https://www.proinpa.org/web/renato-choque-un-campeon-en-la-produccion-de-semilla-de-papa-nativa-de-calidad-en-las-alturas-de-linde-colomi/

Actividad

Investigamos y respondemos:

- ¿Qué biomoléculas contiene la papa?
- ¿Cuáles son los beneficios de incluir la papa en nuestra dieta?
- ¿Qué aporte nutricional y alimentario tiene el chuño en nuestra dieta?

TEORÍA



Fuente: https://encrypted-tbn1.gstatic.com/images?q=tbn:ANd9GcSdKJJTi1HimxRdkykqaquZClDErfjABfUzgvbH0v6JUEy1_2R6

1. Glúcidos - carbohidratos

Las biomoléculas orgánicas son compuestos que integran a los seres vivos y tienen como base un esqueleto de carbono. Estas incluyen glúcidos, lípidos, proteínas y ácidos nucleicos. A continuación, se abordarán las características, clasificación, propiedades y funciones biológicas de cada una de estas moléculas.

La variedad en las estructuras y funciones de los glúcidos subraya su relevancia en la biología y la bioquímica, desempeñando un papel crucial en la vida celular y en procesos metabólicos esenciales para el correcto funcionamiento de los organismos. Generalmente, se pueden clasificar en tres grandes grupos: monosacáridos, oligosacáridos y polisacáridos.

Monosacáridos

Los monosacáridos, como la glucosa, son fundamentales en biología y bioquímica por su capacidad de ser usados directamente como fuente de energía. Su estructura básica es $(CH_2O)_n$ y se clasifican en triosas, tetrosas y pentosas según el número de carbonos. Se caracterizan por ser solubles en agua, cristalinos y dulces, los monosacáridos son esenciales para el equilibrio energético de los organismos. A través de la glucólisis, se descomponen para liberar energía utilizada por las células.

En cuanto a su importancia biológica, además de servir como fuente de energía, los monosacáridos actúan como bloques de construcción para la síntesis de macromoléculas más grandes, como polisacáridos y ácidos nucleicos.

Oligosacáridos

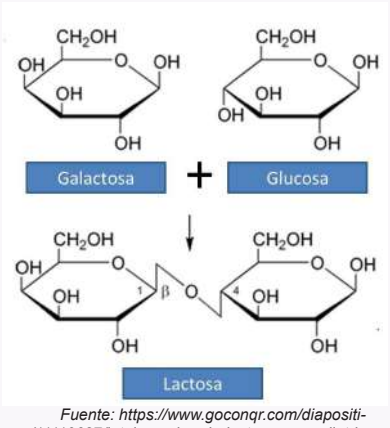
La variedad de oligosacáridos y su presencia en distintas estructuras biológicas destacan su relevancia en la biología celular y en la regulación de procesos vitales. Su función en la comunicación celular y en las superficies de las células es fundamental para las interacciones entre las células y su entorno. Además, la habilidad de los oligosacáridos para almacenar y liberar energía de manera eficiente es esencial para el funcionamiento celular y para proporcionar la energía necesaria para los procesos vitales de los organismos.

Los oligosacáridos se forman a partir de la unión de 2 a 10 monosacáridos unidos por enlaces O-glucosídicos, mediante la reacción de condensación (también conocida como deshidratación) entre el grupo hidroxilo de un monosacárido y el carbono del grupo aldehído o cetona del siguiente monosacárido, durante esta reacción se libera una molécula de agua.

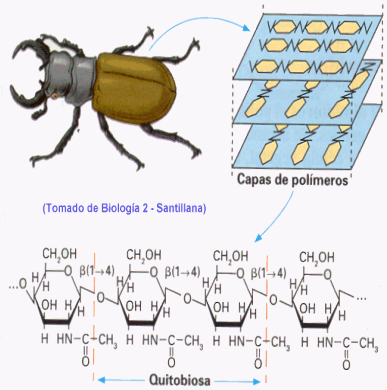
La hidrólisis es el proceso inverso, en el cual un enlace O-glucosídico se rompe mediante la adición de agua. Esta reacción de hidrólisis libera la energía almacenada en el enlace O-glucosídico.

Los disacáridos como la Sacarosa (Glucosa + Fructosa), se encuentra en la caña de azúcar, remolacha y el azúcar de mesa común, su función es energética siendo fuente importante de calorías en la dieta humana. La lactosa (Galactosa + Glucosa) se presenta exclusivamente en la leche de mamíferos, sirve como fuente de energía para los lactantes y desencadena la liberación de insulina en respuesta al consumo de productos lácteos. La maltosa (2 Glucosas) se forma durante la digestión, funciona como una fuente intermedia de glucosa.

Los oligosacáridos, al igual que los monosacáridos, sirven como fuentes inmediatas de energía en los seres vivos, la liberación de energía durante la hidrólisis de enlaces O-glucosídicos es esencial para procesos metabólicos y la producción de ATP (trifosfato de adenosina).



Fuente: https://www.goconqr.com/diapositiva/11110627/intolerancia-a-la-lactosa-en-pediatria



Fuente: https://biologia.laguia2000.com/bioquimica/polisacridos

Polisacáridos

Los polisacáridos son macromoléculas formadas por la unión de numerosas moléculas de monosacáridos a través de enlaces O-glucosídicos. Estos enlaces se forman cuando un grupo hidroxilo (-OH) de un monosacárido se une al carbono anomérico de otro, liberando una molécula de agua.

Según su estructura, los polisacáridos pueden formar cadenas lineales o ramificadas, lo que afecta sus propiedades físicas y su capacidad para almacenar energía.

Los homopolisacáridos están compuestos por unidades repetitivas del mismo monosacárido. Un ejemplo común es el almidón, formado únicamente por unidades de glucosa.

Los heteropolisacáridos involucran diferentes tipos de monosacáridos en su estructura, como en el caso de la pectina y la celulosa, que contienen una mezcla de diversos monosacáridos.

Los polisacáridos cumplen funciones cruciales en los organismos. Una de las más importantes es como reserva de energía. El almidón es la principal forma de almacenamiento de energía en las plantas, especialmente en semillas y tubérculos. En los animales, el polisacárido glucógeno cumple una función similar, almacenándose principalmente en el hígado y los músculos para ser utilizado cuando el cuerpo necesita energía rápida.

Además, algunos polisacáridos tienen funciones estructurales. Por ejemplo, la celulosa, presente en la pared celular de las plantas, les proporciona rigidez y resistencia. La quitina, por su parte, forma parte del exoesqueleto de insectos y crustáceos, así como de la pared celular de los hongos.



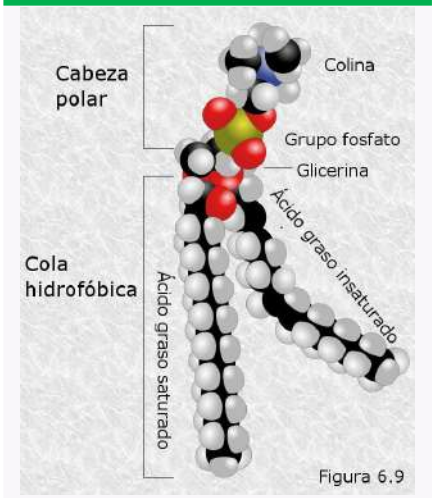
Fuente: https://www.goconqr.com/c/10840/course_modules/11638-polisac-ridos

Investigamos

La miel de abeja es un edulcorante natural, sigue siendo rica en calorías y, como cualquier azúcar, se debe consumir con moderación para evitar efectos negativos en la salud, como el aumento de peso o problemas de glucosa.

¿Qué tipos de azúcares componen la miel de abeja?

Partes de un lípido



Fuente: https://www.bionova.org.es/biocast/tema06.htm

Lípidos beneficiosos para el cuerpo

Los lípidos beneficiosos para el cuerpo incluyen ácidos grasos omega-3 y omega-6, que son esenciales para la salud cardiovascular y el funcionamiento del cerebro. Estos ácidos grasos se encuentran en pescados grasos como el salmón, nueces y semillas de chía.
Los aguacates son otra fuente excelente, ya que contienen grasas monoinsaturadas que ayudan a reducir el colesterol LDL y mejorar la salud del corazón. El aceite de oliva, rico en antioxidantes y grasas saludables, también es conocido por sus propiedades antiinflamatorias. Además, los lípidos son cruciales para la absorción de vitaminas liposolubles (A, D, E y K) y para mantener la integridad de las membranas celulares. Incluir estos lípidos en una dieta equilibrada puede contribuir a un mejor bienestar general, mejorando la salud mental y reduciendo el riesgo de enfermedades crónicas.

Existen diversas diferencias químicas que distinguen a los polisacáridos. Por ejemplo, el almidón presenta ramificaciones cada 24-30 unidades de glucosa, mientras que el glucógeno tiene ramificaciones más frecuentes, cada 8-12 unidades. Además, en la celulosa, los puentes de hidrógeno se forman entre múltiples cadenas, lo que otorga mayor estabilidad al polisacárido. La variedad de funciones y estructuras de los polisacáridos subraya su importancia en la biología y su contribución esencial a la estructura y funcionamiento de los organismos vivos. Estos polímeros cumplen roles fundamentales en el almacenamiento y liberación de energía, así como en la construcción y mantenimiento de estructuras celulares.

2. Lípidos

Los lípidos son un conjunto variado de moléculas orgánicas que comparten la propiedad de ser hidrofóbicas o insolubles en agua. Cumplen múltiples funciones esenciales en los organismos vivos, incluyendo el almacenamiento de energía, la formación de membranas celulares y la regulación de la señalización celular.

Debido a su gran diversidad, no existe una clasificación exacta para los lípidos, lo que permite organizarlos de varias maneras según distintos criterios. La separación más común en este grupo se hace entre lípidos saponificables e insaponificables.

– Lípidos saponificables

La saponificación es una reacción química que permite convertir un lípido en jabón. Los lípidos capaces de realizar esta transformación se conocen como lípidos saponificables. Esta categoría se divide en lípidos saponificables simples, que incluyen ácidos grasos, acilglicéridos y ceras y lípidos saponificables compuestos, como fosfolípidos y glucolípidos.

– Ácidos grasos

Los ácidos grasos son componentes estructurales de los lípidos, formados por cadenas largas de carbono y un grupo carboxilo (-COOH). Se clasifican en saturados, con enlaces simples entre carbonos, e insaturados, con uno o más dobles enlaces. Los insaturados se dividen en monoinsaturados y poliinsaturados. Debido a las insaturaciones, las cadenas de los ácidos grasos insaturados se doblan y forman estructuras menos densas, lo que los hace más solubles y líquidos a temperatura ambiente, en contraste con los saturados, que son sólidos. Los ácidos grasos tienen una naturaleza anfipática, permitiéndoles formar micelas o bicapas lipídicas en la membrana plasmática.

– Acilgliceroles

Los ácidos grasos, la forma más abundante de lípidos, se agrupan en grasas y aceites. Los triacilgliceroles (triglicéridos), formados por tres ácidos grasos y una molécula de glicerina, son los más comunes. Los triglicéridos con ácidos grasos saturados son sólidos a temperatura ambiente (grasas), mientras que los insaturados son líquidos (aceites). Aunque los glúcidos son la principal fuente de energía rápida, los lípidos sirven como reservas energéticas importantes debido a su mayor capacidad de liberación de energía, a pesar de su insolubilidad en agua, que dificulta su transporte y uso en los organismos.

– Ceras

Las ceras, derivadas de los ácidos grasos, son lípidos insolubles en agua con un alto punto de fusión. Además de actuar como reservas energéticas, las ceras ofrecen impermeabilización y protección a órganos en animales (como piel, pelos y plumas) y en plantas (como hojas y frutos).

– Fosfolípidos

Los fosfolípidos son un tipo de lípidos que incluyen un grupo fosfato en su estructura. Están formados por una molécula de glicerina, dos ácidos grasos y un ácido fosfórico. Su función principal es estructural, siendo un componente clave de la membrana plasmática de las células. Forman una bicapa lipídica en la que las cabezas polares (los grupos fosfatos) se orientan hacia el exterior, mientras que las colas apolares (los ácidos grasos) quedan en el interior. Además de su rol estructural en la membrana plasmática, los fosfolípidos también cumplen otras funciones importantes, como activar enzimas, actuar como detergentes en la bilis y participar en la síntesis de moléculas para la señalización celular.

– Glucolípidos

Los glucolípidos son lípidos que contienen uno o más monosacáridos, típicamente glucosa o galactosa. Se localizan en gran cantidad en la superficie externa de las membranas plasmáticas, formando parte del glicocálix, que es fundamental para el reconocimiento celular y la recepción de antígenos.

– Lípidos insaponificables

Los lípidos insaponificables no reaccionan en el proceso de saponificación. Dentro de esta categoría se encuentran tres tipos representativos: terpenos, esteroides y prostaglandinas.

– Terpenos

Los terpenos son una categoría de lípidos que pueden sufrir diversas modificaciones. Normalmente presentan estructuras multicíclicas que varían significativamente. Son componentes principales de los aceites esenciales de plantas y flores, contribuyendo también a la coloración de ciertos órganos vegetales y desempeñando un papel crucial en la síntesis de las vitaminas A, E y K. Un ejemplo es el caroteno, que le da el característico color anaranjado a la zanahoria.

– Esteroides

Los esteroides son una clase de lípidos con funciones vitales en los organismos. Un ejemplo notable es el colesterol, que es fundamental en las membranas celulares y actúa como precursor en la síntesis de hormonas esteroides. Estas hormonas incluyen corticoides, andrógenos y testosterona (hormonas sexuales masculinas), así como estrógenos y progesterona (hormonas sexuales femeninas) y la vitamina D, que es esencial para la mineralización ósea y el desarrollo del sistema esquelético.

– Prostaglandinas

Las prostaglandinas, también conocidos como eicosanoides, desempeñan funciones hormonales en el proceso inflamatorio, facilitando la vasodilatación, regulando la temperatura corporal y ayudando en la eliminación del endometrio durante la menstruación.

3. Vitaminas

Son compuestos esenciales para la salud de todos los organismos. Este grupo es muy diverso e incluye algunas vitaminas lipídicas, mientras que otras no lo son. Las vitaminas lipídicas se originan en el isopreno, un compuesto intermedio en la síntesis del colesterol y son fundamentales para funciones como la visión, la protección celular y la regulación del sistema inmunológico. Además, las vitaminas A, D, E son esenciales para la salud de la piel, los huesos y protegen contra el daño celular.

El colesterol y la ateroesclerosis

Las lipoproteínas son complejos esféricos formados por proteínas y lípidos, incluyendo triacilgliceroles, fosfolípidos y colesterol. Los lípidos se concentran en el interior, mientras que las proteínas se sitúan en la superficie. Dependiendo de los lípidos y aminoácidos que contienen, las lipoproteínas se clasifican en cuatro tipos diferentes.

- Quilomicrones, su densidad es muy baja y contienen una cantidad elevada de triacilgliceroles.

- Lipoproteínas de muy baja densidad (very low-density lipoproteins, VLDL)

- Lipoproteínas de baja densidad (low-density lipoproteins, LDL), contienen, principalmente, colesterol.

- Lipoproteínas de alta densidad (high-density lipoproteins, HDL), contienen muchas proteínas y un bajo nivel de colesterol.

La ateroesclerosis, un trastorno cardiovascular común, se relaciona con altos niveles de colesterol en la sangre. Este problema se debe a la acumulación de lípidos, principalmente colesterol, en las paredes arteriales.

El colesterol de las LDL es perjudicial porque penetra en las arterias y libera colesterol, mientras que el colesterol de las HDL no es dañino, ya que se transporta al hígado para su metabolismo.



Fuente: https://es.pngtree.com/freepng/vascular-occlusion-and-arteriosclerosis_6935862.html



Fuente: https://elcostanero.ec/salud/el-poder-nutricional-de-las-vitaminas-tu-camino-hacia-una-vida-radiante/

Dato curioso

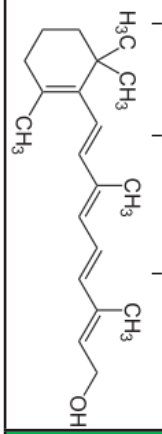
La vitamina D es particularmente interesante debido a su dualidad como vitamina y hormona. Aunque se le llama vitamina, el cuerpo puede sintetizarla a partir de la exposición a la luz solar, específicamente a través de la radiación UVB que convierte el 7-dehidrocolesterol en la piel en vitamina D3 (colecalciferol). Esta capacidad de producción endógena la distingue de otras vitaminas, que deben obtenerse exclusivamente a través de la dieta.

La vitamina D existe en dos formas principales: D2 (ergocalciferol), que se encuentra en fuentes vegetales y D3, que se obtiene de fuentes animales y de la síntesis cutánea. Además de su papel bien conocido en la regulación del calcio y la salud ósea, estudios recientes han mostrado que la vitamina D también tiene funciones en la modulación del sistema inmunológico y puede influir en la expresión génica.

Deficiencias en esta vitamina se han asociado con una variedad de condiciones, desde osteoporosis hasta enfermedades autoinmunes y ciertos tipos de cáncer, subrayando su importancia crítica en la salud general.

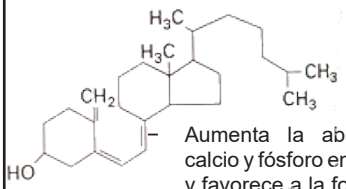
Estos son compuestos liposolubles, lo que significa que se disuelven en medios grasos y desempeñan diversas funciones cruciales. A continuación, se presentan algunos ejemplos:

Vitamina A_1



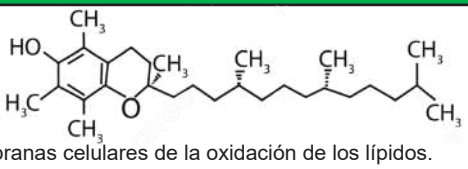
- Participa en la formación de pigmentos visuales y mantiene la estructura del tejido epitelial.
- Su carencia causa xeroftalmia (sequedad de la conjuntiva), alteraciones en la piel y ceguera nocturna.
- Se encuentra en la yema del huevo, verduras, el hígado de bacalao, la mantequilla y las zanahorias.

Vitamina D_3



- Aumenta la absorción de calcio y fósforo en el intestino y favorece a la formación de las estructuras óseas.
- Su carencia produce raquitismo en los niños y osteomalacia en los adultos. Los síntomas de estas enfermedades son reblandecimiento y la deformación de los huesos.
- Se encuentra en los aceites de hígado de pescado, la leche entera de vaca.

Vitamina E



- Protege las membranas celulares de la oxidación de los lípidos.
- Su carencia produce infertilidad en algunos animales.
- Se encuentra en los aceites vegetales, la leche, los huevos y verduras.

Otro grupo importante de vitaminas, que no derivan del isopreno, se caracterizan por ser solubles en agua. Entre estas vitaminas, algunas de gran relevancia en los organismos incluyen:

- **Vitamina B1,** participa en la oxidación de los glúcidos y su deficiencia puede ocasionar beriberi, manifestándose con debilidad muscular, pérdida de reflejos, confusión mental e insuficiencia cardíaca. Se encuentra en cereales, legumbres y verduras.
- **Vitamina B2,** contribuye a la respiración celular y su carencia puede resultar en alteraciones en la piel y mucosas, así como trastornos del crecimiento. Presente en huevos, leche, hígado y frutas.
- **Vitamina B5 y B6,** participan en reacciones metabólicas de biomoléculas. La deficiencia de B5 no ha mostrado alteraciones significativas, mientras que la carencia de B6 puede provocar anemia y convulsiones. La B5 se encuentra en la mayoría de los alimentos y la B6 en cereales y frutos secos.
- **Vitamina B12,** contribuye a la síntesis de ADN y a la maduración de los eritrocitos. La falta de esta vitamina puede resultar en trastornos neurológicos. Presente en la carne.
- **Vitamina C,** actúa como antioxidante en reacciones de óxido-reducción del metabolismo y protege las mucosas. Su insuficiencia puede dar lugar a escorbuto, cuyos síntomas se manifiestan con inflamación de las encías e hinchazón de las articulaciones. Se encuentra en verduras frescas y frutas cítricas.

4. Las proteínas

Son las biomoléculas orgánicas más abundantes en las células. Todas las proteínas contienen carbono, oxígeno, hidrógeno y nitrógeno; además, la mayoría contiene azufre y, algunas, fósforo, hierro, zinc y cobre.

Las proteínas, son grandes moléculas formadas por la unión de subunidades más pequeñas llamadas aminoácidos.

Existen 20 aminoácidos diferentes y todos tienen una estructura básica idéntica: un grupo amino, un grupo carboxilo y un carbono central unido a un radical que varía de un aminoácido a otro.

El enlace se produce entre el grupo carboxilo de un aminoácido y el amino del siguiente; esta unión libera una molécula de agua. Este enlace es covalente y se denomina enlace peptídico. Debido a ello, a las moléculas formadas las podemos denominar también polipéptidos.

Aminoácidos y sus derivaciones	
Aminoácidos esenciales	**Aminoácidos que pueden ser sintetizados por el ser humano**
Fenilamina (Phe)	Ácido aspártico (Asp)
Isoleucina (Ile)	Ácido glutámico (Glu)
Leucina (Leu)	Alanina (Ala)
Lisina (Lys)	Asparagina (Asn)
Metionina (Met)	Cisteína (Cys)
Treonina (Thr)	Glicina (Gly)
Triptofano (Trp)	Glutamina (Gln)
Valina (Val)	Prolina (Pro)
Arginina (Arg)	Serina (Ser)
Histidina (His)	Tirosina (Tyr)

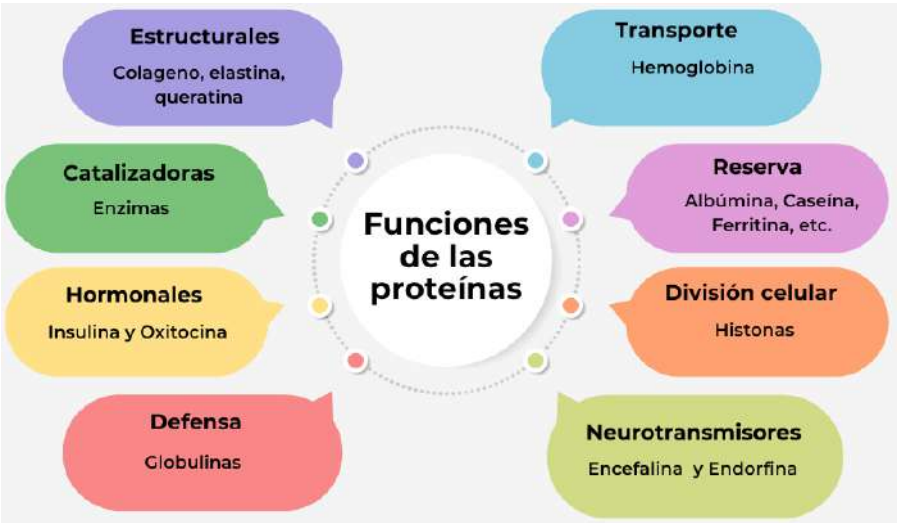
Fuente: https://es.pinterest.com/pin/779122804297657521/

Características:

Las proteínas forman soluciones coloidales que pueden precipitar en coágulos al agregar sustancias ácidas o básicas, o al ser sometidas a calor; un ejemplo de esto es la albúmina presente en el huevo. Algunas proteínas, como el citocromo, pueden cristalizar y son responsables del transporte de electrones durante las reacciones de la respiración celular.

Cuando las proteínas se exponen a altas temperaturas o a condiciones extremas de pH, pierden su estructura tridimensional, lo que afecta sus propiedades físicas y funciones biológicas. Este fenómeno se conoce como desnaturalización de la proteína. La variedad en la combinación de aminoácidos, tanto en número como en tipo, es extensa, lo que explica la amplia gama de funciones que realizan las proteínas.

Funciones de las proteinas



Fuente: https://www.facebook.com/photo.php?fbid=764826318274535&id=100268581396982&set=a.103556577734849

Dato curioso

La papaya contiene una enzima proteolítica llamada papaína, que desempeña un papel crucial en la digestión de proteínas. Esta enzima descompone las proteínas en sus componentes más simples, como los aminoácidos, facilitando su absorción en el tracto digestivo. La papaína es similar a otras enzimas digestivas producidas por el cuerpo humano, como la pepsina, pero tiene la ventaja de funcionar en un amplio rango de pH, lo que la hace efectiva en diversos ambientes digestivos.

Dato curioso

La piña, además de ser una fruta deliciosa y refrescante, contiene varios aminoácidos esenciales que son importantes para la salud, incluyendo la reparación de tejidos, la producción de enzimas y neurotransmisores y el apoyo al sistema inmunológico. En particular, la piña contiene:

- ***Triptofano,** este aminoácido es un precursor del neurotransmisor serotonina, que regula el estado de ánimo, el sueño y el apetito.*
- ***Lisina,** es esencial para la síntesis de colágeno y elastina, proteínas que son fundamentales para la piel, los tendones y los vasos sanguíneos.*
- ***Fenilalanina,** participa en la formación de neurotransmisores y es importante para la función cognitiva y la memoria.*
- ***Valina,** uno de los aminoácidos de cadena ramificada (BCAA), que es importante para la regeneración muscular y el metabolismo energético.*



Fuente: https://magazine.medlineplus.gov/es/art%C3%ADculo/anemia-de-celulas-falciformes-lo-que-usted-necesita-saber

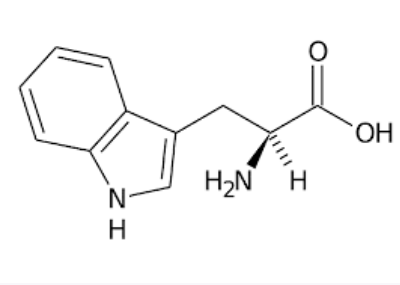


Fuente: https://www.medicinaynutricion.es/anemia-sintomas-dieta/

Dato curioso

La ausencia de aminoácidos esenciales en la dieta puede tener consecuencias significativas para la salud, ya que estos aminoácidos no pueden ser sintetizados por el cuerpo y deben obtenerse a través de los alimentos. Cada aminoácido esencial desempeña roles específicos, por lo que la carencia de uno en particular puede provocar diferentes problemas de salud, por ejemplo, la deficiencia de triptófano puede provocar trastornos del estado de ánimo, como la depresión y la ansiedad, ya que es un precursor de la serotonina. También puede afectar el sueño y el apetito.

Triptófano



Fuente: http://descubrirlaquimica2.blogspot.com/2018/07/serotonina-una-molecula-profundamente.html

Cada proteína tiene una secuencia específica de aminoácidos que es crucial para su correcto plegamiento y función. Un error en esta secuencia puede impedir que la proteína adquiera su estructura tridimensional adecuada, afectando el funcionamiento del organismo. Por ejemplo, en la anemia falciforme, un solo cambio de aminoácido en la hemoglobina causa un plegamiento incorrecto, deformando los glóbulos rojos y haciéndolos frágiles, lo que provoca anemia. El análisis de la secuencia de aminoácidos es vital para diagnósticos y terapias eficaces.

Aminoácidos

Como hemos visto, las proteínas son polímeros formados por aminoácidos. En muchos casos estos aminoácidos no pueden ser sintetizados por el organismo y es necesario adquirirlos a través de la dieta; a estos los consideramos aminoácidos esenciales. Los veinte aminoácidos que se encuentran en la naturaleza son los siguientes:

Aminoácidos	
Alanina (Ala)	Es un aminoácido no esencial, es de gran importancia, ya que es uno de los más usados en la síntesis de proteínas.
Valina (Val)	Es un aminoácido esencial, es la responsable de la anemia falciforme cuando se encuentra en lugar del glutamato.
Glicina (Gly)	Es el aminoácido más pequeño, no es esencial puesto que el cuerpo humano se encarga de sintetizarla. Actúa como neurotransmisor.
Leucina (Leu)	Es uno de los aminoácidos esenciales y consumirlo en la dieta reduce la degradación del tejido muscular.
Isoleucina (Ile)	Tiene una composición idéntica a la leucina, pero con una disposición diferente. Es esencial y la podemos adquirir a través del huevo, pavo, pollo y pescado. Forma la hemoglobina y regula los niveles de azúcar en sangre.
Prolina (Pro)	No es esencial, forma parte de la cadena de colágeno y permite que exista flexibilidad en las inmunoglobulinas.
Fenilalanina (Phe)	Esencial, ayuda a la memoria y el aprendizaje. La obtenemos a través de carnes rojas, pescados, huevos y productos lácteos.
Tirosina (Tyr),	No esencial, precursor de adrenalina y dopamina.
Triptófano (Trp)	Esencial, induce el sueño y reduce la ansiedad.
Serina (Ser)	No esencial, ayuda al metabolismo de las grasas.
Treonina (Thr)	Esencial, forma el colágeno y ayuda a mantener la cantidad de proteínas necesarias en el cuerpo. Se ingiere a través de aves y pescados.
Cisteína (Cys)	No esencial, funciona como antioxidante.
Metionina (Met)	Esencial, absorbe la acumulación de grasas en el hígado y las arterias. La ingerimos a través de semillas de sésamo, nueces y otras semillas de plantas.
Asparagina (Asn)	No es esencial, pero la podemos ingerir en los productos lácteos.
Glutamina (Gln)	No esencial, muy abundante en los músculos ya que los construye y previene su desgaste.

Lisina (Lys)	Esencial, Garantiza la absorción de calcio. Muy abundante en legumbres.
Glutamato (Glu)	También llamado ácido glutámico, no es esencial, actúa como neurotransmisor.
Histidina (His)	Esencial, se encuentra en la hemoglobina, necesario para el crecimiento de tejidos.
Aspartato (Asp)	También llamado ácido aspártico, no es esencial. Aumenta la resistencia y reduce la fatiga.

Actividad

Enlistamos los aminoácidos esenciales y respondemos a la siguiente pregunta: ¿Cuál es su importancia en la alimentación?

VALORACIÓN

Realizamos la lectura del siguiente artículo:

Los alimentos que ingerimos aportan los nutrientes esenciales necesarios para el crecimiento, la función y el mantenimiento del organismo:

Suministro de energía, los alimentos constituyen la principal fuente de energía para el cuerpo humano. Durante la digestión, los carbohidratos, grasas y proteínas se descomponen y se convierten en energía, que es indispensable para todas las funciones corporales, desde el latido del corazón hasta el ejercicio físico.

Salud mental, una nutrición adecuada también influye en la salud mental. Una dieta rica en nutrientes clave, como las vitaminas del grupo B y los ácidos grasos omega-3, puede tener efectos positivos en el estado de ánimo y en las capacidades cognitivas.

Prevención de enfermedades, una alimentación equilibrada que incluya antioxidantes, vitaminas y minerales puede contribuir a la prevención de enfermedades crónicas, como la diabetes tipo 2, ciertos tipos de cáncer y la obesidad.



Fuente: https://www.facebook.com/NiproDiabetes/photos/en-cualquier-etapa-y-situaci%C3%B3n-de-la-vida-la-alimentaci%C3%B3n-es-b%C3%A1sica-para-promove/1814868952032376/

Investigamos y respondemos las siguientes preguntas:

- ¿De qué manera la nutrición influye en la salud física y mental del ser humano?
- ¿Por qué es importante que tu dieta incluya carbohidratos, grasas y proteínas para tener energía durante el día?
- ¿Cómo crees que lo que comes puede afectar a tu estado de ánimo y concentración?
- ¿Qué tipo de enfermedades podrías prevenir si mantienes una alimentación equilibrada y rica en nutrientes?

PRODUCCIÓN

Clasificamos los alimentos según sus nutrientes

Comprendemos la variedad de nutrientes presentes en las frutas de nuestra región.

Realizamos tarjetas de frutas y verduras:

Elaboramos tarjetas de frutas y verduras de un tamaño aproximado de 5x7 cm. En un lado de la tarjeta, dibujamos la fruta o verdura y en el reverso, escribimos los datos que se indican en la tabla. Al finalizar, jugamos con nuestros compañeros, intercambiando las tarjetas.



Fuente: https://www.facebook.com/photo/?fbid=1241157049596841&set=pcb.1241157102930169

Categoría	Detalles
Nombre del alimento	Ejemplo: Palta
Categoría o tipo de alimento	Ejemplo: Fruta
Composición nutricional	Calorías: __ kcal Grasas: __ g Proteínas: __ g Carbohidratos: __ g Fibra: __ g Vitaminas y Minerales: (Ejemplo vitamina E, Ácido fólico, Potasio)
Formas de consumo	(Ejemplo: ensaladas)

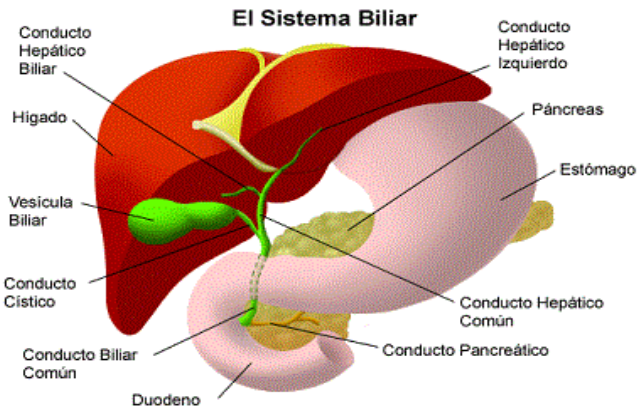
SISTEMA GLANDULAR Y HORMONAL

PRÁCTICA

Leemos el siguiente texto:

Hormona reguladora de glucosa

Los islotes de Langerhans (células del páncreas) son responsables de la función endocrina del páncreas secretando las hormonas insulina y glucagón los cuales se encargan de regular y equilibrar los niveles de glucosa en el torrente sanguíneo, la insulina disminuye y almacena glucosa mientras que el glucagón libera las reservas de glucosa en la sangre, ambas hormonas trabajan conjuntamente para mantener los niveles de glucosa en la sangre. La deficiencia de insulina ocasiona diabetes.



Fuente: https://www.otorrinoweb.com/glosario/ner-nz/2619-nervio-alveolar-medio-superior.html

Actividad

Investigamos y respondemos:

- ¿Qué hormona secreta el páncreas y cuál es su función principal?
- ¿Qué pasaría si el páncreas dejara de producir la hormona glucagón?

TEORÍA

Dato curioso

¿Cómo afectan las hormonas al desarrollo sexual y la reproducción?

Las hormonas reproductivas son producidas por los ovarios y los testículos. Los ovarios producen estrógenos, progesterona y andrógenos, mientras que los testículos producen andrógenos como la testosterona.

En la pubertad, el desarrollo de los senos, la capacidad de quedar embarazada o producir esperma y el crecimiento del vello corporal están influenciados por las hormonas reproductivas. Los niveles de estas hormonas fluctúan a lo largo de la vida de una persona, generalmente disminuyendo en la vejez.

Para las mujeres y las personas con ciclos menstruales, las hormonas varían a lo largo de todo el ciclo menstrual durante los años reproductivos, excepto cuando se utilizan anticonceptivos hormonales que alteran este equilibrio natural.

1. El sistema endocrino humano

La producción hormonal en los seres humanos es comparable a la de otros mamíferos; diferentes glándulas y tejidos productores juegan un papel crucial en la regulación de las funciones fisiológicas del cuerpo.

Hormona, una hormona es una molécula mediadora que se libera en una parte del cuerpo, pero regula la actividad de células en otras partes del cuerpo. Las hormonas se secretan por las glándulas endocrinas directamente en el torrente sanguíneo, que las transporta a los tejidos y órganos objetivo donde ejercen sus efectos.

Características y funciones:

- **Producción y secreción,** las hormonas son producidas por glándulas endocrinas, como la pituitaria, tiroides, páncreas, adrenales y gónadas (ovarios y testículos).
- **Transporte en la sangre,** una vez secretadas, las hormonas circulan en la sangre hasta llegar a sus células objetivo, donde se unen a receptores específicos en la superficie celular o dentro de la célula.
- **Acción en células dianas,** las hormonas pueden modificar la actividad celular al alterar la síntesis de proteínas, cambiar la permeabilidad de la membrana celular o modificar la actividad enzimática.
- **Regulación,** las hormonas regulan una amplia gama de funciones biológicas, incluyendo el crecimiento y desarrollo, el metabolismo, el equilibrio de líquidos y electrolitos, la reproducción y las respuestas al estrés.

2. Clasificación de las glándulas y hormonas

A continuación, se detallan los órganos que secretan hormonas y las funciones de las diversas hormonas que influyen en el metabolismo humano.

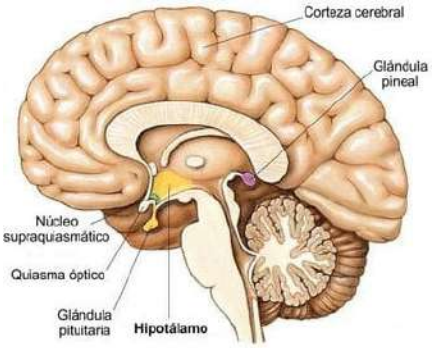
a) Hipotálamo

Este órgano está compuesto por tejido nervioso, cuyas neuronas reciben información de la corteza cerebral de los estímulos externos como internos. El hipotálamo produce neurohormonas que envía a la glándula hipófisis, las cuales se dividen en dos tipos:

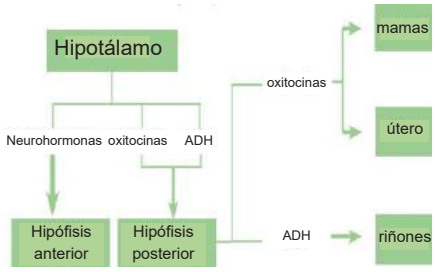
- Neurohormonas que estimulan o inhiben la hipófisis anterior.
- Otras neurohormonas se trasladan a la hipófisis posterior, donde son almacenadas y luego liberadas al torrente sanguíneo para actuar sobre los órganos diana. Entre estas se encuentran la oxitocina y la hormona antidiurética (ADH).

La oxitocina provoca contracciones en la musculatura uterina durante el parto y tras la expulsión del feto, ayudando a que el útero recupere su volumen normal. También facilita la expulsión de la leche de las glándulas mamarias.

La hormona antidiurética (ADH) estimula la reabsorción de agua en las nefronas de los riñones. Así se mantienen constantes los valores de la presión sanguínea.



Fuente: https://www.naturopathic.cat/es/anatomia-humana/sistema-endocrino/hipotalamo/

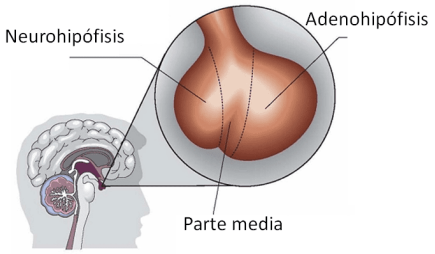


Nota. Elaboración propia

b) Hipófisis o glándula pituitaria

En la hipófisis distinguimos:

Hipófisis anterior o adenohipófisis	Tiene función glandular y segrega hormonas que pasan a la sangre.
Hipófisis posterior o neurohipófisis	Almacena las neurosecreciones del hipotálamo y las libera al torrente sanguíneo.



Fuente: https://www.topdoctors.mx/diccionario-medico/neurohipofisis/

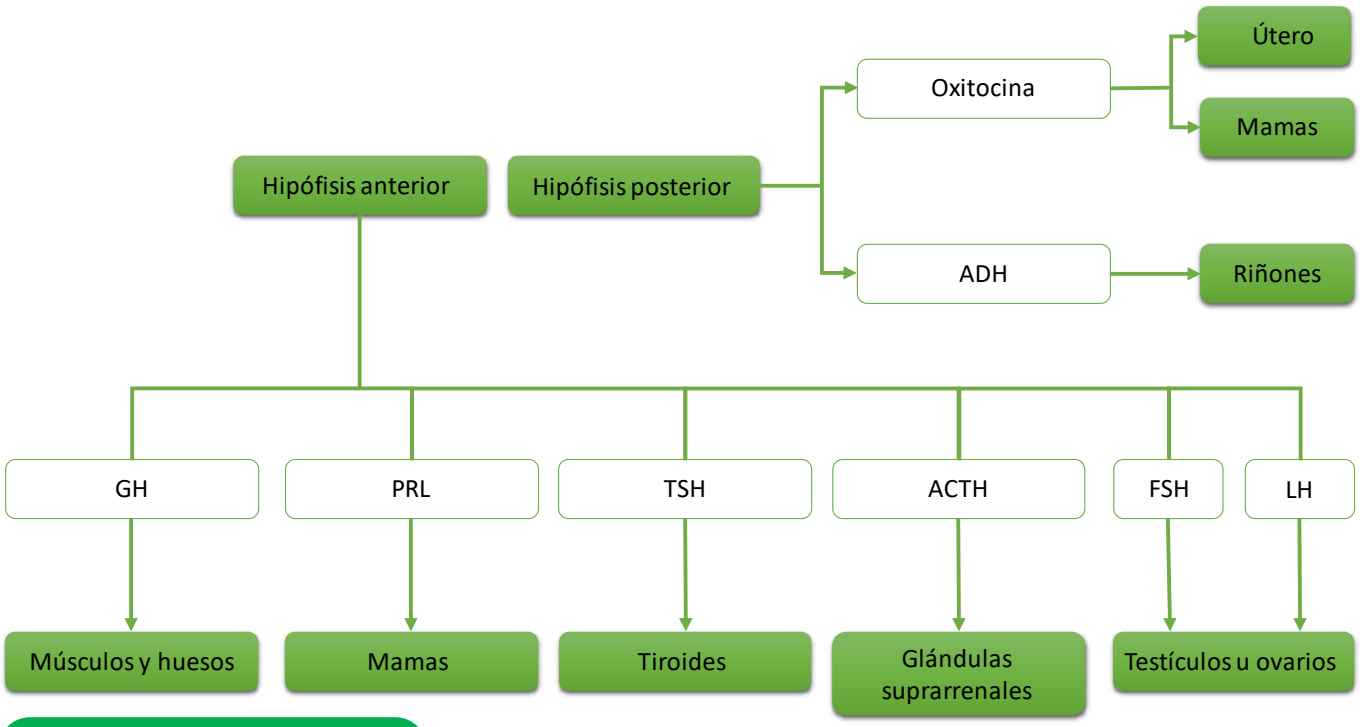
La hipófisis anterior segrega seis hormonas diferentes, que podemos clasificar en dos grupos:

Hormonas que actúan directamente sobre órganos diana	La somatotropina u hormona del crecimiento (GH) actúa sobre los tejidos aumentando la síntesis de proteínas y estimula el crecimiento de los huesos.
	La prolactina (PRL) estimula la síntesis de leche en las células glandulares de la mama después del parto. Es activada por la succión del recién nacido.
Hormonas que estimulan glándulas endocrinas	La hormona adrenocorticotrópica (ACTH) estimula la producción de cortisol en la corteza de las glándulas suprarrenales.
	La hormona foliculoestimulante (FSH) actúa sobre los testículos y activa la producción de espermatozoides y estimula la maduración de los ovocitos (células que darán lugar a los óvulos).
	La hormona luteinizante (LH) estimula la producción de testosterona por parte de las células intersticiales de los testículos y activa la maduración de los ovocitos a óvulos y su expulsión hacia las trompas de Falopio.
	La hormona (TSH) estimula las células de la glándula tiroides para que aumente su producción de tiroxina.

Dato curioso

La hormona oxitocina, conocida como la "hormona del amor" por su papel en la vinculación social y el comportamiento maternal, también puede influir en como percibimos los olores. Estudios han demostrado que niveles elevados de oxitocina pueden hacer que ciertos olores se perciban como más agradables, especialmente aquellos asociados con personas cercanas o seres queridos.

División de la hipófisis y las hormonas que estimulan las glándulas endocrinas

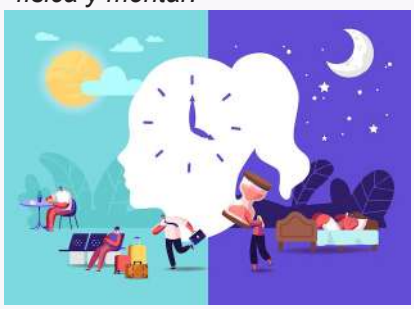


Investigamos

La melatonina, producida por la glándula pineal, regula el sueño respondiendo a la oscuridad para inducir y mantener el descanso. Su producción disminuye con la exposición a la luz, especialmente la luz azul de dispositivos electrónicos. La melatonina también tiene efectos antioxidantes y fortalecen al sistema inmunológico. Su producción varia con la edad.. Además, regula otros ritmos circadianos como la temperatura corporal y liberación de hormonas, subrayando su importancia para la salud y el bienestar general.

Investigamos y respondemos:

¿Qué consecuencias traería la falta de sueño en nuestra salud física y mental?



Fuente: https://www.freepik.es/fotos-vectores-gratis/ciclo-circadiano

Glándulas endocrinas

Los centros responsables del control hormonal, que son el hipotálamo y la hipófisis, gestionan la producción y liberación de hormonas en diversas partes del cuerpo. A continuación, se presenta un resumen de las principales glándulas endocrinas, las hormonas que producen y el proceso que estimula su secreción.

Glándula	Hormona	Acción	Mecanismo activador
Tiroides Sentada sobre la base del cuello, yuxtapuesto a la tráquea.	Tiroxina	Acelera el metabolismo celular y, por tanto, el crecimiento del individuo.	Hormona estimulante de la tiroides (TSH); segregado por la hipófisis anterior.
	Calcitonina	Inhibe la liberación de calcio de los huesos.	El aumento de iones Ca2+ en la sangre.
Paratiroides Situadas en la parte posterior de la tiroides.	Hormona paratiroideo o paratohormona	Estimula la liberación de calcio de los huesos.	La disminución de iones Ca2+ en la sangre.
Los **islotes de Langerhans,** grupos de células especializadas que ocupan una parte del páncreas. Estos están situados al lado izquierdo del cuerpo, a la altura de la cintura.	Insulina Sintetizada por las células beta de los islotes de Langerhans.	Favorece la absorción y utilización celular de la glucosa. A partir de la glucosa se sintetiza el glucógeno, que se almacena en el hígado.	La concentración alta de glucosa en la sangre.
	Glucagón Sintetizada por las células alfa de los islotes de Langerhans.	Estimula la degradación del glucógeno del hígado a glucosa.	La baja concentración de glucosa en la sangre.

Glándula		Hormona	Acción	Mecanismo activador
Glándulas suprarrenales, situadas sobre los riñones	**Corteza suprarrenal** (parte externa)	**Cortisol**	Degradación de proteínas y grasas a glucosa.	La hormona adrenocorticotrópica.
		Aldosterona	Activa la absorción de los iones Na+ y la expulsión de K+ en las nefronas. Mantiene la presión sanguínea.	La pérdida de iones Na+ por la orina.
	Médula suprarrenal (parte interna)	**Adrenalina Noradrenalina**	Contribuyen a reforzar la actividad del sistema simpático.	El sistema simpático.
Testículos		**Andrógenos**, (Ej.: testosterona)	Estimulan la formación de espermatozoides y caracteres sexuales masculinos.	La hormona luteinizante.
Ovarios		**Estrógenos y progesterona**	Intervienen en el ciclo menstrual y el embarazo.	La hormona luteinizante.

4. Hormonas tisulares

Una parte de las hormonas de nuestro organismo se sintetiza en tejidos no glandulares. Estas hormonas no son vertidas a la sangre, sino que actúan localmente. La gastrina y la histamina son dos de las más conocidas.

- **La gastrina,** es segregada por la mucosa del estómago, en la zona del píloro. Estimula la secreción del jugo gástrico y del pancreático y modifica la motilidad gástrica y esofágica.

- **La histamina,** se encuentra en los mastocitos, que son un tipo de glóbulos blancos. Actúa como un potente dilatador de los capilares y de los vasos sanguíneos produce la contracción de la musculatura lisa.

5. Mecanismos de acción hormonal

Cuando las hormonas llegan a los órganos efectores, intervienen en las reacciones del metabolismo celular de distintos modos, lo que depende de la naturaleza química de la hormona.

Según su composición, a las hormonas las clasificamos en hormonas lipídicas u hormonas peptídicas.

Hormonas lipídicas, conjunto de hormonas liposolubles que pueden atravesar con facilidad la membrana plasmática.
Muchas de ellas son derivadas del colesterol.

Hormonas peptídicas, conjunto de hormonas compuestas por una cadena más o menos larga de aminoácidos. Se trata de moléculas hidrosolubles y, por tanto, no pueden atravesar la membrana plasmática por sí solas.

A continuación, mostramos dos ejemplos, que pertenecen a cada uno de estos grupos: la testosterona y la insulina.

Hormonas lipídicas
– Cortisol – Aldosterona – Andrógenos – Estrógenos – Progesterona
Hormonas peptídicas
– Insulina – Tiroxina – Calcitonina – Adrenalina – Gastrina – Oxitocina – Parathormona – Hormona antidiurética

Epinefrina - Adrenalina



Fuente: https://lc.cx/BoB4IY

Dato curioso

*Las **hormonas tiroideas** (T3 y T4) producidas por la glándula tiroides que regulan el metabolismo, también influyen en la temperatura corporal y el desarrollo del cerebro. Durante el desarrollo fetal y en los primeros años de vida, las hormonas tiroideas son cruciales para el crecimiento del cerebro y el desarrollo intelectual. Una deficiencia de estas hormonas en etapas tempranas puede llevar a un retraso mental y físico, una condición conocida como cretinismo. Además, estas hormonas controlan la velocidad a la que el cuerpo utiliza energía, lo que impacta directamente en la temperatura corporal. Por eso, las personas con hipotiroidismo a menudo sienten frío, mientras que aquellas con hipertiroidismo pueden sentir calor excesivo.*

Dato curioso

La glándula pineal, *situada en el cerebro, produce melatonina, una hormona que regula el sueño y los ciclos de vigilia. La producción de melatonina está influenciada por la luz; niveles elevados se producen en la oscuridad, induciendo el sueño y niveles bajos en la luz, ayudando a la vigilia. Además, la glándula pituitaria, conocida como la "glándula maestra", controla otras glándulas endocrinas y regula funciones vitales como el crecimiento, la reproducción y el metabolismo. Por ejemplo, libera la hormona del crecimiento (GH) que promueve el desarrollo corporal y las hormonas gonadotropinas (FSH y LH) que regulan la función reproductiva.*

La endocrinología, *se encarga del estudio del sistema endocrino.*



Fuente: https://es.pinterest.com/pin/858217272768782522/

Investigamos

¿Cuál es la prevalencia del hipotiroidismo relacionado con la deficiencia de yodo en diferentes regiones de Bolivia y cómo impacta en la salud y el desarrollo de la población?



*Fuente: https://lc.cx/KOHLp_*

a) Hormona lipídica: testosterona

- La hormona lipídica atraviesa la membrana y se une al receptor que está en el citoplasma.
- El complejo hormona-receptor pasa al interior del núcleo celular y se induce la síntesis del ARNm.
- El ARNm se traduce y se genera una proteína.
- La proteína estimula la formación de espermatozoides y la aparición de los caracteres sexuales secundarios.

b) Hormona peptídica: insulina

- La insulina se une a un receptor situado en la membrana plasmática.
- El complejo hormona-receptor induce la síntesis de adenosín monofosfato cíclico (AMP cíclico) a partir de ATP.
- El AMP cíclico activa la acción de las enzimas que participan en el paso de glucosa al interior de la célula y en la síntesis de glucógeno.

c) El crecimiento en el ser humano

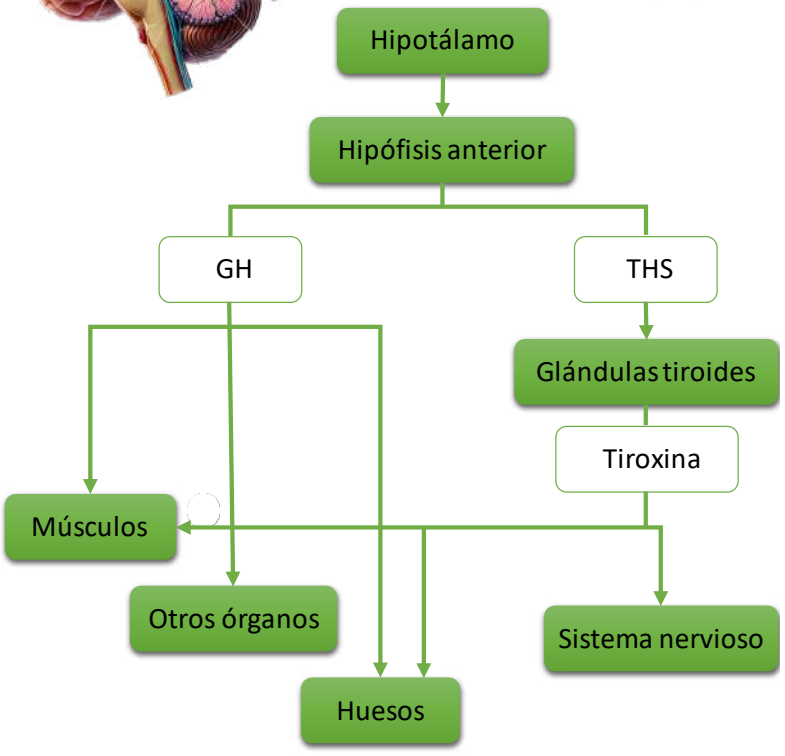
Hemos descrito la actividad de las distintas hormonas, pero estas no actúan de forma aislada, sino que la acción conjunta de todo el sistema endocrino hace posible el desarrollo de los procesos vitales.

Un ejemplo de la acción conjunta de las hormonas es el crecimiento del individuo, proceso que inicia con el nacimiento y cesa al llegar a la edad adulta. Esto se debe a la acción de la hormona del crecimiento y de la tiroxina.

d) Control hormonal del crecimiento humano







El hipotálamo, controla el buen funcionamiento de todo el proceso. Segrega neurohormonas que activan a la hipófisis.

- La hipófisis anterior segrega la hormona estimulante del tiroides (TSH), que actuará sobre esta glándula y la hormona del crecimiento (GH), cuyos órganos diana son los músculos y los huesos, principalmente.
- La hormona del crecimiento favorece la utilización de aminoácidos para sintetizar proteínas estructurales, por lo que produce un aumento de la masa muscular y un alargamiento y calcificación de los huesos.
- La glándula tiroides segrega la tiroxina, que activa los procesos de obtención de la energía necesaria para las reacciones de síntesis de las moléculas que forman los músculos y los huesos. También interviene en la maduración del sistema nervioso.

6. Anomalías en la secreción hormonal

Las disfunciones en la secreción hormonal producen diversos trastornos en el organismo. En el siguiente cuadro resumimos dos de las anomalías hormonales más estudiadas:

Hipotiroidismo, se produce cuando la síntesis y secreción de tiroxina o TSH es insuficiente. Sus síntomas principales son un cansancio excesivo, sensación de frío, pérdida de memoria, dificultad de movimientos y aumento de peso.

Hipertiroidismo, se da cuando el funcionamiento de la tiroides es excesivo y se caracteriza por un incremento de la actividad, intolerancia al calor, nerviosismo, irritabilidad, aumento del ritmo cardíaco y pérdida de peso.

Dato curioso

Enanismo y gigantismo

Son las enfermedades relacionadas con el defecto o el exceso de secreción de GH durante la época de crecimiento.
Se trata de personas pequeñas o muy grandes de cuerpo proporcionado y con plenas facultades mentales.

Acromegalia

Se produce cuando la secreción de GH es excesiva durante la etapa adulta. Se caracteriza por un crecimiento desmesurado de las extremidades, así como de los huesos de la cara.

VALORACIÓN

Examinamos el siguiente texto y a continuación valoramos la actividad corporal:

Cuidar del sistema endocrino es esencial para mantener un equilibrio hormonal y una buena salud general. Una alimentación equilibrada, rica en nutrientes y baja en azúcares y grasas saturadas, contribuye a un adecuado funcionamiento hormonal. La actividad física regular no solo ayuda a mantener un peso saludable, sino que también regula la producción de hormonas. Es importante gestionar el estrés a través de técnicas como la meditación o el yoga, ya que el estrés crónico puede alterar la función endocrina. Además, asegurar un sueño reparador es fundamental, ya que la falta de descanso puede afectar la producción hormonal. Evitar el uso excesivo de sustancias como el alcohol y el tabaco también es clave para proteger el sistema endocrino. Realizar chequeos médicos periódicos permite detectar posibles desequilibrios hormonales a tiempo. En resumen, adoptar un estilo de vida saludable es crucial para cuidar del sistema endocrino y garantizar su correcto funcionamiento.

¿Cuáles son las principales prácticas recomendadas para cuidar del sistema endocrino y cómo afectan estas al equilibrio hormonal?

PRODUCCIÓN

Trabajamos en grupos

Comprendemos la función e importancia del sistema endocrino.

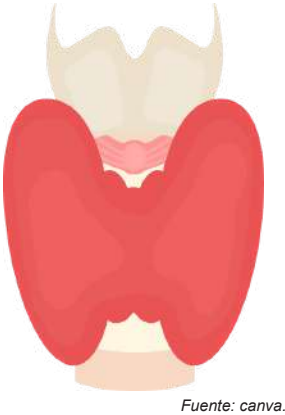
Materiales:

- Pizarra o rotafolios
- Marcadores
- Hojas de trabajo (para grupos)
- Recursos digitales (opcional: videos o presentaciones)

Actividades:

Explicamos brevemente qué es el sistema endocrino y su función en el cuerpo humano. Presentamos las principales glándulas endocrinas (páncreas, tiroides, hipófisis, suprarrenales, etc.) y las hormonas que producen.

Tiroides



Fuente: canva.com

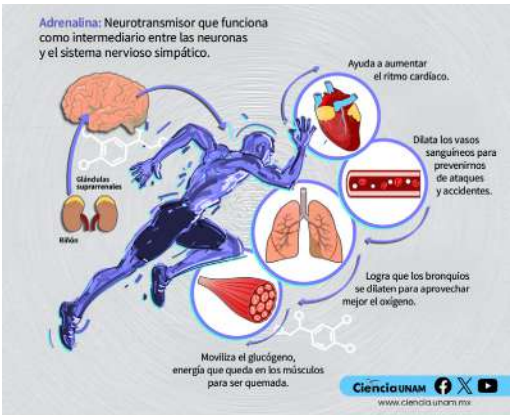
ANATOMÍA Y FISIOLOGÍA DE LAS GLÁNDULAS DEL SISTEMA ENDOCRINO

PRÁCTICA

Leemos el siguiente texto:

La adrenalina

También conocida como epinefrina, es una hormona y neurotransmisor producida por las glándulas suprarrenales. Juega un papel crucial en la respuesta de lucha y huida del cuerpo, aumentando la frecuencia cardiaca dilatando las vías respiratorias y mejorando el flujo sanguíneo a los músculos. Se libera en situaciones de estrés o peligro. Además, la adrenalina se utiliza medicamente en tratamientos de emergencias como anafilaxia y paro cardiaco.



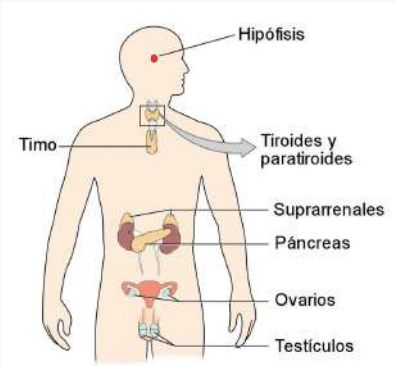
Fuente: https://www.facebook.com/photo.php?fbid=897123169122564&id=100064746667365&set=a.459387500076 77&locale=zh_HK

Actividad

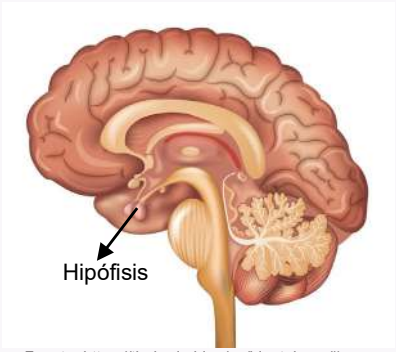
Respondemos las siguientes preguntas:

- ¿Qué glándulas producen la hormona adrenalina?
- ¿Qué efectos tiene la adrenalina en el cuerpo durante la respuesta de lucha o huida?
- ¿Qué situaciones de la vida cotidiana suelen activar la liberación de la hormona adrenalina y cómo afectan a nuestro cuerpo?

TEORÍA



Fuente: https://es.wikipedia.org/wiki/Sistema_(anatom%C3%ADa)#/media/Archivo:1801_The_Endocrine_System_esp.jpg



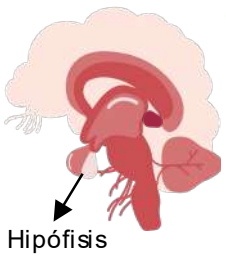
Fuente: https://thebrain.blog/es/hipotalamo/#google_vignette

1. El sistema endocrino

El sistema endocrino coordina la respuesta hormonal liberando hormonas en respuesta a estímulos para regular órganos específicos. Está compuesto por glándulas endocrinas que producen hormonas lipídicas o proteicas. Estas hormonas se liberan en el torrente sanguíneo y se dirigen a órganos diana. Aunque se producen en pequeñas cantidades, su actividad es controlada por el hipotálamo, una estructura cerebral con funciones secretoras.

a) Hipófisis

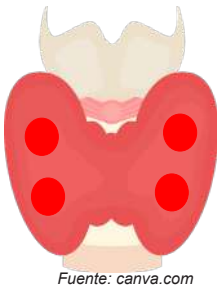
Una pequeña glándula situada debajo del hipotálamo, compuesta por dos lóbulos, que secreta varias hormonas, como la hormona del crecimiento (que promueve el crecimiento y desarrollo del cuerpo), la prolactina (que ayuda en la producción de leche tras el parto) y la hormona foliculoestimulante (que estimula la producción de gametos).



Fuente: canva.com

b) Tiroides y paratiroides

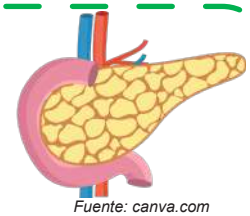
La **tiroides,** ubicada en la parte inferior del cuello junto a la tráquea, produce la tiroxina una hormona que estimula diversas funciones celulares, especialmente durante las etapas de crecimiento. Las **paratiroides**, son dos pares de glándulas pequeñas situadas en la parte posterior de la tiroides, secretan la hormona paratiroidea, la cual regula el desarrollo óseo.



Fuente: canva.com

c) Páncreas

Glándula asociada al sistema digestivo, ubicada en la región de la cintura en el lado izquierdo del cuerpo, que produce hormonas como la insulina y el glucagón.

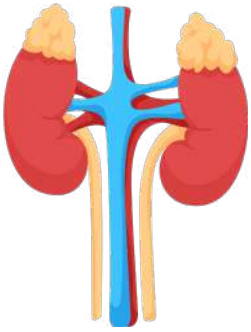


Fuente: canva.com

d) Glándulas suprarrenales

Se encuentran ubicadas sobre los riñones y en la corteza suprarrenal se producen las siguientes hormonas:

- **Cortisol,** esta hormona participa en la descomposición de proteínas o grasas.
- **Adrenalina,** hormona que prepara al cuerpo en situaciones de peligro o estrés, aumentando el ritmo cardiaco, activando el sistema nervioso central, dilatando las pupilas y potenciando la fuerza y velocidad muscular para una respuesta rápida.

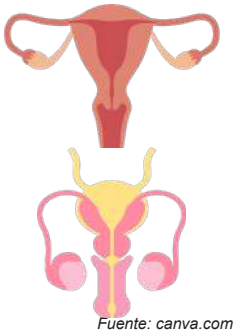


Fuente: canva.com

e) Ovarios y testículos

Estos órganos son responsables de la producción de óvulos y espermatozoides.

- **Ovarios,** segregan las hormonas estrógenos y progesterona encargadas del desarrollo de las características sexuales en las mujeres.
- **Testículos,** segrega la hormona testosterona encargada del desarrollo de los caracteres sexuales masculinos.



Fuente: canva.com

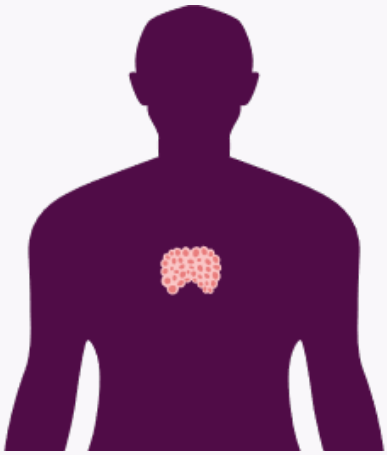
f) Secreción hormonal

La secreción hormonal está controlada por el sistema nervioso central, concretamente por el hipotálamo.

- El hipotálamo recibe información de estímulos internos y externos a través de los órganos de los sentidos.
- Estos estímulos se procesan y luego se elabora una respuesta.
- Las neurohormonas estimulan (a través de la retroalimentación positiva) o inhiben (a través de la retroalimentación negativa) la acción de la hipófisis.
- Cuando se estimula la hipófisis, esta segrega hormonas que actúan directamente sobre los órganos diana o también sobre hormonas que tienen como función estimular otras glándulas endocrinas.

De este modo, se establece un complejo mecanismo en el que el sistema nervioso controla al sistema endocrino y este, a su vez, regula los procesos fisiológicos del organismo.
Un ejemplo de la secreción hormonal es el eje hipotálamo-hipófisis-tiroides (HHT) una función neuroendocrina.

Glándula timo



Fuente: canva.com

El timo es un órgano linfoide donde maduran los linfocitos T que intervienen en el sistema inmunológico. Además, como glándula hormonal también estimula otras glándulas como la hormona del crecimiento o la prolactina.
El timo adquiere su mayor protagonismo en los primeros años de vida, desde el periodo neonatal hasta el inicio de la adolescencia. En la adolescencia comienza su involución o atrofia, reduciéndose su tamaño, así mismo, en su interior el tejido es remplazado por tejido adiposo.
Sin embargo, su contribución en la linfopoyesis T (maduración de los linfocitos T) se mantiene durante toda la vida. En su periodo álgido, el timo puede llegar a pesar hasta 37 gramos, mientras que, posteriormente, puede no superar los 6 gramos.

Fuente:https://www.salud.mapfre.es

Actividad

Enlistamos las hormonas del sistema endocrino e investigamos sus funciones en el organismo humano.

Investigamos

- ¿Qué es la hiperfunción?
- ¿Qué es la hipofunción?
- ¿Qué efectos tiene la baja producción de estrógenos en el cuerpo?
- ¿Qué hormonas se secretan en el eje hipotálamo- hipófisis-gonadal?

Dato curioso

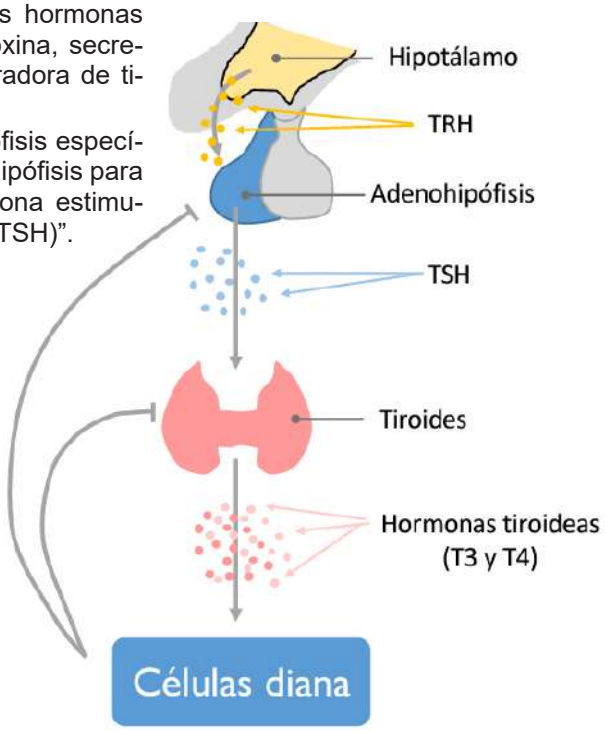
El 12 de diciembre de 1921 Banting y Best descubrieron la insulina, que nació como una posible esperanza de cura. Al año siguiente, Leonard Thompson, un niño de 14 años con diabetes severa, fue el primer paciente al que se le aplicó una inyección de extracto pancreático vacuno.

Fuente: https://www.makingdiabetesea

Investigamos

¿Cómo podemos cuidar nuestro sistema endocrino?

1. Cuando el hipotálamo detecta niveles bajos de las hormonas triyodotironina y tiroxina, secreta la "hormona liberadora de tirotropina (TRH)".
2. Esto estimula la hipófisis específicamente la adenohipófisis para que libere la "hormona estimulante de la tiroides (TSH)".
3. La TSH estimula a la tiroides para producir y liberar, en el torrente sanguíneo, las hormonas tiroideas: la triyodotironina (T3) y tiroxina (T4).
4. Las hormonas T3 y T4 afectan: el metabolismo, regulan el crecimiento y el desarrollo, contribuyen a la regulación de la temperatura.
5. A medida que aumentan los niveles de T3 y T4 en el torrente sanguíneo, ocurre la retroalimentación negativa, para reducir la liberación de TRH Y TSH, regulando su propia producción.



Fuente: canva.com

2. Alteraciones del sistema nervioso

Existen numerosas alteraciones del sistema nervioso, cada una tiene causas específicas y puede presentar una variedad de síntomas, desde leves hasta severos, el diagnóstico y tratamiento adecuados son esenciales para abordar estas condiciones de manera efectiva, veremos las alteraciones del sistema nervioso más común.

Epilepsia

Es un trastorno neurológico que se define por episodios recurrentes e incontrolados de actividad cerebral anormal, que pueden presentarse como convulsiones, pérdida de conciencia y alteraciones en la percepción y el comportamiento, dificultades motoras. Esta condición puede ser gestionada de manera efectiva con el tratamiento adecuado, lo que contribuye a mejorar la calidad de vida del paciente y reducir los riesgos asociados.

Conmoción cerebral

Es una lesión traumática que ocurre debido a un golpe o sacudida en la cabeza. Este impacto provoca que el cerebro se mueva bruscamente dentro del cráneo, lo que puede resultar en síntomas como dolor de cabeza, vómitos, perdida temporal de la conciencia y dificultades para concentrarse. Es crucial buscar atención médica tras una lesión en la cabeza para obtener un diagnóstico y tratamiento. adecuados.

Convulsiones

Es una alteración que provoca contracciones musculares involuntarias de forma muy violenta, son episodios de actividad cerebral anormal. Pueden variar en duración y severidad. Las convulsiones pueden ser un síntoma de diversas condiciones médicas como la epilepsia, meningitis o tétanos y su manejo varía según la causa subyacente. En cualquier caso se debe recurrir a un tratamiento médico adecuado.

3. Enfermedades del sistema nervioso y endocrino

Existe una amplia gama de enfermedades de estos dos sistemas, los que están altamente relacionados. A continuación, veremos los desórdenes más conocidos y de mayor incidencia a nivel mundial.

Diabetes

Es una enfermedad crónica que afecta la manera en que el cuerpo regula el azúcar de la sangre debido a la insuficiencia o a la resistencia del cuerpo a la insulina.
En la diabetes tipo 1 el páncreas no produce insulina.
En la diabetes tipo 2 el cuerpo no usa la insulina de manera efectiva. La diabetes puede causar complicaciones graves como problemas cardiovasculares, daño a los nervios y problemas de visión.

Ansiedad

Es una respuesta emocional, ante ciertas situaciones conflictivas, como un accidente o un examen. Sin embargo, se convierte en un problema cuando es excesiva, se presenta sin una causa aparente y es persistente; en estos casos, se considera un trastorno. Las causas pueden incluir alteraciones en algunos neurotransmisores, desequilibrios hormonales, factores genéticos y requieren de tratamiento médico y psicológico.

Alzheimer

Es una enfermedad que se caracteriza por la degeneración temprana y acelerada de neuronas que afecta la comunicación entre ellas. Sus síntomas son: pérdida de memoria y orientación, incapacidad de aprendizaje y razonamiento, así como el deterioro de las capacidades y habilidades adquiridas. Estos síntomas se intensifican con el paso del tiempo, afectando progresivamente las funciones cognitivas, motoras y emocionales.

VALORACIÓN

Realizamos la lectura del siguiente artículo:

La hormona del estrés

La hormona cortisol, conocida como la “hormona del estrés”, es que tiene un patrón de liberación diario conocido como ritmo circadiano. Los niveles de cortisol son más altos por la mañana poco después de despertarse, lo que ayuda a poner en marcha el cuerpo para el día. A lo largo del día, los niveles de cortisol disminuyen, alcanzando su punto más bajo en la noche, lo que ayuda a preparar el cuerpo para el sueño. Este ciclo es crucial para mantener un equilibrio saludable en el cuerpo y puede ser afectado por factores como el estrés crónico y los hábitos de sueño irregulares.



Fuente: https://www.esic.edu/blogunlimited/2021/03/20/gestion-del-estres/

Respondemos las siguientes preguntas:

- ¿Qué factores pueden causar estrés?
- ¿Cómo puede afectar el cortisol a largo plazo si no tomamos medidas para gestionarlo?

PRODUCCIÓN

Maqueta del sistema endocrino

Reunimos materiales: Plastilina de varios colores, una base de cartón o una superficie dura, herramientas para modelar y una imagen de referencia del sistema endocrino.

- **Modelamos las glándulas,** usamos plastilina de colores específicos para crear las glándulas endocrinas.
- **Formamos el hipotálamo,** modelamos el hipotálamo en la base del cerebro, utilizando plastilina de color gris o blanco.
- **Modelamos los órganos diana,** usamos plastilina para representar los órganos que las hormonas afectan, como el hígado y los riñones.
- **Armamos la maqueta,** organizamos todas las partes en la base y nos aseguramos de que las conexiones sean visibles y claras.
- **Etiquetamos,** usamos etiquetas pequeñas o notas adhesivas para identificar cada glándula y órgano en la maqueta.



Fuente:https://www.facebook.com/photo.php?fbid=626450572927961&id=100066890704731&set=a.422266686679685&locale=et_EE

MECANISMOS DE DEFENSA DEL ORGANISMO HUMANO CONTRA LAS ENFERMEDADES

PRÁCTICA

Leemos el siguiente texto:

Suplementos y medicamentos para fortalecer el sistema inmunológico

Existen varios medicamentos y suplementos que pueden ayudar a fortalecer el sistema inmunológico. La vitamina C y la vitamina D son esenciales, ya que mejoran la respuesta inmune y ayudan a combatir infecciones. El zinc, por su parte, es importante para el funcionamiento adecuado de las células inmunitarias y puede acortar la duración de los resfriados. Hierbas como la equinácea y el astrágalo se utilizan tradicionalmente para aumentar la resistencia a infecciones. Además, los probióticos promueven la salud intestinal, lo que contribuye a un sistema inmune más robusto. Los antioxidantes, como el selenio y el betacaroteno, también juegan un papel crucial al combatir el estrés oxidativo. Es fundamental consultar a un profesional de la salud antes de iniciar cualquier tratamiento o suplemento.



Fuente: https://www.pinterest.com/pin/93449761002598346/

Actividad

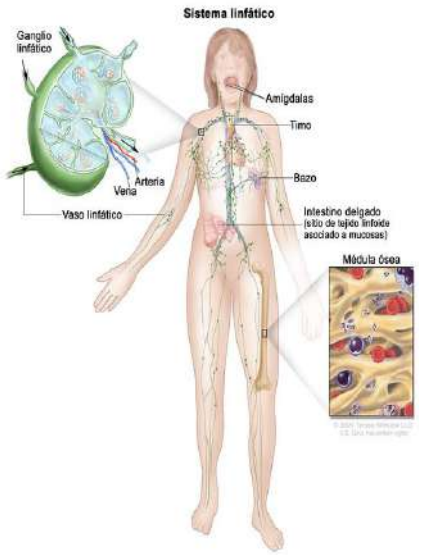
Respondemos las siguientes preguntas:

- ¿Qué papel juegan la vitamina C y la vitamina D en el fortalecimiento del sistema inmunológico?
- ¿Cómo contribuyen los probióticos a mejorar la salud del sistema inmunológico?
- ¿Por qué es importante consultar a un profesional de la salud antes de comenzar a tomar suplementos o medicamentos para el sistema inmune?

TEORÍA

Investigamos

¿Qué órgano produce las células del sistema inmunológico y que consecuencias tendría la ausencia de estas células?



1. El sistema inmune

El sistema inmunológico defiende al cuerpo de sustancias externas y se clasifica en dos tipos: inmunidad innata e inmunidad específica. La inmunidad innata, que se encuentra en organismos sencillos como las bacterias, utiliza enzimas para eliminar virus. En cambio, la inmunidad específica, característica de organismos multicelulares complejos, utiliza mecanismos de defensa más sofisticados. Este sistema está formado por células, como los linfocitos, proteínas y los anticuerpos, que circulan a través del sistema sanguíneo y linfático. Cuando se enfrenta a un agente infeccioso, el sistema inmunológico lo reconoce, lo ataca y lo elimina, colaborando con órganos y estructuras especializadas.

2. El sistema linfático

Es una parte del sistema circulatorio que desempeña funciones específicas. Este sistema ayuda a regular el equilibrio de los fluidos en el cuerpo al generar glóbulos blancos y al crear, filtrar y transportar linfa desde los tejidos hacia el torrente sanguíneo. También es esencial para el funcionamiento del sistema inmunológico. Está formado por vasos linfáticos, linfa y tejido linfático y cuenta con un conjunto de órganos que apoyan sus funciones.

a) Los vasos linfáticos

Son una red de tubos cerrados de varios tamaños que se encargan de recoger el exceso de fluidos en los tejidos y devolverlos al sistema circulatorio. Estos vasos cuentan con válvulas que permiten el flujo de líquidos en una sola dirección. La presión dentro de los vasos linfáticos es baja, lo que facilita la recolección de fluidos, aunque esto puede complicar su transporte hacia las venas. En algunos casos, los vasos linfáticos de los vertebrados poseen músculos que ayudan a que el liquido se mueva.

También, los movimientos del cuerpo, especialmente del tórax, como la inhalación, la exhalación y la contracción de los músculos cercanos, hacen que el fluido circule.

b) La linfa

La linfa es un líquido claro y blanquecino, compuesto principalmente por agua, glóbulos blancos y quilo, que es un fluido intestinal que contiene proteínas, grasas y electrolitos. No presenta glóbulos rojos y circula a través de los espacios intercelulares o por los conductos linfáticos. Una parte del líquido sanguíneo se filtra hacia los tejidos, formando el líquido intersticial, del cual se recupera aproximadamente el 90% del mismo a través de venas y capilares; el sistema linfático se encarga de reabsorber el 10% restante, transformándolo en linfa para prevenir inflamaciones en los tejidos.

c) El tejido linfático

Está formado por células libres de diversos tipos de glóbulos blancos que se generan en el tejido linfático. Este tejido conectivo se encuentra en varias partes del cuerpo, ya sea de manera difusa, en parches o concentrado en los ganglios linfáticos. Un ganglio o nódulo linfático es una sección de tejido conectivo rodeada por una cápsula de tejido conectivo fibroso y su función principal es producir glóbulos blancos que ayudan a proteger al organismo contra infecciones y a eliminar cuerpos extraños, como bacterias y células cancerosas. Los ganglios linfáticos se distribuyen a lo largo de los conductos linfáticos y se agrupan en áreas como el cuello, las axilas, la ingle, el mediastino y el abdomen.

d) Los órganos del sistema linfático

El sistema linfático se basa en funciones de órganos que forman parte de otros sistemas. No obstante, se conocen como órganos linfáticos a aquellas estructuras donde los linfocitos alcanzan su madurez. Este sistema abarca órganos como las amígdalas, los adenoides, el bazo y el timo.

Las amígdalas y los adenoides, están ubicadas en la faringe y actúan como barreras para las vías digestiva y respiratoria, filtrando y atrapando microorganismos que pueden causar infecciones, además de facilitar la producción de anticuerpos.

El timo, es un órgano pequeño localizado en la parte superior central del pecho, justo debajo del esternón. Durante el embarazo y la infancia, produce y almacena glóbulos blancos cruciales para la defensa del cuerpo contra infecciones y es el lugar donde los linfocitos T (timocitos) alcanzan su madurez.

El bazo, situado en la parte superior del estómago del lado izquierdo del tórax, se encarga de filtrar la sangre, así como de producir y almacenar glóbulos blancos. También juega un papel en el control del volumen sanguíneo y en la eliminación de células envejecidas o dañadas, presentando áreas ricas en linfocitos B y otras donde se agrupan los linfocitos T.

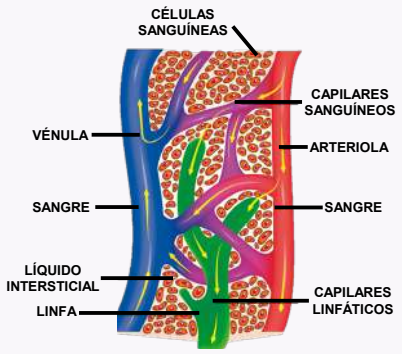
La médula ósea, se halla en el interior de los huesos en ella se originan las células madre de los linfocitos, allí maduran los linfocitos B.

Las placas de Peyer, son cúmulos de tejido linfático, que recubren interiormente las mucosas del intestino y de las vías respiratorias. Están formados principalmente por linfocitos B.

3. El sistema circulatorio humano

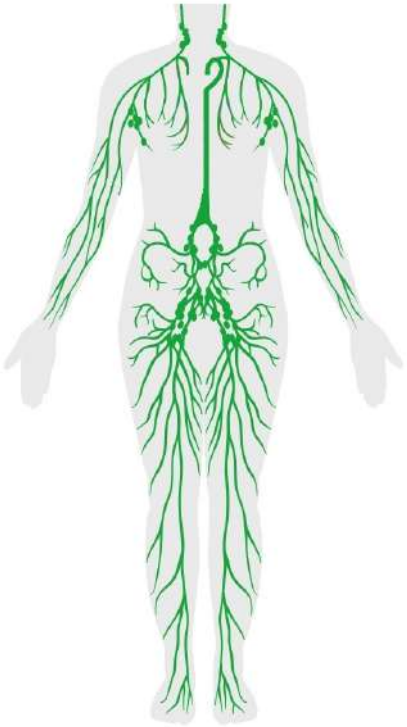
El sistema circulatorio es responsable de transportar nutrientes, desechos, gases y células a lo largo del cuerpo y se compone de sangre, vasos sanguíneos y el corazón.

Linfa



Fuente: canva.com

Distribución de los ganglios linfáticos



Fuente: https://es.wikipedia.org/wiki/Sistema_linf%C3%A1tico#/media/Archivo:Sistemacirculatoriolinfatico.jpg

Investigamos

El sistema linfático juega un papel esencial en la salud inmunológica del organismo, pero aún existen aspectos que requieren mayor comprensión.

¿Cómo afecta la disfunción del sistema linfático en el desarrollo y progresión de enfermedades autoinmunitarias?

Dato curioso

El sistema linfático, aunque a menudo pasa desapercibido, desempeña un papel crucial en la absorción de grasas y nutrientes del sistema digestivo. La linfa, que transporta grasas digeridas en forma de quilo, se produce en el intestino delgado y se mezcla con el resto de la linfa antes de ser llevada al torrente sanguíneo. Además, el sistema linfático tiene una capacidad única para filtrar y eliminar desechos y microorganismos, ayudando a mantener la salud general del cuerpo. A diferencia del sistema circulatorio, que es impulsado por el corazón, el flujo linfático depende del movimiento corporal y la contracción muscular, lo que resalta la importancia de la actividad física para su funcionamiento adecuado.

Edward Jenner



Fuente: https://www.mayoclinic.org/es/diseases-conditions/history-disease-outbreaks-vaccine-timeline/smallpox

Investigamos

¿Cómo influye la activación del sistema linfático en la recuperación de tejidos dañados tras una infección o lesión?



https://medlineplus.gov/spanish/ency/article/007775.htm

La sangre se divide en dos componentes principales: el plasma, que representa el 55% del volumen y está compuesto mayormente de agua, disolviendo nutrientes, desechos, dióxido de carbono y anticuerpos; y las células sanguíneas, que constituyen el 45% restante. El plasma este compuesto principalmente por agua en un 91%, sales, proteínas, lípidos, glucosa y urea.

Las células sanguíneas se encuentran suspendidas en el plasma y en el tejido de la médula ósea roja, al interior de algunos huesos, lugar donde se originan. Existen tres tipos de células sanguíneas: glóbulos rojos, glóbulos blancos y plaquetas.

Los eritrocitos transportan oxígeno desde los pulmones hacia todos los tejidos, órganos y aparatos del cuerpo. Los leucocitos protegen al organismo de contra las infecciones al fagocitar elementos extraños como las bacterias. Por otro lado, las plaquetas contribuyen al proceso de coagulación sanguínea.

a) Barreras de defensa

Las primeras líneas de defensa del cuerpo humano contra patógenos son las barreras externas, que comprenden mecanismos físicos, sustancias químicas y elementos biológicos.

b) Barreras mecánicas

La piel, los vellos nasales y las superficies internas del cuerpo forman una barrera física que impide el paso de ciertos elementos, a menudo atrapándolos. La tos y el estornudo son respuestas mecánicas que ayudan a eliminar agentes extraños.

c) Barreras químicas

Sustancias como la cera del oído, diversas enzimas y componentes de la saliva, lágrimas y sudor actúan como barreras químicas contra agentes externos. Estas sustancias son capaces de disolver y eliminar microorganismos que podrían ser perjudiciales para la salud.

d) Barreras biológicas

La flora intestinal y las bacterias que habitan en la vagina son ejemplos de barreras biológicas. Estos microorganismos compiten con los patógenos por espacio y recursos, lo que limita su capacidad de sobrevivir y multiplicarse.

4. Historia de las vacunas

En la literatura china del siglo XI, se registran los primeros intentos de inmunización mediante la inoculación de pus de lesiones de pacientes con viruela en individuos sanos. Aunque esta práctica era común, algunas personas aún contraían la enfermedad. En el siglo XVIII, el procedimiento de variolización se volvió popular en Europa, inmunizando a gran parte de la población, aunque las condiciones eran a menudo precarias, lo que en ocasiones llevaba a desarrollar la enfermedad. Estas prácticas establecieron las bases para que el médico Edward Jenner creara la primera vacuna contra la viruela, experimentando con viruela bovina en áreas rurales y dando origen al término “vacunación”. En 1796, Jenner realizó un experimento inoculando a un niño con pus de una mujer infectada con viruela humana; aunque el niño presentó síntomas leves, no contrajo la enfermedad. La gran aportación de Jenner fue la idea de que, al introducir un agente infeccioso, se podía activar un mecanismo de defensa que previniera el riesgo de contraer dicha enfermedad. En 1979, la Organización Mundial de la Salud (OMS) declaró la erradicación de la viruela a nivel mundial.

a) Proceso de elaboración de vacunas

Las primeras vacunas se basaban en bacterias o virus vivos atenuados, utilizando antígenos que se obtenían al aislar e inactivar el patógeno para provocar una respuesta inmune. Este enfoque generaba una respuesta inmune robusta, activando tanto los linfocitos T como los B y favorecía la memoria inmunológica, lo que aseguraba una protección duradera. Sin embargo, había un riesgo de que el patógeno pudiera causar la enfermedad. Posteriormente, se crearon vacunas con patógenos muertos, aunque estas resultaron menos efectivas.

En el caso de la vacuna contra la hepatitis B, se llevaron a cabo investigaciones con células sanguíneas de pacientes infectados y se descubrió que era posible utilizar partículas virales de aquellos que habían superado la enfermedad, en lugar de usar el virus activo. A pesar de lograr desarrollar la vacuna, el proceso presentó desafíos debido a la complejidad de trabajar con pacientes portadores y los riesgos relacionados con el VIH/SIDA.

Dato curioso

El sistema linfático juega un papel crucial en el VIH/SIDA, debido a que el virus se encuentra en altas concentraciones en los ganglios linfáticos, donde se reproduce rápidamente. Esto es significativo porque los ganglios linfáticos actúan como "reservorios" del virus, lo que dificulta la erradicación total del VIH del cuerpo. Además, la inflamación y el daño que el VIH causa en estos tejidos linfáticos contribuyen a la progresión de la enfermedad y debilitan aún más el sistema inmunológico.

VALORACIÓN

Realizamos un debate grupal del siguiente artículo:

Las vacunas se elaboran a partir de microorganismos patógenos, como virus o bacterias, que han sido atenuados o inactivados en un entorno controlado, o de componentes de estos organismos, como proteínas o toxinas alteradas. Al administrar estas sustancias al organismo, las vacunas activan el sistema inmunológico, provocando una respuesta defensiva sin provocar la enfermedad. Esta respuesta permite al cuerpo identificar y combatir el patógeno real en futuras exposiciones. Además, la innovación en la tecnología de vacunas ha llevado al desarrollo de métodos avanzados, como las vacunas basadas en ARN mensajero, que ofrecen nuevas oportunidades para la prevención de enfermedades.



Fuente: https://www.freepik.es/fotos-premium/manos-guantes-sostienen-jeringuilla-inyeccion-ampolla-frasco-medicina-contra-fondo-azul-concepto-sanitario-medico-proteccion-antivirus_7550020.htm

Actividad

Responde las siguientes preguntas:

- ¿Por qué es importante vacunarse?
- ¿Qué hace el cuerpo cuando recibe una vacuna?
- ¿Qué avances han mejorado las vacunas en los últimos años?

PRODUCCIÓN

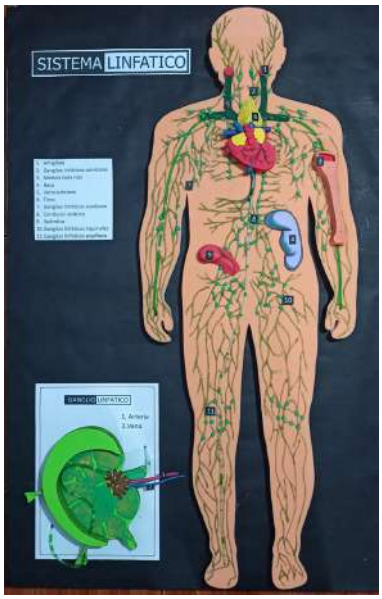
Maqueta del sistema linfático

Vamos a crear una maqueta del sistema linfático que incluirá una representación visual de los principales órganos y componentes de este sistema. La maqueta destacará órganos clave como el bazo, el timo, los ganglios linfáticos y las amígdalas, así como los vasos linfáticos y la linfa.

Materiales:

- Cartulina
- Plastilina
- Pintura

Para dar vida a cada elemento, nos aseguramos de etiquetar claramente cada parte para facilitar la comprensión de su función y ubicación. Además, incluiremos información adicional sobre el papel de cada órgano en el sistema inmunológico y cómo interactúa con otros sistemas del cuerpo.



Fuente: https://www.facebook.com/photo/?fbid=627252039410703&set=pcb.627252089410698

RESPUESTA INMUNITARIA

PRÁCTICA

Leemos el siguiente texto:

La vitamina A

Cumple tres funciones principales: a) está vinculada con la percepción visual, b) ejerce funciones fundamentales sobre los tejidos reproductivos y c) contribuye a una mejor respuesta inmunitaria.
Las concentraciones de vitamina A expresadas en microgramos que se recomiendan es de 600 microgramos de retinol cantidad que permite un crecimiento normal, evita los signos clínicos de deficiencia, mantiene reservas corporales y otras funciones de esta vitamina.
Las fuentes principales de vitamina A se encuentran en el aceite de pescado, hígado de res, la leche entera, los quesos grasos, la mantequilla y el huevo, en forma de provitamina A se encuentran en las verduras de color amarillo, naranja y verde intenso, zanahoria, zapallo, camote, papaya, mango, acelga, berro, espinacas, espárragos, etc. *(Ministerio de Salud y Deportes, 2013)*



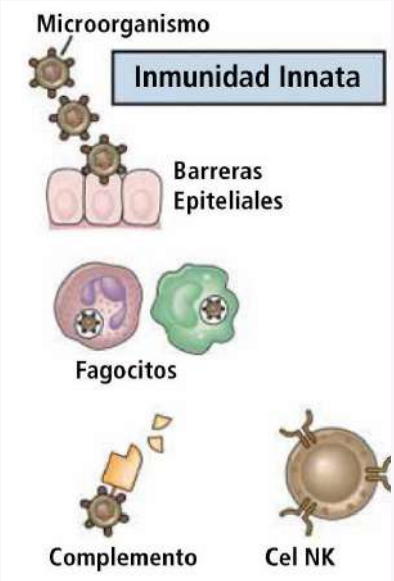
Fuente:https://www.directoalpaladar.com/salud/vitamina-a-retinol-estos-alimentos-que-contienen-muchas-ideas-para-incorporarlos-a-tus-platos

Actividad

Respondemos las siguientes preguntas:

- ¿Qué vitaminas son importantes para la función de los glóbulos blancos y la producción de anticuerpos?
- ¿Cómo contribuye la vitamina A en la respuesta inmunitaria?
- ¿Por qué es importante mantener una dieta equilibrada para una respuesta inmune efectiva?

TEORÍA



Fuente:https://www.elsevier.es/en-revista-revista-medica-clinica-las-condes-202-articulo-vision-panoramica-del-sistema-inmune-S0716864012703358#imagen-1

1. Inmunidad innata

Es un mecanismo de defensa general y no especializado que se activa cuando las barreras externas fallan en prevenir la entrada de patógenos. Codificada en nuestros genes, esta inmunidad responde inmediatamente a los agentes patógenos y es crucial en las etapas iniciales de infección. Aunque reacciona constantemente con la misma intensidad frente a cualquier patógeno, no protege contra reinfecciones futuras. Utiliza células como los fagocitos y secreta sustancias como lisozimas, ácidos gástricos y moco para combatir las infecciones.

- **Liberación de lisozima e IgA,** la lisozima, una enzima que se encuentra en la saliva, lágrimas, bazo, pulmones, plasma, leche y membranas intestinales y la IgA, un anticuerpo, trabajan en conjunto. La IgA ataca la pared celular de las bacterias patógenas, provocando su destrucción.

- **Liberación de interferones,** cuando las células están amenazadas por organismos intracelulares, liberan interferones, que son glicoproteínas de bajo peso molecular. Estas sustancias se unen a células cercanas y las estimulan a producir proteínas antivirales que evitan la replicación de virus. Además, los interferones aumentan la capacidad de reconocer células cancerígenas.

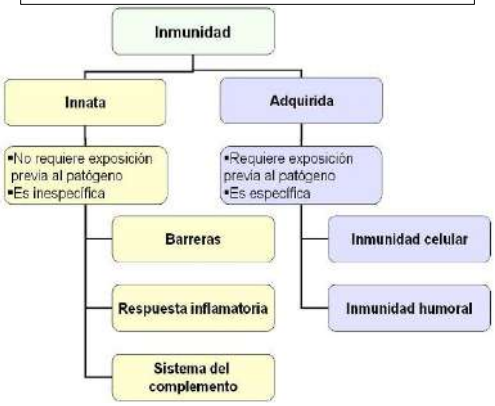
- **Fagocitosis,** los fagocitos son células que pueden identificar sustancias extrañas y envolverlas con su membrana. Luego, descomponen estas sustancias utilizando lisosomas que liberan enzimas para su destrucción.

En organismos superiores, este mecanismo actúa como una defensa contra agentes invasores y también facilita el reciclaje de los tejidos muertos. Una vez que se completa la digestión del microorganismo a través de su membrana, quedan desechos que deben ser expulsados de la célula.

2. Inmunidad adquirida o específica

Cuando el cuerpo se enfrenta a un agente patógeno, desencadena una respuesta inmunitaria para defenderse. Esta respuesta es específica y está diseñada para detectar y neutralizar al invasor. Además, facilita la activación y creación de memoria inmunológica específica, que es la habilidad de ciertos linfocitos para recordar información y reconocer el mismo patógeno en encuentros futuros. Existen dos tipos de respuesta inmunitaria: la respuesta humoral y la respuesta celular.

Clasificación de la inmunidad



Fuente: https://es.slideshare.net/slideshow/inmunidad-especifica-mediada-por-anticuerpo/48397700

3. Respuesta humoral

Los linfocitos B identifican antígenos específicos con la asistencia de linfocitos T cooperadores, lo que les permite crecer y liberar anticuerpos. Estos anticuerpos son proteínas que se adhieren a los antígenos, brindando protección al organismo contra microorganismos extracelulares y toxinas. La respuesta humoral primaria alcanza su valor máximo aproximadamente a los siete días después de la infección, mientras que la respuesta humoral secundaria sucede cuando el organismo se pone nuevamente en contacto con el antígeno y la respuesta de anticuerpos específicos será más rápida, por lo que tardará unos tres días debido a que existe la memoria inmunológica.

4. Respuesta celular

Se basa en la acción de células efectoras, que abarcan macrófagos, células T, granulocitos y células asesinas activadas. En este mecanismo, no intervienen anticuerpos ni se genera memoria inmunológica. Una de las respuestas que puede desencadenar este sistema de defensa es la inflamación. La respuesta celular es fundamental para proteger al organismo contra patógenos intracelulares, como virus, bacterias y parásitos.

5. La respuesta inflamatoria

Cuando agentes extraños entran en el cuerpo y provocan una infección, se activa una serie de reacciones que involucran sustancias químicas y células inmunológicas para contrarrestar el daño en los tejidos. La respuesta principal es la inflamación, que se origina por la liberación de sustancias tanto por las células invasoras como por el propio organismo. La inflamación atrae a los fagocitos, incrementa el flujo sanguíneo y la permeabilidad de los vasos sanguíneos, lo que permite que más glóbulos blancos lleguen a la zona afectada. Esto provoca síntomas como dolor, fiebre y enrojecimiento, que son mecanismos de defensa que indican que algo está sucediendo en el cuerpo.

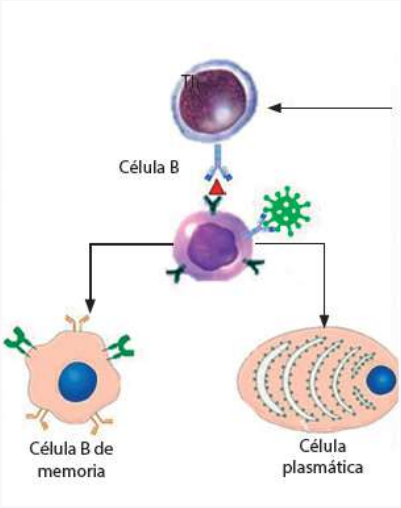
6. Los agentes patógenos y las enfermedades

La transmisión de enfermedades se produce cuando una persona enferma entra en contacto con otra, lo que puede resultar en que la enfermedad se contagie a un individuo sano. Esto da lugar a la aparición de enfermedades contagiosas que pueden ser transmitidas de forma directa o indirecta.

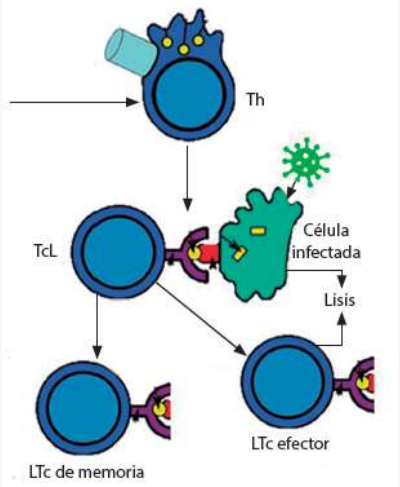
7. Transmisión de patógenos

La mayor parte del tiempo estamos en contacto directo con personas enfermas. Además, hay patógenos en el aire que respiramos. Estos organismos pueden ser adquiridos de las siguientes maneras:

Respuesta humoral



Respuesta celular



Fuente: https://revistaendocrino.org/index.php/rcedm/article/download/584/763?inline=1

Transmisión de patógenos



Fuente:medicasur.com.mx



Fuente: es.pngtree.com/



Fuente: vetenvivo.com



Fuente: pngwing.com/

Contacto directo

Algunos patógenos ingresan al cuerpo mediante el contacto directo con otras personas, como dar la mano o tener relaciones sexuales.



Fuente: https://www.pngwing.com/



Fuente: https://www.freepik.es/

Contacto indirecto

En la transmisión indirecta, los patógenos se adquieren al entrar en contacto con el aire o con objetos contaminados. Por ejemplo, al viajar en un autobús y tocar asientos y barandas, se está expuesto a las bacterias y agentes que las personas transportan. Es esencial realizar un lavado de manos frecuente y completo.

Vectores

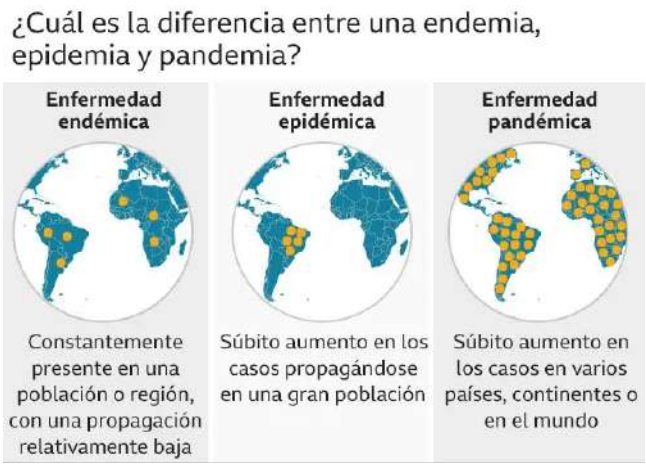
Enfermedades como el mal de Chagas y la chikunguña se transmiten a través de vectores, organismos que transportan agentes patógenos, como insectos. Los mosquitos son vectores de enfermedades como la malaria, introduciendo el parásito en el organismo. La eliminación del agua estancada, donde los mosquitos depositan sus huevos, es una medida para prevenir su propagación.

Estornudos

Existen numerosos patógenos responsables de enfermedades pueden tranferirse a otras personas al estornudar.
por ello, es importante usar tapabocas y lavarse las manos frecuentemente con jabones antibacterianos.

8. Tipos de propagación de una enfermedad

Las enfermedades pueden clasificarse según su alcance y propagación y dos conceptos clave en este contexto son pandemia y endemia. Una pandemia se refiere a la expansión global de una enfermedad que afecta a un gran número de personas en múltiples países o continentes. En contraste, una endemia describe una enfermedad que permanece constante y relativamente estable dentro de una región geográfica específica. Comprender la diferencia entre estos términos es fundamental para la vigilancia, prevención y control de brotes de enfermedades a nivel mundial y local.



Fuente: https://www.bbc.com/mundo/noticias-60217204

Dato curioso

El contagio indirecto puede ocurrir a través de superficies contaminadas; por ejemplo, tocar una manija de puerta o un teléfono móvil que ha estado en contacto con un portador de una enfermedad. Esto resalta la importancia de la higiene y la desinfección en la prevención de enfermedades. En enfermedades como la COVID-19, el contagio indirecto puede ser un factor clave en la propagación del virus, enfatizando la necesidad de medidas de distanciamiento y desinfección.

En áreas tropicales, la malaria es una enfermedad endémica y algunas personas que residen en la región pueden desarrollar inmunidad. No obstante, se aconseja recibir la vacuna antimalárica antes de viajar a estos lugares.

9. Tipos de agentes patógenos

Diversas enfermedades son provocadas por agentes patógenos, los cuales pueden ser hongos microscópicos, bacterias, protozoos o virus. Cada uno de estos actúa de manera distinta:

a) Vectores

Los mosquitos pueden actuar como vectores de enfermedades como la malaria, transportando el parásito y transmitiéndolo a los organismos que desarrollarán síntomas. Una forma de prevenir su propagación es eliminar el agua estancada.

b) Estornudos

Al estornudar, se pueden transmitir diversos patógenos que causan enfermedades a otras personas. Por ello, es importante usar mascarillas y lavarse las manos con frecuencia con jabones antibacterianos, asegurándose de secarlas completamente.

c) Objetos

Los billetes y monedas pueden ser portadores indirectos de patógenos, ya que cada billete puede contener miles de bacterias, virus y hongos. Por ello, es importante evitar manipular alimentos después de tocarlos.

10. Tipos de enfermedades

Las enfermedades que afectan a los seres humanos no son únicamente infecciosas o causadas por patógenos. También incluyen trastornos genéticos, enfermedades degenerativas, metabólicas e inflamatorias.

a) Trastornos genéticos

Algunas enfermedades son producto del mal funcionamiento de los genes y se heredan de padres a hijos. Por ejemplo, el albinismo, la anemia falciforme, el síndrome o enfermedad de Tay Sachs y la hemofilia.

b) Enfermedades degenerativas

Las enfermedades degenerativas, como el Alzheimer, surgen del desgaste natural del cuerpo y provocan la pérdida de funciones cognitivas y físicas, afectando el bienestar emocional de los pacientes. Aunque no sienten placer ni alegría, la terapia ocupacional y física puede mejorar su calidad de vida. Estas condiciones pueden avanzar más rápido debido a factores genéticos o hábitos poco saludables.

c) Enfermedades metabólicas

Estas se producen por el mal funcionamiento del metabolismo o la incapacidad de las células para desempeñar sus funciones adecuadamente. Incluyen trastornos que afectan la digestión de carbohidratos, aminoácidos y proteínas. Un ejemplo es la celiaquía, que impide la absorción de nutrientes de alimentos con gluten, dañando el intestino delgado y provocando desnutrición.

d) Enfermedades inflamatorias

Las enfermedades inflamatorias provocan inflamación permanente, a diferencia de las infecciones que suelen desaparecer con el tiempo. Ejemplos incluyen las alergias, donde el cuerpo reacciona anormalmente a alérgenos como proteínas animales, mariscos y polen, causando desde intolerancia hasta daños graves.

También se encuentran las enfermedades autoinmunes, donde el sistema inmunológico ataca células sanas, como en el lupus y la artritis reumatoidea. Estas enfermedades pueden tener un origen hereditario y son crónicas, es decir, controlables, pero no curarse de forma definitiva.

Investigamos

La transmisión indirecta de patógenos es un factor clave en la propagación de enfermedades infecciosas, especialmente en entornos donde hay un alto contacto entre personas y superficies. Comprender cómo reducir esta transmisión es fundamental para la salud pública. ¿Cuáles son las estrategias más efectivas para reducir la transmisión indirecta de patógenos en entornos comunitarios?

Dato curioso

La falta de exposición a microorganismos durante la infancia, a menudo llamada la "hipótesis de la higiene", puede aumentar la susceptibilidad a enfermedades alérgicas y autoinmunes. Según esta teoría, vivir en un entorno excesivamente limpio puede evitar que el sistema inmunológico se entrene adecuadamente, lo que lleva a una mayor incidencia de alergias y trastornos autoinmunes en la vida adulta (Okada,H. 2010).

Investigamos

La respuesta inmunitaria es crucial para combatir enfermedades que afectan a la población de Bolivia, donde factores como el acceso a la salud y la nutrición pueden influir en su efectividad.

¿Cómo varía la respuesta inmunitaria ante enfermedades comunes en Bolivia, como la tuberculosis y el dengue, en función de la nutrición y el acceso a servicios de salud?

La vacuna triple viral SRP

Previene 3 enfermedades: sarampión, rubéola y paperas (parotiditis).
El Sarampión es una enfermedad infecciosa muy contagiosa causada por un virus de la familia paramixovirus. Se transmite por la tos y los estornudos, el contacto personal íntimo o el contacto directo con secreciones nasales o faríngeas infectadas.
La Rubéola es una infección viral aguda que afecta sobre todo a niños y adultos jóvenes. En las mujeres embarazadas puede producir complicaciones graves (muerte fetal y defectos congénitos en forma de Síndrome de Rubéola congénita). Se transmite por gotitas de aire cuando las personas tosen o estornudan.
La Parotiditis o paperas es una enfermedad viral que se transmite a través de secreciones que se eliminan al hablar, toser o estornudar o por contacto directo con un objeto contaminado por las mismas. Suele afectar a niños entre 2 y 12 años que no hayan recibido la vacuna.
***Importancia de la Vacunación**, la vacunación es fundamental para prevenir estas enfermedades y sus complicaciones. Contribuye a la inmunización de la población y evita la propagación de estos virus, la vacuna triple viral proporciona protección contra sarampión, rubéola y paperas.*

Fuente: DELGADO, Alexis, VERA, Evelyn. Septiembre de 2019. http://dspace.utb.edu.ec/

Hojas redondas y largas de Neem



Fuente: Archivo fotográfico Ministerio de Salud y Deportes

Alergeno	Descripción
Ácaros	Son arácnidos microscópicos que se encuentran en el aire, en el polvo, en las almohadas y en los colchones.
Maní	Este fruto seco produce en algunas personas un tipo de alergia a la que el cuerpo responde como si fuese un invasor, liberando inmunoglobulinas E y secretando histaminas.
Polen	Cuando una persona es alérgica al polen y se enfrenta a este, se desencadena una respuesta inmunitaria inmediata.
Mariscos	Los mariscos son crustáceos marinos. En este caso, la respuesta inflamatoria puede ser tan severa que causa la muerte por el cierre de la tráquea, lo que impide la respiración.

11. Importancia del programa de vacunación

Las vacunas son preparaciones biológicas que provienen de microorganismos causantes de enfermedades y se administran para generar una respuesta inmune y la producción de anticuerpos. Son fundamentales para proteger a los niños de enfermedades graves y disminuir la mortalidad infantil, ya que cada año más de 1.5 millones de niños mueren por enfermedades que podrían prevenirse con vacunas. Seguir el esquema de vacunación es seguro y efectivo para evitar estas enfermedades.

a) La BCG, o bacilo de Calmette-Guérin

Es la vacuna específica contra la tuberculosis (TBC), una de las principales amenazas para la salud pública. Provocada por el Mycobacterium tuberculosis, esta enfermedad ha causado más muertes a lo largo de la historia y afecta a aproximadamente 1.700 millones de personas en el mundo. Cada año, se reportan 8 millones de nuevos casos y 2 millones de muertes, con 300,000 de estas siendo niños. La BCG ha demostrado ser eficaz en la reducción de la incidencia de tuberculosis en lactantes en áreas con alta prevalencia y en la disminución de muertes por complicaciones graves, como la meningitis.

b) Vacuna DT adulto

El tétanos y la difteria son enfermedades graves. La vacuna Td se utiliza para proteger a adolescentes y adultos contra ambas. La difteria se transmite de persona a persona a través de las secreciones al toser o estornudar, mientras que la bacteria que causa el tétanos entra al cuerpo a través de cortes o heridas. El tétanos, también conocido como trismo, provoca tensión y rigidez dolorosa en los músculos, afectando a menudo todo el cuerpo. Esto puede causar rigidez en los músculos de la cabeza y el cuello, dificultando la apertura de la boca, la deglución e incluso la respiración. Aproximadamente 1 de cada 10 personas infectadas con tétanos muere, incluso con la mejor atención médica.

12. Plantas medicinales para el tratamiento de la sintomatología de enfermedades de Bolivia

Neem (Azadirachta indica)

Propiedades:

Recomendado por estimular y activar las defensas del organismo en cualquier infección causada por virus, bacterias y hongos. También utilizada para controlar la fiebre y en casos de dolor a causa de inflamaciones. Tiene propiedades que ayudan en la prevención de tumores.

Preparación:

Infusión, colocar 2 hojas de neem en 1 litro de agua hervida caliente, dejar reposar por 5 min. Tomar una taza de la infusión, 3 veces al día, durante una semana.

Para fortalecer las defensas licuar una hoja de neem bien lavada con frutas de su preferencia y tomar una sola vez al día en ayunas.
Para la prevención de enfermedades respiratorias, tomar una vez al día en ayunas. *(Ministerio de Salud y Deportes,2021).*

Llanten (Plantago australis)

Propiedades:
Es una planta que favorece en la expulsión de secreciones bronquiales, ideal para afecciones del aparato respiratorio (bronquitis aguda, tos, sinusitis, gripe, asma), También se le atribuyen propiedades antibacterianas, antiinflamatorias, antisépticas, astringente y diurética.

Preparación:
En infusión, en un recipiente con un litro de agua recién hervida, añadir 2 hojas de llantén bien lavadas, dejar reposar y tomar sorbo a sorbo durante el día, por 7 días. Se puede endulzar con miel de abeja.

Para fortalecer las defensas, licuar una hoja de llantén bien lavada con frutas de su preferencia y tomar una sola vez al día en ayunas.

Para bajar la fiebre, lavar bien las hojas de llantén y combinadas con aceite de cusi, aplicar en forma de cataplasma sobre la cabeza, el pecho, las axilas, los pies. Se deja actuar por 2 minutos, se retira y continúa con la fricción con aceite de cusi. *(Ministerio de Salud y Deportes,2021).*

Quimpe Paronychia setigera (Gillies) F. Herm.

Propiedades:
Es utilizada principalmente para el tratamiento de fiebre intensa, dolores de estómago, dengue, resfríos, problemas de hígado, riñones y vesícula.

Preparación:
Cocción, se prepara con 10 a 20 g por litro de agua y se toma tres veces al día, durante 15 a 20 días para tratar problemas del hígado, vesícula y fiebres fuertes.
Baños, se utiliza la misma preparación de la infusión para realizar los baños en el tratamiento del dengue o fiebres. Se puede combinar con Sábila.
Infusión, se prepara con una ramita o ½ puñado de la planta en un litro de agua hervida, se toma tres veces al día para tratar la fiebre y problemas de hígado y vesícula. Esta infusión también se prepara con 5 g de la planta en un litro de agua y se toma tres veces al día. *(Ministerio de Salud y Deportes,2024).*

Aspecto general del Llanten



Fuente: Archivo fotográfico Ministerio de Salud y Deportes

Aspecto general del Quimpe, detalle de las hojas y detalle de las flores



Fuente: Fotografías: Amira Apaza

VALORACIÓN

Reflexionamos acerca de los beneficios de las plantas medicinales en el fortalecimiento de nuestras defensas inmunológicas.

¿Qué plantas medicinales tenemos en nuestra región?

¿Qué propiedades tienen las plantas medicinales en el fortalecimiento de nuestras defensas?

¿Qué precauciones debemos tener en el consumo de las plantas medicinales?



Fuente:https://lc.cx/5FUc8P

PRODUCCIÓN

Investigamos y elaboramos una tabla detallada que incluya el esquema de vacunación en nuestro país, especificando las vacunas recomendadas, las edades a las que deben administrase y las enfermedades que previenen.

Además, incorporamos ilustraciones que representen cada una de las vacunas, lo que facilitará la comprensión visual de su importancia.



Fuente:https://lc.cx/jc5P6H

DERECHOS SEXUALES Y DERECHOS REPRODUCTIVOS

PRÁCTICA

Leemos el siguiente texto:

Los derechos sexuales forman parte de los derechos humanos universales y están relacionados con las condiciones físicas, materiales, sociales y emocionales que permiten a todas las personas disfrutar de la sexualidad durante su vida, sin discriminación ni violencia, siendo la sexualidad un componente esencial de nuestra vida por lo tanto se considera como un derecho humano.



Fuente: https://www.youtube.com/watch?v=FUgRqCpe-hAA

Actividad

Respondemos las siguientes preguntas:

- ¿Qué es un derecho humano universal?
- ¿Cuál es la importancia de ejercer nuestros derechos humanos universales?
- ¿De qué manera podemos ejercer la sexualidad libre de violencia?

TEORÍA



Fuente: https://www.shutterstock.com/es/image-illustration/gender-equality-concept-word-collage-95065966



Fuente: https://www.freepik.es/vectores/habito-lectura-toda-vida

En la Conferencia Internacional para mejorar la salud de las Mujeres y Niños por medio de la Planificación Familiar, celebrada en Nairobi, Kenia, se establece que "la capacidad de la mujer de controlar su propia fertilidad constituye una base importante para el goce de otros derechos".

Fuente: gob.mx

1. Derechos Humanos

Son garantías que tienen todas las personas, se representan mediante normas que rigen en una sociedad, estos derechos pueden ser visibles como alimentación, vestimenta y otros no los podemos ver como la seguridad, dignidad, libertad.

Los derechos son inherentes a las personas, pues una persona nace con derechos y no se pueden separar, sin embargo, exigir los derechos, conlleva responsabilidades, ejemplos:

- Tengo derecho a la educación; mi obligación, es estudiar.
- Tengo derecho a la salud; mi obligación es cuidar de mi salud.



Fuente: https://www.pngwing.com/es/free-png-tntno

Por ello, al momento de exigir derechos, también debemos cumplir con las obligaciones, para que la sociedad mantenga su equilibrio, es necesario asumir los derechos y cumplir con los deberes.

2. Derechos sexuales y Derechos reproductivos

Son derechos humanos que tienen todas las personas para gozar de una vida sexual y reproductiva sana y libre de riesgos, estos derechos están inscritos en la Constitución Política del Estado (Art.66).

Derechos sexuales	Derechos reproductivos
Están referidos al derecho de tener una vida sexual libre de presiones, sin que sean forzadas, ni condicionadas o discriminadoras, al contrario, sea de forma respetuosa, respetando nuestro cuerpo y el de las demás personas, con la toma de decisiones informadas.	Es la capacidad de un individuo para tomar decisiones con respecto a su sexualidad y decidir si tener o no hijos y el número de estos. Ambos derechos deben ser ejercidos sin escenarios de violencia, ni discriminación con equidad entre hombres y mujeres.

Son derechos sexuales	Son derechos reproductivos
− Decidir sobre su propio cuerpo y sexualidad. − Respeto por la privacidad e intimidad personal. − Vivir libre de violencia y discriminación. − Decidir sobre su vida reproductiva.	− Tomar decisiones sobre reproducción sin prejuicios ni violencia. − Decidir tener hijos o no tenerlos. − Acceso a los servicios de salud sexual y reproductiva.

Conductas sexuales de riesgo y sus efectos en la salud mental

Las conductas sexuales de riesgo en las y los adolescentes constituyen un efecto directo a su salud física, mental y emocional. Algunos ejemplos de conductas sexuales de riesgo son: iniciar la actividad sexual temprana, tener relaciones sexuales sin condón, tener múltiples parejas, esto puede llevar a contraer ITS, VIH y embarazos no planificados. Estas conductas pueden poner en riesgo la seguridad de un adolescente.

Este tipo de conductas conlleva a que los adolescentes sean vulnerables a realizar o participar de otro tipo de actividades, como:

- **Pornografía,** son representaciones visuales, gráficas, de texto, dibujos animados, video juegos que, de manera real o simulada, explícita o sugerida, muestran el desarrollo de actividades sexuales.
- **Ciber sexo,** es una nueva modalidad sexual, se trata de relaciones sexuales entre personas sin tener contacto físico, todo a través de los dispositivos electrónicos, basados en videos, imágenes o mensajes eróticos.
- **Acoso sexual pederasta,** es una forma de violencia sexual contra niñas, niños y adolescentes, que valiéndose de engaños vulnera los derechos individuales de las víctimas.

Para prevenir las conductas sexuales de riesgo es importante colocar un alto a contenidos violentos, cuidar nuestro mundo afectivo, trabajar la autoestima, dedicarse a actividades deportivas saludables.

Otras formas de violencia que afectan a la integridad de los adolescentes son:

Violencia sexual comercial, delito que comete un adulto que paga, en dinero o especie, a una niña, niño o adolescente o a tercera persona, para mantener cualquier tipo de actividad sexual, erótica o pornográfica en contra de su voluntad.

Prostitución, es un delito que comete una persona que obliga a otra, empleando violencia, intimidación o engaño, o abusando de una situación de superioridad, necesidad o vulnerabilidad de la víctima a ejercer la prostitución o mantenerse en ella.

Grooming, forma de violencia donde un adulto gana la confianza de un menor para manipularlo, en muchos casos con el fin de explotación sexual.

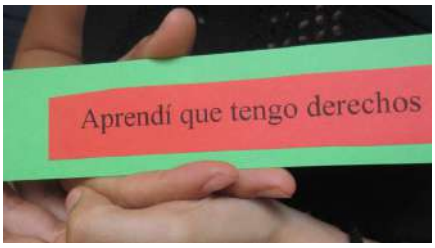


Fuente:https://www.procuraduria.gov.co/Pages/violencia-sexual-colegios-ciberacoso-grooming-tendran-vigilancia-especial-procuradora.aspx

VALORACIÓN

Leemos el siguiente texto:

Para ejercer nuestros derechos sin vulnerar los de los demás, es crucial respetar la autonomía y los límites de cada persona, fomentando la empatía y la comunicación abierta. Estrategias para prevenir la violencia y la trata de personas incluyen la implementación de leyes estrictas, programas de concientización y educación y el fortalecimiento de redes de apoyo comunitarias.



Fuente: https://lc.cx/qWPrV-

Actividad

Respondemos las siguientes preguntas:

- ¿Cuáles son los factores clave a tener en cuenta para ejercer nuestros derechos sin vulnerar los de los demás?
- ¿Qué estrategias pueden implementarse para prevenir la violencia y la trata de personas?
- ¿Cómo influye la educación en la promoción del respeto por los derechos humanos y la prevención de abusos?

PRODUCCIÓN

Realizamos la siguiente actividad:

Investigamos sobre el protocolo de prevención, actuación y denuncia en casos de violencia física, psicológica y sexual, luego socializamos con las y los compañeros en aula.

MICROBIOLOGÍA Y SU IMPORTANCIA EN LA MADRE TIERRA

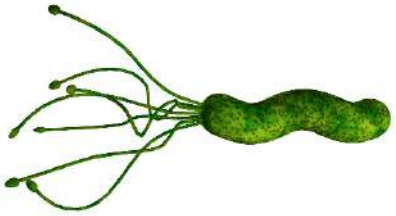
PRÁCTICA

Observamos bacterias al microscopio

Objetivo: Aprender a observar y clasificar diferentes tipos de bacterias utilizando un microscopio.

Materiales:

- Microscopio óptico
- Portaobjetos y cubreobjetos
- Muestras de cultivos bacterianos (pueden ser de yogurt o agua de estanque)
- Gotero
- Colorante (por ejemplo, azul de metileno)



*Fuente:https://encrypted-tbn0.gstatic.com/images?q=tbn:ANd9GcSATR_j8lb2efSxaeOVfvvLZX-ywNyYvt-rabN44ObhOhzGdcD_*

Procedimiento:

1. **Preparación de la Muestra:**
   - Con el gotero, coloca una pequeña gota de la muestra en el portaobjetos.
   - Añade una gota de colorante para resaltar las bacterias.
   - Cubre la muestra con un cubreobjetos, evitando burbujas de aire.
2. **Ajuste del Microscopio:**
   - Coloca el portaobjetos en la platina del microscopio.
   - Comienza con el objetivo de menor aumento (4x) y ajusta la iluminación.
3. **Observación:**
   - Observa la muestra a través del ocular y enfoca lentamente hasta ver las bacterias.
   - Anota las características observadas, como forma (cocos, bacilos, etc.) y disposición (en parejas, cadenas, etc.).
4. **Conclusiones:**
   - Reflexiona sobre la diversidad de bacterias observadas y su importancia en la naturaleza y la salud.
5. **Cierre:**
   - Discute con el grupo las diferencias entre los tipos de bacterias observadas y sus funciones en el medio ambiente.

Actividad

Respondemos las siguientes preguntas:

- ¿Qué características observadas en las bacterias te ayudaron a clasificarlas en diferentes grupos (cocos, bacilos, etc.)?
- ¿Cómo influye el uso de colorantes en la visualización de las bacterias al microscopio?
- ¿Qué rol crees que juegan las bacterias en nuestro entorno, tanto positivas como negativas?

TEORÍA

Louis Pasteur



Fuente:https://encrypted-tbn0.gstatic.com/images?q=tbn:ANd9GcTYzVJPfsTpYa6XdtjgXSjsecm55LNuCnWX-0jksKbkvg1kLFBoG

Los microorganismos están presentes en todos los ambientes de la Tierra y son esenciales para la vida, tanto en el entorno como dentro de los seres vivos. En particular, los microorganismos beneficiosos en nuestros cuerpos son fundamentales para nuestra salud. La microbiología es la ciencia que estudia estos organismos y sus interacciones con nosotros.

1. Microbiología

Es la disciplina que investiga organismos microscópicos, incluyendo bacterias, hongos, parásitos y virus. Louis Pasteur, un destacado químico y biólogo francés, desempeñó un papel crucial al contribuir al entendimiento de la conservación de alimentos, la fermentación y el desarrollo de la vacuna contra la rabia, además de demostrar que algunos microorganismos son responsables de enfermedades infecciosas. El avance de la teoría microbiológica se debe también a los postulados de Robert Koch, quien determinó que enfermedades como la tuberculosis y el cólera son provocadas por microorganismos específicos, usando cultivos en laboratorio para probarlo. Joseph Lister, por su parte, introdujo el uso de ácido fénico para prevenir infecciones en procedimientos quirúrgicos. En 1776, Edward Jenner desarrolló la primera vacuna contra la viruela, marcando un importante hito en la microbiología.

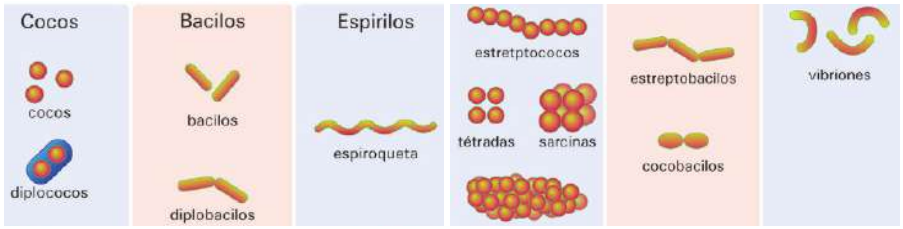
2. Clasificación de la microbiología

Los microorganismos son extremadamente variados y, para su estudio, la microbiología los agrupa en cuatro categorías principales: bacterias, hongos, parásitos y virus.

3. Bacteriología

Esta rama de la microbiología se centra en el estudio de las bacterias, abarcando su morfología, anatomía, fisiología, clasificación, reproducción y evolución. Las bacterias, que pertenecen al reino Monera, son organismos unicelulares con células procariotas sin núcleo definido, capaces de moverse mediante flagelos y reproducirse por bipartición.

En cuanto a su clasificación, las bacterias se pueden categorizar según su forma, función y adaptación a distintos rangos de temperatura.



a) Clasificación, las bacterias pueden ser clasificadas de acuerdo con su forma, función y su adaptación a diferentes rangos de temperatura.

Por su forma, las bacterias pueden presentar diversas formas:

- **Cocos,** estas bacterias son esféricas y pueden aparecer solas o en agrupaciones, como pares (diplococos), cadenas (estreptococos) o racimos (estafilococos).
- **Bacilos,** tienen una forma alargada similar a bastones y pueden encontrarse individualmente, en pares (diplobacilos), en cadenas (estreptobacilos) o en estructuras que se asemejan a una valla (bacilos en empalizada).
- **Espirilos y espiroquetas,** se distinguen por su forma de tirabuzón; los espirilos son rígidos, mientras que las espiroquetas son flexibles.
- **Vibrios,** estas bacterias tienen una forma curva similar a una coma.

Por su Tinción, las bacterias se dividen en grampositivas y gramnegativas según su respuesta a la tinción de Gram.

Por su temperatura de hábitat, las bacterias pueden ser:

- **Psicrofílicas** (adaptadas a bajas temperaturas, entre -10 °C y 20 °C).
- **Mesófilas** (cómodas en un rango de 15 °C a 40 °C).
- **Termófilas** (capaces de vivir en entornos calientes, por encima de 45 °C).
- **Hipertermófila** (resistentes a temperaturas extremadamente elevadas, superando los 100 °C).

b) Nutrición bacteriana, las bacterias son organismos notables con una impresionante capacidad de adaptación a diferentes entornos. Para sobrevivir, obtienen nutrientes del medio ambiente, los cuales convierten en energía química para cubrir sus necesidades biológicas. Se clasifican en dos categorías principales:

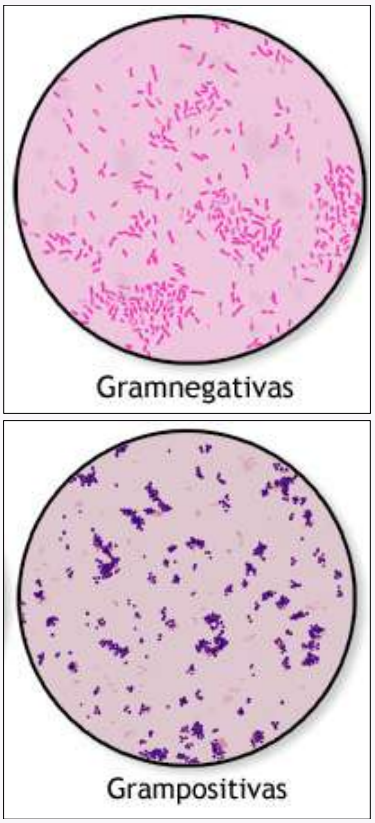
- **Bacterias autótrofas,** pueden sintetizar su propio alimento mediante reacciones químicas similares a la fotosíntesis, lo que les otorga el nombre de "fotótrofas."
- **Bacterias heterótrofas,** necesitan sustancias orgánicas para alimentarse, siendo denominadas "quimiótrofas."



Fuente: https://encrypted-tbn3.gstatic.com/images?q=tbn:ANd9GcRCNus2B5twnQUghM1lDDf9yXQy3fSjsrMlha6lwfTixu5XzPrz

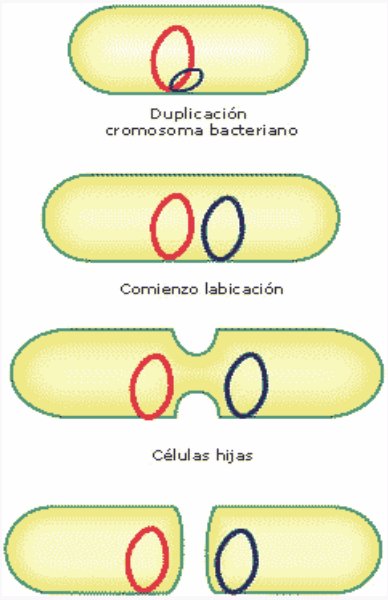
*El yogur contiene bacterias beneficiosas, conocidas como probióticos. Estas bacterias, como **lactobacillus** y **bifidobacterium**, son esenciales para la fermentación del yogur y pueden contribuir a la salud digestiva al equilibrar la flora intestinal.*

Tinción de Gram



Fuente:https://encrypted-tbn0.gstatic.com/images?q=tbn:ANd9GcQR3NiOecNwuolwjrX9Ont7U1FVVxH-3di-J08eJagmA8Yn0OqaM

Bipartición



Fuente:https://encrypted-tbn2.gstatic.com/images?q=tbn:ANd9GcQfy1StsADDrcElaIpS9pq6A6kkgIZnWZik9O6ZJt0CyRODGYX5

Investigamos

- *¿Qué gas produce la levadura durante la fermentación del pan y como afecta al pan?*
- *¿Qué tipos de levaduras se utilizan en la panificación y cuál es su papel en el proceso?*



Fuente:https://encrypted-tbn0.gstatic.com/images?q=tbn:ANd9GcSxzG4VcVOA867QW69hIVT4OHPIdWshVXwOiR6nZ2P9XkaO9t0

Dato curioso



Fuente:https://encrypted-tbn3.gstatic.com/images?q=tbn:ANd9GcRHliZyyUQKSsKJl8NbCeNcj-ennP09dwTJwNhbW0859d8-5LuE

El antibiótico es producido por el hongo Penicillium chrysogenum, un moho ambiental.

c) Rreproducción bacteriana, el proceso de reproducción de las bacterias se conoce como bipartición o fisión binaria. En este mecanismo, una célula madre se divide en dos células hijas, cada una con información genética idéntica en su ADN. Esta forma de reproducción es crucial para la proliferación de las bacterias y su capacidad de adaptación a diferentes entornos.

4. Micología

Es la disciplina científica dedicada al estudio anatómico y fisiológico de los hongos, organismos que pueden ser unicelulares o multicelulares y pertenecen al reino Fungi. Se caracterizan por tener células individuales que forman hifas, finos filamentos y una pared celular rígida compuesta principalmente de quitina. Carecen de clorofila y no pueden realizar fotosíntesis y muchos tienen un comportamiento parasitario que afecta a plantas y animales.

a) Clasificación, se presenta una descripción detallada.

Según su hábitat:

- **Saprofitos,** se alimentan de materia en descomposición.
- **Mutualistas,** forman asociaciones simbióticas beneficiosas, como los líquenes.

  Los hongos que mantienen una vida parasitaria se alimentan de los fluidos internos de otros seres vivos y, en algunos casos, pueden provocar enfermedades en animales y plantas.

Por complejidad:

- **Ascomicetes,** estos hongos incluyen especies saprófitas y algunos parásitos. Entre ellos se encuentran las levaduras, que son de gran importancia en la industria alimentaria, ya que se utilizan para fermentar productos como el pan, el vino y la cerveza. Se han identificado alrededor de 30,000 especies de ascomicetes.
- **Basidiomicetes,** estos hongos se caracterizan por su estructura en forma de paraguas que contiene las hifas. Producen esporas llamadas exosporas y se conocen aproximadamente 22,000 especies de basidiomicetes. Entre ellos, existen ejemplares comestibles, tóxicos y algunos con propiedades alucinógenas. Tienen hifas septadas y se reproducen principalmente de manera sexual mediante la fusión de micelios.

Por fusión sencilla de sus micelios:

- **Omicofitos,** estos hongos, que se desarrollan en ambientes acuáticos, representan una forma primitiva de hongos y son saprófitos. Se reproducen asexualmente a través de estructuras llamadas esporangios y se alimentan de materia vegetal que se encuentra en ambientes acuáticos.
- **Zigomicofitos,** mayormente de hábitat terrestre, la mayoría de los zigomicofitos son saprófitos. Sin embargo, es importante destacar que no se deben consumir ni estar expuestos a sus esporas, ya que pueden generar toxinas potencialmente mortales y son fácilmente inhalables.

  Ejemplos notorios de este tipo de hongos incluyen el moho negro que se encuentra en el pan, frutas y verduras.

b) Reproducción, el proceso de reproducción de estos hongos se distingue por la producción de esporas denominadas cigosporas. Lo que hace aún más interesante este proceso es que la reproducción solo tiene lugar cuando individuos de tipo de apareamiento opuesto, identificados como (+) y (-), se encuentran y se fusionan. Cuando las hifas de ambos individuos entran en contacto, los núcleos se fusionan, lo que da lugar a la formación de una cigospora. Este evento marca el comienzo de un ciclo reproductivo que garantiza la variabilidad genética en la descendencia de estos hongos.

5. Parasitología

Los parásitos son microorganismos que pueden ser unicelulares o multicelulares y pueden tener células procariotas o eucariotas. Estos organismos interactúan con un hospedador para obtener beneficios que aseguran su supervivencia, a menudo provocando enfermedades que, en algunos casos, pueden ser fatales.

a) **Clasificación,** la clasificación de los parásitos se basa en su estructura celular, dividiéndolos en diferentes categorías.

Protozoos, son parásitos unicelulares y heterótrofos compuestos por células procariotas. Habitan en ambientes acuáticos y húmedos, mostrando un notable movimiento similar al de los animales, así como una alta sensibilidad a los estímulos y capacidad para capturar alimentos. Pueden clasificarse en:

Flagelados	Presentan un flagelo membranoso y muchos de ellos tienen un comportamiento parasitario. Un ejemplo es Trichomonas vaginalis, el agente causal de la tricomoniasis.
Sarcodinos	Se desplazan mediante pseudópodos, como es el caso de Entamoeba histolytica, responsable de la disentería.
Esporozoarios	Tienen un ciclo de vida complejo que involucra huéspedes intermediarios y definitivos. Toxoplasma gondii es un representante de esta categoría y está asociado con la toxoplasmosis.
Ciliados	Son protozoos cuyo cuerpo está cubierto de cilios dispuestos en forma de hilera. Un ejemplo de ciliados parasitarios es Balantidium coli, que afecta el funcionamiento del intestino.
Metazoos	son parásitos pluricelulares que se caracterizan por estar compuestos por células eucariotas, lo que les confiere una notable resistencia. Su ciclo de vida implica la producción de huevos, larvas o quistes. Dentro de esta categoría se encuentran dos grupos principales: helmintos y artrópodos.
Helmintos o gusanos	Estos son animales invertebrados que pueden llevar una vida libre o parasitaria. En esta clasificación se incluyen los platelmintos, nematodos y acantocéfalos.
Artrópodos	Estos parásitos son pequeños y a menudo se alimentan de la sangre de sus huéspedes. Entre los ejemplos de artrópodos parasitarios se encuentran las pulgas, las chinches, los piojos y las moscas parásitas.

b) **Nutrición,** los parásitos obtienen su alimento de los nutrientes presentes en los alimentos y el agua. La mayoría de ellos proviene de las heces de animales y se transmiten a los seres humanos a través de diversas vías, como el contacto con las manos contaminadas, utensilios, insectos y agua contaminada.

c) **Reproducción,** los parásitos pueden reproducirse tanto de manera asexual como sexual, lo que les permite adaptarse y sobrevivir en diversos entornos y hospedadores.

6. Virología

Es una disciplina científica que se dedica al estudio de los virus. Estos microorganismos, a diferencia de las células, son entidades unicelulares que se replican mediante material genético ya sea ADN o ARN. Su capacidad para realizar la síntesis de proteínas les permite construir una envoltura extremadamente resistente. Aunque no se encuentran clasificados en ningún reino de la naturaleza debido a su singularidad, los virus pueden infectar una amplia variedad de formas de vida, incluyendo animales, plantas, bacterias e incluso otros virus (virófagos). Esto se debe a que los virus carecen de la capacidad de mantener una existencia independiente y, en su lugar, dependen de un huésped para su reproducción y función.

Investigamos



Fuente:https://encrypted-tbn0.gstatic.com/images?q=tbn:ANd9GcSe-XfD5w4dnpaKaXJ6OJTMyuedU-TAQsz9lduTzBQ_SU8tmJpQB

La vinchuca puede transmitir enfermedades como la enfermedad de Chagas al picar a personas infectadas. Este insecto actúa como vector al propagar el parasito ***Trypanosoma cruzi.***

Los parásitos causan:

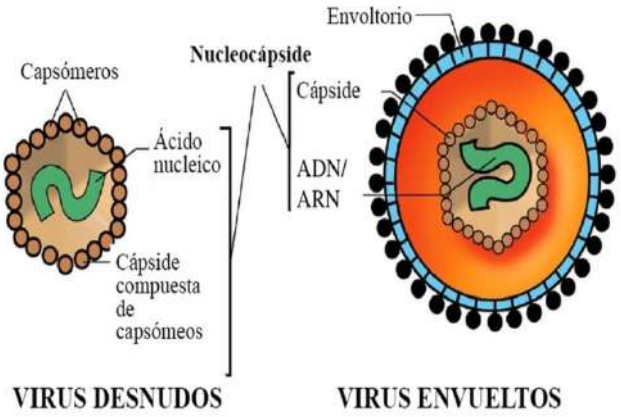
- *Falta de atención*
- *Anemia*
- *Falta de apetito*
- *Diarrea*
- *Afecta el desarrollo físico cognitivo*

Trypanosoma cruzi

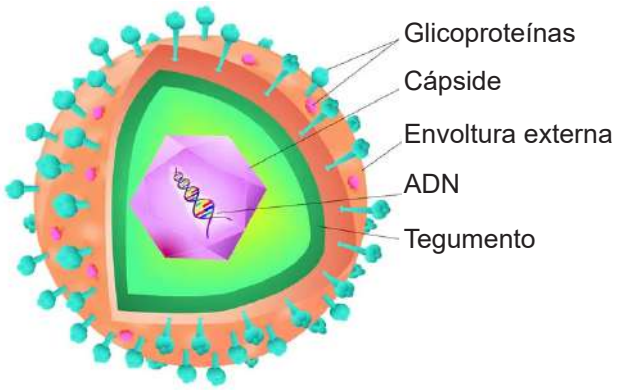


Fuente:https://www.conicet.gov.ar/claves-sobre-la-enfermedad-de-chagas-un-problema-de-salud-publica-en-argentina/

Trypanosoma cruzi es un protozoario parásito que causa la enfermedad de Chagas. Se transmite principalmente por la vinchuca, un insecto que al picar a una persona, deja sus heces infectadas en la piel. Al rascarse, las heces entran en el organismo, permitiendo que el parásito se disemine. La infección puede provocar síntomas agudos como fiebre y malestar y a largo plazo, puede afectar el corazón y el sistema digestivo, causando complicaciones graves como miocardiopatías y problemas gastrointestinales. La enfermedad de Chagas puede ser tratada con medicamentos antiparasitarios, especialmente si se detecta en etapas tempranas.



Fuente:https://encrypted-tbn1.gstatic.com/images?q=tbn:ANd9GcRvloF8X2T1yH5n5V-JLue5nM9AKk_4yDn6Kbophz933cPGyTulu



Fuente:https://depositphotos.com/es/vectors/estructura-del-virus.html

a) Clasificación

Según el huésped, los virus se pueden clasificar según el tipo de organismo que infectan. Estos incluyen bacteriófagos (que infectan bacterias), fitófagos (que afectan a las plantas), zoófagos (que se dirigen a los animales) y micrófagos (que infectan hongos).

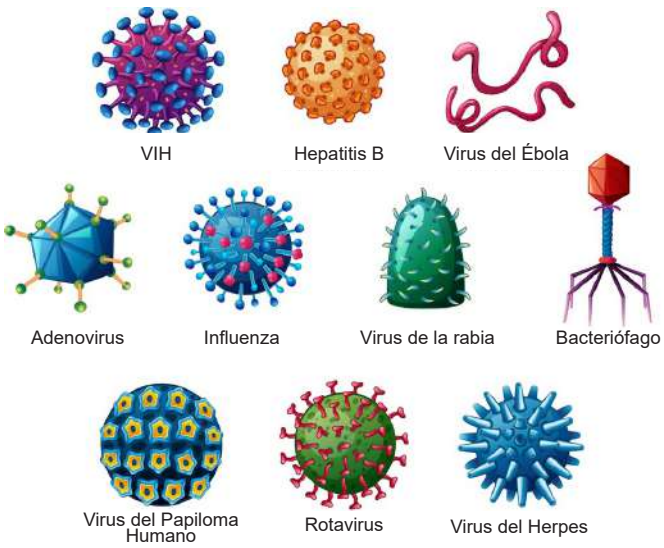
Según el órgano afectado, los virus también pueden categorizarse en función de los órganos o sistemas específicos que afectan en el huésped. Esto incluye virus dermotrópicos, que se centran en la piel, neurotrópicos, que afectan el sistema nervioso, vicerotrópicos, que atacan órganos internos y linfotrópicos, como el virus del VIH, que afecta los ganglios linfáticos y los linfocitos.

Según el tipo de ácido nucleico, la clasificación de los virus también puede basarse en el tipo de ácido nucleico que contienen. Entre estas categorías se encuentran los desoxirribovirus, como el adenovirus que afecta a aves y mamíferos; los patnavirus, responsables de la hepatitis tipo B en humanos; los ribovirus, que incluyen a los picornavirus que afectan a animales; los ortomixovirus, causantes de la gripe tipo A, B y C y también asociados a encefalopatías en adolescentes y niños; los retrovirus, vinculados a la formación de tumores y a la leucemia; los parvovirus, que afectan a animales; y los coronavirus, que tienen un impacto principal en los sistemas respiratorio, neurológico y gastrointestinal de los mamíferos.

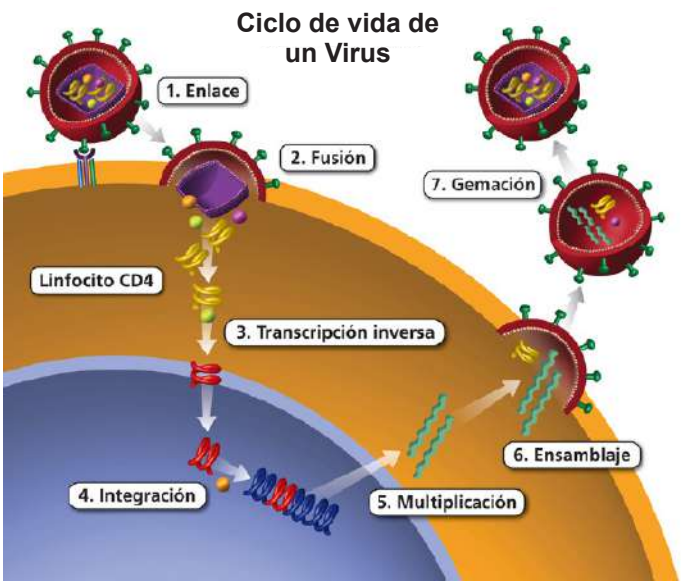
b) Replicación viral

Es el mecanismo que utilizan los microorganismos para crear nuevos virus. Para realizar este proceso, los virus eligen la célula que van a infectar y se adhieren a ella. Luego, comienzan la replicación al introducir el virión en el interior de la célula huésped, donde alteran la secuencia del ADN celular. Esto resulta en la producción de las proteínas necesarias para ensamblar la estructura completa del virión.

A medida que se ensamblan las distintas partes del virus, este adquiere su forma final. Cuando la célula huésped alcanza su límite, su membrana se rompe, liberando los nuevos virus para que infecten otras células y comiencen un nuevo ciclo de replicación. Este proceso ilustra cómo los virus explotan las células hospedadoras para su propio beneficio, resultando en la producción y liberación de nuevas generaciones de virus.



Fuente: https://theconversation.com/sars-cov-2-la-geometria-del-enemigo-136302



Fuente:https://clinicalinfo.hiv.gov/es/glossary/ciclo-de-vida

VALORACIÓN

Leemos el siguiente texto:

Enfermedades causadas por microorganismos

Los microorganismos como bacterias, virus, hongos y protozoos causan diversas enfermedades. Las bacterias pueden causar tuberculosis y neumonía. Los virus provocan enfermedades como la gripe, el VIH/SIDA y COVID-19. Los hongos pueden llevar a infecciones como la candidiasis y la aspergilosis. Los protozoos son responsables de enfermedades como la malaria y la giardiasis. Estas infecciones pueden afectar diferentes partes del cuerpo y varían en severidad, desde síntomas leves hasta enfermedades graves o potencialmente mortales. La prevención y el tratamiento adecuado son esenciales para controlar su propagación y efectos.

(Murray, P. R., et al. 2020).



Fuente: https://www.youtube.com/watch?v=9spwQCbi74c

Actividad

Reflexionamos respondiendo las siguientes preguntas:

- ¿Cómo ingresan los microorganismos al organismo humano?
- ¿Qué medidas de prevención debemos tomar para evitar las enfermedades ocasionadas por los microorganismos?
- Mencionamos tres enfermedades causadas por virus.

PRODUCCIÓN

Realizamos las siguientes actividades:

1. Investigamos y elaboramos un informe sobre los medicamentos utilizados para combatir bacterias, virus y hongos, detallando sus mecanismos de acción, tipos de infecciones que tratan, efectos secundarios y consideraciones sobre la resistencia antimicrobiana.



Fuente:https://encrypted-tbn2.gstatic.com/images?q=tbn:ANd9GcRKOnpkx0ZUKy_G9LNxR7gdxCUTh7xd-k0ize3Sh66jvP5twnBq7

2. Realizamos una infografía que clasifique las bacterias según diversos criterios, incluyendo:

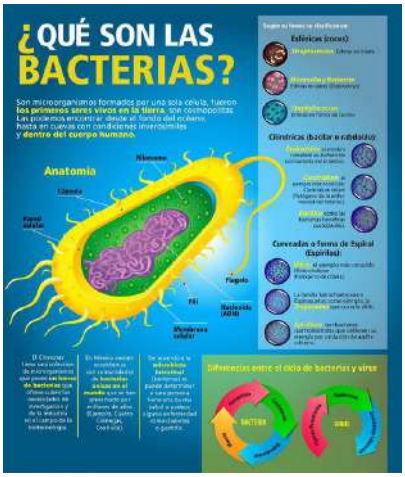
Forma:
- Cocos
- Bacilos
- Espirilos
- Vibrios

Reproducción:
- Asexual (bipartición)
- Sexual (intercambio de material genético)

Alimentación:
- Autótrofas (sintetizan su propio alimento)
- Heterótrofas (dependen de sustancias orgánicas)

Hábitat:
- Aerobias (necesitan oxígeno)
- Anaerobias (no necesitan oxígeno)

Patogenicidad:
- Patógenas (causan enfermedades)
- No patógenas (benéficas)



Fuente:https://encrypted-tbn1.gstatic.com/images?q=tbn:ANd9GcTFLQrVi3ObM0aHUb_aC_znnmfxJMEcQm-sp415YFoQBo_sAXvdj

Asegúrate de incluir ejemplos representativos de cada categoría para ilustrar mejor cada clasificación.

PREVENCIÓN Y CONTROL DE ENFERMEDADES ENDÉMICAS DEL ESTADO PLURINACIONAL DE BOLIVIA

PRÁCTICA

Leemos el siguiente texto:

Para manejar un resfriado, es fundamental descansar adecuadamente para permitir que tu sistema inmunológico combata el virus. Mantente bien hidratado, bebiendo agua, infusiones y caldos, lo cual ayuda a mantener la mucosidad fluida y facilita la recuperación. Los medicamentos de venta libre, como descongestionantes y analgésicos, pueden aliviar síntomas como la congestión nasal y el dolor de garganta. Además, una alimentación rica en vitaminas, especialmente vitamina C, puede apoyar tu sistema inmunológico. Hacer gárgaras con agua salada y respirar vapores también puede aliviar la irritación de la garganta y la congestión. Mantén una buena higiene lavándote las manos frecuentemente para evitar la propagación del virus. Si los síntomas persisten o empeoran, es importante consultar a un médico para recibir el tratamiento adecuado.



Fuente:https://puntoedu.pucp.edu.pe/vida-estudiantil/cachimbo-pucp/aprende-a-defenderte-del-resfrio/

Actividad

Respondemos las siguientes preguntas:

- ¿Has intentado algún tratamiento o remedio en casa para aliviar tus síntomas, como descansar más, beber líquidos calientes o usar medicamentos de venta libre?
- ¿Por qué crees que es importante la hidratación y una buena alimentación para contrarrestar los síntomas de un resfrío?

TEORÍA



Fuente:https://www.instagram.com/wwf_mexico/p/B-3Ld6BH2Jr/

1. Introducción

El control de enfermedades endémicas requiere la colaboración de sectores como la atención médica, la salud pública, la investigación científica y la comunidad. Las estrategias incluyen campañas de vacunación, tratamiento de pacientes, monitoreo de brotes, seguimiento de contactos y control ambiental. La prevención y control de estas enfermedades es crucial para la salud pública y mediante enfoques multidisciplinarios y cooperación, se pueden lograr avances significativos en su gestión y reducción.

2. Características de las epidemias, endemias, pandemias

La prevención y control de enfermedades endémicas es crucial en la salud pública, enfocándose en gestionar y mitigar enfermedades que son constantes en una región específica. Estas enfermedades pueden ser una carga significativa para la comunidad y su control es esencial para mejorar la calidad de vida y reducir la transmisión. Desde el siglo XVIII, con el impacto de diversas enfermedades en la población, se introdujeron términos como “pandemia,” “epidemia” y “endemia” para clasificar la propagación de enfermedades. Estos conceptos ganaron importancia en la salud pública en 1853, ayudando a describir la extensión y gravedad de las enfermedades.

Endemia

Es la propagación de una enfermedad infecciosa que, aunque controlada, puede persistir durante períodos de tiempo prolongados, a menudo superiores a cinco años. Esta propagación se limita a una población específica y se desarrolla en una región geográfica determinada. A pesar de que un gran número de personas resulta afectado por esta enfermedad, no se extiende geográficamente más allá de la región de origen. Ejemplos de enfermedades que entran en esta categoría son el dengue, la enfermedad de Chagas, la leishmaniasis, entre otras.



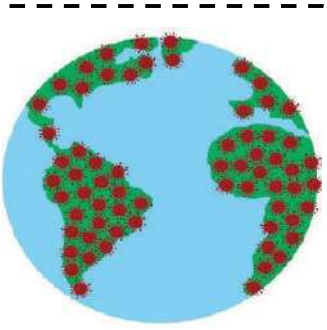
Epidemia

"Brote epidémico" se utiliza cuando se observa la aparición de dos o más casos de una enfermedad inusual en una comunidad o región específica y esta situación ocurre en un período de tiempo determinado. Esto implica un aumento inusual en el número de personas infectadas con la enfermedad. Ejemplos de enfermedades que pueden dar lugar a brotes epidémicos incluyen la neumonía, la diarrea, la meningitis, entre otras.



Pandemia

Se refiere a la propagación de una enfermedad altamente infecciosa, de fácil transmisión, que afecta a múltiples regiones en todo el mundo al mismo tiempo y puede tener consecuencias graves, llegando incluso a ser mortal. Este tipo de brote se extiende más allá de las fronteras de un solo continente y puede afectar a varias partes del mundo de manera simultánea. Ejemplos de enfermedades que han desencadenado pandemias incluyen la viruela, la peste bubónica, el cólera y la COVID-19, entre otras.



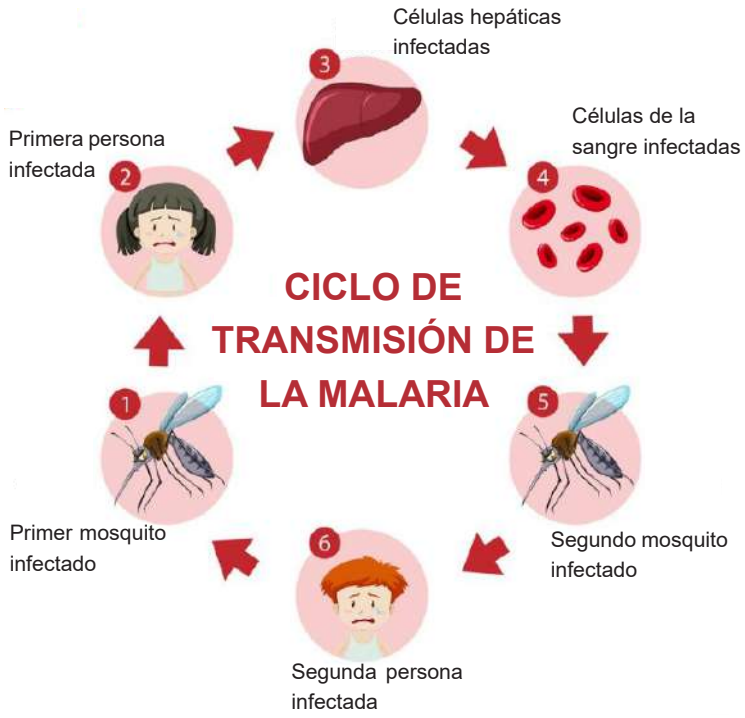
Grandes pandemias que han azotado a la humanidad					
Peste Justiniano 541 d.C. - 750 d.C	**Peste negra siglo XIV**	**Viruela**	**Gripe española 1918**	**Gripe asiática 1957**	**Covid-19 2019**
Azotó a Constantinopla el imperio Bizantino.	Considerada la peste más devastadora en la historia de la humanidad, afectó a Eurasia.	Enfermedad grave y muy contagiosa, su expansión fue masiva hacia todo el mundo.	Una cepa muy virulenta, se extendió en todo el mundo durante las guerras.	Apareció como un nuevo virus de la influenza A(H2N2).	Cepa de la familia del coronavirus, que antes no se detectó en humanos.
					
La población mundial perdió unos 50 millones de habitantes, es decir, sobre el 20% de la población estimada en el siglo VI.	Resultó en la muerte de hasta 200 millones de personas, se estima que causó la muerte del 30% al 60%de la población continental.	Considerada una de las enfermedades muy temidas del mundo, solo en el siglo XX provocó aproximadamente 500 millones de muerte.	Cerca de la tercera parte de la población fue afectada y causó aproximadamente la muerte de al menos 2,5% de la población mundial	Se inició en China, se estima que afectó a cerca de 4 millones de personas en el mundo, tuvo una mortalidad alta.	Este virus de la era actual causó la muerte de aproximadamente 15 millones de personas en todo el mundo, las regiones más afectadas fueron los países de América Latina.

3. Enfermedades endémicas de las regiones de Bolivia: malaria, dengue, leishmaniasis, chagas, zika, chikunguña y otros.

En Bolivia, enfermedades endémicas como la malaria, dengue, leishmaniasis, enfermedad de chagas, zika y chikunguña son un desafío constante para la salud pública. Se han establecido medidas de vigilancia, control en fronteras y aeropuertos y programas de educación para prevenir su propagación y concienciar a la población sobre los ciclos de transmisión.

a) Malaria o paludismo

Es una enfermedad causada por parásitos del género *Plasmodium*. En Bolivia, afecta el norte de La Paz, Pando y Beni, donde se encuentran tres especies de *Plasmodium: P. falciparum, P. vivax y P. malariae.* El mosquito *Anopheles* transmite el parásito a través de su picadura y también puede haber transmisión de madre a hijo durante el embarazo. La malaria es endémica en estas áreas y los infectados a menudo desarrollan inmunidad, pudiendo ser portadores asintomáticos.



Fuente: https://www.facebook.com/photo/?fbid=5529198477133050&set=a.903769406342670

Síntomas, los síntomas iniciales de una persona infectada con malaria a menudo son difíciles de distinguir de los de una enfermedad viral común. Estos síntomas incluyen fiebre leve intermitente, dolor de cabeza, dolor muscular, escalofríos, vómitos y síntomas similares a los de la gripe. Si no se trata, la enfermedad puede progresar y dar lugar a complicaciones graves, como convulsiones, trastornos del sistema nervioso central, insuficiencia renal e incluso llevar a la muerte.

Es preocupante observar un aumento en la resistencia a la cloroquina en el tratamiento de la malaria por Plasmodium vivax, especialmente en áreas como la Amazonía boliviana. La malaria es una enfermedad transmitida por mosquitos y puede tener consecuencias graves si no se trata adecuadamente. La lucha contra la malaria requiere un enfoque integral que incluya medidas preventivas, diagnóstico temprano y tratamientos efectivos.

La investigación continua, la vigilancia epidemiológica y la colaboración internacional son fundamentales para abordar la resistencia a los medicamentos y avanzar hacia la erradicación de la malaria.

Prevención, la mayoría de las personas que viven en áreas endémicas de malaria han desarrollado inmunidad. Sin embargo, los visitantes sin esta inmunidad deben seguir un tratamiento preventivo durante dos semanas antes de llegar y continuar durante un mes después. Para prevenir la malaria, se recomienda que tanto las familias locales como los visitantes tomen medidas preventivas responsables, que incluyen:

- Mantener limpias las áreas de vivienda y eliminemos la vegetación no deseada.
- Vaciar o cubrir con tapas todos los recipientes que puedan acumular agua.
- Mantener los desagües limpios y drenar las áreas de terreno con depresiones.
- Utilizar repelente de insectos, vestir con ropa que cubra brazos y piernas, usar mosquiteros para dormir y aplicar insecticidas en el entorno.

b) Dengue

Es una enfermedad causada por el virus del dengue, transmitido principalmente por el mosquito Aedes Aegypti, que vive en áreas con aguas estancadas. La transmisión del Dengue ocurre a través de la picadura de este mosquito hematófago. En Bolivia, los departamentos afectados incluyen Santa Cruz, Pando, Beni, Cochabamba, Tarija, La Paz y Chuquisaca. Los síntomas pueden ser graves, como sangrado de encías, hemorragias digestivas y erupciones cutáneas. Sin tratamiento adecuado, el dengue puede ser potencialmente mortal.

Fiebre hemorrágica del dengue

La fiebre hemorrágica del dengue es una enfermedad grave que requiere atención médica temprana para prevenir complicaciones severas y reducir la mortalidad. La detección oportuna, el monitoreo de signos vitales y el manejo de manifestaciones hemorrágicas son cruciales. Afecta principalmente a menores de 15 años, aunque también puede ocurrir en adultos y la susceptibilidad puede depender de la exposición a diferentes serotipos del virus. Durante la fase aguda, es difícil distinguir el dengue hemorrágico de otras enfermedades debido a la falta de síntomas específicos, por lo que las pruebas diagnósticas son esenciales. La fase crítica presenta manifestaciones hemorrágicas como petequias y equimosis, trombocitopenia y síndrome de fuga vascular, haciendo vital la detección temprana para una intervención adecuada.

Manifestaciones infrecuentes, aunque menos comunes, síntomas como epistaxis, gingivitis, hemorragia gastrointestinal y hematuria pueden presentarse en pacientes con fiebre hemorrágica del dengue. Esta variabilidad en los síntomas resalta la necesidad de una evaluación exhaustiva.

Complicaciones severas, el choque en la fiebre hemorrágica del dengue suele estar vinculado a la fuga vascular. Signos de alarma, como cianosis perioral y somnolencia en niños pequeños, requieren atención médica inmediata.

Hemorragia digestiva alta, la aparición de hematemesis y melena, especialmente tras un choque prolongado, puede indicar hemorragias digestivas graves, lo que subraya la necesidad de monitoreo constante y atención médica en situaciones críticas.

Síntomas, los síntomas del dengue suelen iniciar entre cinco y ocho días tras la picadura del mosquito, e incluyen fiebre alta (alrededor de 40°C), intenso dolor de cabeza, dolor detrás de los ojos, dolores musculares y articulares, náuseas, vómitos, fatiga y erupción cutánea roja.

Prevención, dado que no hay vacunas disponibles para el dengue, la estrategia de prevención se enfoca en evitar las picaduras de mosquitos, ya que es posible infectarse múltiples veces. Para prevenir el dengue, es fundamental implementar las siguientes medidas:

- Eliminar los criaderos del mosquito Aedes Aegypti.
- Deshacerse de recipientes que puedan acumular agua estancada.
- Mantener el hogar y sus alrededores limpios.
- Usar mosquiteros al dormir para evitar las picaduras.

Síntomas de dengue



Fuente: https://blogs.sld.cu/dengue/files/2021/03/DengueSymptomsA_esp.jpg

Mosquito Aedes Aegypti



Fuente: https://www.facebook.com/photo/?fbid=2576617812496138&set=ecnf.100057866041632

Investigamos

En Bolivia, el dengue es un problema de salud pública que afecta a diversas regiones, especialmente durante la temporada de lluvias. La variabilidad del clima y las condiciones ambientales pueden influir en la proliferación del mosquito Aedes aegypti, vector del virus.

¿De qué manera los cambios en el uso del suelo y el urbanismo en Bolivia han impactado la propagación del dengue y la efectividad de las estrategias de prevención?

c) Leishmaniasis

Es una enfermedad causada por un parásito protozoario del género leishmania, que se transmite mediante la picadura de un insecto conocido como flebótomo que actúa como vector. Esta enfermedad puede afectar tanto a humanos como a animales, ya que el parásito se reproduce en ciertos mamíferos, como perros, conejos y ratas. Existen diferentes formas de leishmaniasis, que pueden afectar la piel, las mucosas, los tejidos y órganos hematopoyéticos, como la médula ósea, el hígado y el bazo.

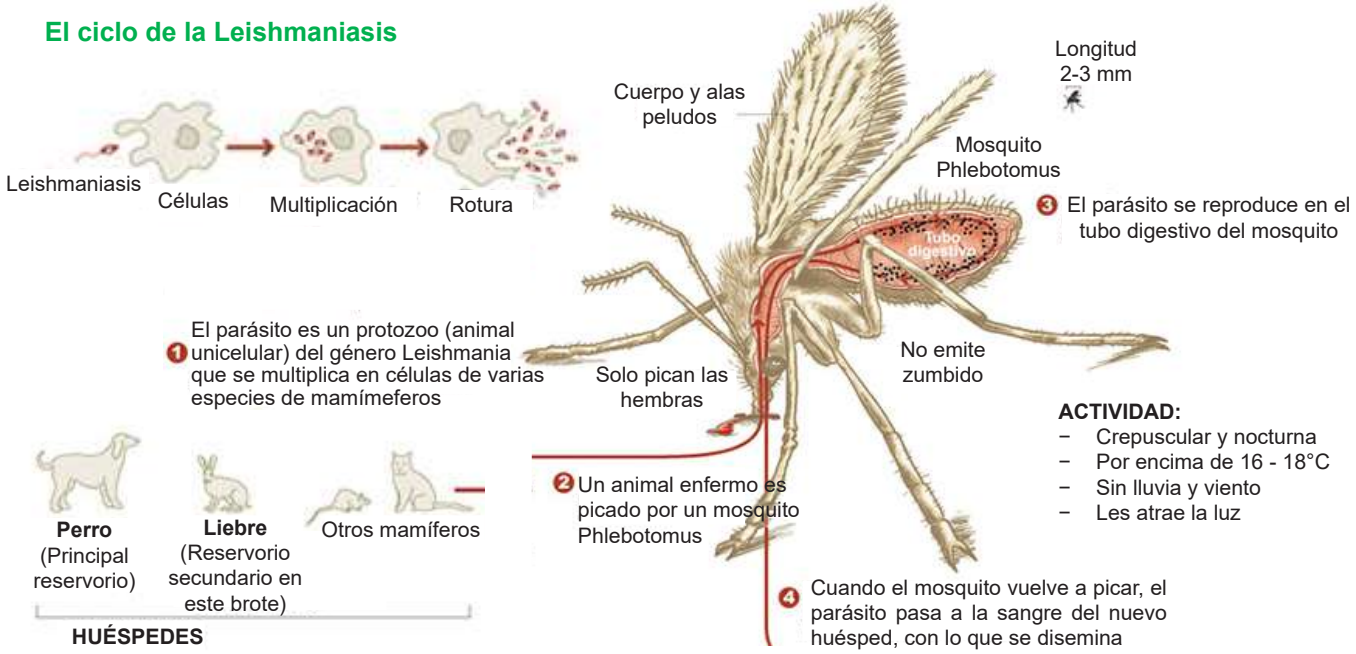
La leishmaniasis puede ser clasificada en diferentes formas:

Leishmaniasis cutánea, esta es la forma más común y se caracteriza por causar lesiones en la piel que pueden dejar cicatrices permanentes, a menudo provocando discapacidad.

Leishmaniasis mucocutánea, esta variante de la enfermedad afecta parcial o totalmente las membranas de la nariz, la boca y la garganta, lo que puede causar daños considerables.

Leishmaniasis visceral, esta forma de la enfermedad puede ser mortal si no se trata adecuadamente. Los síntomas incluyen fiebre, pérdida de peso, inflamación del hígado y anemia.

El ciclo de la Leishmaniasis



Fuente: https://dapquim.com.ar/dapquim/blog/Leishmaniasis-todo-lo-que-tenes-saber

Síntomas, varian según el tipo de la enfermedad y la respuesta inmunológica del paciente, pero los más característicos incluyen:

- Dificultad para respirar y tragar.
- Úlceras y erosiones en la boca, lengua, encías, labios, nariz y tabique nasal.
- Congestión nasal, secreción nasal y hemorragias nasales.
- Lesiones cutáneas que tienen tendencia a convertirse en ulceras que sanan lentamente.

En el caso de la leishmaniasis visceral en niños, los síntomas iniciales pueden incluir tos, fiebre, vómitos y diarrea. En adultos, la enfermedad se manifiesta con fiebre que persiste durante semanas o meses, acompañada de fatiga y debilidad.

Prevención, dado que actualmente no existen vacunas disponibles, es fundamental conocer y aplicar medidas de prevención, como:

- Eduquemos a la población sobre los síntomas de la enfermedad y cómo se transmite.
- Tomemos medidas para evitar las picaduras de los flebótomos, que son los vectores de transmisión de la enfermedad.

d) Chagas

La enfermedad de Chagas es provocada por el parásito Trypanosoma cruzi y se transmite a través de la picadura de la vinchuca, constituyendo un grave problema de salud en Sudamérica. En Bolivia, se encuentra mayormente en los departamentos de Cochabamba, Chuquisaca, Tarija y en algunas zonas de los valles de Santa Cruz y La Paz. Los síntomas pueden aparecer entre diez y quince años después de la picadura inicial y se desarrollan en dos fases:

Fase aguda, los pacientes pueden experimentar síntomas leves, como fiebre, hinchazón en el sitio de la picadura, malestar general y enrojecimiento de la zona afectada.

Fase crónica, esta fase puede dar lugar a complicaciones serias, incluyendo el agrandamiento del corazón (cardiomegalia), del hígado (hepatomegalia), del bazo (plenomegalia), del colon (megacolon) y del esófago (megaesófago).

Síntomas, los síntomas iniciales de la enfermedad de chagas pueden incluir lesiones cutáneas, hinchazón en un párpado, fiebre, dolor de cabeza y dolores musculares. A medida que avanza, la enfermedad puede provocar trastornos cardíacos y problemas digestivos y en casos severos, puede resultar en muerte súbita.

Prevención, para prevenir y controlar el chagas, es fundamental mantener las viviendas limpias y en buen estado, lavar bien los alimentos antes de consumirlos, ubicar los corrales de animales alejados de la casa y realizar fumigaciones cada seis meses.

e) Zika

El zika es una enfermedad causada por un virus que se transmite principalmente a través de la picadura de mosquitos que también propagan el dengue y la chikunguña. Además, puede contagiarse entre personas infectadas, mediante transfusiones de sangre y durante el embarazo, lo que puede resultar en microcefalia en los recién nacidos.

Síntomas, los síntomas más frecuentes del zika incluyen fiebre leve, erupción cutánea, dolores articulares y musculares, conjuntivitis, dolor de cabeza y malestar general.

Prevención, al no existir una vacuna para esta enfermedad, es importante seguir medidas preventivas similares a las de otras enfermedades transmitidas por mosquitos. Estas incluyen usar ropa clara que cubra el cuerpo, aplicar repelentes e insecticidas, dormir bajo mosquiteros y, para las mujeres embarazadas, realizar controles prenatales.

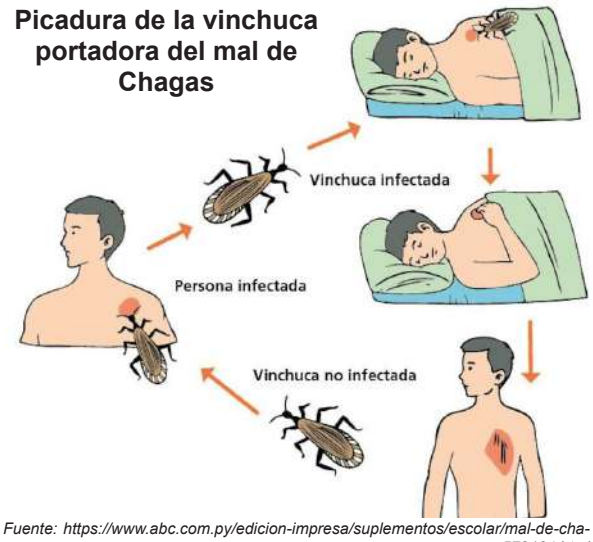
f) Chikungunya

Es una enfermedad viral que se transmite a los humanos a través de mosquitos infectados, específicamente Aedes Aegypti y el Aedes Albopictus. Fue identificada por primera vez en un brote en el sur de Tanzania en 1952 y desde entonces ha sido detectada en Asia, África, Europa y, a partir de finales de 2013, en las Américas.

Síntomas, la infección suele manifestarse entre tres y siete días después de la picadura de un mosquito infectado, con síntomas que pueden ser severos. Los más comunes son fiebre y dolor articular, aunque también pueden presentarse dolor de cabeza, dolor muscular, hinchazón de las articulaciones y erupción cutánea.

Prevención, la mejor forma de evitar la infección por chikungunya es prevenir las picaduras de mosquitos. Esto incluye el uso de repelente de insectos, vestimenta que cubra brazos, piernas y pies y permanecer en lugares con aire acondicionado o utilizar mosquiteros en ventanas y puertas.

Picadura de la vinchuca portadora del mal de Chagas



Fuente: https://www.abc.com.py/edicion-impresa/suplementos/escolar/mal-de-chagas-572104.html

Dato curioso

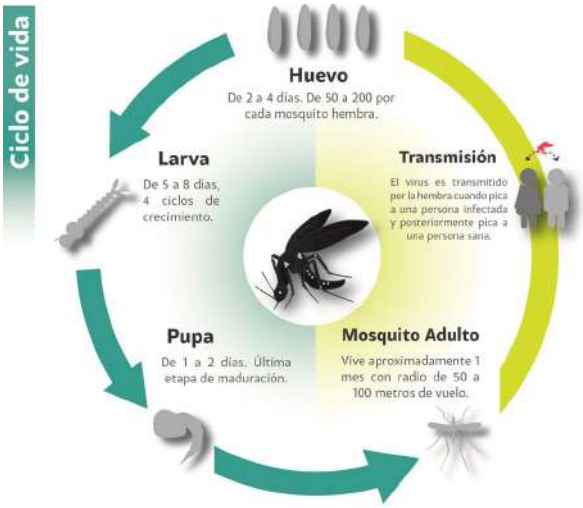
Chagas es que puede ser transmitida no solo por la picadura de la vinchuca, puede transmitirse por el consumo de alimentos contaminados, como jugos de acaí y caña de azúcar que contienen excremento de vinchuca infectada.

Características del mosquito Aedes Aegypti



Fuente: https://www.facebook.com/photo.php?fbid=3358388260944826&id=828559827261028&set=a.828592043924473&locale=ga_IE

CHIKUNGUNYA



Fuente: https://x.com/SSM_Morelos/status/662365870581149697

Acciones de prevención, control y bioseguridad ante las enfermedades endémicas, epidémicas y pandémicas

Desde hace varios años, el Ministerio de Salud, en coordinación con las gobernaciones, municipios y los Servicios de Salud Departamentales (SEDES), ha estado implementando acciones de vigilancia epidemiológica para controlar y prevenir las picaduras del mosquito Aedes Aegypti, con el fin de evitar epidemias en el país. Estas medidas están enfocadas en frenar la propagación de enfermedades transmitidas por este mosquito, como el chagas, el zika y la chikungunya.



Fuente: https://www.webconsultas.com/curiosidades/urea-alta-causas-sintomas-y-como-bajar-sus-niveles

Dato curioso

Las ciudades con alta densidad de población y malas condiciones sanitarias son más propensas a brotes epidémicos, ya que las enfermedades se propagan más rápidamente en áreas con muchas personas y prácticas de higiene deficientes.

Es crucial que toda la población participe en estas iniciativas, incluyendo a los niños ya que el cambio de comportamiento debe iniciarse desde edades tempranas. La comunidad debe adoptar las medidas preventivas necesarias para controlar y disminuir la incidencia de estas enfermedades, evitando que se conviertan en problemas de salud pública.

Los niveles de prevención comprenden:

Promoción de la salud, fomentemos la conciencia y la educación de la población sobre la importancia de la prevención y la adopción de hábitos saludables.

- **Protección específica,** utilizar medidas de protección específicas, como el uso de mosquiteros, repelentes de insectos y la eliminación de criaderos de mosquitos.
- **Diagnóstico precoz y tratamiento oportuno,** detectar tempranamente la enfermedad y proporcionemos tratamiento a quienes la necesiten.
- **Limitación del daño y rehabilitación,** garantizar que las personas afectadas reciban el apoyo necesario para reducir el impacto de la enfermedad y facilitemos su recuperación.

La colaboración y la participación activa de la población son esenciales para prevenir y controlar estas enfermedades y así proteger la salud pública en el país.

4. Monitoreo y respuesta frente a brotes epidémicos a nivel mundial

La Organización Mundial de la Salud estableció la Red Mundial de Alerta y Respuesta ante Brotes Epidémicos (GOARN) para coordinar recursos y experticia técnica en la identificación, confirmación y reacción ante brotes epidémicos a nivel internacional. Recientemente rebautizada como “Alerta y Respuesta ante Epidemias y Pandemias”, esta red tiene como objetivo mantener a la comunidad global atenta y lista para reducir el impacto de enfermedades emergentes en la salud pública y la economía mundial.

La red se basa en los principios rectores de la alerta y respuesta internacional ante un brote epidémico:

1. La OMS asegura que los brotes de posible importancia internacional se comprueben rápidamente y que la información se comparta en forma inmediata dentro de la Red.
2. Se produzca una respuesta rápida coordinada por el equipo de apoyo operativo ante solicitud de ayuda de uno o más estados afectados.
3. Los expertos más adecuados llegan al campo en el menor tiempo posible para llevar a cabo actividades coordinadas y eficaces de control del brote.
4. El equipo internacional integre y coordine tareas para apoyar las actividades nacionales y la infraestructura de salud pública existente.
5. Exista un proceso justo y equitativo para la participación de los asociados de la Red en las respuestas internacionales.
6. Exista un fuerte liderazgo técnico y de coordinación en el lugar.
7. Los asociados deben de hacer todos los esfuerzos necesarios para asegurar la coordinación eficaz de su participación y respaldo a la respuesta a los brotes.
8. Se reconoce el papel singular de las organizaciones no gubernamentales (ONG) nacional e internacionales en el área de salud, incluido el control de brotes. Las ONG proporcionan un respaldo que solo ellas pueden dar, sobre todo para llegar a poblaciones pobres. A la vez que procura una colaboración y coordinación eficaces, la Red respeta la independencia y objetividad de todos los asociados.

9. Las respuestas se aprovecharán para construir una capacidad mundial mediante la intervención de participantes en programas de formación en epidemiología aplicada de campo y de práctica de salud pública, por ejemplo programas de Formación en Epidemiología de Campo.
10. Como corolario de las respuestas a brotes internacionales, se asume el compromiso de aumentar la capacidad nacional y regional para mejorar la preparación y reducir la futura vulnerabilidad ante enfermedades propensas a la epidemia.
11. Todas las respuestas de la Red procederán con pleno respeto por los estándares éticos, los derechos humanos y las leyes, sensibilidades culturales y tradiciones nacionales y locales.

Vivir en un mundo globalizado conlleva que un brote de enfermedad puede tener una aparición multifocal, incluso en diferentes continentes, prácticamente al mismo tiempo. Motivo por el cual, resulta prioritario potenciar la cooperación internacional al objeto de fortalecer los sistemas de salud pública de los países más débiles, para así establecer las medidas de control en los primeros momentos y evitar que un brote epidémico se transforme en pandémico. Esto que resulta fundamental en las enfermedades de transmisión por contacto resulta prioritario en las enfermedades de transmisión respiratoria.

La potenciación de los sistemas de salud pública nacionales o internacionales demuestran su eficacia ante los brotes naturales, pero también en los brotes intencionados, ya que son los mismos agentes, lo único que cambia es el origen de los mismos. Esto en casos particulares se demuestra con la adopción por parte de las Autoridades sanitarias de los protocolos de emergencia sanitaria, como el de fiebres hemorrágicas virales, el de diseminación intencionada de esporas de Bacillus anthracis o el de viruela. El problema es que resulta prioritario dar a conocer al personal sanitario, pero también a la sociedad, la existencia de planes de respuesta, evitándose así la sensación de falta de preparación y las críticas de improvisación ante una emergencia sanitaria.

VALORACIÓN

Leemos el siguiente texto:

Mecanismos de defensa del cuerpo humano contra los virus

El cuerpo humano tiene varias formas de defenderse contra los virus. Primero, la piel y las mucosas en la nariz y la boca actúan como una barrera que bloquea la entrada de virus. Si un virus logra entrar, el **sistema inmunológico** se activa para combatirlo. Los **anticuerpos** son proteínas que se pegan a los virus para marcarlos y hacer que sean eliminados. Las **células T,** buscan y destruyen las células que ya están infectadas. Los **macrófagos** son células que "comen" los virus y las células dañadas. Las **vacunas** enseñan al sistema inmunológico a reconocer y luchar contra virus específicos en el futuro. Finalmente, las **citocinas** ayudan a coordinar la respuesta del cuerpo para que se recupere más rápido. Juntas, estas defensas ayudan a mantenernos saludables.



Fuente: https://lc.cx/kOPzZg

Actividad

Analizamos y reflexionamos sobre el artículo anterior y respondemos:

- ¿Qué papel juega la piel y las mucosas en la defensa del cuerpo contra los virus?
- ¿Cómo ayudan los anticuerpos y las células T en la lucha contra una infección viral?
- ¿Cuál es la función de las vacunas y las citocinas en el sistema inmunológico?

PRODUCCIÓN

Desarrollamos una guía integral para la prevención de enfermedades virales en temporada de lluvias

Consideremos los siguientes aspectos:

1. Estudiamos la incidencia y características de estos virus (zika, dengue, chikungunya) en nuestro territorio.
2. Diseñamos campañas informativas sobre medidas preventivas, dirigidas a nuestros compañeros y lo difundimos en la unidad educativa.
3. Creamos protocolos claros para la intervención rápida durante brotes y situaciones críticas.



Fuente: https://www.istockphoto.com/es/fotos/medidas-preventivas-del-dengue

ÁREAS PROTEGIDAS

PRÁCTICA

Leemos el siguiente texto:

Áreas protegidas en Bolivia: guardianes de la biodiversidad y el bienestar ecológico

Bolivia cuenta con más de 22 áreas protegidas que son esenciales para conservar su rica biodiversidad, como el Parque Nacional Madidi, famoso por su gran variedad de flora y fauna. Estas reservas ofrecen servicios ecosistémicos importantes, como la purificación del agua y la regulación del clima. Muchas son gestionadas por comunidades indígenas, que son clave para su conservación. Sin embargo, enfrentan amenazas como la deforestación y la minería ilegal. Proteger estas áreas es fundamental para la salud ambiental, tanto local como global.



Fuente: https://riquezasdebolivia.com/areas-protegidas-de-bolivia/

Actividad

Respondemos las siguientes preguntas:

- ¿Cuáles son los principales desafíos que enfrentan las áreas protegidas en Bolivia y cómo afectan a la biodiversidad local?
- ¿Qué papel desempeñan las comunidades indígenas en la gestión y conservación de las áreas protegidas en Bolivia?

TEORÍA



Fuente: https://lc.cx/sgbQ8t

La Reserva Nacional de Madidi, ubicada en el departamento de La Paz, es una de las áreas protegidas más biodiversas de Bolivia, con aproximadamente 1.8 millones de hectáreas que abarcan desde montañas nevadas hasta selvas tropicales. Este ecosistema alberga más de 1,000 especies de aves, más de 200 especies de mamíferos y una gran variedad de plantas y reptiles. Madidi es también hogar de comunidades indígenas, como los quechuas y tacanas, que participan activamente en su conservación. Además, la reserva es un destino popular para el ecoturismo, ofreciendo oportunidades para la observación de flora y fauna.

Los pisos ecológicos son zonas que albergan ecosistemas naturales de gran valor ecológico y económico. La conservación de la biodiversidad es fundamental para la reproducción de especies y la protección de los sistemas naturales. En Bolivia, se identifican 66 ecosistemas diversos, lo que ha llevado a establecer 22 reservas y parques nacionales para salvaguardar estos entornos, prevenir la degradación, la extinción de especies y la pérdida de diversidad genética. La legislación boliviana clasifica estas áreas en distintas categorías, incluyendo parques nacionales, monumentos naturales, reservas de vida silvestre, santuarios nacionales, áreas naturales de manejo integrado y reservas naturales de inmovilización.

1. Áreas protegidas

Las áreas protegidas en Bolivia comprenden diversas categorías que buscan la conservación y protección de sus valiosos recursos naturales. A continuación, se describen estas categorías y ejemplos de parques y reservas nacionales en el país

Parque nacional	Estos parques son áreas de gran riqueza natural que requieren una protección rigurosa. Su preservación beneficia a las generaciones futuras. Ejemplos incluyen el Parque Nacional Noel Kempff Mercado, ubicado entre los departamentos de Santa Cruz y Beni y el Parque Tunari en Cochabamba, entre otros.
Monumento natural	Estos sitios buscan conservar las características naturales de los ecosistemas bolivianos, como formaciones geológicas, aspectos fisiográficos, rastros paleontológicos y otros rasgos naturales destacados.
Reservas de vida silvestre	Estas áreas están destinadas a la protección y uso sostenible de la fauna y flora. La flora se utiliza como recurso no maderable, como resinas, látex, raíces, gomas y castañas, que son materia prima para productos comerciables y la industria alimentaria.
Santuario nacional	En los santuarios nacionales, se brinda protección estricta y continua a áreas que albergan especies de flora y fauna silvestres endémicas, amenazadas o en peligro de extinción, así como a comunidades naturales o ecosistemas singulares.

Área Natural de Manejo Integrado (ANMI)	Estas zonas nacionales tienen como objetivo conservar la diversidad biológica endémica y especies en peligro de extinción. Las ANMI son de importancia mundial ya que promueven el aprovechamiento sostenible de los recursos naturales y tienen un impacto significativo a nivel regional y local. Ejemplos incluyen el ANMI San Matías en Santa Cruz y el ANMI Apolobamba en el departamento de La Paz, entre otros.
Reserva Natural de Inmovilización	El régimen jurídico transitorio se aplica a áreas que necesitan protección pero requieren estudios para su recategorización y zonificación. Este régimen dura hasta cinco años y prohíbe la explotación de recursos naturales, asentamientos humanos y concesiones de uso. Durante este tiempo, las áreas protegidas están bajo la tutela de la Autoridad Nacional o Departamental.
Reservas Naturales	Estas áreas buscan proteger la flora, fauna, recursos hídricos y biodiversidad de la región, prohibiendo la explotación comercial y la construcción de infraestructura. Ejemplos incluyen la Reserva Nacional de Fauna Andina Eduardo Avaroa y la Reserva Nacional de Flora y Fauna Tariquía. Estas áreas protegidas contribuyen a la conservación de la biodiversidad y los recursos naturales de Bolivia.


PARQUE NACIONAL TOROTORO


PARQUE NACIONAL EDUARDO AVAROA


PARQUE NACIONAL NOEL KEMPFF MERCADO

Fuente: https://www.tripadvisor.es/Tourism-g6375790-Pocona_Cochabamba_Department-Vacations.htmlas-de-bolivia/

2. Flora y fauna en peligro de extinción en Bolivia

La biodiversidad en Bolivia es valiosa, pero está en declive debido a enfermedades, aumento de depredadores y cambios climáticos. Es fundamental establecer un sistema de control que utilice las categorías de la UICN para evaluar el estado de conservación de las especies. En el país, aproximadamente 1,400 especies de animales están en peligro de extinción, de las cuales solo 25 son consideradas vulnerables. Sin medidas efectivas, el riesgo de extinción de estas especies aumenta. Proteger y conservar estas especies es esencial para preservar la biodiversidad y el patrimonio natural de Bolivia.

a) Flora en peligro de extinción, Bolivia alberga una variada y valiosa diversidad de flora, pero lamentablemente muchas especies vegetales se encuentran en peligro de extinción. Algunas de estas especies vegetales amenazadas incluyen:

Palo Santo (Bulnesia sarmientoi)	Este árbol de gran porte se localiza principalmente en el sureste de Bolivia, abarcando los departamentos de Santa Cruz, Tarija y el sur de Chuquisaca.
Torito (Orquídea Cyrtopodium paniculatum	Esta hermosa orquídea se encuentra en la región de Santa Cruz.
Mara (Swietenia macrophylla King)	Este árbol de gran tamaño se halla en el departamento del Beni.
Thola (Parastephia lepidophylla)	Un arbusto que se encuentra en el altiplano boliviano.
Pino de Monte (Podocarpus parlatorei)	Este árbol se distribuye en el departamento de Potosí.
Quebracho (Schinopsis lorentzii)	Un árbol de gran tamaño que se localiza en la región del chaco boliviano, abarcando los departamentos de Santa Cruz, Tarija y Chuquisaca.
Yareta (Azorella compacta	Un arbusto pequeño que se encuentra en el altiplano boliviano.

Además de las mencionadas, existen otras especies en peligro, como la palma sunkha, el cedro, el cactus, el algarrobo y el ceibo. La conservación y protección de estas plantas es crucial para preservar la biodiversidad única de Bolivia y garantizar el equilibrio de los ecosistemas para las futuras generaciones.

Dato curioso

*Bolivia es hogar del **suri**, un ave no voladora que puede alcanzar hasta un metro de altura y es conocida por su capacidad de correr a gran velocidad. Además, el país alberga la flor de patujú, símbolo nacional que solo florece una vez al año y es esencial para la polinización de varias especies. Esta rica diversidad de flora y fauna refleja la singularidad de los ecosistemas bolivianos.*

b) Fauna en peligro de extinción, actualmente, diversas especies animales se encuentran en peligro de extinción en Bolivia. Algunos de estos animales amenazados incluyen:

Condor Andino	Esta majestuosa ave se encuentra en las regiones andina y chaqueña de Bolivia, en los departamentos de Chuquisaca, Cochabamba, La Paz, Oruro, Potosí, Santa Cruz y Tarija, habitando altitudes que van desde los 300 hasta los 5.000 metros sobre el nivel del mar.
Murciélago Orejudo o Anciano (Glyphonycteris daviesi)	Este mamífero volador se localiza en el departamento de La Paz.
G. Testudínea (Gastrotheca testudinea)	Este anfibio se encuentra en el departamento de La Paz.
Rata Chinchilla Boliviana (Abrocoma boliviensis)	Un mamífero herbívoro que se ubica en el departamento de Potosí.
Cutuchi Negro (Caecilia marcus)	Este anfibio habita en el departamento del Beni.
Ciervo Pampero (Ozotoceros bezoarticus)	Un mamífero herbívoro que se localiza en Santa Cruz.
Falso Vampiro (Vampyrum spectrum)	Este mamífero volador se encuentra en el departamento del Beni.
Gato Andino (Leopardus jacobitus)	Un felino carnívoro que se halla en el departamento de Potosí.
Titi Emperador o Tamarino Bigotudo (Saguinus imperator)	Un primate mamífero que se localiza en el departamento de Pando.
Guanaco (Lama guanicoe)	Este mamífero herbívoro se ubica en La Paz.
Escarabajo Satanás (Dynastes satanas)	Un invertebrado artrópodo que se encuentra en La Paz.
Guacamayo (Ara nobilis)	Esta ave granívora se localiza en el departamento de Pando.
Tagua o Pecarí del Chaco (Catagonus wagneri)	Un mamífero herbívoro que se halla en el chaco boliviano, abarcando los departamentos de Santa Cruz, Tarija y Chuquisaca.







Fuente: https://andina.pe/agencia/noticia-advierten-casosbulimia-y-anorexia-tambien-se-presentan-ninos-477636.pe/agencia/noticia-ejemplar-condor-surca-cielo-de-reserva-paisajistica-nor-yauyos-cochas-927326.aspx

Además de las especies mencionadas, en Bolivia también están en peligro de extinción el gato andino, el guanaco, el puma, la paraba de barba azul, el oso de anteojos, el jucumari, el jaguar y el avestruz andino. La conservación de estas especies y sus hábitats es fundamental para salvaguardar la biodiversidad del país y asegurar el equilibrio de los ecosistemas.

3. Banco de germoplasma en Bolivia

Sudamérica y en particular Bolivia, es rica en diversas variedades de tubérculos, raíces y granos andinos, que tienen un gran potencial en agricultura y medicina. El Gobierno boliviano, con el apoyo del Instituto Nacional de Innovación Agropecuaria y Forestal (INIAF), ha puesto en marcha iniciativas para fomentar el uso de estos recursos. El país cuenta con cinco bancos regionales y dos nacionales dedicados a la conservación del germoplasma vegetal y la investigación. Esta infrtaestructura es crucial para proteger la diversidad genética y asegurar recursos para el futuro.

Investigamos

Los animales endémicos son especies que se encuentran exclusivamente en una región especifica del mundo y no en ningún otro lugar. Estos animales han evolucionado en su entorno particular, adaptándose a condiciones únicas. Su presencia es crucial para la biodiversidad local y su conservación es fundamental para mantener el equilibrio ecológico.

- ¿Cuáles son algunos ejemplos de animales y plantas endémicas en nuestro país y en que regiones se encuentran?
- ¿Qué desafíos enfrentan las especies endémicas debido a la perdida de hábitat y el cambio climático?

VALORACIÓN

Leemos el siguiente texto:

La biodiversidad en Bolivia

La biodiversidad en Bolivia es excepcional, gracias a su variada geografía y a la influencia de diferentes climas. El país cuenta con ecosistemas que van desde las altas montañas de los Andes hasta las selvas tropicales de la Amazonía, lo que genera una amplia diversidad de flora y fauna.

En las regiones altiplánicas, el clima frío y seco alberga especies adaptadas a condiciones extremas, como la vicuña y el cóndor andino. A medida que se desciende hacia los valles y montañas, el clima se vuelve más templado, permitiendo la existencia de cultivos diversos y una rica fauna, incluyendo el puma y el jaguar.

En la zona amazónica, el clima cálido y húmedo fomenta una biodiversidad asombrosa, con miles de especies de plantas, aves, reptiles y mamíferos, como el oso de anteojos y el delfín rosado. Este ecosistema es vital para la regulación del clima global y el ciclo del agua.

Sin embargo, la biodiversidad en Bolivia enfrenta amenazas significativas, como la deforestación, el cambio climático y la minería. Proteger esta riqueza biológica es esencial no solo para la salud del país, sino también para el equilibrio ecológico del planeta. La interacción entre el clima y la biodiversidad en Bolivia subraya la necesidad de un enfoque de conservación integral que considere estos factores interrelacionados.

Actividad

Respondemos a las siguientes preguntas:

- ¿Cómo afectan los cambios climáticos en Bolivia a la biodiversidad de los diferentes ecosistemas, especialmente en las regiones altiplánicas y amazónicas?
- ¿Qué estrategias se están implementando para conservar la biodiversidad boliviana frente a amenazas climáticas y ambientales?
- ¿Cuál es el papel de las comunidades indígenas en la protección de la biodiversidad y la adaptación a los cambios climáticos en Bolivia?

PRODUCCIÓN

Investigamos e identificamos las 22 áreas protegidas de nuestro territorio boliviano.

NOMBRE
Sajama
Tunari
Isiboro Securé
Apolobamba
Eduardo Avaroa
Manuripi
Noel Kempff Mercado
Estación Biológica del Beni
Amboró
Toro Toro
Tariquía
Cordillera de Sama
Carrasco
Pilón Lajas
Cotapata
Madidi
Kaa-iya del Gran Chaco
El Palmar
San Matías
Otuquis
Aguarague
Iñao



Fuente: https://www.mapasparacolorear.com/bolivia/mapa-bolivia-provincias-nombres.png

ESPECIES NATIVAS Y EXÓTICAS EN BOLIVIA

PRÁCTICA

Leemos el siguiente texto:

La evolución de los zoológicos ha transformado su rol de entretenimiento a instituciones centradas en la conservación y educación. Inicialmente cuestionables, hoy en día los zoológicos se enfocan en la preservación de especies en peligro mediante programas de reproducción y esfuerzos de reintroducción. Su filosofía ha cambiado hacia la ética, el bienestar animal y la educación ambiental, ofreciendo charlas y experiencias interactivas para concienciar sobre la biodiversidad.



Fuente:https://www.minube.com/rincon/zoologico-santa-cruz-de-la-sierra-bolivia-a2217515

Los zoológicos también colaboran globalmente para intercambiar conocimientos y animales, fortaleciendo la conservación mundial. Sin embargo, persisten debates sobre si los zoológicos pueden replicar adecuadamente el hábitat natural, con algunos defendiendo la conservación in situ como la mejor opción. La evolución hacia prácticas más éticas es clave para su rol positivo en la preservación de la fauna.

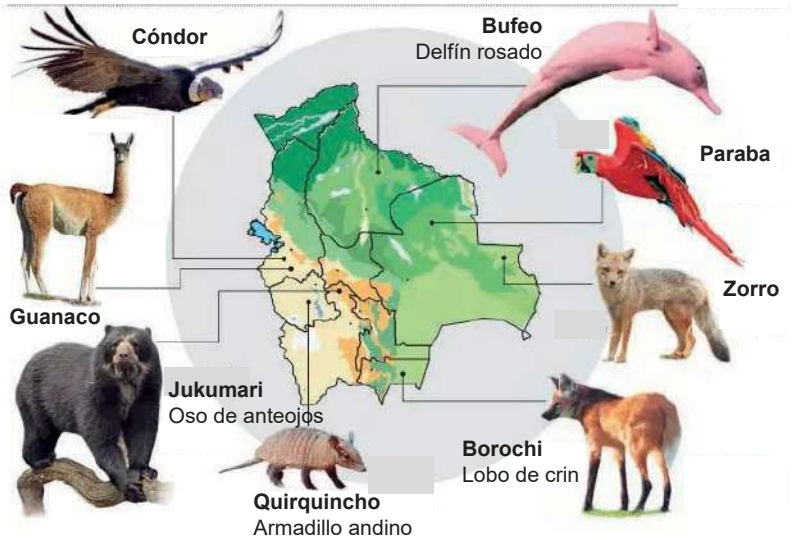
Actividad

Respondemos las siguientes preguntas:

- ¿El zoológico es un hábitat adecuado para los animales silvestres y salvajes?
- ¿Las condiciones en las que viven los animales dentro de los zoológicos, son adecuadas?
- ¿Qué diferencia existe entre una reserva natural y un zoológico?

TEORÍA

Biodiversidad en peligro Bolivia



Fuente: https://es-la.facebook.com/BonnyLovy/photos/d41d8cd9/3825320390840913/

1. Especies nativas y exóticas en Bolivia

La biodiversidad de Bolivia, gracias a su posición geográfica y variabilidad climática, ofrece grandes oportunidades para la conservación, la investigación y la apreciación de la naturaleza. La presencia de la cuenca amazónica y el altiplano, junto con las variaciones estacionales, contribuye a la riqueza de especies. La preservación de estos ecosistemas es crucial para mantener la salud y sostenibilidad de la biodiversidad en el país.

Diversidad de vertebrados	Bolivia alberga más de 3.000 especies de vertebrados, incluyendo mamíferos, peces, aves, anfibios y reptiles, lo que ofrece valiosas oportunidades para la investigación y conservación de la fauna. La cuenca amazónica y el altiplano son ecosistemas clave, cada uno con especies únicas que enriquecen la biodiversidad global. La selva amazónica, en particular, es crucial para la biodiversidad global y destaca la necesidad de conservar hábitats como el de nutrias, osos hormigueros y jaguares.
Riqueza de especies de plantas	Bolivia, con más de 40.000 especies de plantas, es un importante centro de diversidad botánica. Esta riqueza se debe a la concentración de especies en los Andes y a la variedad de bosques y ecosistemas presentes. La clasificación taxonómica y las especies endémicas destacan la singularidad de la flora del país, que incluye diversos tipos de bosques, humedales, puna, sabana y selva tropical.
Fauna en regiones diferentes	La clasificación de la fauna en cuatro regiones diferentes (distrito andino, subandino, tropical y chaqueño) refleja la variabilidad en la distribución de especies en todo el país. Cada región presenta características únicas y contribuye a la riqueza general de la fauna boliviana.

- **Las especies nativas,** son aquellas que se encuentran exclusivamente en una región, resultado de procesos naturales. Bolivia cuenta con una rica diversidad de flora nativa, como la yareta, thola, flor de patujú, kewiña y quinua, así como fauna nativa que incluye el bufeo, yacaré, rana gigante del Titicaca y armadillo gigante.
- **Las especies exóticas,** invasoras pueden establecerse en nuevos ecosistemas, afectando negativamente su salud y economía. En Bolivia, la introducción de especies como la trucha, pejerrey, liebre, carpa, caracol gigante, mimosa y eucalipto ha amenazado la biodiversidad local y dañado los hábitats.

2. Leyes de protección de la biodiversidad en Bolivia.

Bolivia ha establecido un marco legal robusto para la conservación de su biodiversidad, siendo la Ley del Medio Ambiente N° 1333, promulgada el 27 de abril de 1992, su principal normativa. Esta ley busca proteger el medio ambiente sin obstaculizar el desarrollo del país, al mismo tiempo que mejora la calidad de vida de sus ciudadanos. En años recientes, se han implementado decretos y acuerdos adicionales para fortalecer la legislación ambiental. Como uno de los 17 países más biodiversos del mundo, Bolivia enfrenta retos como la deforestación y la degradación, lo que resalta su importancia en la conservación global. Más del 50% de sus bosques son gestionados por comunidades indígenas y rurales, lo que subraya la relevancia de su participación en la gestión sostenible de los recursos naturales y la protección de la biodiversidad.

a) **Desafíos de la deforestación,** la deforestación y la degradación representan amenazas serias para la biodiversidad. Para garantizar la salud a largo plazo de los ecosistemas, es fundamental abordar las causas de la pérdida de biodiversidad mediante la implementación de prácticas agrícolas sostenibles, la regulación de la tala de árboles y el desarrollo de políticas de conservación eficaces. La cooperación y el apoyo constante son cruciales para equilibrar el desarrollo económico con la conservación de los recursos naturales en Bolivia.

Dato curioso

El manatí amazónico (Trichechus inunguis), También conocido como "vaca marina", vive en los ríos y lagos de agua dulce en Bolivia. Es herbívoro y está en peligro de extinción debido a la perdida de hábitat y la caza, resaltando la necesidad de conservar los ecosistemas acuáticos de la región.



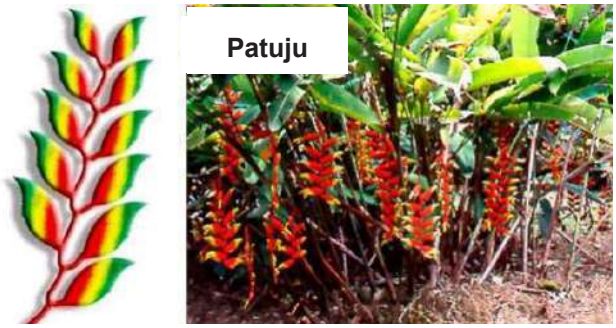
Fuente: https://www.lostiempos.com/actualidad/local/20170813/kewinas-mas-danadas-incendios



Fuente: https://www.eluniversal.com.mx/menu/que-es-la-yareta-y-como-se-toma/



Fuente: https://www.elsajama.com/2022/01/la-tula.html



Fuente: http://www.ourbelizevacation.com/christina-blog-our-belize-vacation/flowers-of-belize-heliconiaceae-plant-belizes-parrots-beak

b) Control y prevención en la tenencia responsable de mascotas en el hogar y comunidad, Bolivia ha demostrado un fuerte compromiso con la protección del medio ambiente y la conservación de su biodiversidad, buscando equilibrar el desarrollo con la preservación y fomentando la conciencia ambiental. También se brinda orientación sobre cómo seleccionar y cuidar adecuadamente a las mascotas. Es esencial reflexionar sobre la disposición y la capacidad para proporcionar los cuidados necesarios antes de adoptar una, ya que esto implica un compromiso a largo plazo en tiempo, recursos y atención



Fuente: https://picartpetcare.com/2020/12/30/que-factores-influyen-en-la-administracion-de-vacunas-en-nuestros-perros-y-gatos/



Fuente: https://www.tenvinilo.com/blog/decoracion-para-mascotas-como-crear-un-espacio-adecuado-para-tu-animal-de-compania/



Fuente: https://www.veterinarialared.com/publicaciones/salud_dental_de_perros_y_gatos/salud_dental_de_perros_y_gatos.html

La decisión de adoptar una mascota debe ser consensuada por todos los miembros del hogar, asegurando que estén dispuestos a asumir las responsabilidades del cuidado del animal. En el caso de los perros, es crucial reconocer su naturaleza social; simplemente mantenerlos en un patio no es suficiente, se requieren paseos regulares y tiempo de calidad.

Incluso los animales que parecen necesitar menos cuidados, como los de jaula o acuarios, también requieren atención y mantenimiento constantes. Es importante tener en cuenta las regulaciones sobre animales potencialmente peligrosos, como ciertas razas de perros y cumplir con las normas legales de seguridad.

Se recomienda que quienes adopten mascotas por primera vez o tengan niños pequeños elijan animales equilibrados y fáciles de educar y que estén preparados para manejar temperamentos más difíciles. Además, es fundamental considerar las normativas locales y el impacto que la mascota puede tener en la comunidad, como el ruido y los desechos.

Establecer rutinas de cuidado, que incluyan identificación y visitas al veterinario, es esencial para garantizar el bienestar del animal. Por último, se aconseja confiar en el asesoramiento de veterinarios profesionales en lugar de depender de fuentes no especializadas.

Esta guía ofrece una visión completa para quienes consideran tener una mascota, destacando la importancia de ser responsables y conscientes de los compromisos asociados con la tenencia de animales. En Bolivia, además de proteger la biodiversidad, se reconoce la importancia de una tenencia responsable de mascotas, que incluye proporcionar buena alimentación, afecto y mantener a los animales y su entorno limpios. Estas prácticas son esenciales para el bienestar de las mascotas y fomentan una coexistencia armoniosa entre humanos y animales.

Investigamos

La tenencia responsable de mascotas es fundamental para garantizar el bienestar de los animales y la convivencia armónica en la comunidad. Sin embargo, a menudo surgen desafíos en su control y prevención.

- *¿Cuáles son las estrategias más efectivas para promover la tenencia responsable de mascotas en el hogar y la comunidad y cómo pueden implementarse para minimizar problemas como el abandono y la agresión animal?*
- *¿Qué rol desempeñan las campañas de concienciación y educación en la promoción de la tenencia responsable de mascotas y cómo pueden medir su impacto en la reducción de problemas asociados, como el abandono y la sobrepoblación animal?*

VALORACIÓN

“Importancia de las campañas de vacunación en Bolivia: salud pública y bienestar animal”

Las campañas de vacunación en Bolivia son fundamentales para proteger la salud pública y prevenir enfermedades transmisibles, tanto en humanos como en animales. A nivel humano, el Programa Ampliado de Inmunización (PAI) se encarga de la vacunación contra enfermedades como el sarampión, rubéola, poliomielitis y fiebre amarilla. Estas campañas se realizan de manera periódica y en áreas rurales y urbanas, garantizando el acceso a todas las poblaciones.

En el ámbito veterinario, las campañas de vacunación contra enfermedades como la rabia y el parvovirus son esenciales para la salud animal y la prevención de brotes que podrían afectar a la comunidad. La participación activa de las comunidades y el trabajo conjunto con organizaciones no gubernamentales han sido clave para aumentar la cobertura de vacunación. A pesar de los esfuerzos, aún existen desafíos, como la desinformación y el acceso limitado en algunas áreas remotas. Sin embargo, estas campañas siguen siendo un pilar crucial en la lucha por mejorar la salud pública y la calidad de vida en Bolivia.



Fuente: https://www.epe.es/es/ocio/mascotas/20231001/vacunas-obligatorias-perros-gatos-dv-90768255

Actividad

Analizamos y debatimos sobre los siguientes puntos de lo que es una tenencia responsable de mascotas:

- ¿Cómo han impactado las campañas de vacunación en la reducción de enfermedades prevenibles en la población boliviana en los últimos años?
- ¿Qué estrategias se están implementando para mejorar la cobertura de vacunación en comunidades rurales y de difícil acceso en Bolivia?
- ¿Cuáles son los principales desafíos que enfrenta el Programa Ampliado de Inmunización (PAI) en Bolivia para alcanzar sus objetivos de vacunación?

PRODUCCIÓN

Con todo lo aprendido investigamos y realizamos recortes de imágenes con nombres de plantas de especies nativas y especies exóticas en Bolivia en los siguientes recuadros:

Plantas de especies exóticas	Características
Foto / imagen	

Plantas de especies nativas	Características
Foto / imagen	

LA BIODIVERSIDAD EN BOLIVIA, CONSERVACIÓN Y PROTECCIÓN

PRÁCTICA

Leemos el siguiente texto:

Bolivia es un país caracterizado por su extraordinaria biodiversidad, que se debe en gran parte a sus diversos pisos ecológicos. Estos pisos se definen por su altitud, clima y patrones de precipitación. El piso macrotérmico, ubicado a altitudes bajas, presenta un clima cálido, ideal para la flora y fauna tropical de la Amazonía. A medida que ascendemos, encontramos el piso subtropical, donde las temperaturas son más frescas y la vegetación comienza a variar. En altitudes intermedias, el piso mesotérmico ofrece un clima templado con estaciones bien definidas, que alberga una rica diversidad de especies. Cada uno de estos pisos ecológicos no solo contribuye a la riqueza biológica del país, sino que también afecta las actividades económicas, como la agricultura y el turismo. La conservación de estos ecosistemas es vital para mantener el equilibrio ecológico y la biodiversidad en Bolivia.



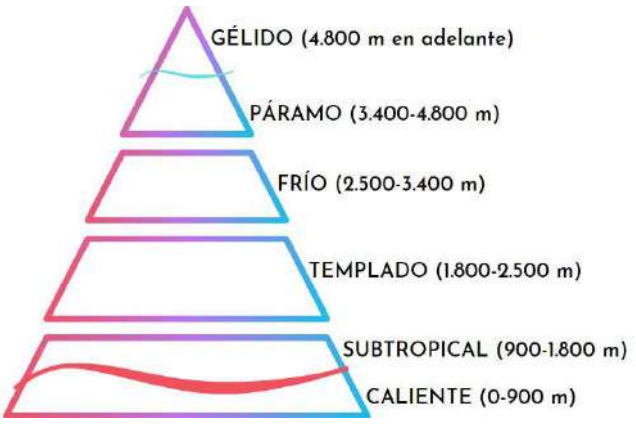
Fuente: https://www.bajomisombreroverde.com/biodiversidad-boliviana-y-las-amenazas-que-sufre-por-la-mineria/

Actividad

Respondemos las siguientes preguntas:

- ¿Qué especies de fauna son endémicas de cada piso ecológico en Bolivia y cómo se han adaptado a sus condiciones específicas?
- ¿Cuál es el impacto de la variabilidad climática en la distribución y supervivencia de la fauna en los diferentes pisos ecológicos?
- ¿Cómo afectan las actividades humanas, como la agricultura y la urbanización, a la biodiversidad de la fauna en los pisos ecológicos de Bolivia?
- ¿Qué estrategias de conservación se están implementando para proteger la fauna que habita en los pisos ecológicos más amenazados?

TEORÍA



Fuente: https://www.lifeder.com/pisos-ecologicos-bolivia/

Investigamos

La biodiversidad de Bolivia es esencial para el equilibrio ecológico y el bienestar de sus comunidades. Sin embargo, enfrenta numerosas amenazas que ponen en riesgo su conservación. ¿Cuáles son los principales factores que afectan la biodiversidad en Bolivia y qué estrategias de conservación son más efectivas para mitigarlos?

1. Pisos ecológicos de Bolivia

Los pisos ecológicos son áreas geográficas definidas por su altitud, clima y patrones de precipitación. Bolivia, con su variedad de pisos ecológicos, es uno de los países más biodiversos del mundo, lo que es motivo de orgullo. Cada piso tiene condiciones climáticas y pluviométricas únicas que dan lugar a diversos ecosistemas, formados por organismos vivos y elementos no vivos que interactúan en su entorno.

Pisos ecológicos en Bolivia:

a) **Piso macrotérmico o zona caliente,** situado a altitudes bajas, en regiones tropicales como la Amazonía, presenta un clima cálido durante todo el año, lo que permite una rica biodiversidad.

b) **Piso subtropical,** a medida que se aumenta la altitud, las temperaturas son un poco más frescas, lo que provoca un cambio en la vegetación y la biodiversidad.

c) **Piso mesotérmico o zona templada,** en altitudes intermedias, este piso tiene un clima templado con estaciones más marcadas, favoreciendo una amplia gama de especies adaptadas a estas condiciones.

d) **Piso frío o microtérmico,** al ascender en altitud, se llega al piso frío, donde las temperaturas son más bajas. Este ecosistema alberga bosques de montaña y fauna adaptada a climas fríos.

e) **Piso páramo,** en las elevaciones más altas de los Andes, se encuentra el piso páramo, caracterizado por temperaturas frías y vegetación adaptada, como el ichu y los frailejones.

f) **Piso gélido,** en las cumbres más altas de los Andes bolivianos, se ubica el piso gélido, donde las temperaturas son extremas y la vida es escasa debido a las severas condiciones climáticas.

La diversidad de pisos ecológicos en Bolivia refleja su variada geografía y altitud, lo que contribuye a una rica biodiversidad. Cada piso tiene un conjunto único de plantas y animales adaptados a su entorno, convirtiendo a Bolivia en un lugar excepcional para la observación y conservación de la naturaleza.

2. Diversidad de flora y fauna en Bolivia

La geografía y altitud de Bolivia la convierten en un país altamente biodiverso. Su variedad de climas y hábitats sustenta numerosas especies de fauna, incluyendo tanto vertebrados como invertebrados, que se encuentran en gran abundancia.



La diversidad de fauna en Bolivia es crucial para la conservación y la investigación científica. Proteger estos hábitats y especies es esencial para mantener la riqueza natural del país y su biodiversidad, abarcando desde organismos microscópicos hasta complejos pluricelulares.

3. Tipos de biodiversidad

a) **Diversidad genética,** cada organismo tiene una información genética única. Al combinar genes de diferentes individuos, los descendientes adquieren mayor resistencia, lo que aumenta sus posibilidades de sobrevivir como especie.

b) **Diversidad de especies,** se refiere a los organismos que viven en un área geográfica específica.

c) **Diversidad de ecosistemas,** describe las características geográficas y climáticas particulares de cada ecosistema, necesarias para el desarrollo de las especies que habitan en él.

Bolivia, ubicada en el centro de América del Sur, es un país megadiverso con flora y fauna únicas en el mundo. Su conexión cultural con la Pachamama y la belleza de sus ecosistemas resaltan la importancia de proteger su biodiversidad. La diversidad vegetal del país se agrupa en ocho biorregiones: Hylea amazónica, Praderas benianas, Yungas, Sabanas orientales, Parque chaqueño, Estepa valluna, Frente Subandino y Altiplano.

El Chaco boliviano, en el centro-sur del país, limita con Paraguay y Argentina. Esta región, con un clima semiárido a semihúmedo y baja densidad poblacional, es crucial para diversas especies adaptadas a sus condiciones. Entre los animales característicos se encuentran el tatú, un mamífero con caparazón que se alimenta de insectos y el ciervo pequeño (Urina) adaptado a la región.



Fuente: https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/2/2a/Tayassu_pecari_-Brazil-8.jpg



Fuente: https://www.lostiempos.com/tendencias/medio-ambiente/20170404/nandu-velocista-praderas



Fuente: https://www.lostiempos.com/tendencias/medio-ambiente/20170714/rescatan-anaconda-mas-tres-metros-trinidad



Fuente: https://www.ecuavisa.com/noticias/ecuador/en-ecuador-se-presenta-un-plan-para-proteger-al-jaguar-amazonico-y-al-tropical-MM5583961



Fuente: https://www.lostiempos.com/actualidad/pais/20200429/denuncian-senasag-que-felino-andino-ataco-decena-ovejas-sucre



Fuente: https://www.ecoregistros.org/site/imagen.php?id=441034



Fuente: https://cebem.org/?p=8485

Chancho de monte (Pecarí), es un mamífero que vive en grupos y se alimenta con frutas, plantas y de manera ocasional, pequeños animales.

Ñandúes o avestruces, son aves grandes no voladoras que se mueven corriendo y se alimentan principalmente de vegetación y pequeños invertebrados.

El Chaco boliviano es una zona de baja densidad poblacional, pero esencial para la conservación de fauna y hábitats semiáridos y semihúmedos. Se extiende por los departamentos de Pando, La Paz, Beni, Tarija, Santa Cruz, Cochabamba y Chuquisaca, con altitudes inferiores a 400 metros sobre el nivel del mar. Esta región tropical se caracteriza por llanuras, mesetas bajas, selvas amazónicas y grandes lagos, albergando una parte significativa de la biodiversidad de Bolivia. Algunas de las especies animales que habitan en esta región son:

Sicuri (Víbora gigante), es una serpiente venenosa que puede alcanzar longitudes de hasta 10 metros. Es una de las serpientes más grandes de América del Sur.

Jaguar, es un felino grande y poderoso que se encuentra en peligro de extinción en la región debido a la caza ilegal y la pérdida de hábitat.

Puma, es otro felino que habita en esta zona y enfrenta amenazas similares a las del jaguar.

Gato montés, es un felino silvestre más pequeño que se encuentra en esta región.

Estas son algunas de las otras especies de mamíferos que habitan en esta zona: oso hormiguero, perezoso, tejón, tatú, puercoespín, taitetú, urina, ciervos, antas, monos, etc.

La región Subandina de Bolivia, representa alrededor del 17% del territorio boliviano y se sitúa entre el altiplano y los llanos orientales, con un clima que varía de templado a cálido y temperaturas que oscilan entre 15 y 25 grados Celsius. Incluye los valles de Cochabamba, Chuquisaca y Tarija, famosos por su agricultura variada, así como las yungas de La Paz, caracterizadas por su alta humedad y vegetación exuberante. La fauna de la región Subandina es notablemente diversa, albergando numerosas especies animales.

Zorro colorado, este es un carnívoro que se encuentra en la región y se caracteriza por su pelaje rojizo.

Jucumari (Oso de Anteojos), es un oso andino que habita en áreas montañosas y boscosas y es conocido por su marca distintiva de pelaje alrededor de los ojos.

Anta, es un mamífero herbívoro de gran tamaño, que se asemeja a un tapir. Habita en los bosques y es una especie importante en la región.

Gato Montés (Gato Andino), este felino es una de las especies de gatos silvestres que se encuentran en la región Subandina.

Guácharo, es un ave nocturna que se encuentra en cuevas y áreas boscosas es conocida por sus hábitos nocturnos.

La Región Andina de Bolivia, que comprende el Altiplano y la Cordillera de los Andes, ocupa aproximadamente el 28% del territorio boliviano y se extiende por una superficie de 142,815.53 km². Esta región se caracteriza por su altitud, con elevaciones superiores a los 4,000 metros sobre el nivel del mar. Aquí se encuentran las cimas más altas del país y la altiplanicie andina. La fauna de la zona andina de Bolivia es única y está adaptada a las condiciones extremas de altitud y clima. Algunas de las especies más representativas de esta región incluyen:

Camélidos, Bolivia es conocida por su población de camélidos, que incluye guanacos, vicuñas, llamas y alpacas. Estos animales son importantes tanto en términos de subsistencia para las poblaciones locales como en la producción de lana y carne.

Vizcachas, las vizcachas son roedores de tamaño mediano que habitan en las zonas andinas y son conocidas por sus características orejas puntiagudas.

Chinchillas, las chinchillas son roedores pequeños y peludos que se encuentran en las regiones más altas de los Andes.

Ciervos Andinos, también conocidos como huemules, son mamíferos herbívoros que habitan en regiones montañosas y boscosas.

Cóndor, es una de las aves más emblemáticas de la región andina y uno de los buitres más grandes del mundo.

Flamencos, en las regiones de lagos de alta montaña, se pueden encontrar varias especies de flamencos, como el flamenco andino y el flamenco de James.

Surí (Avestruz boliviana), es un tipo de avestruz que habita en las regiones de la altiplanicie andina de Bolivia. Es el ave más grande de América del Sur y es conocido por su velocidad y tamaño imponente.

La Región Andina de Bolivia se caracteriza por su diversidad de paisajes y fauna. Los camélidos son clave para las comunidades, al aportar alimentos y lana. Preservar esta biodiversidad es crucial para proteger sus ecosistemas y especies únicas.



Fuente: https://www.opinion.com.bo/articulo/el-pais/bolivia-chile-dialogan-conservaci-oacute-n-ciervo-andino/20180712205300619684.html

VALORACIÓN

Leemos el texto y respondemos las siguientes preguntas:

Importancia de la Biodiversidad

Bolivia es un país megadiverso, hogar de una asombrosa variedad de especies y ecosistemas. Se estima que alberga alrededor del 10% de la biodiversidad mundial, con ecosistemas que van desde la selva amazónica hasta los altiplanos y los valles interandinos. La riqueza de flora y fauna incluye más de 14,000 especies de plantas, 1,400 especies de aves y numerosas especies de mamíferos, reptiles y anfibios. Además, Bolivia cuenta con biorregiones únicas, como el Parque Nacional Madidi, que es uno de los más biodiversos del planeta. La diversidad cultural de sus pueblos indígenas también juega un papel crucial en la conservación, ya que muchas comunidades han mantenido prácticas sostenibles durante siglos. Sin embargo, esta biodiversidad enfrenta amenazas por la deforestación, la minería y el cambio climático. La protección de estos ecosistemas es vital no solo para la fauna y flora locales, sino también para el equilibrio ecológico global. La conservación de la biodiversidad en Bolivia es, por tanto, un desafío y una oportunidad para preservar un patrimonio invaluable.

- ¿Cómo contribuye la biodiversidad a la resiliencia de los ecosistemas frente al cambio climático y desastres naturales?
- ¿Qué papel juegan los recursos naturales derivados de la biodiversidad en el desarrollo de medicamentos y productos esenciales para la vida humana?



Fuente: https://www.facebook.com/boliviaglobal/photos/hoy-29-de-abril-es-el-d%C3%ADa-mundial-de-los-animalesaprende-m%C3%A1s-sobre-la-biodiversi/10150724698628036/?_rdr

PRODUCCIÓN

Identificamos el piso ecológico al que pertenecen las siguientes especies animales:

Animales	Pisos Ecológicos
Chancho de monte (Pecarí)	
Ñandúes o Avestruces	
Sicuri (Víbora gigante)	
Jaguar	
Puma	
Oso hormiguero	
Zorro Colorado	
Jucumari (Oso de Anteojos)	
Anta	
Gato Montés (Gato Andino)	
Camélidos	
Vizcachas	
Chinchillas	

PROTECCIÓN DE LA MADRE TIERRA

PRÁCTICA

"Vermicompostaje: transformando residuos en nutrientes para tus plantas"



Fuente: https://www.infocampo.com.ar/como-obtener-abono-organico-de-calidad-a-partir-de-la-lombriz-roja-californiana/

Materiales:

1. **Contenedor**, podemos usar una caja de madera, plástico o un recipiente específico para vermicompostaje. Nos aseguramos que tenga agujeros para la ventilación.
2. **Lombrices**, las más comunes son las lombrices rojas (Eisenia fetida).
3. **Residuos orgánicos**, restos de frutas y verduras, cáscaras de huevo, posos de café, papel y cartón (sin tinta).
4. **Sustrato**, puedes usar tierra o papel húmedo como base.

Pasos a seguir:

1. **Preparamos el contenedor:**
- Hacemos agujeros en la parte inferior y en los laterales para el drenaje y la ventilación.
- Colocamos una capa de sustrato (tierra o papel húmedo) en el fondo.
2. **Añadimos las lombrices:**
- Introducimos las lombrices en el contenedor. Podemos empezar con unas 500 g de lombrices.
3. **Agregamos residuos orgánicos:**
- Añade los residuos orgánicos poco a poco. Evita alimentos como carne, lácteos y aceites, ya que pueden atraer plagas.
4. **Mantenemos la humedad:**
- Es importante que el compost se mantenga húmedo, pero no empapado. Podemos rociar agua si es necesario.
5. **Revolvemos y monitoreamos:**
- Revolvemos el contenido cada semana para airear y observar el progreso. Controlamos el olor; debe ser terroso y agradable.
6. **Cosechamos el Vermicompostaje:**
- En unos 3-6 meses, cuando el material se haya descompuesto, podremos cosechar el Vermicompostaje. Podemos separar las lombrices con luz (se alejarán) o pasar el compost a otro contenedor.

Actividad

Respondemos las siguientes preguntas:

- ¿Qué tipos de residuos orgánicos son adecuados para alimentar a las lombrices en el vermicompostaje?
- ¿Cuáles son los beneficios del vermicompostaje en comparación con los fertilizantes químicos?
- ¿Cómo se puede identificar cuándo el vermicompost está listo para ser cosechado?

TEORÍA



Fuente: https://www.amazon.com/-/es/Ropa-cama-contenedores-gusanos-libras/dp/B0B19299T8

La materia orgánica del suelo es crucial para su salud y fertilidad. Como se indicó, se origina de la descomposición de materiales de origen animal o vegetal y es fundamental para preservar la estructura y la actividad biológica del suelo. A continuación, se presentan algunos aspectos importantes sobre la materia orgánica del suelo:



Fuente: canva.com

Materia orgánica	
Composición variada	La materia orgánica del suelo es diversa en su composición debido a la amplia gama de materiales que pueden contribuir a ella. Esto incluye hojas caídas, raíces muertas, estiércol animal, restos de plantas y materia orgánica producida por microorganismos en el suelo.
Importancia para la fertilidad del suelo	La materia orgánica es fundamental para la fertilidad del suelo, aportando nitrógeno, fósforo y potasio como nutrientes esenciales para el crecimiento de la planta, además, mejora la capacidad del suelo para retener agua y nutrientes.
Microorganismos	Los microorganismos, como bacterias y hongos, son esenciales para provocar la descomposición de la materia orgánica participan en la mineralización de los materiales orgánicos, liberando nutrientes en formas que las plantas pueden utilizar.
Ciclo de carbón	La materia orgánica del suelo también es parte del ciclo global del carbono. Durante la descomposición de la materia orgánica, se libera dióxido de carbono CO2 a la atmósfera. La capacidad del suelo para almacenar carbono es importante para la mitigación del cambio climático.
Formación de humus	La materia orgánica del suelo que no se mineraliza por completo durante la descomposición se convierte en humus. El humus es una sustancia estable y rica en nutrientes que mejora la estructura del suelo y retiene la humedad.
Sostenibilidad agrícola	La incorporación de materia orgánica al suelo a través de prácticas como el compostaje y la adición de estiércol es esencial para la agricultura sostenible. Mejora la salud del suelo y reduce la dependencia de fertilizantes químicos.

El proceso de descomposición y creación de humus en una pila de compostaje es comparable al que se produce en el suelo. En ambos casos, los microorganismos descomponen la materia orgánica, que incluye azúcares complejos y proteínas, generando biomasa, calor, agua y materia orgánica más descompuesta.

VALORACIÓN

Realizamos la lectura del siguiente texto:

El proceso de descomposición y creación de humus en una pila de compostaje es comparable al que se produce en el suelo. En ambos casos, los microorganismos descomponen la materia orgánica, que incluye azúcares complejos y proteínas, generando biomasa, calor, agua y materia orgánica más descompuesta. No obstante, en una pila de compostaje, este proceso se controla y se acelera de manera artificial para lograr una descomposición más rápida y completa, manteniendo condiciones aeróbicas óptimas para la descomposición.



Fuente: https://www.facebook.com/photo/?fbid=730480418141935&set=a.730480401475270

Actividad

Respondemos las siguientes preguntas:

- ¿Cuáles son los microorganismos más efectivos en el proceso de descomposición y cómo afectan la calidad del compostaje?
- ¿Qué impacto tiene la temperatura en la velocidad y eficacia del proceso de compostaje?

PRODUCCIÓN

Elaboramos un plan de trabajo para iniciar el proceso de compostaje, puede ser en la escuela o la casa.

- **Elegimos una botella adecuada,** utilizamos una botella de plástico grande con tapa, como las de agua o refresco.
- **Preparamos el material,** reunimos residuos orgánicos como restos de frutas y verduras, cáscaras de huevo y pequeños trozos de papel o cartón.
- **Hacemos agujeros para ventilación,** perforamos pequeños agujeros en la botella (en la tapa y en el cuerpo) para permitir la circulación de aire, lo cual es crucial para la descomposición aeróbica.
- **Colocamos una capa de material,** agregamos una capa de material seco y fibroso en el fondo, como hojas secas o papel triturado, para ayudar a absorber la humedad y mejorar la aireación.



BIBLIOGRAFÍA

ÁREA: BIOLOGÍA- GEOGRAFÍA

Abbas, A. K., Lichtman, A. H., & Pillai, S. (2018). *Inmunología celular y molecular*. (9th ed.). Elsevier.

Alberts, B., & Bray, D. H. (2021). *"Introducción a la biología celular"* - (5a. ed.). Buenos Aires: Panamericana.

Alberts, B., Johnson, A., Lewis, J., Raff, M., Roberts, K., & Walter, P. (2014). *Biología Molecular de la Célula.* (6th ed.). Garland Science.

Brock, T. D., & Madigan, M. T. (2014). *Biología de los Microorganismos.* (14th ed.). Pearson.

Ghersa C., (2006) *Libro de divulgación de nivel preuniversitario, con contenidos generales de Biología Biodiversidad y ecosistemas,* Colección Ciencia Joven, Eudeba, Buenos Aires.

Karp, G. (2018). *"Biología Celular y Molecular"* - (Editorial McGraw-Hill).

Martini, F., Timmons, M., Tallitsch, R. (2020). *"Anatomía Humana"* - (Editorial Pearson)

Ministerio de Educación. (2019). *Manual de laboratorio Biología – Geografía*. La Paz, Bolivia.

Ministerio de Educación. (2019). *Manual de laboratorio Química*. La Paz, Bolivia.

Ministerio de Medio Ambiente y Agua. (2020). *Plan de conservación de áreas protegidas en Bolivia.*

Ministerio de Medio Ambiente y Agua. (2020). *Leyes de protección de la biodiversidad en Bolivia.*

Ministerio de Medio Ambiente y Agua. (2021). *Pisos ecológicos y biodiversidad en Bolivia.*

Ministerio de Salud de Bolivia. (2019). *Plan nacional de control de enfermedades endémicas.*

Ministerio de Salud y Deportes. (2021). *Guía de Medicina Tradicional para Abordaje de la COVID-19.*

Ministerio de Salud y Deportes. (2024). *Plantas Medicinales del Estado Plurinacional de Bolivia.*

Moore, K. L., Dalley, A. F., Agur, A. M. (2019). *"Anatomía con Orientación Clínica".* (Editorial Wolters Kluwer).

Netter, F. H. (2021). *Atlas de anatomia humana.* El sevier.

ÁREA DE SABERES Y CONOCIMIENTOS

Ciencias Naturales

Física

CUARTO AÑO DE ESCOLARIDAD

EDUCACIÓN SECUNDARIA
COMUNITARIA PRODUCTIVA

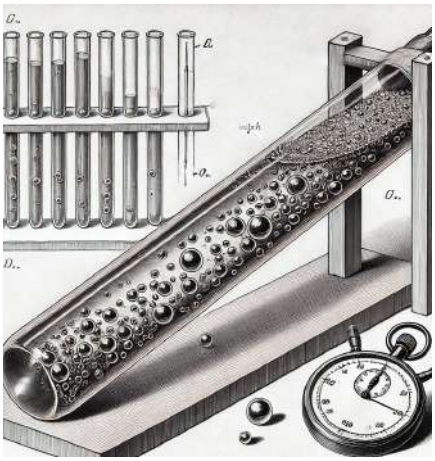
EL MOVIMIENTO COMO PRINCIPIO FUNDAMENTAL DEL UNIVERSO Y EL COSMOS

PRÁCTICA

Con el tubo de Sándor Mikola demostraremos el fenómeno del movimiento.

Materiales:

- Tubo transparente de 20 cm y $\frac{1}{2}$ cm de diámetro
- Agua o Aceite
- Cinta métrica
- Pegamento
- Cronometro o reloj



Fuente:Leonardo.Al, (2024)

Procedimiento:

Llenar el tubo transparente con agua o aceite, esperar que se forme una burbuja de aire dentro del mismo, posteriormente taparlo en ambos extremos para asegurarse que no se salga el agua o el aceite y armar con el tubo el sistema de la imagen.

Una vez armado el sistema, procedemos a mover la burbuja desde un extremo al otro, inclinándolo con un cierto ángulo y observamos lo que sucede durante el cambio de posición. Con un cronometro medir el tiempo que tarda una burbuja en recorrer el tubo de extremo a extremo.

Actividad

Respondemos las siguientes preguntas:

- ¿El espacio de aire (la burbuja) cambió de posición? ¿Cómo podríamos definirlo?
- ¿Qué tipo de trayectoria describió la burbuja por todo el trayecto?
- ¿Cuál fue la distancia recorrida de la burbuja?
- ¿La velocidad que tuvo la burbuja durante su movimiento, fue constante o variable?

TEORÍA

Aristóteles fue un filósofo y científico griego nacido en el siglo VI a.C. que realizo grandes contribuciones a las ciencias naturales. En el área de física, su enfoque sistemático para estudiar la naturaleza y el movimiento fue un avance significativo en su tiempo. Su trabajo proporcionó una base importante para el desarrollo de la física y la ciencia en general, las teorías que desarrolló Aristóteles dominaron el pensamiento científico durante más de mil años.



Fuente:Leonardo.Al, (2024)

1. Definición

La mecánica es una las ciencias físicas más antiguas, es el estudio del movimiento de los objetos. La descripción del movimiento es la parte de la mecánica denominada cinemática.

La cinemática se enfoca de estudiar el movimiento de los objetos sin considerar las fuerzas que lo originan o interaccionan con él. Este estudio únicamente se limita al estudio de la trayectoria en función del tiempo, donde se utiliza las cantidades físicas de velocidad y aceleración, que describen como cambia un cuerpo su posición con respecto en el tiempo.

La descripción del movimiento de un objeto o cuerpo se puede realizar de dos métodos: utilizando ecuaciones matemáticas y utilizando una representación con gráficos. El método de ecuaciones matemáticas generalmente es mejor para resolver algunos problemas, porque nos permite tener una mayor precisión en el método gráfico. El método grafico es útil porque a menudo provee una mejor conciencia física que las ecuaciones matemáticas.

$$\omega^2 = \omega_0^2 + 2\alpha\theta$$

$$v = v_0 + at$$

$$v^2 = v_0^2 + 2ax$$

$$y = v_0 t + \frac{1}{2}at^2$$

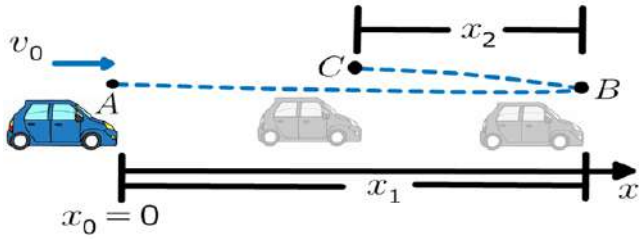
Método de ecuaciones matemáticas



Método de representación con gráficos

2. Movimiento

El movimiento de un cuerpo es cuando el objeto realiza un cambio de posición en un tiempo determinado con respecto a un sistema de referencia. Por lo tanto, el movimiento es la interacción de fuerzas y se describe utilizando magnitudes como el desplazamiento, aceleración y velocidad.

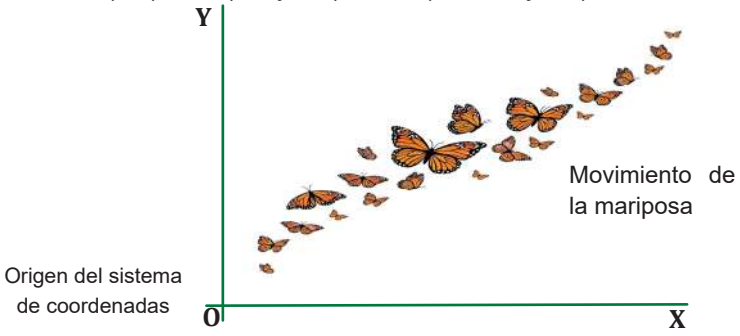


3. Elementos del movimiento

Cuando un cuerpo está en movimiento, se deben considerar los siguientes elementos que influyen en el cambio de posición del objeto.

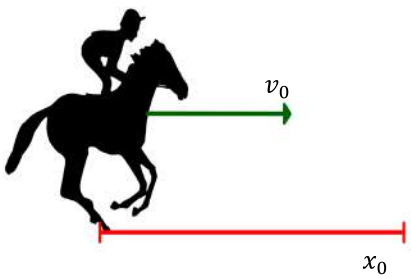
a) **Posición**, es la ubicación de un objeto que se encuentra en un espacio definido, generalmente expresada en un sistema de coordenadas.

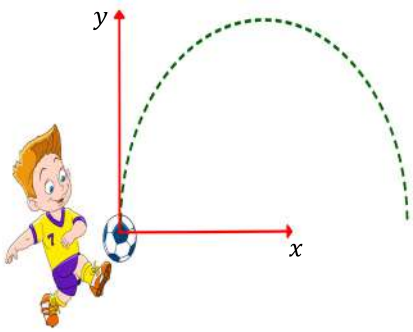
b) **Sistema de referencia**, corresponde a un sistema o lugar en el espacio donde se describe la posición como el movimiento de un cuerpo mediante un sistema de referencia.
- Punto de referencia u observador, punto a partir del cual se consideran las distancias.
- Sistema de eje de coordenadas cartesiano es un sistema de referencia utilizado para describir la posición de puntos en un espacio de una (“X”), dos (“X” y “Y”) o tres (“X”, ”Y” y ”Z”) dimensiones.



c) **Trayectoria**, es el camino que sigue un cuerpo en movimiento a través del espacio con respecto al tiempo. Se puede considerar como una línea continua que conecta todas las posiciones ocupadas por el cuerpo a lo largo del movimiento que realiza.

Trayectoria rectilinea	Trayectoria curvilinea





Dato curioso

Un fenómeno fascinante relacionado con los tipos de movimiento es el “efecto Coriolis”. Este es un fenómeno físico que ocurre cuando un objeto se mueve en un sistema de referencia en rotación, como la Tierra. Aunque puede parecer complicado, es posible entenderlo de manera sencilla. Imagina que estás en un carrusel girando rápidamente. Si lanzas una pelota hacia el centro del carrusel, desde tu punto de vista, la pelota seguirá una trayectoria recta. Sin embargo, desde el punto de vista de alguien fuera del carrusel, la pelota describirá una curva debido al movimiento giratorio del carrusel. Esto se debe al efecto Coriolis.

Este fenómeno es una consecuencia de la conservación del momento angular en un sistema en rotación. Cuando un objeto se mueve dentro de un sistema de referencia en rotación, experimenta una fuerza ficticia llamada fuerza de Coriolis, que actúa perpendicularmente a su velocidad. Esta fuerza provoca que la trayectoria del objeto se desvíe, pareciendo que sigue una curva. El efecto Coriolis influye en la dirección de los vientos y las corrientes oceánicas. En el hemisferio norte, los objetos en movimiento se desvían hacia la derecha, mientras que en el hemisferio sur se desvían hacia la izquierda.



Fuente:https://www.ecologiaverde.com/efecto-coriolis-que-es-en-que-consiste-y-ejemplos-4463.html.

Dato curioso

Tipos de movimientos que podemos observar en nuestra vida cotidiana:

a) *Cuando un árbol de naranja deja caer sus frutos al suelo, estos realizan un movimiento rectilíneo vertical.*



b) *El CD de una película en un reproductor de películas realiza un movimiento circular.*



c) *Los taxis que prestan servicios de transporte realizan movimientos rectilíneos en tramos de distancia.*



d) *La trayectoria de la pelota en un tiro libre realiza un movimiento parabólico.*



Fuente:Fuente:https://rpp.pe/futbol/futbol-mundial/copa-america-jhasmani-campos-marco-un-golazo-ante-chile-noticia-970255

d) Desplazamiento y distancia, el desplazamiento es el cambio de posición de un objeto desde un punto de inicio hasta un punto final, y se considera como una magnitud vectorial, el cual tiene dirección y magnitud. La distancia es la longitud total recorrida por un objeto, sin considerar la dirección. A diferencia del desplazamiento la distancia es una magnitud escalar.



e) Velocidad, es el índice de cambio del desplazamiento respecto al tiempo. De la misma manera que el desplazamiento, la velocidad es una magnitud vectorial.

- **Velocidad media**, es el desplazamiento total dividido por el tiempo total.
- **Velocidad instantánea**, es la velocidad en un instante especifico de tiempo.

f) Aceleración, es el cambio de la velocidad con respecto al tiempo.

- **Aceleración media**, es el cambio de la velocidad dividido por el tiempo total.
- **Aceleración instantánea**, es la aceleración en un instante específico.

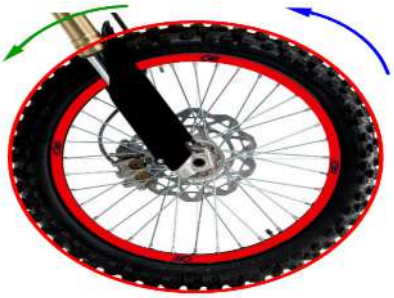
4. Clasificación del movimiento

El estudio del movimiento de los cuerpos está clasificado en distintos tipos.

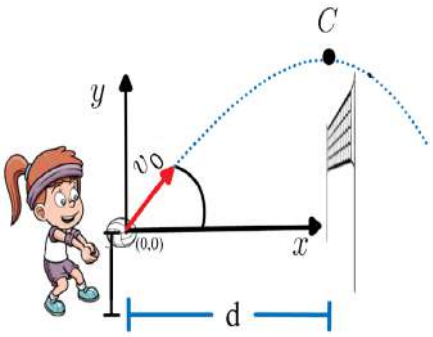
4.1. Según su trayectoria.



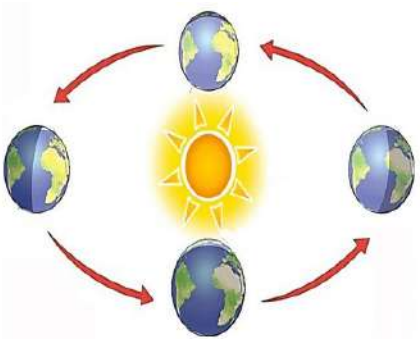
a) Movimiento rectilíneo, es el movimiento que ocurre a lo largo de una trayectoria en línea recta, como cuando un auto se desplaza por una avenida.



b) Movimiento circular, es el movimiento en un camino circular, como el de un objeto girando alrededor de un punto fijo.



c) Movimiento parabólico, es el movimiento que forma una parábola, como el de un balón de voleibol.



d) Movimiento elíptico, es el movimiento que forma una elipse, como la trayectoria de la tierra alrededor del sol.

4.2. Según su velocidad

a) **Movimiento uniforme,** es un tipo de movimiento en el que un cuerpo se desplaza con velocidad constante, el objeto en movimiento recorre distancias iguales en intervalos de tiempo iguales. No cambia ni su rapidez ni su dirección de movimiento a lo largo del tiempo.

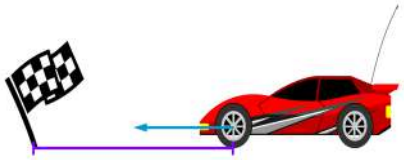
b) **Movimiento variado,** es el movimiento en el cual la velocidad de un cuerpo varia con respecto al tiempo. La rapidez puede cambiar su dirección y/o su magnitud. Este tipo de movimiento se caracteriza por que hace que un cuerpo experimente una aceleración.

Movimiento uniforme **Movimiento variado**



Métodos para identificar y analizar el movimiento

a) Utilizando gráficas y dibujos de la posición-tiempo y velocidad-tiempo para identificar las características.



b) Utilizando las ecuaciones de movimiento que corresponda al ejercicios.

$$\omega^2 = \omega_0^2 + 2\alpha\theta$$

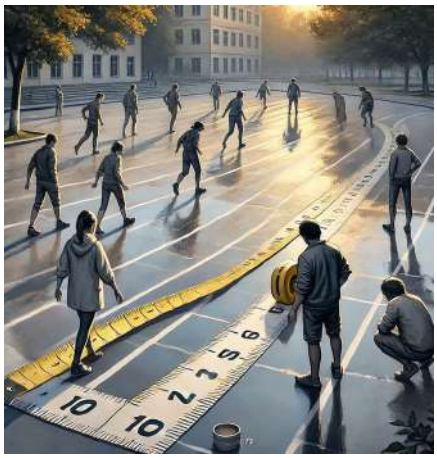
$$v = v_0 + at$$

VALORACIÓN

Conociendo los elementos del movimiento

Estamos en constante movimiento, desplazándonos de un lugar a otro. Para reflexionar y valorar este hecho, realizamos la siguiente experiencia:

Dentro de un área de 10 m², establecemos dos puntos: uno de inicio y otro de llegada. Nos movemos entre estos puntos utilizando diferentes trayectorias hasta alcanzar el punto de llegada.
Luego, con la ayuda de un flexómetro o cinta métrica, medimos la distancia recorrida a lo largo de la trayectoria seguida. Posteriormente, medimos en línea recta el desplazamiento desde el punto de inicio hasta el punto final.



Fuente:Leonardo.AI, (2024)

Actividad

Respondemos las siguientes preguntas:

- ¿Por qué es importante reconocer y entender las magnitudes escalares y comunes que usamos en nuestra vida diaria?
- ¿Valoramos la importancia de reconocer los elementos del movimiento en nuestro diario vivir?
- ¿Qué diferencia hay entre la distancia recorrida y el desplazamiento?

PRODUCCIÓN

Momento de experimentación

Con el uso del tubo de Sándor Mikola, analisaremos cuantitativamente el movimiento de un objeto, donde evaluaremos su trayectoria, distancia recorrida, velocidad, posición y desplazamiento, este experimento nos permitirá también distinguir claramente entre las magnitudes escalares y vectoriales involucradas.

- Fijamos el tubo de Sándor Mikola al soporte, comenzando con el tubo en una posición completamente horizontal.
- Inclinemos el tubo en incrementos de 20 grados, utilizando un transportador, hasta alcanzar una inclinación de 80 grados.
- Para cada inclinación, observemos el movimiento de la burbuja. Se medirá el tiempo que tarda en recorrer distancias de 20 cm, 35 cm, 50 cm y hasta 80 cm. Este proceso se repetirá tres veces para cada distancia, y se calculará el tiempo promedio.

De esta manera, podemos comparar las características del movimiento y analizamos las diferencias entre las magnitudes escalares, como la distancia, y las magnitudes vectoriales, como el desplazamiento.



Fuente:https://eo.wikipedia.org/wiki/Tubo_de_Mikola

EL MOVIMIENTO RECTILÍNEO UNIFORME (MRU)

PRÁCTICA



Fuente:Artguru.IA,(2024)

Conociendo las magnitudes independientes y dependientes de un cuerpo con velocidad constante.

Materiales:

- Botella plástica transparente.
- 5 botones de color oscuro.
- Cinta adhesiva.
- Agua.
- Marcador.
- Cuaderno y regla de 30 cm.
- Cronometro o reloj.

Colocamos sobre la superficie de una mesa una botella plástica completamente transparente. A partir de la base de la botella, medimos y marcamos divisiones de 5 cm de altura, creando un total de seis divisiones (5 cm, 10 cm, 15 cm, 20 cm, 25 cm y 30 cm). En cada una de estas marcas, adherimos una tira de cinta adhesiva y destacamos las divisiones con un marcador para que sean claramente visibles.

A continuación, llenamos la botella con agua hasta alcanzar un nivel entre 3 y 4 cm por debajo del borde superior, es decir, hasta la primera marca, que corresponderá al nivel cero en nuestra escala de medición. Esto permitirá realizar observaciones más precisas a lo largo del experimento, garantizando que las marcas sean útiles para mediciones futuras.

Actividad

Respondemos las siguientes preguntas:

- ¿Qué tipo de trayectoria tuvo el botón dentro la botella?
- ¿El botón se movió con velocidad constante? ¿Por qué?
- ¿Qué magnitudes físicas medimos durante la práctica?
- ¿Cuál es la variable dependiente e independiente durante la medición?

TEORÍA

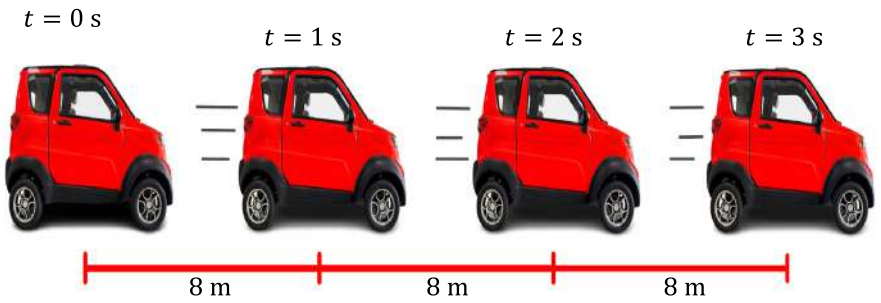
Galileo Galilei (1564-1642) fue un astrónomo, ingeniero, matemático y físico italiano. Sus investigaciones marcaron un punto de inflexión en la física y sentaron las bases para la formulación de las leyes del movimiento. Galileo refutó aquel pensamiento de que los objetos que eran más pesados caían más rápido que los ligeros. A través de experimentos, demostró que todos los objetos no dependen de su masa, caen con la misma aceleración en ausencia de resistencia del aire. Esto llevó a la formulación de la aceleración constante debida a la gravedad $9{,}8\ \mathrm{m/s^2}$.



Fuente:Leonardo.AI, (2024)

1. Movimiento Rectilíneo Uniforme (MRU)

El MRU tiene un tipo de movimiento que se caracteriza por desplazar un objeto por una trayectoria recta con velocidad constante. Por lo tanto, el objeto recorre distancias iguales en intervalos de tiempo iguales, sin cambios en la rapidez ni en la dirección de su movimiento.



2. Características del MRU

El movimiento rectilíneo uniforme se caracteriza por:

- El movimiento del objeto se realiza en una sola dirección.
- La magnitud de la velocidad permanece constante en el tiempo, lo que implica que la aceleración es cero.
- La distancia recorrida es directamente proporcional al tiempo transcurrido.
- El objeto se desplaza en intervalos de tiempos iguales.

3. Fórmulas del MRU

La ecuación principal que describe el movimiento rectilíneo uniforme es:

$$v = \frac{x}{t}$$

Donde:
- v es la velocidad constante.
- t es el tiempo transcurrido.
- x es la distancia recorrida.

A partir de la anterior ecuació, se puede sacar una relación de para encontrar la distancia.

$$x = vt$$

De la misma manera, se tiene la relación del tiempo transcurrido con respecto a la distancia y la velocidad constante.

$$t = \frac{x}{v}$$

4. Velocidad media

Es la razón entre el desplazamiento total y el tiempo total que ha transcurrido en el movimiento. Se calcula con:

$$v_m = \frac{x_2 - x_1}{t_2 - t_1} = \frac{\Delta x}{\Delta t}$$

Donde:
- x_2 es la distancia recorrida en el punto 2.
- x_1 es la distancia recorrida en el punto 1.
- t_1 es el tiempo transcurrido en el instante 1.
- t_2 es el tiempo transcurrido en el instante 2.

5. Velocidad instantánea

Es la velocidad de un cuerpo en un momento específico. Se considera como la velocidad media en un intervalo de tiempo.

$$v_i = \frac{dx}{dt}$$

Donde:
- dx/dt es el cambio de desplazamiento en un intervalo de tiempo infetesimal.

6. Unidades y equivalencias

Unidades	Sistema Internacional	Sistema Cegesimal
Velocidad	$\frac{\text{metros}}{\text{segundo}} = \frac{[\text{m}]}{[\text{s}]}$	$\frac{\text{centímetro}}{\text{segundo}} = \frac{[\text{cm}]}{[\text{s}]}$
Distancia	$\text{metros} = [\text{m}]$	$\text{centímetros} = [\text{cm}]$
Tiempo	$\text{segundos} = [\text{s}]$	$\text{segundos} = [\text{s}]$

Teoría de errores

La teoría de errores es un aspecto fundamental en las ciencias experimentales y la ingeniería, ya que permite evaluar y cuantificar la incertidumbre en las mediciones. En cualquier experimento, los resultados obtenidos no son exactos, sino que contienen errores debido a diversas fuentes de incertidumbre.

a) Errores sistemáticos

Son errores que ocurren de manera constante y predecible, afectando todas las mediciones de la misma manera. Se originan por defectos en los instrumentos de medición, condiciones ambientales controladas incorrectamente o procedimientos de medición inadecuados.
Por ejemplo; Un termómetro que siempre mide 2 °C por encima de la temperatura real.

b) Errores aleatorios

Son errores impredecibles que varían en magnitud y signo en cada medición. Surgen debido a fluctuaciones aleatorias en el ambiente o en el proceso de medición, como variaciones en la temperatura, presión, o incluso limitaciones humanas.
Por ejemplo; Pequeñas variaciones en las lecturas de un tester debido a fluctuaciones en la corriente eléctrica.

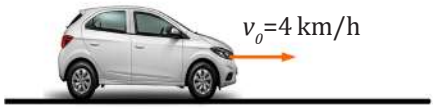
c) Errores gruesos

Son errores grandes y obvios que suelen deberse a fallos humanos o malfuncionamiento del equipo, como leer mal una escala o registrar datos incorrectamente.
Por ejemplo; Son errores grandes y obvios que suelen deberse a fallos humanos o malfuncionamiento del equipo, como leer mal una escala o registrar datos incorrectamente.

Actividad

Resolvemos los siguientes ejercicios propuestos:

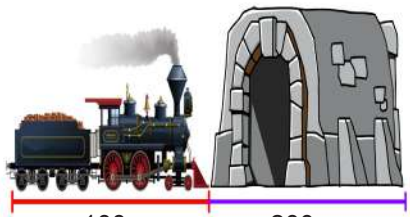
1) *Si un automóvil se mueve con una velocidad constante de* 4 km/h, *¿Qué distancia (en* m*) recorrerá los primeros* 60 s?



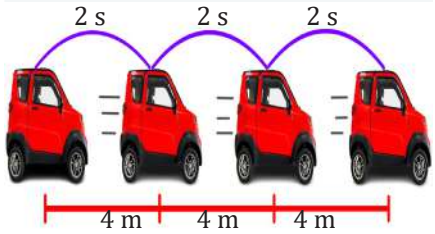
2) *Un avión recorre* 160 m *en* 2 s *¿Cuál es su velocidad en* km/h?



3) *Un tren de* 100 m *de longitud viaja a velocidad constante de módulo* 20 m/s, *¿Qué tiempo demorará en cruzar completamente un túnel recto de* 200 m?



4) *Un automóvil recorre* 4 m *en* 2 s, *si recorre en total* 12 m *en* 6 s, *¿Cuál es su velocidad cada dos segundos y su velocidad después de haber recorrido los* 12 m en 6 s*? ¿Es el mismo valor para la velocidad? ¿Por qué?*

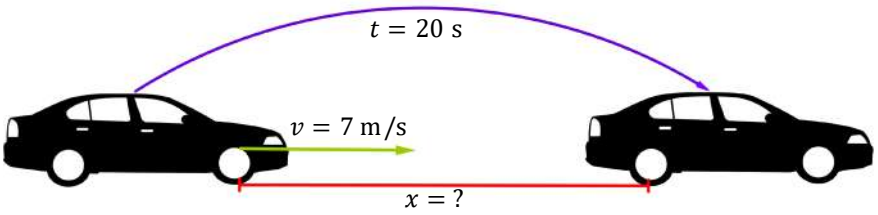


5) *Un minibús y una motocicleta, recorren por la carretera una distancia de* 20 km, *el primero lo hace en* 75 min *y el segundo emplea* 64 min, *¿Cuál es la velocidad de cada uno? ¿Por qué realizó menos tiempo la motocicleta?*

Tiempo (t)	Distancia (x)
1 año = 365 dia	1 km = 1000 m
1 dia = 24 h	1m = 100 cm
1 h = 60 min	1 cm = 10 mm
1 min = 60 s	1 in = 2,54 cm
1 s = 1000 ms	1 ft = 30,48 cm

Ejemplos:

1) Un móvil avanza con MRU, a razón de $7\ \text{m/s}$ durante $20\ \text{s}$. Calculemos la distancia recorrida. Expresemos el resultado en el sistema cegesimal.



Datos:

$v = 7\ \text{m/s}$

$t = 20\ \text{s}$

$x = ?$

Calculando la distancia x con la ecuación correspondiente

$$x = vt$$

$$x = (7\ \text{m/s}) \cdot (20\ \text{s})$$

$$x = 140\ \text{m} \times \frac{100\ \text{cm}}{1\ \text{m}} = 1400\ \text{cm}$$

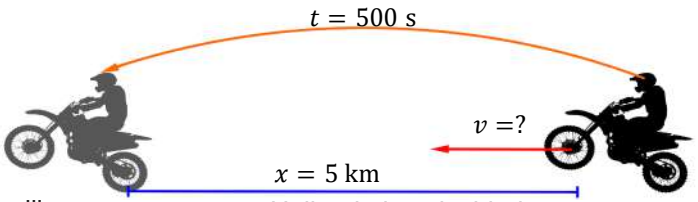
2) Una bicicleta que tiene un movimiento rectilíneo uniforme recorre $5\ \text{km}$ en $500\ \text{s}$ ¿Con qué rapidez avanza en el S.I.?

Datos:

$x = 5\ \text{km}$

$t = 500\ \text{s}$

$v = ?$



Operación auxiliar

$$5\ \text{km} \times \frac{1000\ \text{m}}{1\ \text{km}} = 5000\ \text{m}$$

$$x = 5000\ \text{m}$$

Hallando la velocidad v

$$v = \frac{x}{t} = \frac{(5000\ \text{m})}{(500\ \text{s})} = 10\ \text{m/s}$$

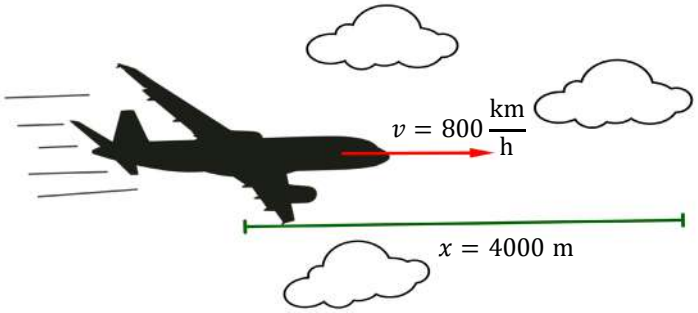
3) Un avión con MRU, se mueve a razón de $800\ \text{km/h}$ y recorre una distancia de $40000\ \text{m}$ ¿Cuál es el tiempo de recorrido en minutos?

Datos:

$x = 4000\ \text{m}$

$v = 800\ \frac{\text{km}}{\text{h}}$

$t = ?$



Operación auxiliar

$$x = 4000\ \text{m} \times \frac{1\ \text{km}}{1000\ \text{m}} = 40\ \text{km}$$

$$v = 800\,\frac{\text{km}}{\text{h}} \times \frac{1\ \text{h}}{60\ \text{min}} = 13{,}3\,\frac{\text{km}}{\text{min}}$$

Hallando el tiempo t

$$t = \frac{x}{v}$$

$$t = \frac{(40\ \text{km})}{\left(13{,}3\,\frac{\text{km}}{\text{min}}\right)}$$

$$t = 3\ \text{min}$$

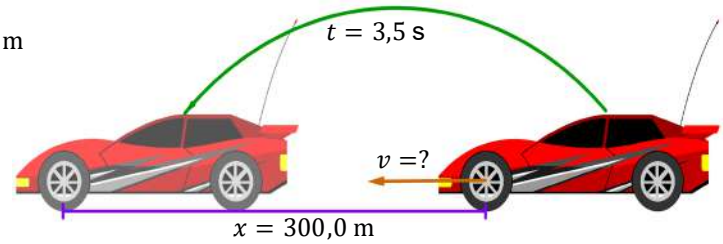
4) Un auto de carrera tiene una cierta velocidad al recorrer $300{,}0\ \text{m}$ en $3{,}5\text{s}$. ¿Cuál es la velocidad del auto de carrera?

Datos:

$x = 300{,}0\ \text{m}$

$t = 3{,}5\ \text{s}$

$v = ?$



Calculando la distancia x con la ecuación correspondiente.

$$v = \frac{x}{t}$$

Reemplazando valores.

$$v = \frac{(300{,}0\ \text{m})}{(3{,}5\ \text{s})}$$

$$v = 85{,}7\ \text{m/s}$$

5) Dos corredoras se aproximan una a la otra en una pista recta, con rapidez constante de $4{,}5\ \text{m/s}$ y $3{,}5\ \text{m/s}$ respectivamente. Cuando están separadas a $100{,}0\ \text{m}$, ¿Cuánto tiempo tardarán en encontrarse y en qué posición lo harán si mantienen su rapidez?

Datos:

$v_A = 4{,}5\ \text{m/s}$

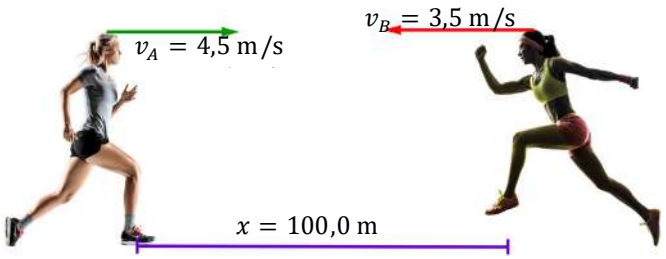
$v_B = 3{,}5\ \text{m/s}$

$x = 100{,}0\ \text{m}$

$t_e = ?$

$x_A = ?$

$x_B = ?$



Calculando el tiempo de encuentro t_e.

$$t_e = \frac{x}{v_A + v_B}$$

$$t_e = \frac{(100{,}0\ \text{m})}{(4{,}5\ \text{m/s} + 3{,}5\ \text{m/s})}$$

$$t_e = 12{,}5\ \text{s}$$

Calculando x_A.

$$x_A = v_A\, t_e$$

$$x_A = (4{,}5\ \text{m/s}) \cdot (12{,}5\ \text{s})$$

$$x_A = 56{,}2\ \text{m}$$

Calculando x_B.

$$x_B = v_B\, t_e$$

$$x_B = (3{,}5\ \text{m/s}) \cdot (12{,}5\ \text{s})$$

$$x_B = 43{,}8\ \text{m}$$

Momento Investigativo

¿Quién invento el primer automóvil?

El primer automóvil moderno es generalmente atribuido a Karl Benz. En 1885, Benz construyó el Benz Patent-Motorwagen, considerado el primer automóvil práctico impulsado por un motor de combustión interna. Su vehículo fue patentado el 29 de enero de 1886, y su diseño incluyó un motor de gasolina de cuatro tiempos.



Fuente:https://www.autobild.es/noticias/motor-monocilindrico-empezo-toda-historia-automovil-1271390

¿Quién inventó la primera motocicleta?

En 1885, Daimler y Maybach desarrollaron un vehículo con dos ruedas llamado Reitwagen, que estaba impulsado por un motor de combustión interna. Aunque el Reitwagen se consideró un prototipo temprano y no se produjeron en masa en ese momento, sentó las bases para el desarrollo de las motocicletas modernas.



Fuente:https://group.mercedes-benz.com/company/tradition/company-history/1886-1920.html

Variables experimentales

Variable de control

El control es la parte del experimento que no recibe tratamiento. Es la parte del experimento que observamos para ver cómo se compara y cómo cambió el experimento.



Variable dependiente

Es la variable que se mide y se espera que varie como resultado de los cambios en la variable independiente. En cinemática, las variables dependientes pueden ser: la velocidad y aceleración.



Variable independiente

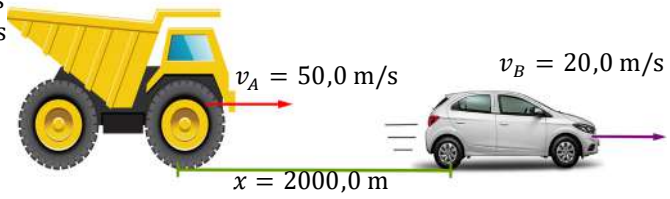
Es la variable que se manipula o se cambia intencionalmente para observar su efecto en otras variables. En un experimento de cinemática, la variable independiente podría ser: el tiempo. Solo debe haber una variable independiente en un experimento.



6) Tomando en cuenta el siguiente gráfico, calculamos el tiempo de alcance si los móviles se mueven con MRU y las distancias recorridas.

Datos:

$v_A = 50{,}0\ \text{m/s}$
$v_B = 20{,}0\ \text{m/s}$
$x = 2000{,}0\ \text{m}$
$t_e = ?$
$x_A = ?$
$x_B = ?$



Calculando el tiempo de encuentro t_e.

$$t_e = \frac{x}{v_A + v_B}$$

$$t_e = \frac{(2000{,}0\ \text{m})}{(50{,}0\ \text{m/s} - 20{,}0\ \text{m/s})}$$

$$t_e = 66{,}7\ \text{s}$$

Calculando x_A.

$$x_A = v_A t_e$$

$$x_A = (50{,}0\ \text{m/s}) \cdot (66{,}7\ \text{s})$$

$$x_A = 3335{,}0\ \text{m}$$

Calculando x_B.

$$x_B = v_B t_e$$

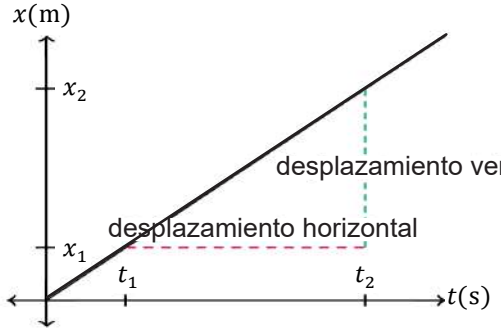
$$x_B = (20{,}0\ \text{m/s}) \cdot (66{,}7\ \text{s})$$

$$x_B = 1334{,}0\ \text{m}$$

7. Representaciones graficas del MRU

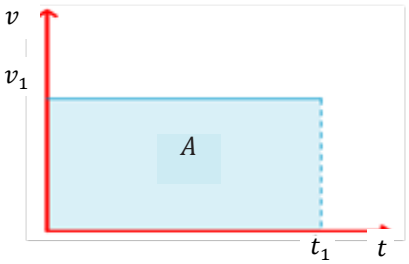
La representación gráfica del MRU puede hacerse en términos de tres gráficos principales que son los siguientes:

7.1. Posición vs Tiempo (*x* vs. *t*)



7.2. Velocidad vs Tiempo (*v* vs. *t*)

La velocidad en función del tiempo, es una línea horizontal, porque la velocidad es constante.

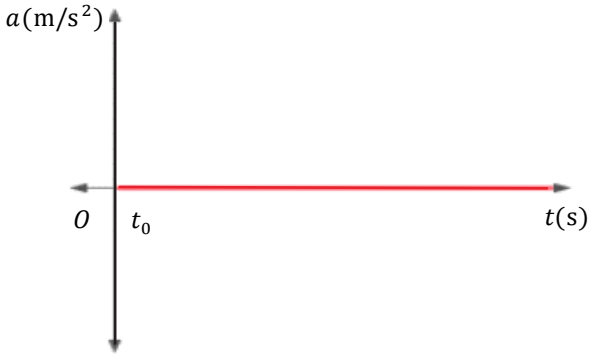


El área (A) comprendida entre "v-t" representa la distancia recorrida por un objeto.

$$A = v_1 t_1 \rightarrow \ x = vt$$

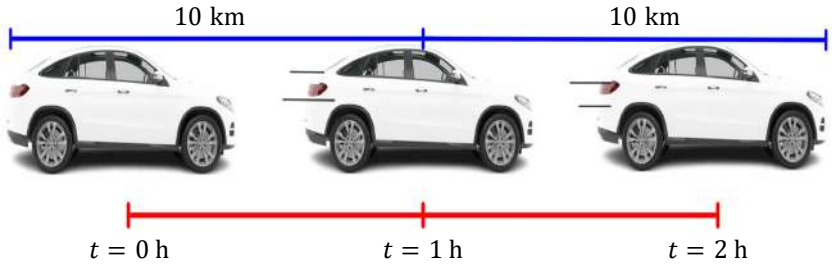
7.3. Aceleración vs Tiempo (a vs. t)

La aceleración de un cuerpo con respecto al tiempo en un movimiento rectilíneo uniforme es nula en todo momento. Si la velocidad del cuerpo se considera positiva o negativa, solo tiene una gráfica.



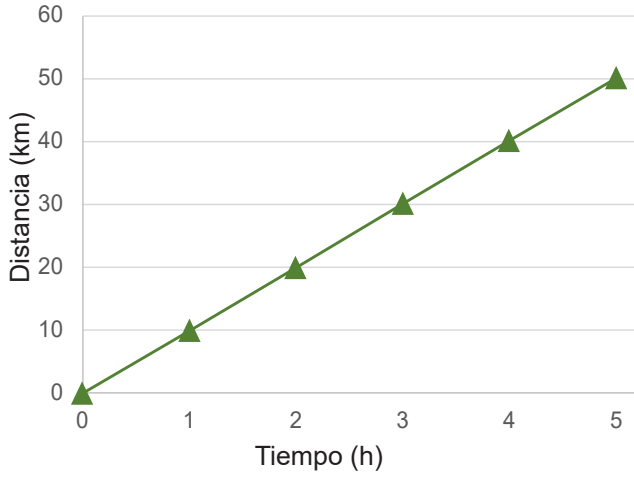
Ejemplos:

1) Un automóvil se mueve a $10\ \mathrm{km/h}$. Graficamos el movimiento descrito.

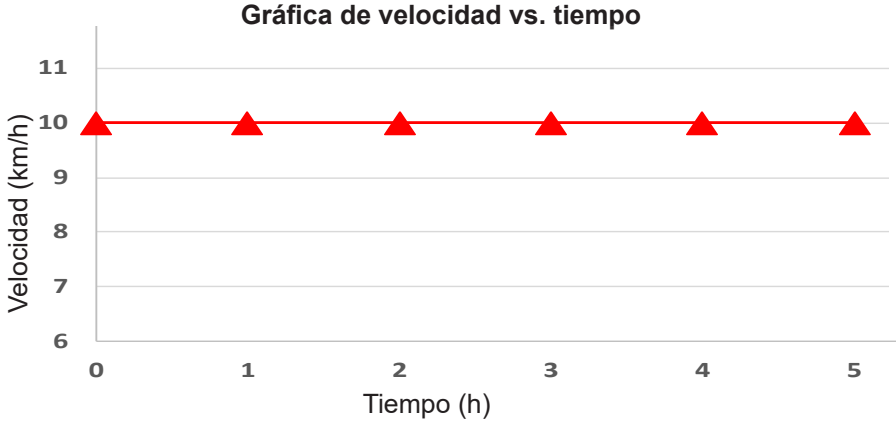


Gráfica de posición vs. tiempo

x(km)	t(h)
0	0
10	1
20	2
30	3
40	4
50	5



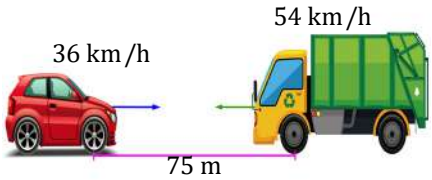
Gráfica de velocidad vs. tiempo



Actividad

Resolvemos los siguientes ejercicios propuestos:

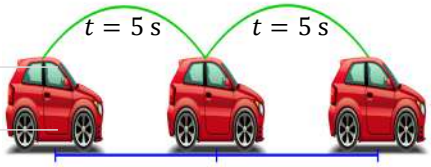
1) Si los dos móviles se mueven con MRU, calculamos el tiempo de encuentro y las distancias recorridas de ambos móviles.



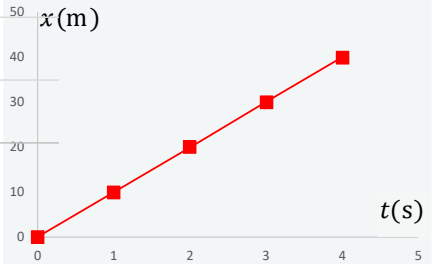
2) Si los móviles A y B se encuentran uno en persecución del otro y ambos, calculamos la distancia que recorre A hasta que alcanza a B.



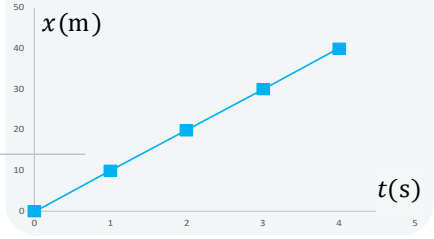
3) Un camión se mueve a 12 $\mathrm{m/s}$. Graficamos el movimiento descrito.



4) En el siguiente gráfico de x vs t, descrito por un móvil con MRU, determinamos su rapidez en el punto C.



5) *Un móvil se desplaza según la gráfica. Determinamos la distancia recorrida en los primeros 6 s y las velocidades en cada trayecto.*



Instrumentos para medir la velocidad

Existen varios instrumentos y dispositivos para medir la velocidad, cada uno adecuado para diferentes contextos y rangos de velocidad.

a) Velocímetro, es utilizado en vehículos (autos, bicicletas, aviones) para mostrar la velocidad instantánea.



Fuente:https://noticias.amv.es/noticias-motor/marca-el-velocimetro-la-velocidad-real-de-tu-vehiculo/

b) Radar de velocidad, es utilizado por la policía para medir la velocidad de vehículos en movimiento.



Fuente:https://www.ebay.com/p/14016223050?iid=314508810033

c) Anemómetro, mide la velocidad del viento.

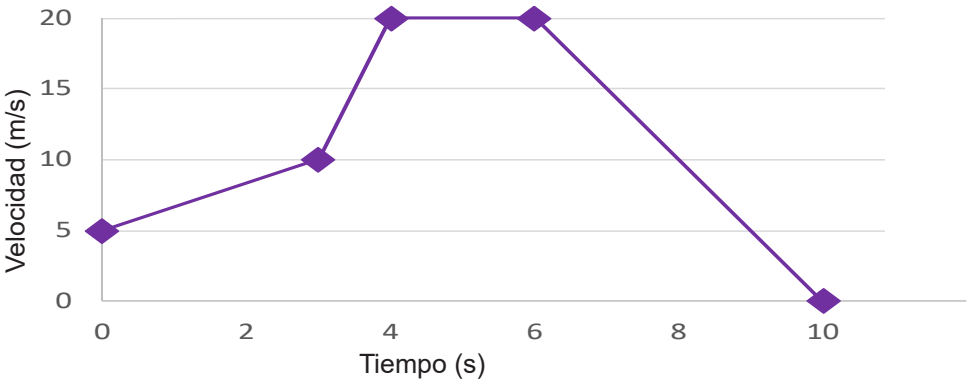


Fuente:https://www.tiempo.com/noticias/ciencia/origen-y-evolucion-del-anemometro-que-es.html

d) GPS (Sistema de Posicionamiento Global), es utilizado para medir la velocidad de ruta en autos y análisis de movimientos.



2) Un móvil se desplaza como se muestra en la gráfica. Determinamos la distancia recorrida en los primeros 10 segundos y las velocidades en cada trayecto.



Primer tramo: Entre el tiempo de 0 y 3 segundos.

Calculando la velocidad v_1

$$v_1 = \frac{x_2 - x_1}{t_2 - t_1}$$

$$v_1 = \frac{10\ \text{m} - 5\ \text{m}}{3\ \text{s} - 0}$$

$$v_1 = 1{,}7\ \text{m/s}$$

Calculando la distancia recorrida d_1

$$d_1 = v_1 t$$

$$d_1 = (1{,}7\ \text{m/s}) \cdot (3{,}0\ \text{s})$$

$$d_1 = 5{,}1\ \text{m}$$

Segundo tramo: entre el tiempo de 3 y 4 segundos.

Calculando la velocidad v_2

$$v_2 = \frac{x_3 - x_2}{t_3 - t_2}$$

$$v_2 = \frac{20\ \text{m} - 10\ \text{m}}{4\ \text{s} - 3\ \text{s}}$$

$$v_2 = 10\ \text{m/s}$$

Calculando la distancia recorrida d_2

$$d_2 = v_2 t$$

$$d_2 = (10\ \text{m/s}) \cdot (1\ \text{s})$$

$$d_2 = 10\ \text{m}$$

Tercer tramo: entre el tiempo de 4 y 6 segundos.

Calculando la velocidad v_3

$$v_3 = \frac{x_4 - x_3}{t_4 - t_3}$$

$$v_3 = \frac{20\ \text{m} - 20\ \text{m}}{6\ \text{s} - 4\ \text{s}}$$

$$v_3 = 0$$

Calculando la distancia recorrida d_3

$$d_3 = v_3 t$$

$$d_3 = (0\ \text{m/s}) \cdot (2\ \text{s})$$

$$d_3 = 0\ \text{m}$$

Cuarto tramo: entre el tiempo de 6 y 10 segundos.

Calculando la velocidad v_4

$$v_4 = \frac{x_5 - x_4}{t_5 - t_4}$$

$$v_4 = \frac{0 - 20\ \text{m}}{10\ \text{s} - 6\ \text{s}}$$

$$v_4 = -5\ \text{m/s}$$

Calculando la distancia recorrida d_4

$$d_4 = v_4 t$$

$$d_4 = (5\ \text{m/s}) \cdot (4\ \text{s})$$

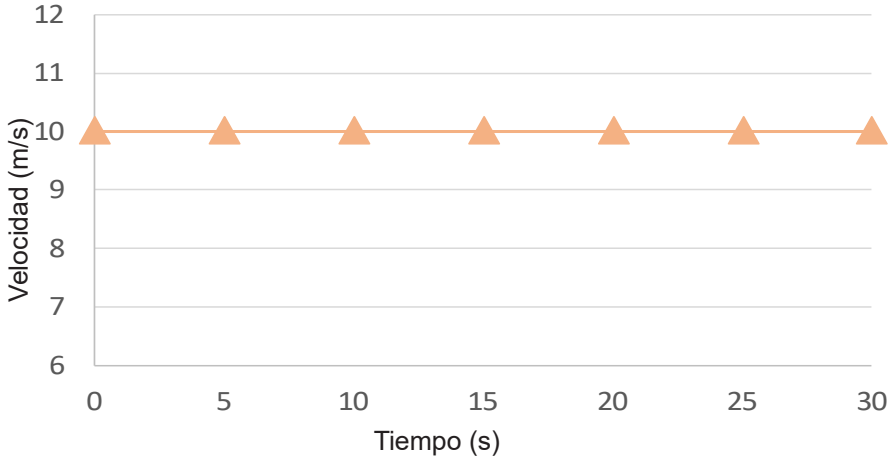
$$d_4 = 20\ \text{m}$$

Calculando la distancia total recorrida por el automóvil.

$$d_t = d_1 + d_2 + d_3 + d_4$$

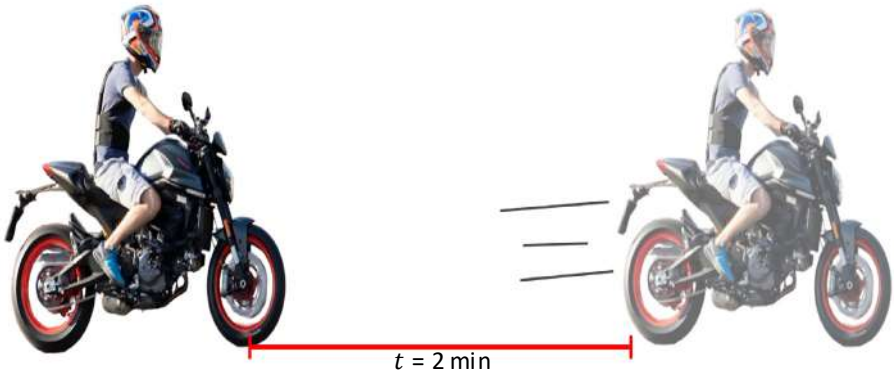
$$d_t = 5{,}1\ \text{m} + 10\ \text{m} + 0\ \text{m} + 20\ \text{m} = 35{,}1\ \text{m}$$

3) ¿Cuál es la velocidad de una motocicleta que tiene el siguiente gráfico de velocidad vs tiempo? ¿Qué distancia recorre la motocicleta en un tiempo de 2 min?. Si la velocidad de la motocicleta cambia a la mitad en los últimos 10 s de su recorrido. ¿Cuánto es el valor de su desplazamiento de su último tramo?



Si observamos la gráfica podemos concluir que la velocidad de la motocicleta es contante durante todo el tiempo.

$$v = 10\,\frac{\text{m}}{\text{s}}$$



Si la motocicleta se mueve durante 2 min, la distancia recorrida será:

$$x = vt$$

$$x = 10\frac{\text{m}}{\text{s}} \cdot 120\ \text{s}$$

$$x = 1200\ \text{m}$$

La distancia que recorre la motocicleta en 2 min es 1200 m.

Si la velocidad de la motocicleta reduce a la mitad. Entonces su desplazamiento será el siguiente:

$$x = 5\frac{\text{m}}{\text{s}} \cdot 10\ \text{s}$$

$$x = 50\ \text{m}$$

La distancia que recorre en los últimos 10 s es 50 m.

Actividad

Resolvemos los siguientes ejercicios propuestos:

1. *¿Por qué son diferentes la velocidad instantánea y velocidad media?*
2. *Los teleféricos que se utilizan en la ciudad de La Paz corresponden al movimiento rectilíneo uniforme? Si es así ¿qué condiciones cumplen para tener este movimiento?*



Fuente:https://www.archdaily.cl/cl/758231/la-paz-y-el-teleferico-urbano-mas-alto-del-mundo

3. *¿Se representa con una línea recta inclinada con pendiente positiva o negativa los gráficos de posición vs tiempo? ¿Por qué?*
4. *¿Cómo se comporta la aceleración de un objeto que tiene movimiento rectilíneo uniforme?*
5. *¿Cuál es la ecuación que se utiliza para calcular la velocidad media en un movimiento rectilíneo uniforme?*
6. *¿Cómo se expresa la ecuación de la posición x en función del tiempo y una velocidad constante, si existe una posición inicial x_0?*
7. *¿Qué dato se puede obtener de la pendiente positiva en un gráfico de velocidad vs tiempo para un movimiento rectilíneo uniforme?*
8. *Si se dobla el tiempo mientras se mantiene constante la velocidad, ¿qué sucede con la distancia recorrida?*

Aplicación del MRUen la vida cotidiana.

a) *Astronomía*



Fuente:Leonardo.Al, (2024)

b) *Área criminalística*



Fuente:https://spmoellerlaw.com/es/practice-areas/motorcycle-accidents/

c) *Transporte*



Fuente:https://es.wikipedia.org/wiki/Mi_Tren

d) *Cintas transportadora*



Fuente:https://www.elconfidencial.com/alma-corazon-vida/2023-03-09/como-usar-separadores-caja-supermercados_3589589/

e) *Atletismo*



Fuente:https://erbol.com.bo/deporte/guadalupe-t%C3%B3rrez-lleg%C3%B3-segunda-ronda-y-marca-un-hito-ol%C3%ADmpico-para-bolivia

8. Aplicación del movimiento rectilíneo uniforme en la vida cotidiana

La aplicación del movimiento rectilíneo uniforme en la vida diaria es fundamental para describir el comportamiento de cuerpos que se desplazan con velocidad constante en línea recta. Aunque se considera un movimiento simple, su estudio es crucial en física, ya que facilita la planificación, el diseño de sistemas y la optimización de recursos en diversas situaciones cotidianas. Algunos ejemplos de su aplicación son:

8.1. Estudio astronómico

Permite a los científicos analizar y predecir el movimiento de cuerpos celestes en ciertas condiciones específicas. Aunque los movimientos en el espacio suelen ser complejos y sujetos a múltiples fuerzas gravitacionales, hay situaciones en las que el MRU se puede aplicar de manera efectiva. Por ejemplo, cuando una nave espacial viaja en el vacío del espacio lejos de influencias gravitatorias significativas, su movimiento puede aproximarse al MRU. En este caso, la nave se movería a una velocidad constante en línea recta, lo que permite a los astrónomos y científicos espaciales calcular su trayectoria y tiempo de llegada a un destino particular.

8.2. En la disciplina de la criminalística

Se utiliza para reconstruir y analizar la trayectoria de vehículos o proyectiles involucrados en accidentes o crímenes. Por ejemplo, en la investigación de un atropello, los peritos pueden utilizar el MRU para estimar la velocidad del vehículo en el momento del impacto, analizando las marcas de frenado y la distancia recorrida tras el impacto. Otro ejemplo es en la balística forense, donde se aplica el MRU para calcular la trayectoria de un proyectil disparado, ayudando a determinar la posición del tirador y la distancia desde la cual se efectuó el disparo. Esto es posible porque, en muchas situaciones, la velocidad de un proyectil puede considerarse constante en un tramo específico de su trayectoria, antes de que factores como la resistencia del aire comiencen a influir significativamente.

8.3. Aplicación en el transporte

El MRU se aplica en los teleféricos que se encuentran en la ciudad de La Paz y en los trenes metropolitanos como el de la ciudad de Cochabamba que durante su movimiento se producen velocidades constantes. También cuando un bus de transporte se desplaza a una velocidad constante en una autopista sin aceleraciones ni frenadas, está en MRU. Este tipo de movimiento es ideal para calcular distancias recorridas o tiempo de viaje.

8.4. Las cintas transportadoras en aeropuertos o supermercados

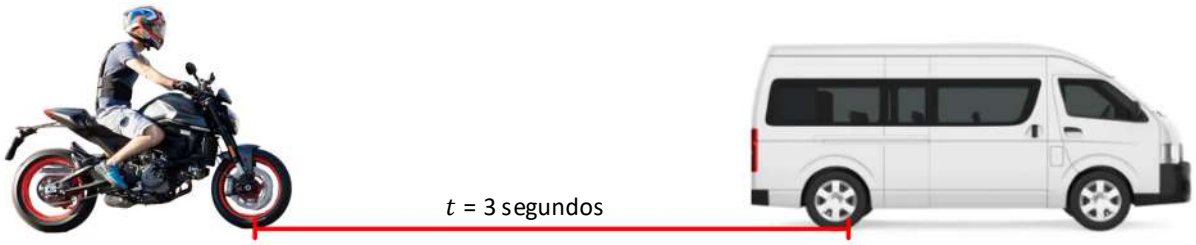
Estas cintas de transportadoras suelen moverse a una velocidad constante, facilitando el transporte uniforme de objetos o equipajes a lo largo de una distancia. Además, en muchas máquinas industriales, las correas que mueven piezas o productos de una estación a otra suelen moverse a una velocidad constante.

8.5. Atletas realizando carreras de velocidad como los 100 m

En la fase media de la carrera, después de la aceleración inicial, un velocista alcanza su velocidad máxima y la mantiene de manera constante mientras corre en línea recta hacia la meta. Durante un periodo de tiempo el atleta se desplaza a velocidad uniforme, sin acelerar ni desacelerar. Esta fase de MRU es crucial, porque mantiene una velocidad constante y alta durante el mayor tiempo posible, lo que permite al atleta maximizar su rendimiento y obtener mejores tiempos.

VALORACIÓN

La velocidad a la que circula un vehículo o una motocicleta es uno de los factores más determinantes en la causa de accidentes. Ante la detección de un peligro, la reacción instintiva del conductor es frenar. Al observar la imagen, se puede analizar la relación entre la velocidad de conducción y la distancia mínima necesaria para detenerse al reaccionar ante un peligro. Es común que muchos accidentes ocurran debido a la imprudencia al volante, ya sea porque el conductor viaja al límite de la velocidad permitida o porque, por el contrario, maneja con excesiva lentitud. Estos dos extremos representan comportamientos que influyen en la seguridad vial.



La regla de los 3 segundos en conducción es una técnica de seguridad que ayuda a mantener una distancia segura con el vehículo que va adelante. Esta distancia mínima permite tener tiempo suficiente para reaccionar en caso de que el vehículo de adelante frene repentinamente.

Actividad

Respondemos las siguientes preguntas:

- ¿Cómo influye la velocidad de circulación en el tiempo necesario para detener el vehículo a tiempo?
- ¿De qué manera controla la policía boliviana la velocidad en las carreteras?
- ¿De qué manera los conductores saben a qué velocidad van?

PRODUCCIÓN

Gota de agua en aceite

Materiales: Aceite, agua, tubo de ensayo o botella de plástico, cronómetro.

1. Utilizando una regla y un plumón, realicemos seis marcas en la probeta de 1 L con una separación de 3 cm entre ellas (podemos pegar una tira de cinta adhesiva blanca sobre la probeta y escribir las marcas sobre ella); colocamos el primer valor (0 cm) tres centímetros por debajo del borde superior de la probeta, y luego marcamos a los 3,6,9 y 12 cm, buscando el fondo de la probeta (Fig.1). Si en nuestro centro escolar no cuentan con probetas de 100 mL, podemos utilizar una botella plástica de 100 mL (por ejemplo, las que vienen con agua purificada).
2. Auxiliándonos con un embudo llenamos la probeta con aceite de cocina, de manera que se sobrepase apreciablemente la marca de 0 cm (Fig. 1).
3. Con la ayuda de un gotero debemos echar una gota de agua en el aceite. Para ello, succionemos un poco de agua con el gotero, y luego introduzcamos la punta del gotero en la superficie del aceite y dejemos caer una gota de agua (Fig. 2).
4. Cuando la gota de agua llegue al nivel de 0 cm, midamos con el cronómetro el tiempo que tarda en llegar a la marca de 3 cm (Fig. 3), luego a las de 6,9 y 12 cm, respectivamente.
5. Repitamos el procedimiento de los pasos 3 y 4 dos veces más, y anotemos los datos en la Tabla 1.
6. Para cada distancia debemos obtener el promedio de las tres mediciones de tiempo que efectuaste.



Figura. 1



Figura. 2

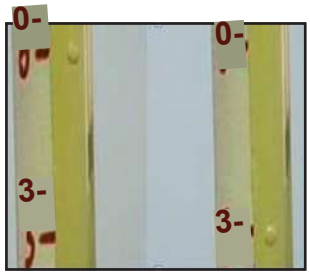


Figura. 3

Distancia (cm)	Tiempo (s)			Tiempo promedio (s)
	1ra observación	2da observación	3ra observación	
3				
6				
9				
12				

MOVIMIENTO RECTILINEO UNIFORMEMENTE VARIADO (MRUV)

PRÁCTICA

La aceleración en la naturaleza

Materiales:

- Pista de cartulina.
- Canica o bolilla.
- Cronómetro o celular.



Fuente:https://azeheb.com/es/conjunto-para-el-estudio-de-movimientos-basic.html

Procedimiento:

- El montaje experimental lo realizamos en una superficie plana, como en la fotografía.
- Marcamos la pista cada 30 cm con un marcador.
- Soltamos la canica desde el principio de la pista y con un cronometro medimos el tiempo que tarda en recorrer las diferentes distancias: 30,60,90,120,150 y 180 cm. Repetimos cada medición 3 veces.
- Probamos el movimiento con diferentes tipos de cuerpos.

Actividad

Respondemos las siguientes preguntas:

- ¿Qué tipo de trayectoria tuvo la bolita metálica?
- ¿La bolita metálica se movió con velocidad variable o constante? Sí, no, ¿Por qué?
- ¿Qué magnitudes físicas medimos durante la práctica?
- ¿Cuáles son las variables dependientes e independientes durante la medición?
- ¿Cómo varia el tiempo que tarda la bolita en recorrer las diferentes distancias?
- ¿Qué factores pueden afectar el movimiento de la bolita?

TEORÍA

Sir Isaac Newton (1643 - 1727) fue uno de los físicos más reconocidos en la historia por sus diversas contribuciones a la ciencia. Su obra más célebre, Philosophiæ Naturalis Principia Mathematica (1687), establece las bases de la mecánica clásica, en la que se incluye la cinemática. Su primera ley que es de la inercia dice que un objeto en reposo permanece en reposo y un objeto en movimiento continúa en movimiento a velocidad constante en línea recta, a menos que una fuerza externa actúe sobre él.



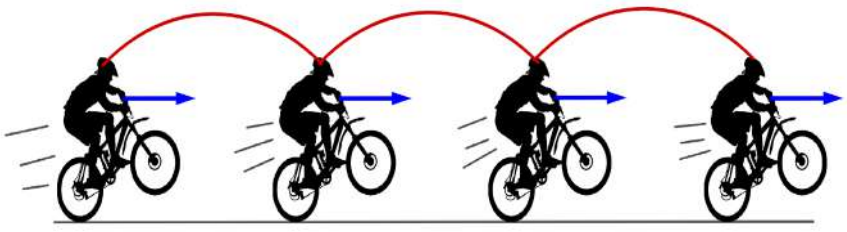
Fuente:https://lc.cx/Fed9ks

1. Introducción

En la mayor parte de las situaciones reales, los objetos que se encuentran en movimiento no son constantes si no que cambian su velocidad con el tiempo, debido a que el objeto aumenta o disminuye su velocidad v. Esta variación de velocidad se le conoce como aceleración.

2. Movimiento Rectilíneo Uniformemente Variado (MRUV)

El Movimiento Rectilíneo Uniformemente Variado (MRUV) es un tipo de movimiento en el que un objeto se mueve en línea recta mientras su velocidad varía de manera uniforme a lo largo del tiempo. Por lo tanto, la variación de la velocidad es uniforme, es decir, que la velocidad del objeto aumenta o disminuye en la misma cantidad durante intervalos de tiempo iguales.



3. Características del MRUV

- El movimiento que realiza un cuerpo es en línea recta o en una sola dirección.
- La aceleración de un objeto es uniforme y no cambia durante el movimiento.
- Existe una velocidad inicial v_0 y una velocidad final.
- La velocidad del objeto cambia de manera lineal con respecto al tiempo.

- Si el objeto parte del reposo, la velocidad inicial es cero.
- Si el objeto que está en movimiento va desacelerando y se detiene después de un periodo de tiempo, la velocidad final será igual a cero.
- Cuando $v<v_0$ la aceleración es negativa.
- Cuando $v>v_0$ la aceleración es positiva.

4. Movimiento acelerado desacelerado

En el Movimiento Rectilíneo Uniformemente Variado (MRUV), un movimiento es considerado acelerado cuando la velocidad del objeto aumenta de manera constante con el tiempo, lo que significa que tiene una aceleración positiva. Por lo contrario, el movimiento es desacelerado cuando la velocidad del objeto disminuye a una tasa constante, indicando una aceleración negativa.



$a > 0$

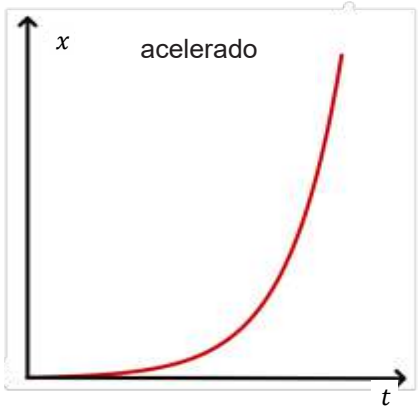


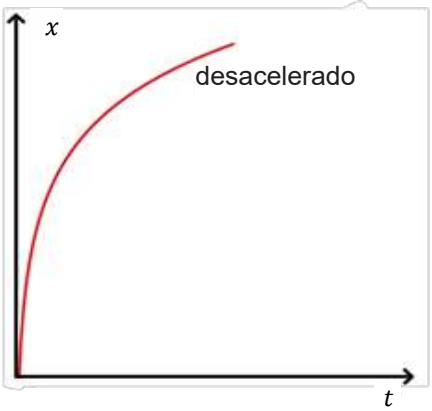
$a < 0$



$a =$ constante

En el gráfico de velocidad vs. tiempo, un movimiento acelerado muestra una pendiente positiva, mientras que un movimiento desacelerado muestra una pendiente negativa.



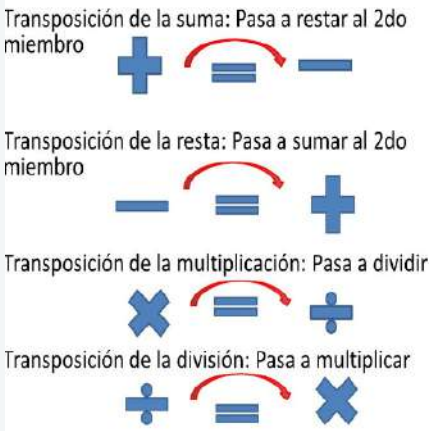


Despeje de fórmulas

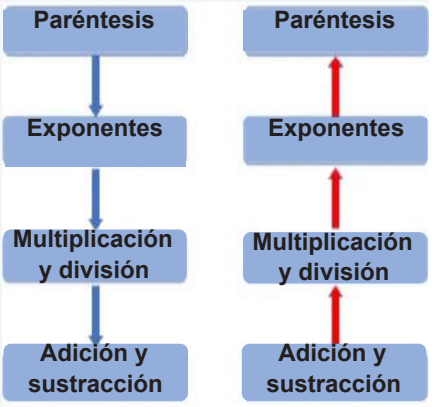
Despejar una variable en una fórmula o ecuación es el proceso que lleva encontrar una ecuación o fórmula equivalente en la que la variable este aislado en un miembro de la ecuación:

Pasos sugeridos:

Identificamos la variable que deseamos despejar y nos aseguramos de que esté en un lado de la ecuación, mientras que todos los demás términos y variables estén en el otro lado. Reorganizamos la ecuación de modo que todos los términos con "x" estén en un lado y los términos sin "x" estén en el otro lado.



Utilizamos operaciones matemáticas (suma, resta, multiplicación, división, exponentes, raíces, etc) para aislar "x" en un solo lado de la ecuación.



Acelerador de partículas

Un acelerador de partículas es un dispositivo científico que se utiliza para aumentar la energía cinética de partículas subatómicas cargadas, como electrones, protones o iones, a velocidades cercanas a la velocidad de la luz.



Fuente:https://www.rfi.fr/es/ciencia/20180910-el-mayor-acelerador-de-particulas-del-mundo-cumple-10-anos

Medicina, se utilizan en radioterapia y radiocirugía para el tratamiento de cáncer y otras enfermedades. Las partículas aceleradas se dirigen con precisión hacia los tumores para destruir las células cancerosas mientras minimizan el daño a los tejidos circundantes.



Fuente:http://www.drshikhachawla.com/stereotactic-radiation.html

Energía, los aceleradores de partículas también se han utilizado en la investigación sobre energía nuclear y fusión nuclear como posibles fuentes de energía limpia y sostenible para el futuro. Los aceleradores de partículas pueden ayudar a recrear las condiciones que existieron en los primeros momentos del universo después del Big Bang, lo que permite a los científicos investigar cómo se formaron las partículas y las fuerzas fundamentales.

5. Fórmulas del MRUV

a) Desplazamiento en función del tiempo

$$x = v_0 t \pm \frac{1}{2} a t^2$$

Donde:
d es el desplazamiento realizado por un objeto.
v_0 es la velocidad inicial.
a es la aceleración que tiene un objeto.
t es el tiempo empleado.

b) Velocidad en función del tiempo

$$v = v_0 \pm at$$

Donde:
v es la velocidad final.
v_0 es la velocidad inicial que tiene el objeto.
a es la aceleración que tiene el objeto.
t es el tiempo transcurrido.

c) Velocidad en función del tiempo

$$v^2 = {v_0}^2 \pm 2ax$$

Donde:
v es la velocidad final.
v_0 es la velocidad inicial que tiene el objeto.
a es la aceleración que tiene el objeto.
d es el desplazamiento realizado por un objeto.

d) Velocidad promedio

$$\bar{v} = \frac{v_1 + v_2}{2}$$

Donde:
$\bar{v}$ es la velocidad promedio.
v_1 velocidad 1.
v_2 velocidad 2.

6. Unidades y equivalencia

Unidades	Sistema Internacional	Sistema cegesimal de unidades
a	$\frac{\text{metro}}{\text{segundo}^2} = \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$	$\frac{\text{centimetro}}{\text{segundo}^2} = \frac{\text{cm}}{\text{s}^2}$
v	$\frac{\text{metro}}{\text{segundo}} = \frac{\text{m}}{\text{s}}$	$\frac{\text{centimetro}}{\text{segundo}} = \frac{\text{cm}}{\text{s}}$
d	$\text{metro} = \text{m}$	$\text{centimetro} = \text{cm}$
t	$\text{segundos} = \text{s}$	$\text{segundos} = \text{s}$

Tiempo (t)	Distancia (x)
1 año = 365 dia	1 km = 1000 m
1 dia = 24 h	1m = 100 cm
1 h = 60 min	1 cm = 10 mm
1 min = 60 s	1 in = 2,54 cm
1 s = 1000 ms	1 ft = 30,48 cm

Ejercicios resueltos:

1) Si un móvil inicia su movimiento con una rapidez de 20 m/s y acelera a razón de 4 m/s², Calculamos su rapidez luego de 3 s. (expresar el resultado en km/h).

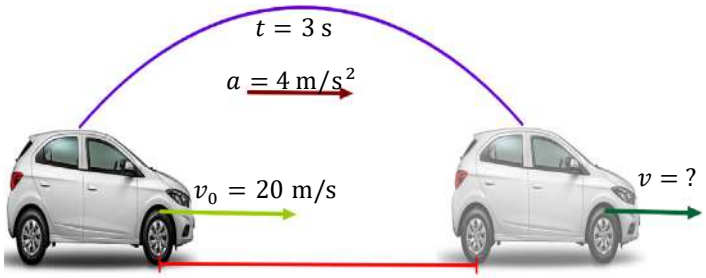
Datos:

$v_0 = 20\ \text{m/s}$

$a = 4\ \text{m/s}^2$

$t = 3\ \text{s}$

$v = ?$



Calculando v

$$20\frac{\text{h}}{\text{s}} \times \frac{1\text{km}}{1000\ \text{m}} \times \frac{60\ \text{s}}{1\ \text{min}} = 72\frac{\text{km}}{\text{h}}$$

$$v = v_0 + at$$

Remplazando valores

$$v = 20\frac{\text{m}}{\text{s}} + 4\frac{\text{m}}{s^2} \cdot 3\ \text{s}$$

$$v = 20\frac{\text{m}}{\text{s}} + 12\ \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

$$v = 240\frac{\text{m}}{\text{s}}$$

2) Si el atleta tarda 0,33 minutos para ir desde A hasta B, ¿Cuál es el módulo de la aceleración?

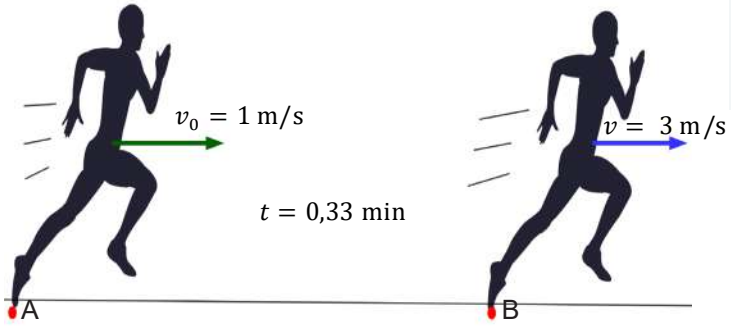
Datos:

$v_0 = 1\ \text{m/s}$

$a = ?$

$t = 0{,}33\ \text{min}$

$v = 3\ \text{m/s}$



Conversión:

$$0{,}33\ \text{min} \times \frac{60\ \text{s}}{1\ \text{min}} = 20\ \text{s}$$



Fuente:https://correodelsur.com/deporte/20220725/hector-garibay-flores-pulmon-del-atletismo-boliviano.html

Calculando la aceleración a

$$a = \frac{v - v_0}{t}$$

Remplazando valores

$$a = \frac{3\frac{\text{m}}{\text{s}} - 1\frac{\text{m}}{\text{s}}}{20\ \text{s}}$$

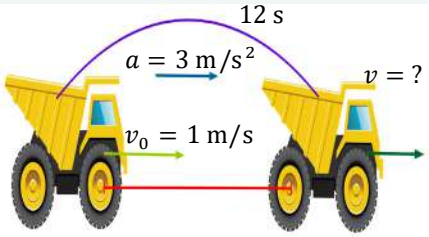
$$a = \frac{2\ \text{m/s}}{20\ \text{s}}$$

$$a = 0{,}1\ \text{m/s}^2$$

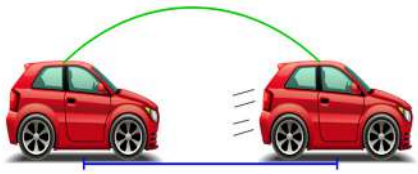
Problemas propuestos

Resolvemos los siguientes problemas:

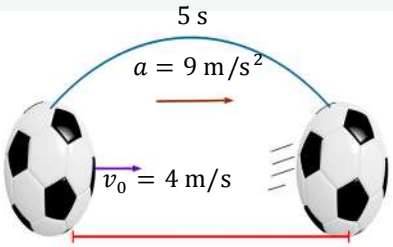
1) *Calculamos el módulo de la velocidad final (v). (Expresamos en* Km/h).



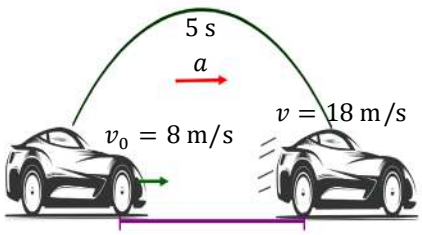
2) *¿Qué velocidad inicial debería tener un móvil cuya aceleración es de* 5 m/s² *, para alcanzar una velocidad de* 84 m/s *a los* 0,5 min *de su partida?*



3) *Si una pelota, que desarrolla un MRUV parte con una velocidad de* 4 m/s *y una aceleración de* 9 m/s² *, calcular la distancia (en* Km) *que recorrerá en un tiempo de* 5 s.



4) Calculamos la aceleración (a) y su distancia recorrida (d).



5) Con el taco se golpea una bola de billar que estaba en reposo. Si la bola sale despedida con una rapidez de 3 m/s, *calculemos la duración del golpe, de modo que la bola experimente una aceleración de* 15 m/s².

Velocidad del sonido

Un dato interesante sobre la velocidad del sonido es que no es constante y varía dependiendo del medio por el que se propaga. En el aire, a temperatura ambiente (20°C), la velocidad del sonido es de 343 m/s. En el agua (25 °C), la velocidad del sonido es mayor comparado con la del aire, alrededor de 1,484 m/s, en el acero alcanza 5,960 m/s y en el vidrio 4560 m/s.

Esto ocurre porque la velocidad del sonido depende de las propiedades del medio, como la densidad y la elasticidad. En general, el sonido viaja más rápido en medios más densos y con mayor rigidez. Esta variación tiene aplicaciones interesantes, como en la detección submarina con sonar, donde se utiliza la mayor velocidad del sonido en el agua para localizar objetos a grandes distancias. También es clave en la aviación, donde superar la velocidad del sonido en el aire se conoce como "romper la barrera del sonido", produciendo un fenómeno llamado "boom sónico".

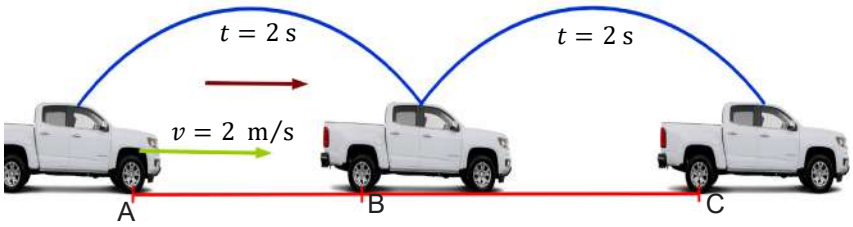


Fuente:https://www.20minutos.es/tecnologia/actualidad/china-crea-un-motor-de-queroseno-para-que-los-aviones-vuelen-a-11-000-km-h-5079132/



Fuente:https://medium.com/@AirPra/unveiling-the-spectrum-subsonic-to-hypersonic-velocity-e8b8330d4da7

3) Encontremos la distancia que recorre el móvil de "A" hacia "C".



Datos:

$x = ?$

$t = 2$ s

$a = 3\ \text{m/s}^2$

$v = 2\ \text{m/s}$

Utilizando la ecuación de desplazamiento

$$x = v_0 t + \frac{1}{2} a t^2$$

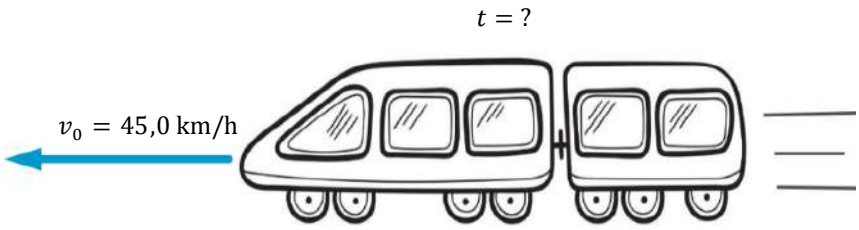
Remplazando valores

$$x = 2\ \text{m/s} \cdot 2\ \text{s} + \frac{1}{2} \cdot 3\ \text{m/s}^2 \cdot (2\ \text{s})^2$$

$$x = 4\ \text{m} + \frac{12}{2}\ \text{m}$$

$$x = 10\ \text{m}$$

4) Un tren que viaja sobre rieles rectos tiene una velocidad inicial de 45,0 km/h. se aplica una aceleración uniforme de 1,5 m/s² conforme el tres recorre 200,0 m a) ¿Cuál es la velocidad del tren al final de este desplazamiento? b) ¿Cuánto tiempo le tomó al tren recorrer los 200,0 m?.



Datos:

$v_0 = 45{,}0\ \text{km/h}$

$a = 1{,}5\ \text{m/s}^2$

$x = 200{,}0\ \text{m}$

$v = ?$

$t = ?$

a) Calculando la velocidad final v

$$v^2 = {v_0}^2 + 2ax$$

Despejando la velocidad v de la ecuación:

$$v = \sqrt{{v_0}^2 + 2ad}$$

Remplazando valores

$$v = \sqrt{(12{,}5\ \text{m/s})^2 + 2 \cdot 1{,}5\ \text{m/s}^2 \cdot 200\ \text{m}}$$

$$v = \sqrt{156{,}25\ \text{m}^2/\text{s}^2 + 600\ \text{m}^2/\text{s}^2} = 27{,}5\ \text{m/s}$$

5) Calculando el tiempo t que el tren recorre 200 m. Utilizando la ecuación de la velocidad final relacionada con el tiempo.

$$t = \frac{v - v_0}{a}$$

Reemplazamos valores

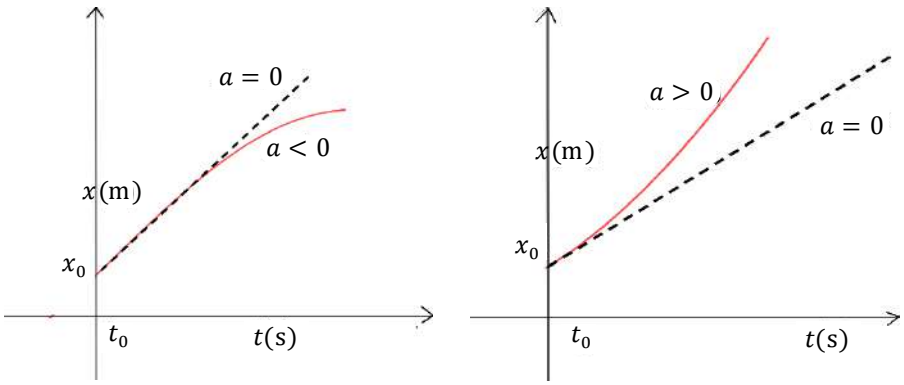
$$t = \frac{27{,}5\ \text{m/s} - 12{,}5\ \text{m/s}}{1{,}5\ \text{m/s}^2} = 10\ \text{s}$$

6. Representación gráfica del MRUV

La representación gráfica del Movimiento Rectilíneo Uniformemente Variado (MRUV) se realiza generalmente en dos tipos de gráficos: uno de velocidad vs. tiempo, posición vs. tiempo y aceleración vs tiempo.

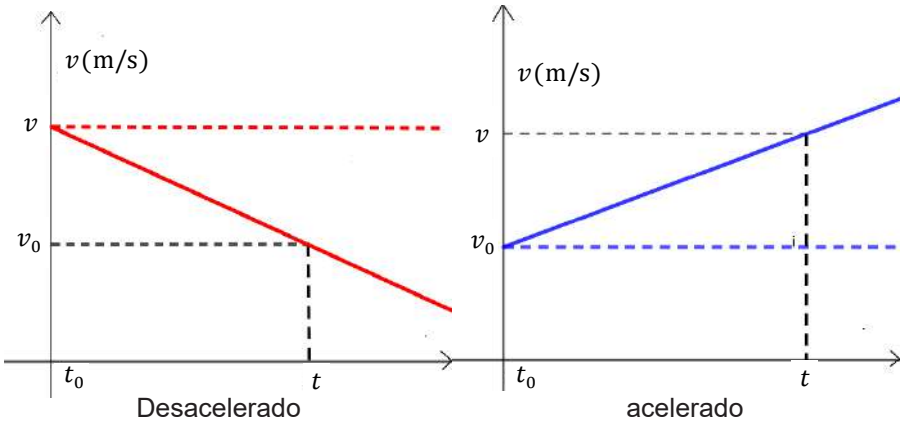
a) Posición vs. tiempo

La gráfica de posición frente al tiempo en un movimiento rectilíneo uniformemente variado (M.R.U.V.) muestra el tiempo en el eje horizontal (eje x) y la posición en el eje vertical (eje y). En esta representación, se observa cómo la posición (generalmente la coordenada x) cambia de manera no constante a medida que transcurre el tiempo. Hay dos casos cuando la aceleración es positiva y otra cuando la aceleración es negativa (desaceleración).



b) Velocidad vs. tiempo

La gráfica velocidad-tiempo en un movimiento rectilíneo uniformemente variado (M.R.U.V.) muestra el tiempo en el eje horizontal (eje x) y la velocidad en el eje vertical (eje y). En esta gráfica, se puede ver cómo la velocidad aumenta o disminuye de manera constante a lo largo del tiempo. Hay dos casos cuando la aceleración es positiva y otra cuando la aceleración es negativa (desaceleración).



La pendiente aceleración es:

$$tan\theta = \frac{x_2 - x_1}{t_2 - t_1} \rightarrow \tan\theta = a$$

La pendiente de la recta representa la aceleración, así que, cuanto más inclinada sea la recta, mayor será la aceleración del cuerpo.

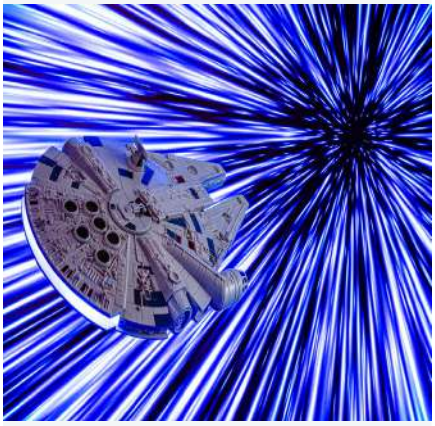
Velocidad Relativista

La velocidad relativista se refiere al concepto en física donde la velocidad de un objeto se aproxima a una fracción significativa de la velocidad de la luz, que es aproximadamente 299 792 458 m/s. En este régimen, las leyes de la física clásica de Newton dejan de ser aplicables y deben considerarse los efectos descritos por la teoría de la relatividad especial de Albert Einstein.

A medida que un objeto se acerca a la velocidad de la luz, el tiempo para ese objeto, en comparación con un observador en reposo, se "ralentiza". Esto significa que el tiempo pasa más lentamente para el objeto en movimiento rápido.

Desde la perspectiva de un observador externo, el objeto que se mueve a una velocidad relativista parecerá acortarse en la dirección de su movimiento.

Estos efectos se vuelven extremadamente significativos solo a velocidades cercanas a la velocidad de la luz. Por ejemplo, para un objeto que viaja al 90% de la velocidad de la luz, el tiempo medido en ese objeto se dilataría y la longitud del objeto se contraería significativamente desde el punto de vista de un observador en reposo.



Fuente:https://www.xataka.com/investigacion/solo-hemos-visto-efecto-cuantico-unruh-ciencia-ficcion-ahora-mit-tiene-plan-para-cazarlo/

Movimiento perpetuo

Una máquina de movimiento perpetuo es un dispositivo hipotético que podría operar indefinidamente sin recibir energía externa y sin experimentar pérdidas de energía. En teoría, esta máquina sería capaz de realizar trabajo de manera continua, generando más energía de la que consume o manteniendo su movimiento sin necesidad de un suministro constante de energía. Esta idea ha sido fascinante para inventores y científicos a lo largo de la historia, ya que podría ofrecer una fuente inagotable de energía.

Existen dos tipos principales de máquinas de movimiento perpetuo. Las de primera especie intentan violar la primera ley de la termodinámica, que establece que la energía no se puede crear ni destruir, solo transformarse. Estas máquinas pretenden producir energía indefinidamente sin ninguna entrada de energía, lo cual es imposible según las leyes físicas. Las de segunda especie violarían la segunda ley de la termodinámica, que establece que la entropía, o el desorden en un sistema cerrado, siempre aumenta.

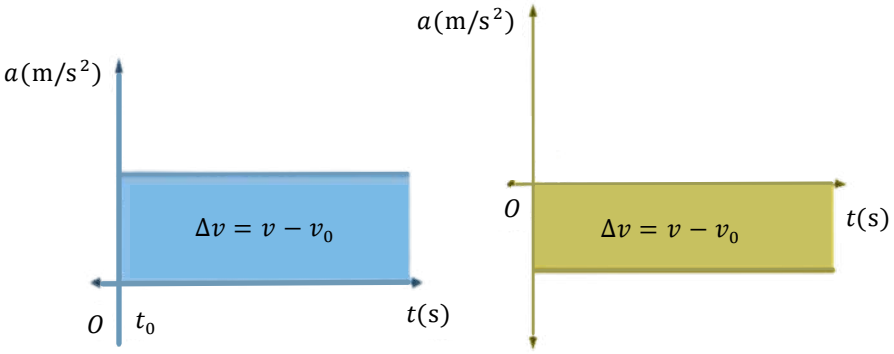
Estas máquinas pretenderían convertir toda la energía de un sistema en trabajo útil, sin pérdidas debidas al calor u otros factores. Todos las maquinas que se han fabricado siempre tienen fricción, perdida de energía en forma de calor o eficiencia del tiempo. Por lo que, una máquina de movimiento perpetuo es difícil que funcione bajo las leyes de la física.



Fuente:https://www.amazon.com/-/es/Kinetic-Art-movimiento-escritorio-equilibrio/dp/B09YNQKYFK

c) Aceleración vs. tiempo

La gráfica aceleración-tiempo (a vs t) para un movimiento rectilíneo uniformemente variado (MRUV) indica que la aceleración se mantiene constante en el tiempo. Esta aceleración es la media, que en el caso del MRUV es igual a la aceleración instantánea. Nuevamente, podemos diferenciar dos situaciones:



Ejercicios resueltos:

1) Un objeto que posee una aceleración constante de $5\ \mathrm{m/s^2}$. Su velocidad se incrementa en $5\ \mathrm{m/s}$ cada segundo, con una v_0=20 m/s en t_0=0 s. Entonces su rapidez para diferentes tiempos será

Datos:

$a = 5\ \mathrm{m/s}^2$

$\Delta v = 5\ \mathrm{m/s}$

$v_0 = 20\ \mathrm{m/s}$

$t = 1\ \mathrm{s}$

Calculando la variación de velocidad Δv

$$\Delta v = v_1 - v_0$$

$$\Delta v = 25\ \mathrm{m/s} - 20\ \mathrm{m/s}$$

$$\Delta v = 5\ \mathrm{m/s}$$

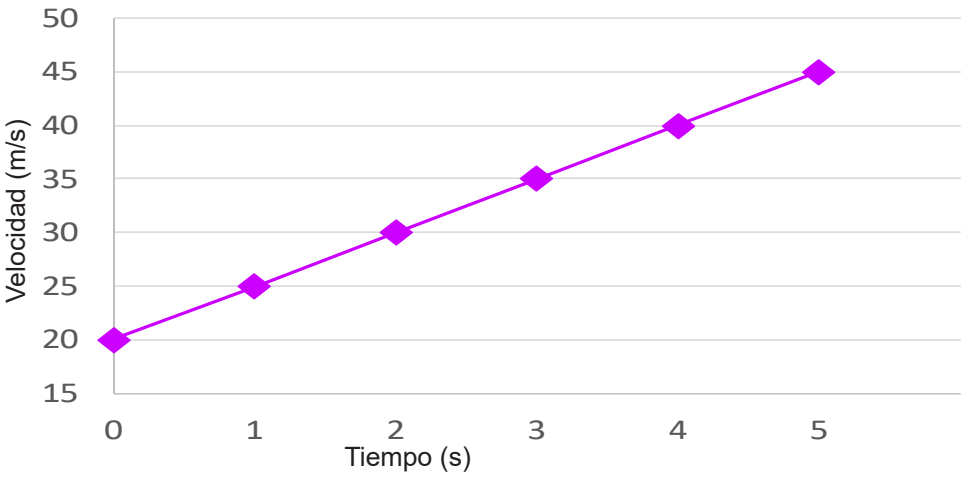
Calculando la aceleración a

$$a = \frac{v_1 - v_0}{t_1 - t_0}$$

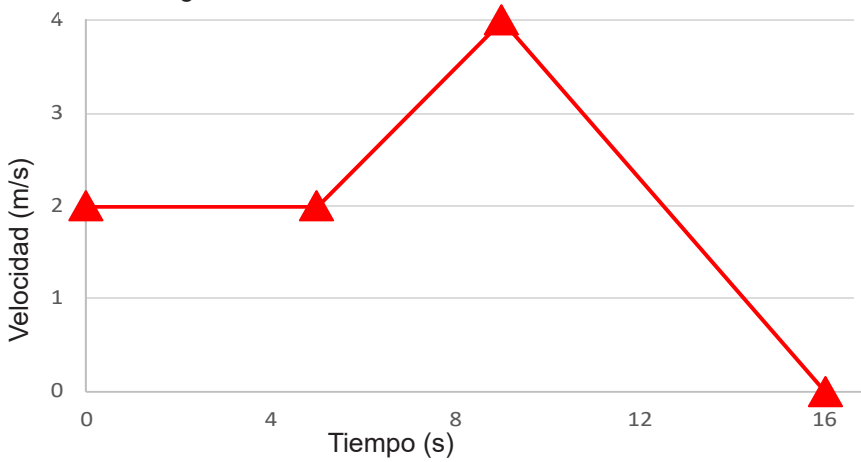
$$a = \frac{25\ \mathrm{m/s} - 20\ \mathrm{m/s}}{1\ \mathrm{s} - 0}$$

$$a = 5\ \mathrm{m/s^2}$$

$v(\mathrm{m/s})$	$t(\mathrm{s})$
20	0
25	1
30	2
35	3
40	4
45	5



2) En la figura se muestra la velocidad de la partícula en función del tiempo. Analicemos la gráfica.



Primer tramo: Entre 0 y 5 segundos, existe MRU. Por lo tanto, se calcula la distancia x_1.

$$x_1 = v_1 t$$

$$x_1 = 2\ \text{m/s} \cdot 5\ \text{s} = 10\ \text{m}$$

Segundo tramo: Entre 5 y 9 segundos, existe MRUV. Por lo tanto, se calcula la distancia x_2.

Calculando a

$$a = \frac{v_2 - v_1}{t_2 - t_1}$$

$$a = \frac{4\ \text{m/s} - 2\ \text{m/s}}{9\ \text{s} - 5\ \text{s}}$$

$$a = 0{,}5\ \text{m/s}^2$$

Calculando x_2

$$x_2 = v_1 t + \frac{1}{2} a t^2$$

$$x_2 = 2\,\text{m/s} \cdot 4\ \text{s} + \frac{1}{2} \cdot 0{,}5\ \text{m/s}^2 \cdot (4\ \text{s})^2$$

$$x_2 = 12\ \text{m}$$

Tercer tramo: Entre 9 y 16 segundos, existe MRUV. Por lo tanto, se calcula la distancia x_3.

Calculando a

$$a = \frac{v_3 - v_2}{t_3 - t_2}$$

$$a = \frac{0 - 4\ \text{m/s}}{16\ \text{s} - 9\ \text{s}}$$

$$a = -0{,}57\ \text{m/s}^2$$

Calculando x_3

$$x_3 = v_2 t - \frac{1}{2} a t^2$$

$$x_3 = 4\,\text{m/s} \cdot 7\ \text{s} - \frac{1}{2} \cdot 0{,}57\ \text{m/s}^2 \cdot (7\ \text{s})^2$$

$$x_3 = 14\ \text{m}$$

Calculando la distancia total:

$$x_T = x_1 + x_2 + x_3$$

$$x_T = 10\ \text{m} + 12\ \text{m} + 14\ \text{m}$$

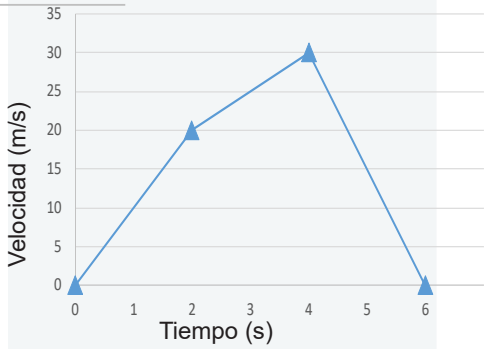
$$x_T = 36\ \text{m}$$

Actividad

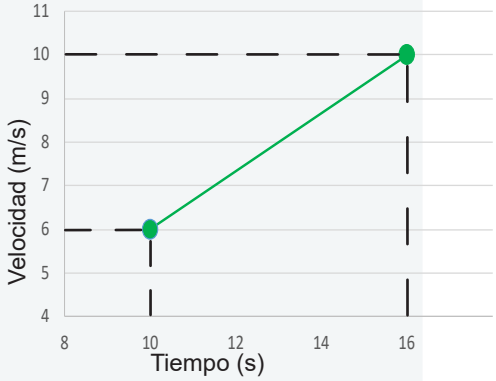
Resolvemos los siguientes ejercicios propuestos:

1) Un móvil que posee una aceleración constante de 10 m/s². Su velocidad se incrementa 10 m/s cada segundo, con una v_0 = 0 en t_0= 0 s. Entonces la rapidez de ambos para diferentes tiempos serán:

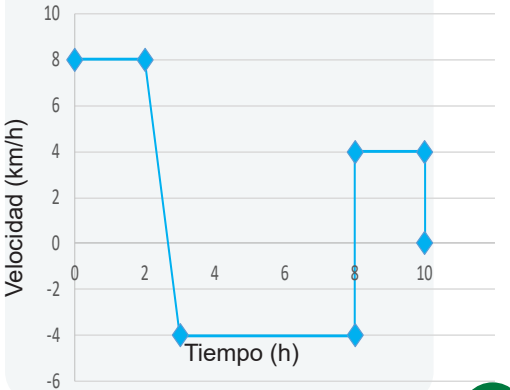
2) La gráfica representa la velocidad de una partícula, en función del tiempo. Analicemos la misma.



3) En la siguiente gráfica v vs t encontremos la distancia que recorre un automóvil.



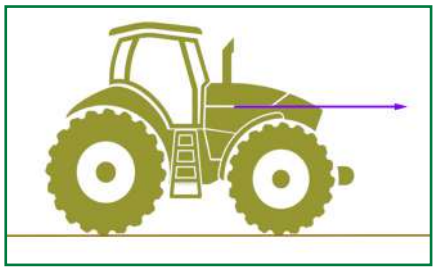
4) En la gráfica v vs t que se muestra a continuación, hallemos el módulo de la velocidad media y la rapidez media para todo el recorrido.



Objetos que pueden tener un comportamiento parecido al de la grafica



Automóvil



Tractor



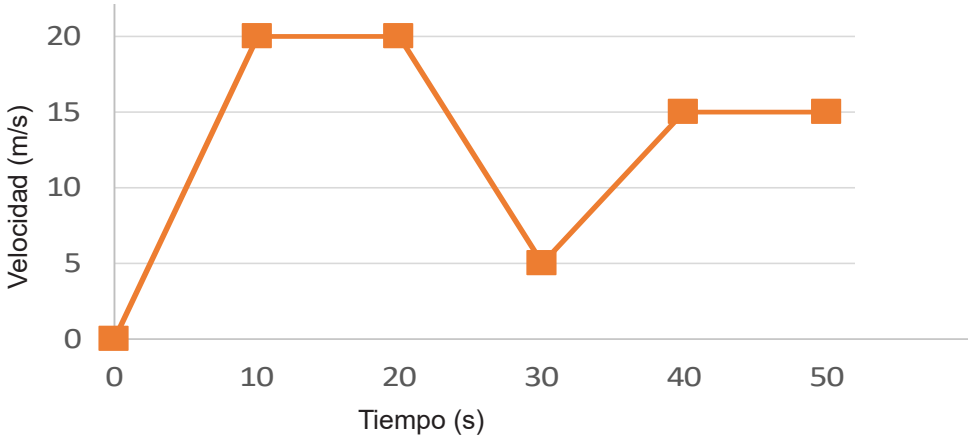
Ciclista



Fuente:https://flightdemy.com/es/blog/role-of-physics-in-aviation

Avión

3) En la siguiente gráfica se muestra la velocidad en función del tiempo de un objeto que parte del reposo. Determinar el desplazamiento total:



Primer tramo: Entre 0 y 10 segundos. Por lo tanto, se calcula la distancia x_1.

Calculando a

$$a = \frac{v_1 - v_0}{t_1 - t_0}$$

$$a = \frac{20\ \text{m/s} - 0\ \text{m/s}}{10\ \text{s} - 0\ \text{s}}$$

$$a = 2\ \text{m/s}^2$$

Calculando x_1

$$x_1 = v_0 t + \frac{1}{2} a t^2$$

$$x_1 = \frac{1}{2} \cdot 2\ \text{m/s}^2 \cdot (10\ \text{s})^2$$

$$x_1 = 12\ \text{m}$$

Segundo tramo: Entre 10 y 20 segundos, existe MRU. Por lo tanto, se calcula la distancia x_2.

Calculando x_2

$$x_2 = v_2(t_2 - t_1)$$

$$x_2 = 20\ \text{m/s} \cdot (20\ \text{s} - 10\ \text{s})$$

$$x_2 = 200\ \text{m}$$

Tercer tramo: Entre 20 y 30 segundos, existe MRUV. Por lo tanto, se calcula la distancia x_3.

Calculando a

$$a = \frac{v_3 - v_2}{t_3 - t_2}$$

$$a = \frac{5\ \text{m/s} - 20\ \text{m/s}}{30\ \text{s} - 20\ \text{s}}$$

$$a = -1{,}5\ \text{m/s}^2$$

Calculando x_3

$$x_3 = v_2 t - \frac{1}{2} a t^2$$

$$x_3 = 20\,\text{m/s} \cdot 10\ \text{s} - \frac{1}{2} \cdot 1{,}5\ \text{m/s}^2 \cdot (10\ \text{s})^2$$

$$x_3 = 125\ \text{m}$$

Cuarto tramo: Entre 30 y 40 segundos, existe MRUV. Por lo tanto, se calcula la distancia x_4.

Calculando a

$$a = \frac{v_4 - v_3}{t_4 - t_3}$$

$$a = \frac{15\ \text{m/s} - 5\ \text{m/s}}{40\ \text{s} - 30\ \text{s}}$$

$$a = 1\ \text{m/s}^2$$

Calculando x_4

$$x_4 = v_3 t + \frac{1}{2} a t^2$$

$$x_4 = 5\,\text{m/s} \cdot 10\ \text{s} + \frac{1}{2} \cdot 1\ \text{m/s}^2 \cdot (10\ \text{s})^2$$

$$x_4 = 100\ \text{m}$$

Calculando la distancia total:

$$x_T = x_1 + x_2 + x_3 = 12\ \text{m} + 200\ \text{m} + 125\ \text{m} + 100\ \text{m}$$

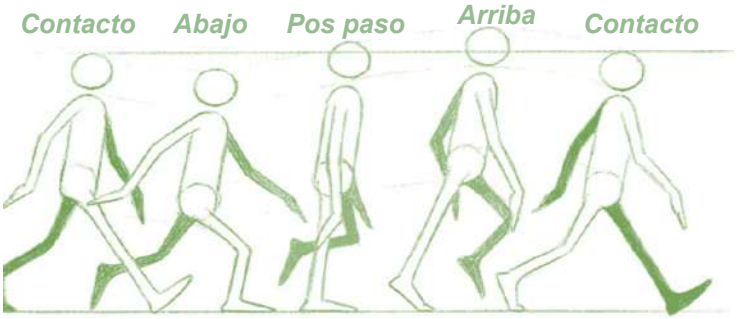
7. Aplicación del MRUV en la vida real

Tráfico vehicular, cuando un automóvil acelera o desacelera en una carretera recta, está experimentando un Movimiento Rectilíneo Uniformemente Variado (MRUV). Este fenómeno es crucial para el diseño de sistemas de seguridad en vehículos, como los cinturones de seguridad y los airbags, que deben activarse y funcionar de manera efectiva para proteger a los ocupantes en caso de una colisión. Los ingenieros automotrices utilizan los principios del MRUV para calcular las fuerzas que actúan sobre los ocupantes durante un accidente y diseñar dispositivos que minimicen el riesgo de lesiones.



https://eju.tv/2015/04/santa-cruz-autoridades-pretenden-reordenar-trafico-vehicular/

Cinemática en películas y animaciones, en la industria del cine y la animación, la representación realista del movimiento es esencial para crear experiencias visuales convincentes. Los movimientos de personajes y objetos en escenas animadas se controlan mediante algoritmos que incorporan los principios del MRUV, asegurando que las velocidades y aceleraciones sean coherentes con las leyes físicas del mundo real. Esto permite a los animadores diseñar secuencias de acción que no solo son visualmente atractivas, sino también físicamente plausibles.



Fuente: https://co.pinterest.com/pin/173670129361396786/

Diseño de montañas rusas, los diseñadores de montañas rusas emplean los conceptos del MRUV para crear experiencias emocionantes y seguras para los pasajeros. Al calcular las velocidades, aceleraciones y fuerzas en cada tramo del recorrido, los ingenieros pueden diseñar curvas, pendientes y caídas que maximicen la emoción mientras garantizan la seguridad. El MRUV ayuda a predecir las fuerzas que los pasajeros experimentarán en diferentes puntos, lo que es vital para evitar excesos que podrían causar incomodidad o peligro.



Fuente: https://www.freepik.es/fotos-vectores-gratis/sombras-monta%C3%B1a-rusa/6

Instrumentos para medir la aceleración

***Acelerómetro**, son los dispositivos más comunes para medir la aceleración. Pueden ser mecánicos, piezoeléctricos o capacitivos. Los acelerómetros miden la aceleración en una o varias direcciones y son ampliamente utilizados en dispositivos móviles, vehículos, y aplicaciones industriales.*



https://www.pce-instruments.com/espanol/instrumento-medida/medidor/vibrometro-pce-instruments-vibr_metro-pce-vm-5000-ica-incl.-certificado-de-calibraci_n-iso-det_5952492.htm

***Giroscopios**, miden la rotación angular, en combinación con acelerómetros, pueden utilizarse para calcular la aceleración lineal en sistemas de navegación inercial.*



Fuente:https://revistacomofunciona.es/como-desafia-la-gravedad-el-giroscopio/

***Dinamómetros**, si bien los dinamómetros miden la fuerza, conociendo la masa de un objeto, se puede calcular la aceleración utilizando la segunda ley de Newton.*



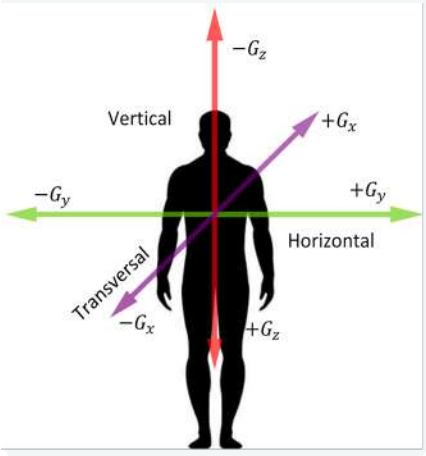
Fuente:https://www.amazon.in/LiebeWH-Measurement-Dynamometer-Mechanical-Experiment/dp/B0BL75BDW6

El Límite de aceleración humana

El cuerpo humano tiene un límite en cuanto a la aceleración que puede soportar sin sufrir efectos adversos. Este límite es particularmente relevante en situaciones donde las personas experimentan aceleraciones significativas, como en simuladores de vuelo, montañas rusas, y durante maniobras extremas en avión. La aceleración se mide en términos de "g", donde 1g es la aceleración debida a la gravedad terrestre.

En un MRUV, si la aceleración es muy alta, el cuerpo humano puede experimentar fuerzas que se sienten mucho mayores que su propio peso.es de combate.

Usando la aceleración en la misma dirección que la gravedad (por ejemplo, durante una caída libre en una montaña rusa), el cuerpo experimenta un aumento en la presión sanguínea en la cabeza, lo que puede llevar a una pérdida de conciencia si la fuerza es demasiado alta. La aceleración lateral (de lado a lado) puede causar efectos incómodos y desorientación, ya que el cuerpo humano está menos adaptado para resistir aceleraciones laterales extremas. La aceleración transversal que puede sentir una persona al momento en el que despega un avión puede generar los órganos internos se muevan en esa dirección con respecto al esqueleto.



Diseño de frenos en vehículos, el desarrollo de sistemas de frenado eficientes y seguros depende en gran medida de la comprensión del MRUV. Los ingenieros de automóviles aplican estos conceptos para diseñar frenos que puedan detener un vehículo de manera controlada y en la menor distancia posible, sin comprometer la estabilidad del vehículo. Al conocer cómo varía la velocidad del automóvil bajo una aceleración negativa constante, se pueden optimizar los componentes del sistema de frenado para responder eficazmente en situaciones de emergencia.



Fuente: https://www.procolor.com/es-us/servicio/alineacion-de-ruedas/

Física de deportes, el MRUV tiene una gran relevancia en el análisis y la optimización del rendimiento en diversos deportes, como el atletismo, la natación y el ciclismo. En estos deportes, la aceleración y la velocidad son factores críticos para lograr un desempeño óptimo. Entrenadores y atletas utilizan los principios del MRUV para mejorar la eficiencia en la salida, el sprint y la frenada, ajustando las técnicas de entrenamiento para maximizar la aceleración y minimizar el tiempo necesario para alcanzar la velocidad máxima.



Fuente: https://www.late.com.bo/hegemonia-boliviana-en-el-grand-prix-mario-paz/

VALORACIÓN

La geolocalización utilizando MRUV (Movimiento Rectilíneo Uniformemente Variado) se puede aplicar para rastrear la posición de un objeto en movimiento en línea recta con aceleración constante en un contexto de navegación o seguimiento de vehículos. En este caso, la geolocalización se utiliza para determinar la ubicación exacta de un objeto en movimiento en función del tiempo y su aceleración constante.

El objeto en movimiento actualiza su posición en tiempo real mediante la ecuación del MRUV y combina estos datos con el GPS para obtener coordenadas geográficas precisas.



Fuente:https://academia.crandi.com/wp-content/uploads/2020/06/271350-P5KGCU-908.jpg

Actividad

Respondemos las siguientes preguntas:

- ¿Qué factores externos podrían afectar la precisión del sistema de geolocalización basado en MRUV y GPS?
- ¿Por qué es importante usar coordenadas geográficas (latitud y longitud) junto con la física del MRUV?
- ¿Cómo crees que el MRUV aplicado a la geolocalización puede ser útil en áreas diferentes al transporte, como rescates o logística?

PRODUCCIÓN

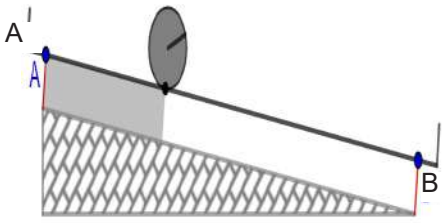
Explorando la física del MRUV: El Plano Inclinado

Materiales:
Un plano inclinado (puede ser una tabla inclinada o un objeto con una superficie inclinada), un objeto pequeño y denso, como una bola de metal, una regla o cinta métrica, un cronómetro o reloj con función de cronometraje y un marcador para hacer anotaciones.



Fuente:http://www.fisica-interessante.com/biografia-galileu-galilei.html

- Colocamos el plano inclinado en una superficie plana y nivelada.
- Nos aseguramos de que el plano inclinado esté en posición estable y que la superficie inclinada sea lisa y libre de obstrucciones.
- Colocamos la regla o cinta métrica a lo largo del plano inclinado para medir la distancia que recorrerá el objeto.
- Sujetamos el objeto en la parte superior del plano inclinado, asegurándote de que esté en reposo antes de soltarlo.
- Iniciamos el cronómetro en el momento en que sueltas el objeto.
- Observamos y registremos el tiempo que tarda el objeto en recorrer la distancia completa a lo largo del plano inclinado.
- Medimos la distancia que recorrió el objeto en el plano inclinado utilizando la regla o cinta métrica.
- Registramos los datos experimentales analíticos en la siguiente tabla.



N°	Distancia (m)	t_1(s)	t_2(s)	t_3(s)	t_4(s)	Tiempo promedio t (s)	Velocidad instantánea (m/s)	Aceleración (m/s^2)
1								
2								
3								
4								

MOVIMIENTO VERTICAL COMO FENÓMENO GRAVITACIONAL

PRÁCTICA

El movimiento vertical es un fenómeno físico que experimentamos cotidianamente sin pensarlo. “vertical” implica que el movimiento ocurre de arriba hacia abajo o viceversa.

Materiales:
- Hoja de papel
- Lápiz, bolígrafo y marcador
- Borrador
- Cuaderno

Procedimiento:
- Escogemos dos objetos que tengan distinto peso.
- Desde una misma altura dejemos caer los dos objetos al mismo tiempo.
- Repitamos el anterior procedimiento en el cual dejamos caer los objetos al mismo instante unas 3 veces.
- Intentemos este experimento con una combinación con diferentes objetos.



Una hoja plana cae más lento debido a la resistencia del aire, mientras que una hoja arrugada cae a la misma velocidad que un marcador, porque su forma arrugada reduce la resistencia del aire, permitiendo que ambos objetos tengan una velocidad de caída similar.

Actividad

Respondemos las siguientes preguntas:
- ¿Qué importancia tiene la resistencia del aire en este experimento?
- ¿Por qué los objetos con diferente peso caen al mismo tiempo si se dejan caer desde la misma altura?
- ¿Qué observamos cuando dejamos caer un lápiz y un marcador al mismo tiempo? ¿Caen a la misma velocidad? ¿Por qué?

TEORÍA

Joseph-Louis Lagrange (1736-1813) fue un matemático y físico italiano que realizó contribuciones fundamentales en varias áreas de la ciencia, especialmente en el desarrollo de la mecánica analítica o mecánica lagrangiana. La mecánica lagrangiana es una reformulación de la mecánica clásica que se basa en el principio de mínima acción y utiliza la energía del sistema para describir el movimiento, en lugar de las fuerzas, como en las leyes de Newton.



Fuente:Leonardo.AI, (2024)

1. Características del movimiento vertical

Es un fenómeno físico y fundamental, que ocurre cuando un objeto se mueve bajo la influencia exclusiva de la gravedad sin ninguna resistencia del aire u otras fuerzas que lo alteren significativamente, considerando las siguientes características:

1.1. Aceleración constante

La aceleración constante de un cuerpo en caída libre se llama aceleración debida a la gravedad, y denotamos su magnitud con la letra g. Este valor de la gravedad varía según la ubicación que se esté en la Tierra. El valor que se utiliza para g es de:

$$g = 9{,}81\,\frac{\mathrm{m}}{\mathrm{s}^2}$$

1.2. Dirección del movimiento

El término “vertical” indica que el movimiento ocurre en la dirección perpendicular a la superficie terrestre, ya sea hacia arriba (cuando el objeto es lanzado) o hacia abajo (cuando cae).

1.3. Velocidad variable

En caída libre, la velocidad de un objeto cambia con el tiempo. Si el objeto se deja caer, su velocidad aumenta (movimiento acelerado hacia abajo). Si el objeto es lanzado hacia arriba, su velocidad disminuye hasta que se detiene en el punto más alto, y luego comienza a caer.

1.4. Posición dependiente del tiempo

La posición vertical de un objeto varía con el tiempo según las ecuaciones del movimiento uniformemente acelerado.

1.5. Simetría en lanzamientos verticales

En un lanzamiento vertical hacia arriba, el tiempo que tarda el objeto en alcanzar su altura máxima es el mismo que tarda en regresar al punto de lanzamiento. Además, la velocidad con la que regresa es igual a la velocidad con la que fue lanzado, pero en dirección opuesta.

1.6. Tiempo de caída

El tiempo que un objeto tarda en caer desde una altura dada depende únicamente de la altura y la aceleración gravitatoria, y no de su masa o forma (si se ignora la resistencia del aire).

1.7. Resistencia vertical

Cuando un objeto desciende o asciende, el aire puede generar una resistencia que ralentiza su movimiento. Sin embargo, usualmente ese valor es despreciable al momento de resolver problemas.

2. La aceleración de la gravedad

La aceleración de la gravedad escribe la fuerza que atrae todos los objetos hacia el centro de la Tierra y es quien genera la caída libre de los objetos. Aproximadamente, su valor promedio es de $9{,}81\ \mathrm{m/s^2}$. Esto significa que un objeto en caída libre en la superficie de la Tierra aumentará su velocidad en $9{,}81\ \mathrm{m/s}$ cada segundo que cae.

La aceleración debida a la gravedad (g) en la Tierra no es constante, sino que varía ligeramente según la ubicación geográfica debido a varios factores: la altitud, la latitud y las irregularidades en la forma de la Tierra. A continuación, se presentan algunos ejemplos:

Lugar	Aceleración de la gravedad
Laboratorios de la carrera de Física (La Paz - Bolivia)	9,775
La Paz - Bolivia	9,763
Polo Norte	9,832
Polo Sur	9,832
Ecuador	9,780
Monte Everest	9,764
Nivel Del Mar	9,800
Ciudad de México	9,779
Buenos Aires - Argentina	9,798
California - Estados Unidos	9,793

Por lo tanto, según los datos presentados en la anterior tabla podemos entender que:

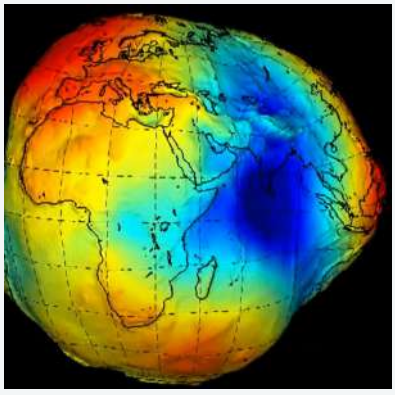
- Mayor gravedad en los polos debido a la proximidad al centro de la Tierra y la menor fuerza centrífuga.
- Menor gravedad en el ecuador y en grandes altitudes debido a la mayor distancia al centro de la Tierra y a la mayor velocidad de rotación en el ecuador.

Dato investigativo

El satélite GRACE que la NASA envió al espacio, fue posible generar un mapa sobre el planeta Tierra y sus dimensiones. La información recabada sirvió para enriquecer las hipótesis ya comprobadas sobre las dimensiones de nuestro planeta.

Las imágenes que mando el satélite sobre la forma el globo terráqueo, sirven para observar varias concentraciones de distintos colores y formas. Estas figuras representan la magnitud de la gravedad en esas regiones específicas. La distribución de la materia en la Tierra no es uniforme y equilibrada, por lo que tampoco lo es la gravedad.

De tal manera se comprobó que la zona con menor gravedad estaría próxima al Océano Índico, mientras que la mayor concentración se ubica cerca de Europa y el norte del Océano Atlántico. Nuestro planeta tiene forma elíptica, es decir, que no es una esfera perfecta ya que se encuentra más achatada en la zona de los polos. Según los científicos, esto se debe a la irregularidad de la superficie, la cual se eleva y disminuye según la topografía.



Fuente:https://billiken.lat/interesante/sabias-que-la-gravedad-en-la-tierra-no-es-igual-en-todos-lados/

Dato curioso

Júpiter es el planeta más grande del Sistema Solar, es su impresionante aceleración gravitatoria de $24{,}79\ m/s^2$, que es más del doble de la gravedad en la Tierra. Esto significa que si pudieras estar en su superficie (aunque no tiene una superficie sólida), sentirías tu peso más de 2,5 veces mayor que en la Tierra. Además, la enorme gravedad de Júpiter es clave para mantener su sistema de más de 75 lunas, incluido Ganímedes, que es la luna más grande del Sistema Solar. La gran masa de Júpiter le permite actuar como una especie de "escudo" gravitacional. Su enorme atracción gravitatoria desvía o captura cometas y asteroides que de otro modo podrían dirigirse hacia los planetas interiores, como la Tierra. Este papel es crucial para la estabilidad a largo plazo del Sistema Solar y ha sido uno de los factores que ha permitido que la vida en la Tierra prospere sin demasiadas colisiones catastróficas.

Varios programas espaciales han estudiado Júpiter. Entre ellos destacan las sondas Voyager 1 y 2, y la misión Galileo, que orbitó Júpiter durante 8 años (de 1995 a 2003). Actualmente, la misión Juno de la NASA está proporcionando imágenes y datos detallados sobre la atmósfera, el campo magnético y la composición interna de Júpiter.



Fuente:Leonardo.AI, (2024)

También se presenta los valores de las aceleraciones de la gravedad de distintos planetas:

Lugar	Aceleración de la gravedad
Mercurio	3,700
Venus	8,870
Marte	3,710
Luna (Terrestre)	1,620
Júpiter	24,790
Saturno	10,440
Urano	8,690
Neptuno	11,150

3. Ecuaciones de caída libre

Las ecuaciones de caída libre son las mismas que se usaron en el tema de movimiento rectilíneo uniforme variado (MRUV), con la diferencia de reemplazar la distancia "x" por la altura "y", y aceleración "a" por la aceleración de la gravedad "g".

Las ecuaciones que se utilizan en el MRUV son:

$$x = v_0 t \pm \frac{1}{2} a t^2$$

$$v = v_0 \pm at$$

$$v^2 = v_0^2 \pm 2ax$$

Reemplazando y en x y g en a

$$y = v_0 t \pm \frac{1}{2} g t^2$$

$$v = v_0 \pm gt$$

$$v^2 = v_0^2 \pm 2gy$$

Donde:
- v es la velocidad final
- v_0 es la velocidad inicial
- y es la altura
- t es el tiempo que un objeto se encuentra en el aire
- g es la aceleración de la gravedad

Para el uso de los signos:

(+) usa el signo positivo si el objeto cae.
(-) usar el signo negativo si el objeto sube.

Si se conoce el valor de la velocidad de lanzamiento hacia arriba, se pueden considerar los siguientes casos particulares:

3.1. Altura máxima

La altura máxima es el punto más alto que alcanza un objeto en su trayectoria durante un movimiento vertical, antes de comenzar a descender nuevamente. Esto es fundamental en la física del movimiento bajo la influencia de la gravedad, y se refiere al momento en que la velocidad vertical del objeto es cero, es decir, cuando el objeto deja de subir y comienza a caer.

$$y_{max} = \frac{{v_0}^2}{2g}$$

3.2. Tiempo de subida

El tiempo de subida es el tiempo que tarda el objeto en alcanzar su altura máxima antes de detenerse momentáneamente y comenzar a descender. Para un objeto lanzado hacia arriba con una velocidad inicial v_0, el tiempo de subida (t_s) es el tiempo que tarda el objeto en alcanzar su velocidad final de $0\ \mathrm{m/s}$ (cuando la gravedad lo desacelera por completo). El tiempo de subida puede calcularse utilizando la siguiente ecuación:

$$t_s = \frac{v_0}{g}$$

3.3. Tiempo de vuelo

El tiempo de vuelo en un movimiento de caída libre se refiere al tiempo total que un objeto permanece en el aire, desde el momento en que es lanzado o soltado, hasta que regresa a la misma altura inicial o toca el suelo. El tiempo de vuelo ocurre en dos situaciones.

a) **Caída libre desde el reposo**, el objeto es soltado desde una cierta altura y y con una velocidad inicial de $v_0 = 0$. El tiempo de vuelo se calcula con la siguiente ecuación:

$$t_{vuelo} = \sqrt{\frac{2y}{g}}$$

b) **Objeto lanzado verticalmente hacia arriba**, es el tiempo, que un objeto permanece en el aire, desde que es arrojado hasta regresar al mismo punto desde el cual fue lanzado, se puede representar con la ecuación:

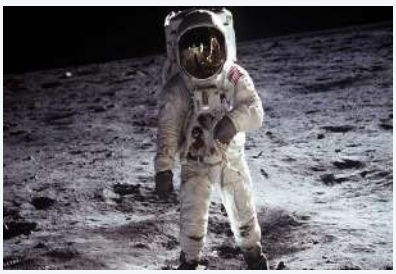
$$t_{vuelo} = 2\frac{v_0}{g}$$



Fuente:https://cochabambabolivia.net/parques-recreativos/

Dato curioso

En 1969, durante la misión Apolo 11, el ser humano pisó por primera vez la Luna. Las imágenes y videos grabados por los astronautas en la superficie lunar no solo capturaron este evento histórico, sino que también ofrecieron evidencia directa de cómo la gravedad en la Luna es significativamente menor en comparación con la Tierra. La gravedad lunar es aproximadamente 1/6 de la terrestre, lo que significa que un objeto o una persona en la Luna pesaría mucho menos que en la Tierra. Esta diferencia en la fuerza gravitacional quedó claramente evidenciada en los movimientos de los astronautas, que podían saltar más alto y moverse con mayor facilidad, aunque de manera lenta debido a la menor gravedad. Un ejemplo visual claro es cómo los astronautas se desplazaban dando pequeños saltos en lugar de caminar como lo harían en la Tierra. En los videos también se observa otro fenómeno interesante: los objetos caen con la misma velocidad cuando son soltados desde la misma altura, independientemente de su masa. Este comportamiento es una manifestación del principio de Galileo, que establece que, en ausencia de resistencia del aire, todos los cuerpos caen al mismo ritmo bajo la influencia de la gravedad, sin importar su peso o composición.



Fuente:https://www.aarp.org/espanol/politica/historia/info-2019/fotos-aniversario-alunizaje-apolo-11.html

Actividad

Resolvemos los siguientes ejercicios propuestos:

1. *Se deja caer una pelota desde una altura de 10,00 m. Encuentre el tiempo que tarda en llegar al suelo.*

2. *Desde el último piso del edificio más alto de Cochabamba, se deja caer un celular por accidente. Si la altura del edificio es de aproximadamente 70 m, ¿cuál es la velocidad con la que llega al piso de la planta baja?*

3. *Una señorita deja caer monedas en el pozo de los deseos y verifica que tardan 5 s en llegar al fondo del pozo. ¿Cuál es la profundidad del pozo?*

4. *En una construcción, un albañil lanza un ladrillo verticalmente hacia arriba con una velocidad de 2,5 m/s. Su objetivo es que lo atrape su compañero, quien se encuentra 7,0 m arriba de él. ¿El albañil conseguirá su objetivo?*

5. *Un objeto cae desde una altura de 80,6 m. ¿Cuál será su velocidad al momento de tocar el suelo?*

6. *En un helicóptero de carga, deja caer un paquete que lleva provisiones a una comunidad. Este paquete tarda 10 segundos en llegar al suelo. ¿Desde qué altura se soltó el paquete?¿Cuál es la velocidad con la que llega al suelo?*

7. *Se lanza una objeto verticalmente hacia arriba con una velocidad inicial de 20 m/s. a) ¿Cuál será la altura máxima que alcanza la pelota?*

Ejercicios resueltos:

1) Una pelota se lanza hacia arriba con velocidad inicial de 15 m/s calculemos:

a) La altura máxima a la que llega.
b) El tiempo de subida que tarda en llegar a esa altura.
c) Tiempo de vuelo.
d) La velocidad de regreso al punto del cual fue lanzado.

Datos:

$v_0 = 15{,}0\,\frac{\text{m}}{\text{s}}$

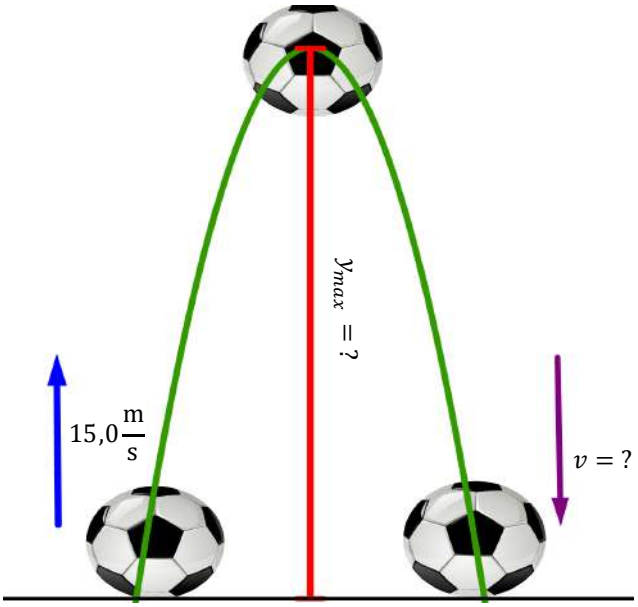
$g = 9{,}8\,\frac{\text{m}}{s^2}$

$y_{max} = ?$

$t_s = ?$

$t_{vuelo} = ?$

$v = ?$



a) Cálculo de la altura máxima:

$$y_{max} = \frac{{v_0}^2}{2g}$$

$$y_{max} = \frac{(15{,}0\ \text{m/s})^2}{2 \cdot 9{,}8\ \text{m}/s^2}$$

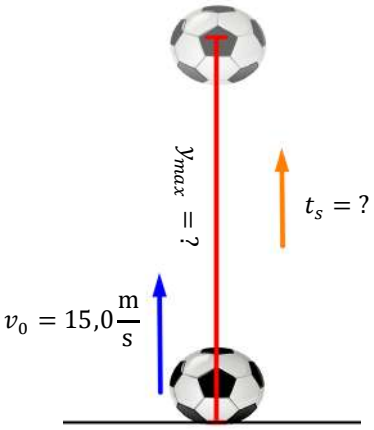
$$y_{max} = 11{,}5\ \text{m}$$

b) Cálculo del tiempo de subida:

$$t_s = \frac{v_0}{g}$$

$$t_s = \frac{15{,}0\ \text{m/s}}{9{,}8\ \text{m}/s^2}$$

$$t_s = 1{,}5\ \text{s}$$

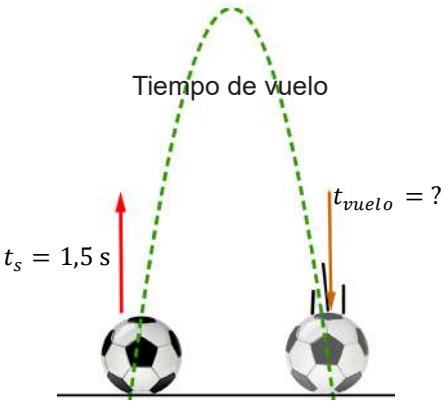


c) Cálculo del tiempo de vuelo:

$$t_{vuelo} = 2\frac{v_0}{g}$$

$$t_{vuelo} = 2 \cdot \frac{15{,}0\ \text{m/s}}{9{,}8\ \text{m}/s^2}$$

$$t_{vuelo} = 3{,}0\ \text{s}$$



d) Velocidad de regreso:

$$v = v_0 + gt$$

$$v = 0 + (9{,}8\ \mathrm{m/s^2}) \cdot (1{,}5\ \mathrm{s})$$

$$v = 14{,}7\frac{\mathrm{m}}{\mathrm{s}} \cong 15\frac{\mathrm{m}}{\mathrm{s}}$$

La velocidad final es la misma que la velocidad inicial.

2) De la terraza de un edificio se deja caer una maceta y cae al suelo después de 4,0 s.

a) Calculamos la altura del edificio.

b) ¿Cuál es la velocidad con la que impacta al suelo?

Datos:

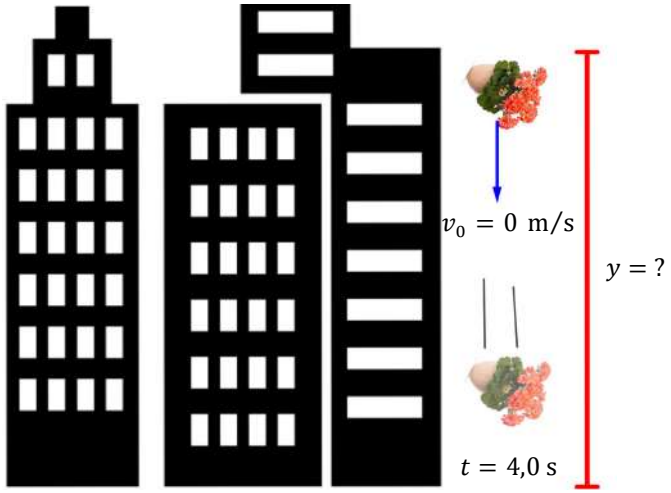
$v_0 = 0$ m/s

$t = 4{,}0$ s

$g = 9{,}8$ m/s^2

$y = ?$

$v = ?$



a) Calculamos la altura del edificio:

$$y = v_0 t + \frac{1}{2} g t^2$$

$$y = 0 \cdot 4\ \mathrm{s} + \frac{1}{2} \cdot 9{,}8\ \mathrm{m/s^2} \cdot (4\ \mathrm{s})^2$$

$$y = 78{,}4\ \mathrm{m}$$

b) Velocidad con la que llega al suelo:

$$v = v_0 + gt$$

$$v = 0 + (9{,}8\ \mathrm{m/s^2}) \cdot (4{,}0\ \mathrm{s})$$

$$v = 39{,}2\frac{\mathrm{m}}{\mathrm{s}}$$

La maceta antes de impactar con el suelo tiene una velocidad de $39{,}2\ \frac{\mathrm{m}}{\mathrm{s}}$

Actividad

Resolvemos los siguientes ejercicios propuestos:

1. *¿Cuál es la aceleración que experimenta un objeto en caída libre cerca de la superficie de la Tierra?*
2. *Si una persona se encuentra más alejado de la superficie de la Tierra. ¿Esta persona sentirá una menor gravedad?*
3. *¿Depende la aceleración de la gravedad del peso o tamaño del objeto?*
4. *¿Qué sucede con la velocidad de un objeto en caída libre a medida que pasa el tiempo?*
5. *Si dejas caer dos objetos de diferentes masas desde la misma altura, ¿llegarán al suelo al mismo tiempo? ¿Por qué?*
6. *¿Qué factores afectan el tiempo que tarda un objeto en caer al suelo desde cierta altura?*
7. *¿Qué diferencia hay entre la velocidad y la aceleración de un objeto en caída libre?*
8. *¿Cómo puede interpretarse que un objeto se mueva a un metro sobre segundos al cuadrado?*
9. *¿Qué sucede con un objeto si lo lanzas hacia arriba? ¿Cuál será su aceleración mientras sube y luego cuando cae?*
10. *Si se deja caer un objeto desde una altura mayor, ¿cómo cambia el tiempo de caída y la velocidad al llegar al suelo?*

Dato curioso

El Rover Curiosity es un vehículo robótico de exploración enviado por la NASA a Marte en 2012 como parte de la misión Mars Science Laboratory. Su objetivo principal es investigar si el planeta alguna vez tuvo condiciones favorables para la vida, estudiando su clima, geología y buscando signos de agua pasada.

La llegada del Rover Curiosity a Marte implicó el uso de los principios de caída libre durante su descenso en la atmósfera marciana. A medida que el rover entraba en la atmósfera, comenzó a acelerar debido a la gravedad de Marte, que es menor que la de la Tierra (3,71 m/s²). Durante la caída, el Curiosity experimentó una reducción de velocidad gracias a un paracaídas y luego a retrocohetes, pero la gravedad seguía afectando su movimiento. Finalmente, el sistema de "Sky Crane" permitió un descenso controlado y seguro. El análisis de la caída libre fue clave para calcular tiempos, velocidades y asegurar un aterrizaje exitoso, adaptándose a las condiciones de menor gravedad y atmósfera más delgada de Marte. La llegada del Curiosity a Marte es un ejemplo impresionante de cómo el estudio de la caída libre y la dinámica del movimiento pueden aplicarse para explorar otros planetas.



Fuente: https://www.elconfidencial.com/tecnologia/2015-04-13/el-robot-curiosity-encuentra-evidencias-de-agua-liquida-en-marte_758881/

3) Un cohete es lanzado hacia arriba y alcanza la altura de 1400,0 m. ¿Cuál es la velocidad del cohete después de 7,0 segundos?

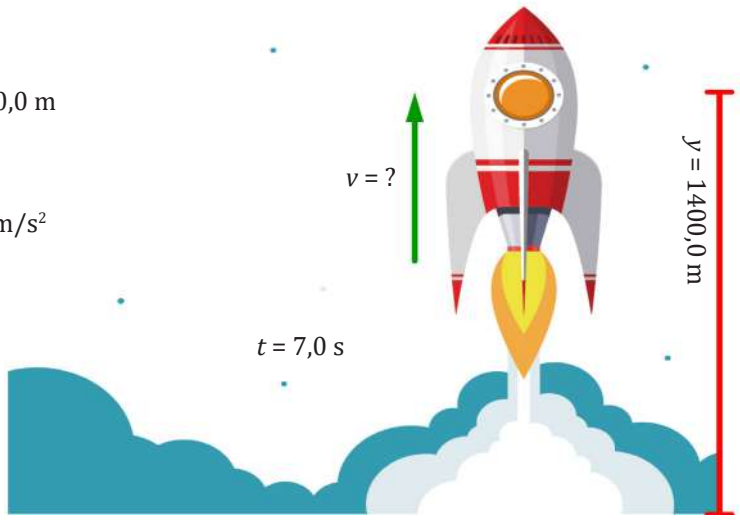
Datos:

$y = 1400{,}0$ m

$t = 7{,}0$ s

$g = 9{,}8$ m/s²

$v = ?$



Para determinar el valor de la velocidad inicial que tiene el cohete al momento en el que es lanzado, se utiliza la siguiente ecuación:

$$v^2 = {v_0}^2 - 2gy$$

$${v^2} + 2gy = {v_0}^2$$

$$v_0 = \sqrt{v^2 + 2gy}$$

$$v_0 = \sqrt{(0\ \text{m/s})^2 + 2 \cdot 9{,}8\ \frac{\text{m}}{s^2} \cdot 1400{,}0\ \text{m}}$$

$$v_0 = 165{,}65\ \text{m/s}$$

Ahora para calcular la velocidad que alcanza el cohete después de 7 segundos, se puede calcular con la siguiente ecuación:

$$v = v_0 - gt$$

$$v = 165{,}65\frac{\text{m}}{\text{s}} - 9{,}8\ \frac{\text{m}}{s^2} \cdot 7{,}0\ \text{s}$$

$$v = 97{,}1\ \text{m/s}$$

4) Desde el tercer piso de un edificio un estudiante suelta un cuaderno y cae al piso con velocidad de 20,0 m/s. ¿Desde qué altura descendió?

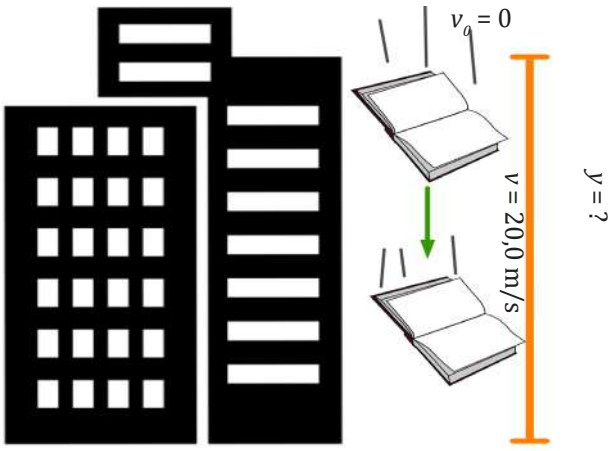
Datos:

$v_0 = 0$

$v = 20{,}0$ m/s

$g = 9{,}8$ m/s²

$y = ?$



Utilizamos la siguiente ecuación para calcular la altura con la que el libro cae del edificio:

$$v^2 = {v_0}^2 + 2gy$$

Despejando la altura *y*

$$y = \frac{v^2 - {v_0}^2}{2g}$$

Reemplazando valores:

$$y = \frac{(20{,}0\ \text{m/s})^2 - (0)^2}{2 \cdot 9{,}8\ \text{m/s}^2}$$

$$y = 20{,}4\ \text{m}$$

5) En un partido de baloncesto el árbitro lanza el balón hacia arriba para iniciar el juego ¿A qué velocidad debe saltar un jugador para elevarse 3,2 m sobre el suelo en un intento por atrapar el balón?

Datos:

$v = 0$

$g = 9{,}8\ m/s^2$
$y = 3{,}2\ m$
$v_0 = ?$



Fuente:Leonardo.AI, (2024)

Calculamos la velocidad inicial que tiene el jugador de baloncesto para alcanzar el balón con la siguiente ecuación.

$$v^2 = {v_0}^2 - 2gy$$

Despejando la velocidad inicial de la ecuación.

$$v_0 = \sqrt{v^2 + 2gy}$$

Reemplazando los valores correspondientes.

$$v_0 = \sqrt{(0)^2 + 2 \cdot 9{,}8\ \text{m/s}^2 \cdot 3{,}2\ \text{m}}$$

$$v_0 = 5{,}6\ \text{m/s}$$

El jugador de baloncesto tiene una velocidad de $5{,}6\ \text{m/s}$ para alcanzar el balón.

Dato curioso

Un dato fascinante es que, para escapar de la gravedad de la Tierra y no volver a caer, un objeto necesita alcanzar una velocidad de escape. La velocidad de escape es la velocidad mínima que un objeto debe alcanzar para poder escapar completamente del campo gravitatorio de un planeta o cuerpo celeste sin necesidad de seguir acelerando. En otras palabras, es la velocidad que permite que el objeto supere la atracción gravitatoria del planeta y se aleje indefinidamente, sin volver a caer. Para la Tierra, la velocidad de escape es aproximadamente 11,2 km/s (unos 40 320 km/h). Esto significa que cualquier objeto que desee escapar de la gravedad terrestre, como una nave espacial, debe moverse a esa velocidad para no ser atraído de nuevo por la gravedad. La velocidad de escape es fundamental en el diseño de cohetes y naves espaciales. Las misiones espaciales deben ser capaces de superar esta velocidad para salir de la órbita terrestre y viajar al espacio profundo. Sin embargo, las naves espaciales no aceleran de golpe hasta esa velocidad. En lugar de eso, lo hacen gradualmente utilizando varias fases de lanzamiento.



Dato curioso

La paradoja de Galileo surge de un experimento mental muy simple: imagina que tienes dos objetos de diferentes masas, como una bola de plomo y una manzana. Antes de Galileo, se creía que los objetos más pesados caían más rápido que los ligeros. Sin embargo, Galileo propuso que, si se dejaban caer ambos objetos desde la misma altura, en ausencia de resistencia del aire, ambos llegarían al suelo al mismo tiempo, sin importar su peso.

Para ilustrar esta idea, Galileo imaginó unir dos objetos, uno pesado y otro ligero. Según la creencia de la época, el objeto pesado debería caer más rápido que el ligero. Sin embargo, si están unidos, el objeto ligero debería desacelerar al pesado, haciéndolos caer más lentamente. Pero si los consideras como un solo sistema, el sistema combinado debería caer más rápido que el objeto pesado por sí solo. Esta contradicción lleva a la conclusión de que ambos deben caer a la misma velocidad, independientemente de su masa, lo que es coherente con la idea de MRUV y la aceleración constante.



Fuente:https://latorrenews.com/opinion/los-experimentos-de-fisica-que-cambiaron-la-historia-parte-1/

6) De un edificio de 20 m de alto, se lanza una pelota hacia arriba con velocidad de 40 m/s . Al bajar la pelota apenas raspa la baranda, ¿Qué tiempo le toma a la pelota llegar a la superficie?

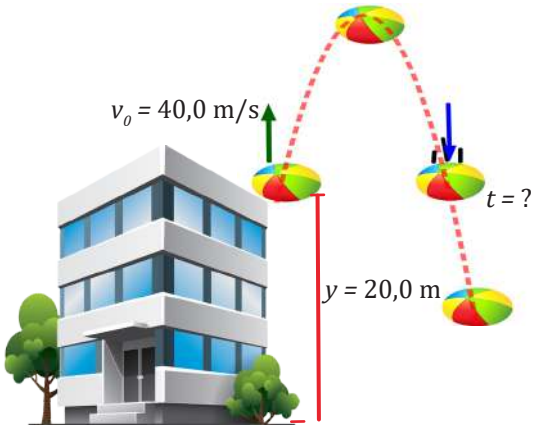
Datos:

$g = 9{,}8\ \text{m/s}^2$

$y = 20{,}0\ \text{m}$

$v_0 = 40{,}0\ \text{m/s}$

$t = ?$



En primer lugar, vamos a determinar la altura máxima que alcanza la pelota cuando es lanzada hacia arriba.

$$y_{\max} = \frac{{v_0}^2}{2g}$$

$$y_{\max} = \frac{(40{,}0\ \text{m/s})^2}{2 \cdot 9{,}8\ \text{m/s}^2} = 81{,}6\ \text{m}$$

Calculamos el tiempo de subida t_s

$$t_s = v_0/g$$

$$t_s = \frac{40{,}0\ \text{m/s}}{9{,}8\ \text{m/s}^2} = 4{,}08\ \text{s}$$

Ahora, calculamos la altura total que tiene la pelota con respecto del suelo.

$$v_0 = \sqrt{(0)^2 + 2 \cdot 9{,}8\ \text{m/s}^2 \cdot 3{,}2\ \text{m}}$$

$$v_0 = 5{,}6\ \text{m/s}$$

El jugador de baloncesto tiene una velocidad de $5{,}6\ \text{m/s}$ para alcanzar el balón.

$$y_T = y_{\max} + y$$

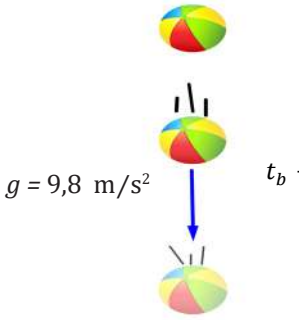
$$y_T = 81{,}6\ \text{m} + 20{,}0\ \text{m} = 101{,}6\ \text{m}$$

Con este valor de la altura total, calculemos el tiempo de bajada.

$$y_T = v_0 t_b + \frac{1}{2} g {t_b}^2$$

$$t_b = \sqrt{\frac{2y_T}{g}}$$

$$t_b = \sqrt{\frac{2 \cdot 101{,}6\ \text{m}}{9{,}8\ \text{m/s}^2}} = 4{,}55\ \text{s}$$



Entonces, sumamos los tiempos de subida y de bajada de la pelota para encontrar el tiempo total en el que la pelota llega al piso. $t_T = t_s + t_b = 4{,}08\ \text{s} + 4{,}55\ \text{s} = 8{,}6\ \text{s}$

VALORACIÓN

La teoría de caída libre nos permite profundizar y mejorar en conceptos clave como la velocidad, la aceleración y el desplazamiento. A través de ecuaciones no tan complicadas, podemos determinar el tiempo que tarda un objeto en llegar al suelo, la velocidad que adquiere durante su descenso, y la altura desde la cual fue soltado o lanzado. En ingeniería, la caída libre es esencial para diseñar sistemas de seguridad como paracaídas o frenos de emergencia. Con estos conocimientos podemos describir con mayor precisión el comportamiento de los objetos que se encuentran en caída. El estudio de la caída libre nos ha mostrado la relevancia de la física en nuestra vida cotidiana. Cada vez que dejamos caer un objeto, involuntariamente estamos siendo testigos de un fenómeno regido por las mismas leyes que hemos aprendido.



Fuente:https://www.azimutextremo.com/paracaidismo-en-tandem/

Actividad

Respondemos las siguientes preguntas:

- ¿Qué otros ejemplos en la vida cotidiana podemos mencionar donde se aplique los conceptos de caida libre?

PRODUCCIÓN

Estudio de la caída libre y determinación de la aceleración de la gravedad

Materiales:

- Canica
- Cronómetro o celular
- Flexómetro

Procedimiento:

- Utilizando el flexómetro, midamos una altura determinada desde la cual dejaremos caer la canica. Esta altura será el punto de partida fijo para cada medición.
- Con un cronómetro, registramos el tiempo (t) que la canica tarda en caer y tocar la superficie del suelo.
- Anotamos los tiempos registrados en una tabla.
- Repetimos el experimento varias veces, dejando caer la canica desde la misma altura, y anotamos los tiempos de cada caída en la tabla para obtener múltiples datos.
- Calculamos el promedio de los tiempos registrados para mejorar la precisión de las mediciones.
- Realizamos este mismo procedimiento para cinco alturas diferentes, repitiendo los pasos anteriores en cada caso.
- Finalmente, determinamos la aceleración gravitacional g utilizando la ecuación del movimiento uniformemente acelerado $:y = v_0 t + \frac{1}{2} g t^2$. A partir de esta ecuación y con los datos obtenidos, calculamos el valor de g en cada caso.



Fuente:https://static.vecteezy.com/system/resources/previews/001/949/350/large_2x/two-scientists-doing-gravitational-force-free-vector.jpg

Altura (m)	Tiempo (s)					Tiempo promedio (s)	Aceleración gravitacional (m/s^2)
y	t_1	t_2	t_3	t_4	t_5	$\bar{t}$	g

MOVIMIENTO PARABÓLICO

PRÁCTICA

El movimiento parabólico combina dos movimientos fundamentales: uno vertical y otro horizontal. Este fenómeno es esencial para comprender cómo los objetos se comportan en situaciones más realistas.

Materiales:

- Pelota o cualquier objeto.
- Flexómetro.
- Cronometro.
- Lugar con bastante espacio.

Procedimiento:

- Preparamos el objeto que vamos a utilizar en el experimento.
- Lanzamos el objeto para que siga una trayectoria parabólica.
- Con el cronómetro, medimos el tiempo total de vuelo del objeto.
- Utilizando el flexómetro, medimos la distancia horizontal máxima que alcanzó el objeto.
- Repetimos el procedimiento con diferentes objetos de distintos pesos, registrando los resultados.



Juegos estudiantiles plurinacionales. En el lanzamiento de bala se debe procurar que el lanzamiento tenga 45° de inclinación, con este ángulo se logra el máximo alcance de la bala.

Actividad

Respondamos las siguientes preguntas:

- ¿Qué papel juega la gravedad en el movimiento vertical del objeto?
- ¿Qué relación existe entre el tiempo de vuelo y la distancia horizontal alcanzada por el objeto?
- ¿Cómo esperamos que influya el peso de los objetos en los resultados del experimento?
- ¿Cómo afecta la velocidad inicial con la que se lanza el objeto a la distancia horizontal que recorre?
- Si dos objetos de diferente peso son lanzados con la misma velocidad y ángulo, ¿esperas que el tiempo de vuelo y la distancia recorrida sean los mismos? ¿Por qué?
- ¿Qué pasaría si en lugar de lanzar el objeto en el aire, lo lanzamos desde una superficie más alta? ¿Cómo cambiarían las mediciones?
- ¿Cómo podríamos aplicar el concepto de movimiento parabólico en la vida cotidiana o en otras disciplinas?

TEORÍA

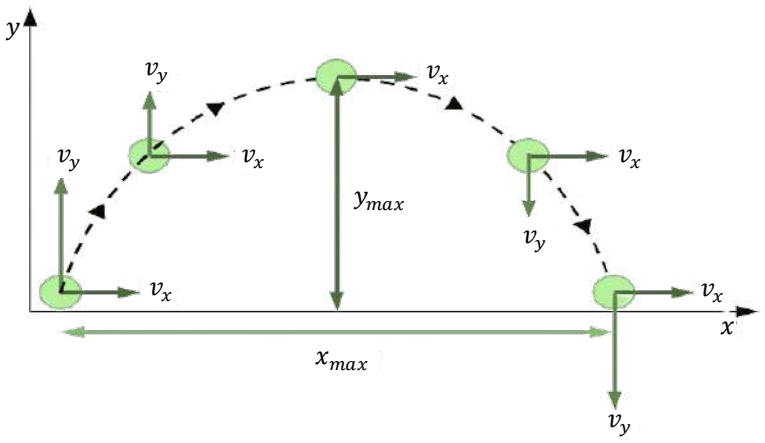
Leonhard Euler (1707-1783) fue un matemático y físico suizo de gran renombre, conocido por sus contribuciones fundamentales en muchas áreas de la matemática y la física. Euler formuló y resolvió las ecuaciones del movimiento de proyectiles, extendiendo el trabajo de Galileo y Newton. Su enfoque matemático riguroso para resolver las ecuaciones diferenciales que describen el movimiento parabólico permitió una mayor comprensión de las trayectorias de los proyectiles.



Fuente:Leonardo.AI, (2024)

1. Movimiento parabólico

El movimiento parabólico es el recorrido que realiza un objeto cuya trayectoria sigue una parábola. Este tipo de movimiento se corresponde con la trayectoria ideal de un proyectil que se desplaza en un medio con mínima resistencia y bajo la influencia de un campo gravitatorio uniforme. El movimiento parabólico es un ejemplo de desplazamiento en dos dimensiones o en un plano, y puede entenderse como la combinación de dos movimientos: uno horizontal uniforme y otro vertical.



2. Características del movimiento parabólico

2.1. Movimiento compuesto

El movimiento semi parabólico es un tipo de movimiento compuesto que se caracteriza por dos componentes principales: un movimiento horizontal uniforme y un movimiento vertical uniformemente acelerado.

2.2. Componentes independientes del tiempo

Cuando un objeto con velocidad rectilínea constante se deja caer desde el borde de un lugar, el objeto experimenta dos movimientos simultáneos: uno horizontal y otro vertical. Para calcular la velocidad en cualquier instante se utiliza la siguiente ecuación:

$$v = \sqrt{{v_x}^2 + {v_y}^2}$$

a) Movimiento horizontal, en el movimiento semi parabólico, el objeto se mueve horizontalmente a una velocidad constante. Esto significa que no hay aceleración horizontal, y la velocidad en esta dirección se mantiene constante a lo largo del tiempo. El objeto sigue una trayectoria en línea recta en el plano horizontal. Entonces podemos usar las ecuaciones de MRU.

$$v_x = \frac{x}{t}$$

Donde:
- v_x es la velocidad constante en la componente horizontal
- x es la distancia recorrida por el objeto
- t es el tiempo de vuelo del objeto

b) Movimiento vertical, simultáneamente, el objeto experimenta un movimiento vertical descendente debido a la influencia de la gravedad, que es aproximadamente 9,81 m/s². Este movimiento corresponde a una caída libre, por lo que podemos calcular la velocidad vertical del objeto en cualquier instante utilizando la siguiente ecuación:

$$v_y = gt$$

$$t = \sqrt{\frac{2y}{g}}$$

$$y = \frac{1}{2}gt^2$$

Donde:
- v_y es la velocidad en la componente vertical
- t es el tiempo en el que el objeto cae
- y es la altura que tiene el objeto al momento de su caída

2.3. Aceleración gravitacional constante

La única aceleración que afecta el objeto es la gravedad, g (aproximadamente $9{,}8\ \mathrm{m/s^2}$ en la Tierra), que actúa siempre en dirección vertical hacia abajo.

2.4. Simetría de la trayectoria

En ausencia de resistencia del aire, la trayectoria del objeto es simétrica. El tiempo de subida es igual al tiempo de bajada, y la velocidad en un punto determinado durante la bajada es igual a la velocidad en el mismo punto durante la subida, pero en dirección opuesta.

Aplicaciones del movimiento parabólico en deporte

a) *Lanzamiento de una pelota en fútbol: Cuando un jugador patea una pelota, describe una trayectoria parabólica. La velocidad inicial y el ángulo de lanzamiento determinan qué tan lejos llegará la pelota y cuánto tiempo permanecerá en el aire.*



Fuente:https://historiadelfutbolboliviano.com/2021/06/22/bolivia-copa-america-2021-bolivia-0-chile-1-con-futbol-y-dignidad-a-pesar-de-la-estrecha-derrota/

b) *Tiro con arco o lanzamiento de jabalina: En estos deportes, el proyectil (flecha o jabalina) sigue una trayectoria parabólica, afectada por la gravedad y la resistencia del aire. Los atletas deben ajustar el ángulo de lanzamiento y la fuerza para alcanzar una distancia óptima.*



Fuente:https://www.opinion.com.bo/articulo/deportes/cochabambinos-obtienen-primer-lugar-tiro-arco/20150809132000528097.html

c) *Salto largo: El cuerpo de un atleta en un salto largo también sigue una trayectoria parabólica.*



Fuente:https://muywaso.com/valeria-quispe-la-figura-del-atletismo-busca-una-medalla-en-los-juegos-odesur/

Aplicaciones del movimiento parabólico en ingeniería

a) *Diseño de puentes y arcos: Los ingenieros utilizan el concepto de trayectorias parabólicas al diseñar estructuras como puentes, ya que la distribución de la carga sigue una curva similar a la de un proyectil en movimiento.*



Fuente:https://cursodeinstalador.com/midas-civil-analisis-y-diseno-de-puentes-atirantados/

b) *Trayectoria de cohetes: En la ingeniería aeroespacial, el movimiento parabólico es esencial para calcular la trayectoria de los cohetes y misiles. Los ingenieros deben tener en cuenta el ángulo de lanzamiento, la velocidad inicial y la influencia de la gravedad para determinar el alcance y la precisión de un proyectil.*



Fuente:https://www.larazon.es/internacional/20211124/fhpvnulctfg33dymynq3vhkvqi.html

c) *Desarrollo de sistemas de riego por aspersión: los sistemas de riego por aspersión están diseñados teniendo en cuenta el movimiento parabólico del agua que sale de los aspersores.*



Fuente:https://www.gob.mx/siap/articulos/en-la-agricultura

3. Ecuaciones del movimiento parabólico

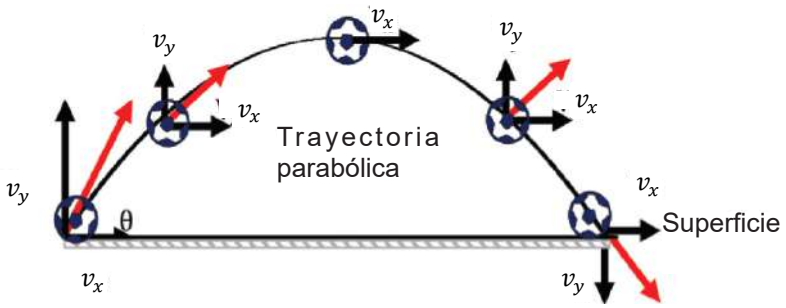
Cuando se lanza un objeto con cierta inclinación, este adquiere una trayectoria de forma parabólica hasta llegar al suelo. Este movimiento parabólico también es compuesto, con las siguientes características:

3.1. Trayectoria parabólica

Al lanzar un objeto con un ángulo comprendido entre 0 y 90 grados, es importante descomponer la velocidad inicial en dos componentes: una vertical y otra horizontal.

Cada una de estas componentes influirá de manera independiente en el movimiento a lo largo de su respectivo eje, como hemos visto en ejemplos anteriores.

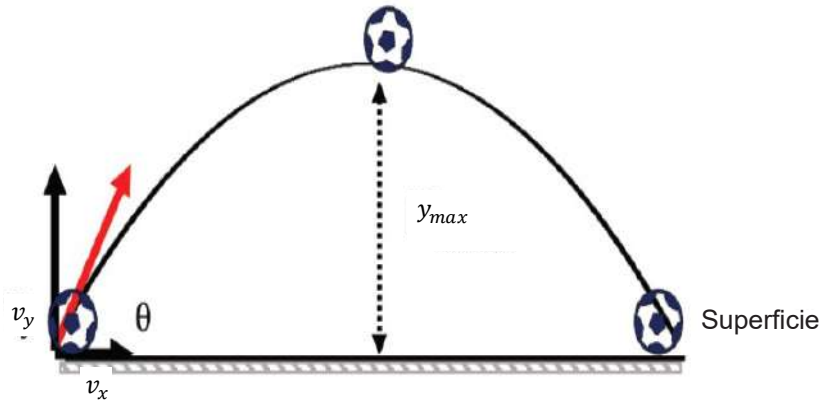
$v_y = v \operatorname{sen} \theta$ $\qquad$ $v_x = v \cos \theta$



3.2. Altura máxima

La altura máxima se refiere a la distancia máxima que hay desde la superficie hasta el punto más alto que puede alcanzar la pelota.

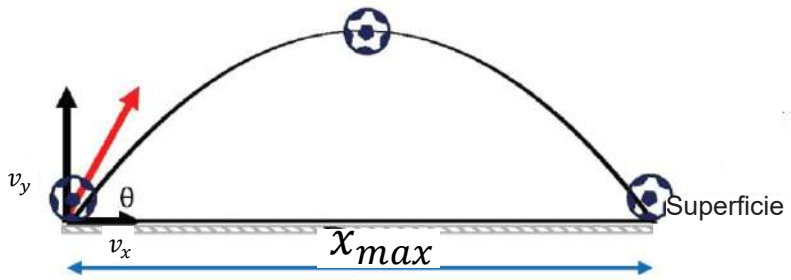
$$y_{max} = \frac{{v_0}^2 (\operatorname{sen} \theta)^2}{2a}$$



3.3. Distancia máxima

El alcance es la distancia horizontal total recorrida por el objeto desde el punto de lanzamiento hasta que vuelve al mismo nivel. La distancia depende de la velocidad inicial y del ángulo de lanzamiento.

$$x_{max} = \frac{{v_0}^2 \operatorname{sen}(2\theta)}{g}$$



3.4. Tiempo de vuelo

Es el tiempo total en el que un objeto se mantiene en el aire desde que se lanza hasta que llega a la superficie del suelo.

$$t_v = \frac{2v_0 \operatorname{sen}\theta}{g}$$

3.5. Angulo de lanzamiento

El ángulo con respecto al suelo en el momento del lanzamiento afecta directamente la forma de la trayectoria. Un ángulo de 45° generalmente proporciona el máximo alcance horizontal.

Ejemplos:

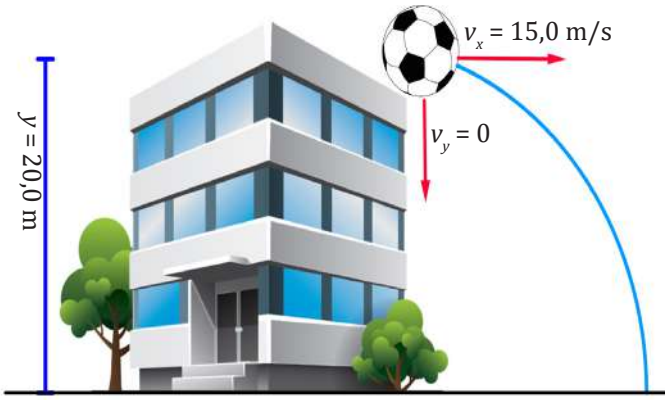
1) De lo alto de un edificio de 20,0 m de altura, una pelota se desliza horizontalmente con velocidad de 15,0 m/s. Calculemos la velocidad de la pelota al llegar al suelo.

Datos:

$y = 20{,}0$ m

$v_x = 15{,}0$ m/s

$g = 9{,}8$ m/s^2



Calculamos el tiempo de caída de la pelota del edificio

$$t = \sqrt{\frac{2h}{g}}$$

$$t = \sqrt{\frac{2 \cdot 20{,}0 \text{ m}}{9{,}8 \text{ m/s}^2}}$$

$$t = 2{,}0 \text{ s}$$

Actividad

Resolvemos los siguientes ejercicios propuestos:

1. *Un futbolista patea una pelota con velocidad de 35 m/s y un ángulo de 45°. Calcular la altura máxima, la distancia máxima y el tiempo de vuelo.*

2. *Desde una mesa de 1,5 m de alto, se desliza una canica con velocidad de 1 m/s, ¿A qué distancia de la mesa llegará al suelo?*

3. *Una estudiante quiere igualar el récord de salto largo de 4,45 m, si realiza el salto con 37° ¿A qué velocidad debe correr la estudiante?*

4. *A nivel del mar, donde g=9,81 m/s^2, una persona lanza una piedra y logra una distancia horizontal máxima de 34 m . De haberlo lanzado en la luna, donde g = 1,62 m/s^2 ¿Cuál habría sido su alcance?.*

5. *Se dispara un proyectil con una rapidez de 66 m/s formando un ángulo de máximo alcance. Calcular el alcance y la altura máxima.*

6. *Durante un partido de futbol, para sobrepasar una barrera de jugadores al cobrar una falta, un jugador del equipo contrario patea el balón con una velocidad inicial de 10 m/s y un ángulo de tiro de 28°. ¿Cuál será la altura máxima que alcanzará el balón?*

7. *Un proyectil es lanzado desde el suelo con una velocidad inicial de 19 m/s a un ángulo de 45° con respecto a la horizontal. Calculamos la altura máxima.*

Actividad

Resolvemos los siguientes ejercicios propuestos:

1. *¿Qué es el movimiento parabólico y cómo se relaciona con el movimiento rectilíneo uniforme y el movimiento rectilíneo uniformemente acelerado?*
2. *¿Qué componentes de la velocidad inicial son importantes para determinar la trayectoria de un proyectil?*
3. *¿Por qué el tiempo que tarda un proyectil en alcanzar su altura máxima es la mitad del tiempo total de vuelo?*
4. *¿Qué sucede con la trayectoria de un proyectil si el ángulo de lanzamiento es mayor a 45°? ¿Y si es menor?*
5. *¿Cómo cambia el tiempo de vuelo si se aumenta al doble la velocidad inicial del proyectil, manteniendo el ángulo de lanzamiento constante?*
6. *¿Qué papel juega la aceleración debida a la gravedad en el movimiento parabólico? ¿Cómo afecta a la trayectoria de un objeto?*
7. *¿Cómo se determina la velocidad horizontal y vertical de un objeto que está siendo lanzado con un movimiento parabólico en cualquier punto de su trayectoria?*
8. *¿Por qué el alcance máximo de un proyectil se alcanza cuando el ángulo de lanzamiento es de 45° en un entorno sin resistencia del aire?*

Con este tiempo calculamos la velocidad de la componente vertical

$$v_y = gt$$

$$v_y = 9{,}8\ \text{m/s}^2 \cdot 2\ \text{s}$$

$$v_y = 19{,}6\frac{\text{m}}{\text{s}}$$

Ahora, calculamos la velocidad total al llegar al piso con la velocidad horizontal de v_x=15,0 m/s

$$v = \sqrt{{v_x}^2 + {v_y}^2}$$

$$v = \sqrt{\left(15{,}0\frac{\text{m}}{\text{s}}\right)^2 + \left(19{,}6\frac{\text{m}}{\text{s}}\right)^2}$$

$$v = 24{,}7\ \text{m/s}$$

La velocidad con la que la pelota llega a la superficie del suelo es de 24,7 m/s

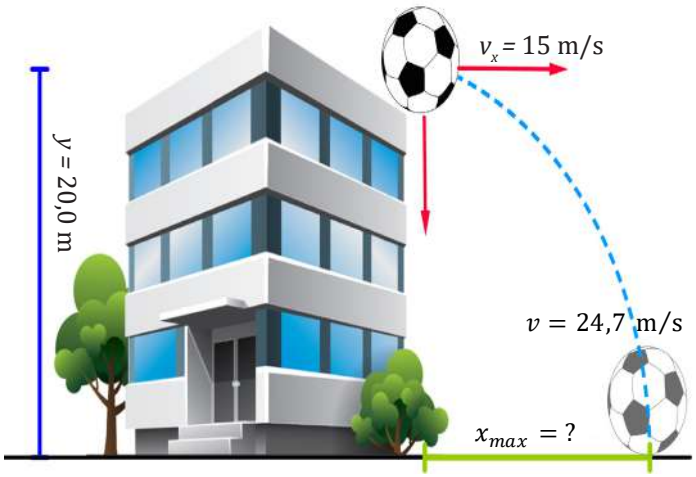
2) Con los datos del ejemplo 1, calculemos a qué distancia del edificio caerá la pelota.

Datos:

$y = 20{,}0$ m

$v_x = 15{,}0$ m/s

$g = 9{,}8$ m/s²



Usamos la componente horizontal de la velocidad que tiene la pelota

$$v_x = \frac{x}{t}$$

Despejamos x de la anterior ecuación y reemplazamos valores

$$x = 15\frac{\text{m}}{\text{s}} \cdot 2\ \text{s}$$

$$x = 30\ \text{m}$$

Despejamos x de la anterior ecuación y reemplazamos valores

3) Un soldado en entrenamiento apunta su fusil hacia un blanco situado a 100 m, alineando perfectamente el cañón con la línea horizontal. La bala disparada desde el fusil alcanza una velocidad de $500\ \text{m/s}$. ¿Por cuántos centímetros fallará en el disparo?

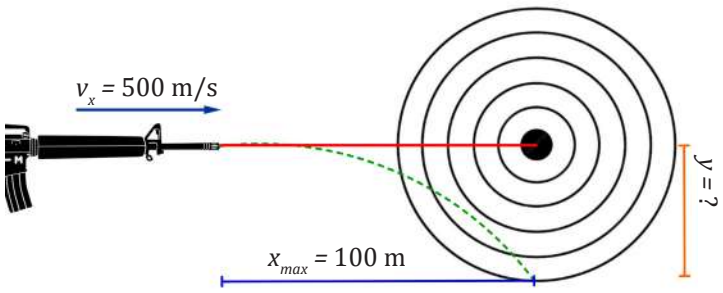
Datos:

$y = ?$

$v_x = 500\ \text{m/s}$

$g = 9{,}8\ \text{m/s}^2$

$x_{max} = 100\ \text{m}$



Determinemos el tiempo en el que la bala llega al blanco

$$t = \frac{x}{v}$$

$$t = 100\ \text{m}/500\ \text{m/s}$$

$$t = 0{,}2\ \text{s}$$

Por lo tanto, con este valor del tiempo calculamos a la altura y que se desviara la bala.

$$y = \frac{1}{2} g t^2$$

$$y = \frac{1}{2} \cdot 9{,}8\ \text{m/s}^2 \cdot (0{,}2\ \text{s})^2 = 0{,}196\ \text{m} = 19{,}6\ \text{cm}$$

El soldado fallará el disparo por $19{,}6\ \text{cm}$

4) Un estudiante patea su pelota con una velocidad de 40,0 m/s con un ángulo de 30°. Calculemos: a) Tiempo de vuelo, b) Distancia máxima y c) altura máxima.

Datos:

$v = 40{,}0\ \text{m/s}$

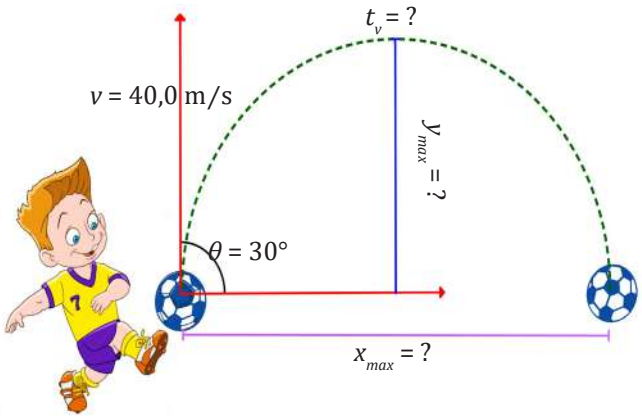
$\theta = 30°$

$g = 9{,}8\ \text{m/s}^2$

$y_{max} = ?$

$x_{max} = ?$

$t_v = ?$



a) Tiempo de vuelo

$$t_v = \frac{2 v_0\ \text{sen}\ \theta}{g}$$

$$t_v = \frac{2 \cdot 40{,}0\ \text{m/s} \cdot \text{sen}\ 30°}{9{,}8\ \text{m/s}^2}$$

$$t_v = 4{,}1\ \text{m/s}$$

El tiempo de vuelo de la pelota desde que es pateada hasta que llega al suelo es de $4{,}1\ \text{m/s}$.

Aplicaciones del movimiento parabólico en la tecnología

a) Robotica, se utiliza en el diseño de trayectorias de robots que deben lanzar objetos o moverse de un punto a otro mientras siguen una curva. Esto es clave en robots que deben realizar tareas como lanzar pelotas o mover objetos en ángulos específicos.



Fuente:https://www.xataka.com/inteligencia-artificial/google-retoma-desarrollo-robots-su-tossingbot-capaz-encestar-objetos-mayor-precision-que-cualquier-humano

b) Sistemas de defensas de misiles, en el ámbito militar y de defensa, el lanzamiento y seguimiento de misiles siguen una trayectoria parabólica, calculada para que los proyectiles lleguen a un objetivo específico. La tecnología de radares y guías de misiles se basa en estas trayectorias para aumentar la precisión.



Fuente:https://www.elperiodico.com/es/fotos/internacional/mejores-fotografias-ano-2023-reuters-fotos-95929128/95928837

Aplicación del movimiento parabólico en videojuegos

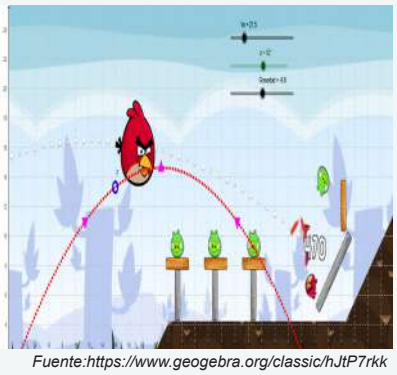
El movimiento parabólico tiene una aplicación fundamental en los videojuegos, en especial en aquellos que simulan física realista o implican el lanzamiento de objetos.

En los juegos deportivos como FIFA, NBA 2K o Rocket League utilizan el movimiento parabólico para representar el lanzamiento de balones.



Fuente:https://elcomercio.pe/tecnologia/e-sports/el-videojuego-rocket-league-sera-gratuito-desde-el-23-de-setiembre-pc-ps4-xbox-nintendo-switch-noticia/

En videojuegos, como Angry Birds o Worms, el movimiento parabólico es una parte central de la mecánica del juego. Aquí se deben calcular trayectorias para que los jugadores puedan lanzar objetos con precisión para alcanzar un objetivo o causar el mayor daño posible. Ajustar el ángulo de lanzamiento y la velocidad para predecir cómo caerá el proyectil siguiendo una parábola. También el resolver puzles físicos basados en trayectorias de proyectiles.



Fuente:https://www.geogebra.org/classic/hJtP7rkk

b) Distancia máxima

$$x_{\max} = \frac{{v_0}^2 \operatorname{sen}(2\theta)}{g}$$

$$x_{\max} = \frac{(40{,}0\ \text{m/s})^2 \cdot \operatorname{sen}(2 \cdot 30°)}{9{,}8\ \text{m/s}^2}$$

$$x_{\max} = 141{,}4\ \text{m}$$

La pelota alcanzará una distancia máxima de $141{,}4\ \text{m}$

c) Altura máxima

$$y_{\max} = \frac{{v_0}^2 (\operatorname{sen}\theta)^2}{2g}$$

Reemplazamos los valores en la anterior expresión:

$$y_{\max} = \frac{(40{,}0\ \text{m/s})^2 \cdot (\operatorname{sin} 30°)^2}{2 \cdot 9{,}8\ \text{m/s}^2} = 20{,}4\ \text{m}$$

La pelota se elevara una altura máxima de $20{,}4\ \text{m}$

5) Resolvamos el anterior problema sin utilizar las 3 fórmulas

a) Tiempo de vuelo

Calculamos las velocidades de cada componente:

$$v_y = v_0 \operatorname{sen}\theta \qquad v_x = v_0 \cos\theta$$

$$v_y = 40{,}0\,\text{m/s} \cdot \operatorname{sen} 30° \qquad v_x = 40{,}0\ \text{m/s} \cdot \cos 30°$$

$$v_y = 20{,}0\ \text{m/s} \qquad v_x = 34{,}6\ \text{m/s}$$

Ahora, calculamos el tiempo de subida:

$$t_s = \frac{v_y}{g} = \frac{20{,}0\ \text{m/s}}{9{,}8\ \text{m/s}^2} = 2{,}04\ \text{s}$$

Por lo tanto, el tiempo de vuelo es la sumatoria del tiempo de subida y el tiempo de bajada. Tomemos en cuenta que el tiempo de subida y el tiempo de bajada es el mismo. Entonces:

$$t_v = t_s + t_b = 2{,}04\ \text{s} + 2{,}04\ \text{s} = 4{,}08\ \text{s}$$

b) Distancia máxima

Usamos la ecuación del MRU.

$$x = v_x t_v$$

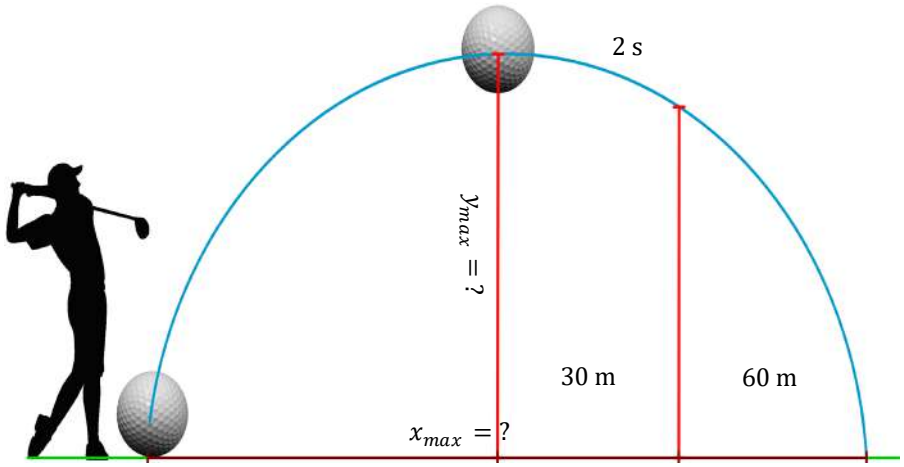
$$x_{\max} = 34{,}6 \frac{\text{m}}{\text{s}} \cdot 4{,}08\ \text{s} = 141{,}2\ \text{m}$$

c) Altura máxima

$$y_{\max} = \frac{(v_y + v)t}{2}$$

$$y_{\max} = \frac{20{,}0\ \text{m/s} \cdot 2{,}04\ \text{s}}{2} = 20{,}4\ \text{m}$$

6) Un cuerpo se mueve en forma parabólica como indica la figura. Determinemos el tiempo de vuelo, el alcance horizontal y la altura máxima.



a) Distancia máxima

Observando la figura, podemos apreciar que la mitad del recorrido es de 90 m. Por lo tanto, la distancia máxima será:

$$x_{\max} = 90\ \text{m} + 90\ \text{m}$$

$$x_{\max} = 180\ \text{m}$$

b) Tiempo de vuelo

El tiempo que recorre la pelota en una distancia de 30 m es de 2 s. Entonces, podemos deducir que en $60\ \text{m}$ tendrá $4\ \text{s}$. Por lo tanto, el tiempo de bajada es de:

$$t_b = t_{30} + t_{60} = 2\ \text{s} + 4\ \text{s} = 6\ \text{s}$$

Entonces el tiempo de vuelo es:

$$t_v = 2t_b = 2 \cdot 6\ \text{s} = 12\ \text{s}$$

c) Altura máxima

$$y_{\max} = \frac{1}{2} g t^2$$

$$y_{\max} = \frac{1}{2} \cdot 9{,}8\ \text{m/s}^2 \cdot (6\ \text{s})^2 = 176{,}8\ \text{m}$$

7) Un cañón dispara un proyectil desde el piso con una velocidad de $50{,}0\ \text{m/s}$ y ángulo de 53°. Después de $7{,}0\ \text{s}$. ¿Cuál es el desplazamiento horizontal?

Datos:

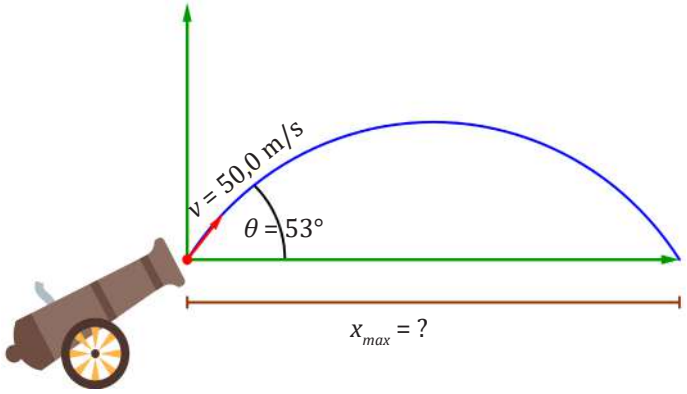
$\theta = 53°$

$v = 50{,}0\ \text{m/s}$

$g = 9{,}8\ \text{m/s}^2$

$t = 7{,}0\ \text{s}$

$x_{max} = ?$

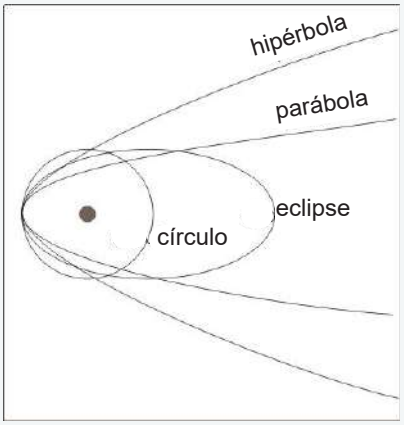


Dato curioso

El movimiento parabólico en astronomía está relacionado con las trayectorias de los cuerpos celestes, como planetas, asteroides o cometas, y su interacción gravitacional con otros objetos, como estrellas o planetas. Si bien el término "movimiento parabólico" en la Tierra describe el movimiento de proyectiles en la atmósfera, en astronomía tiene un significado más específico vinculado a las órbitas.

Una órbita parabólica es un caso límite entre las órbitas elípticas (cerradas) y las hiperbólicas (abiertas). Si un objeto en el espacio se mueve en una trayectoria parabólica, significa que está en el punto exacto donde tiene la velocidad suficiente para escapar de la atracción gravitatoria, pero no más que eso. No volverá al objeto que lo atrae, pero tampoco se moverá con la rapidez de una órbita hiperbólica.

En una órbita parabólica, un objeto se acerca a otro cuerpo celeste (como el Sol) en una trayectoria abierta, pero no queda involucrado gravitacionalmente a él, es decir, el objeto se aleja indefinidamente en la dirección opuesta tras pasar por el punto de máximo acercamiento.



Tipos de órbitas

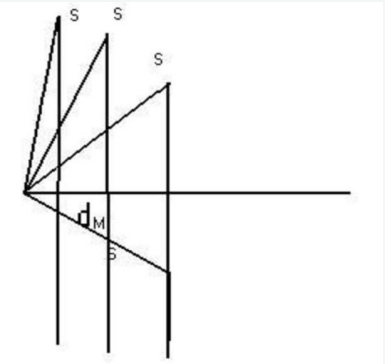
Fuente:https://geociencialibre.blogspot.com/2009/10/orbitas-definicion-y-tipos-aplicados-en.html

Dato curioso

Uno de sus grandes aportes de Galileo Galilei fue el descubrimiento de que la trayectoria de los proyectiles sigue una parábola, lo que rompió con las antiguas creencias aristotélicas sobre el movimiento.

Durante más de mil años, el pensamiento científico estuvo dominado por las ideas de Aristóteles. En su concepción del movimiento, Aristóteles creía que los objetos arrojados o proyectiles seguían una trayectoria en dos fases distintas: Primera fase: El objeto se movería en línea recta durante un corto período, impulsado por la fuerza del lanzamiento.

Segunda fase: Al agotarse esta fuerza, el proyectil caería bruscamente hacia el suelo, siguiendo un camino vertical. Según Aristóteles, el movimiento era forzado y, cuando la fuerza que lo impulsaba desaparecía, el objeto caía de manera abrupta hacia abajo. No había un concepto claro de cómo se combinaban las fuerzas horizontal y vertical.



Esta figura son las supuestas trayectorias, según Aristóteles. El móvil se mueve una distancia dM en la dirección que fue lanzado y luego cae verticalmente.

Fuente:http://fisica.ciens.ucv.ve/riraldi/crtlanza/Lanzamientodeproyectiles.htm

Calculamos el tiempo de subida del proyectil.

$$t_s = \frac{v \cdot \operatorname{sen}\theta}{g}$$

$$t_s = \frac{50{,}0\ \text{m/s} \cdot \operatorname{sen} 53°}{9{,}8\ \text{m/s}^2} = 4{,}1\ \text{s}$$

Si el tiempo de subida es de 4,1 s entonces a los 7 s el proyectil se encuentra bajando.

El desplazamiento lo calculamos con la ecuación del MRU.

$$x = v \cdot \cos\theta\, t$$

$$x = 50{,}0\ \text{m/s} \cdot \cos 53° \cdot 7{,}0\ \text{s} = 210{,}6\ \text{m}$$

8) Se dispara un proyectil con una rapidez de $35{,}0\ \text{m/s}$ formando un ángulo de máximo alcance con la horizontal. Calculemos el tiempo en el que el proyectil está en el aire y su altura máxima.

Datos:

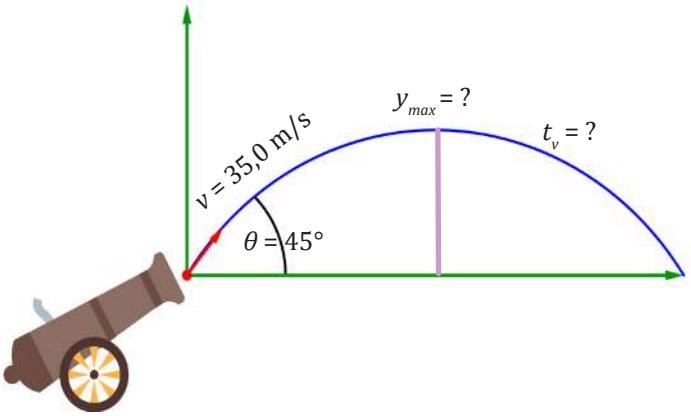
$v = 35{,}0\ \text{m/s}$

$\theta = 45°$

$g = 9{,}8\ \text{m/s}^2$

$y_{max} = ?$

$t_v = ?$



El tiempo total en el aire de un proyectil lanzado con un ángulo podemos calcularlo con la siguiente ecuación:

$$t_v = \frac{2v_0 \operatorname{sen}\theta}{g}$$

$$t_v = \frac{2 \cdot 35{,}0\ \text{m/s} \cdot \operatorname{sen} 45°}{9{,}8\ \text{m/s}^2}$$

$$t_v = 5{,}1\ \text{s}$$

La altura máxima del proyectil se calcula con la siguiente ecuación:

$$y_{\max} = \frac{{v_0}^2 (\operatorname{sen}\theta)^2}{2g}$$

$$y_{\max} = \frac{(35{,}0\ \text{m/s})^2 (\operatorname{sen} 45°)^2}{2 \cdot 9{,}8\ \text{m/s}^2}$$

$$y_{\max} = 31{,}2\ \text{m}$$

La altura máxima que alcanza el proyectil es de $31{,}2\ \text{m}$.

9) Se dispara un proyectil con una rapidez de 71,0 m/s formando un ángulo de máximo alcance. Calculemos el alcance y la altura máxima.

Datos:

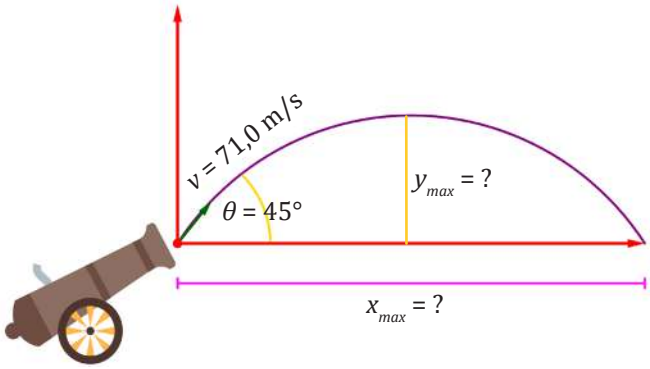
$v = 71{,}0\ \text{m/s}$

$\theta = 45°$

$g = 9{,}8\ \text{m/s}^2$

$y_{max} = ?$

$x_{max} = ?$



Calculamos la altura máxima con la siguiente ecuación:

$$y_{\max} = \frac{v_0{}^2\,(\text{sen}\,\theta)^2}{2g}$$

$$y_{\max} = \frac{(71{,}0\ \text{m/s})^2(\text{sen}\,45°)^2}{2 \cdot 9{,}8\ \text{m/s}^2}$$

$$y_{\max} = 128{,}6\ \text{m}$$

La altura máxima que alcanza el proyectil es de $128{,}6$ m.

Calculamos la altura máxima con la siguiente ecuación:

$$x_{\max} = \frac{v_0{}^2\ \text{sen}(2\theta)}{g}$$

$$x_{\max} = \frac{(71{,}0\ \text{m/s})^2 \cdot \text{sen}(2 \cdot 45°)}{9{,}8\ \text{m/s}^2}$$

$$x_{\max} = 514{,}4\ \text{m}$$

10) Un jugador de la selección de fútbol patea la pelota con una velocidad inicial de 20 m/s formando un ángulo de 35° con la horizontal. Determinemos el tiempo de vuelo.

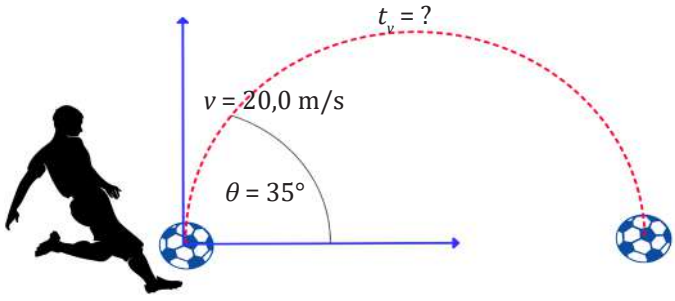
Datos:

$v = 20{,}0\ \text{m/s}$

$\theta = 35°$

$g = 9{,}8\ \text{m/s}^2$

$t_v = ?$



$$t_v = \frac{2v_0\ \text{sen}\,\theta}{g}$$

$$t_v = \frac{2 \cdot 20{,}0\ \text{m/s} \cdot \text{sen}\,35°}{9{,}8\ \text{m/s}^2}$$

$$t_v = 2{,}3\ \text{s}$$

Dato curioso

Durante la Edad Media, las armas de asedio como las catapultas y los trebuchets eran herramientas clave en la guerra, y su éxito dependía de la capacidad de lanzar proyectiles a largas distancias para atacar fortalezas o campamentos enemigos. Aunque los ingenieros medievales no tenían conocimiento formal de las leyes de la física que describen el movimiento parabólico, como las descubiertas por Galileo más tarde, ajustaban intuitivamente los parámetros de estas máquinas para maximizar la efectividad de sus proyectiles.

Los operadores de estas máquinas ajustaban manualmente el ángulo y la tensión de cada disparo, probando varias configuraciones hasta lograr un impacto preciso. Esto requería práctica y conocimiento empírico, pero era una forma eficaz de controlar el movimiento parabólico. Estas máquinas no solo lanzaban piedras, sino también proyectiles incendiarios o aceite hirviendo.

Estos proyectiles seguían trayectorias parabólicas, permitiendo a los atacantes bombardear el interior de fortalezas o ciudades amuralladas.



Fuente:https://investinhistory.ca/es/2024/04/06/catapulta-antigua-arma-de-asedio/

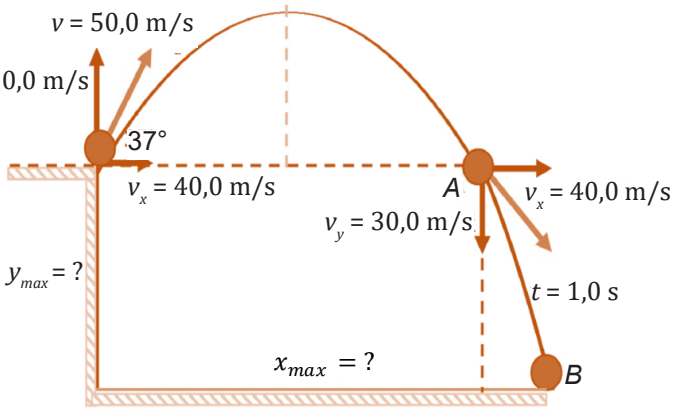
Dato curioso

En las montañas rusas, los carros a menudo siguen trayectorias parabólicas en las secciones donde se combinan rápidos descensos y ascensos. Este tipo de movimiento ocurre en las crestas de las colinas o en las caídas pronunciadas, donde la velocidad del carro y la gravedad interactúan de manera que los pasajeros experimentan una sensación de ingravidez momentánea. Cuando el carro desciende por una pendiente y luego asciende rápidamente, sigue una trayectoria que se asemeja a una parábola. Durante este movimiento, tanto el carro como los pasajeros se encuentran en una especie de caída libre, lo que reduce la fuerza normal que los pasajeros sienten contra sus asientos, similar a lo que ocurre cuando un objeto está cayendo bajo la influencia exclusiva de la gravedad. Esta sensación, conocida como "airtime" en la jerga de las montañas rusas, provoca que los pasajeros sientan como si estuvieran flotando o que su peso disminuye temporalmente, generando una mezcla de adrenalina y euforia.



Fuente:https://www.freepik.es/vector-premium/montana-rusa-parque-tematico_2613617.htm

11) Calculamos la altura y_{max} y la distancia maxima x_{max} ,en el siguiente gráfico, si el tiempo total de vuelo es de 7 s.



Datos:

$v = 50{,}0\ \text{m/s}$

$v_x = 40{,}0\ \text{m/s}$

$v_y = 30{,}0\ \text{m/s}$

$t_v = 7{,}0\ \text{s}$

Calculamos la distancia x, utilizando la velocidad en la componente horizontal.

$$x = v_x t$$

$$x = 40{,}0\ \text{m/s} \cdot 7{,}0\ \text{s}$$

$$x = 280{,}0\ \text{m}$$

La distancia que recorre el objeto es de $280{,}0\ \text{m}$.

Para determinar la altura y en la que se encuentra el objeto antes de su lanzamiento, primero debemos encontrar el tiempo de vuelo. El cual nos indicara cuanto tiempo tarda en llegar hasta el punto A.

$$t_s = \frac{v_y}{g}$$

$$t_s = \frac{30{,}0\ \text{m/s}}{9{,}8\ \text{m/s}^2}$$

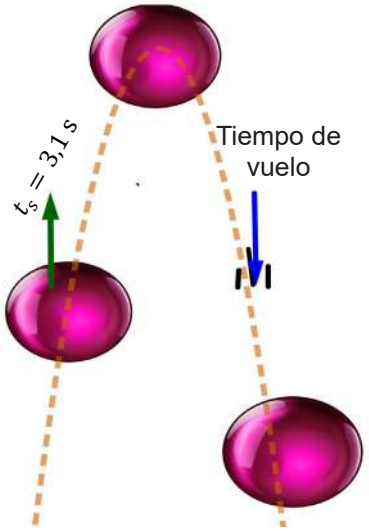
$$t_s = 3{,}1\ \text{s}$$

Entonces, el tiempo de vuelo del objeto es de:

$$t_v = 2 \cdot t_s$$

$$t_v = 2 \cdot 3{,}1\ \text{s} = 6{,}2\ \text{s}$$

El enunciado indica que el tiempo total del objeto es de $7{,}0\ \text{s}$ y el tiempo de vuelo es de $6{,}2\ \text{s}$. Por lo tanto, el tiempo de caída desde el punto A al B es de $0{,}8\ \text{s}$. Este valor nos ayudara a calcular la altura y.



$$y = v_y t_c + \frac{1}{2} g t_c^{\,2}$$

$$y = 30{,}0\ \text{m/s} \cdot 0{,}8\ \text{s} + \frac{1}{2} \cdot 9{,}8\ \text{m/s}^2 \cdot (0{,}8\ \text{s})^2 = 27{,}1\ \text{m}$$

VALORACIÓN

El movimiento parabólico es un concepto esencial que nos permite entender cómo se comportan los objetos en situaciones cotidianas, como cuando lanzamos una pelota o cuando vemos a una persona saltar. Este tipo de movimiento combina dos direcciones: una horizontal, en la que el objeto se mueve a una velocidad constante y una vertical, donde actúa la gravedad, lo que hace que el objeto acelere hacia el suelo. Comprender cómo funcionan estos dos movimientos juntos es fundamental para que podamos predecir la trayectoria de cualquier objeto lanzado. Al aprender a descomponer el movimiento en sus componentes, podremos calcular cuánto tiempo tarda un objeto en llegar al suelo, a qué distancia llegará o cuál será su velocidad en cualquier punto de su recorrido. Este aprendizaje nos prepara para estudiar movimientos más complejos en niveles avanzados y nos proporciona herramientas valiosas para entender el mundo que nos rodea. El conocimiento del movimiento parabólico proporciona una base sólida para el estudio de movimientos más complejos en niveles superiores, como el movimiento circular y otros tipos de trayectorias en campos gravitatorios.



Fuente:https://serendiphia.es/recursos/fyq1/cine/t3cine/62_tiro_parablico.html

Actividad

Respondemos las siguientes preguntas:

- ¿Qué tipos de movimiento se combinan en el movimiento parabólico?
- ¿Qué hace que el objeto acelere hacia el suelo en el movimiento parabólico?
- ¿Cómo podemos aplicar el conocimiento del movimiento parabólico en deportes, ingeniería o tecnología?
- ¿Por qué es útil el estudio del movimiento parabólico para entender movimientos más complejos en el futuro?
- ¿Qué variables necesitarías conocer para calcular a qué distancia llegará un objeto lanzado en un movimiento parabólico?

PRODUCCIÓN

Movimiento parabólico: Salto de una pelota por una rampa

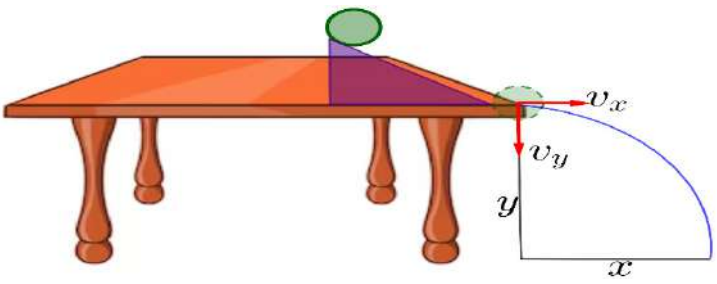
Materiales:

- Transportador
- Pelota o auto de juguete
- Hoja de cartulina o cartón
- Cronometro
- Flexómetro o cinta métrica

Procedimiento:

- Con el pedazo de cartón realizamos una rampa, la cual la pondremos sobre una mesa. Con la ayuda del transportador ajustamos el ángulo de inclinación de la rampa con respecto a la horizontal.
- Colocamos una pelota en la parte superior de la rampa. Al soltar la pelota, la pelota comenzará a rodar debido a la fuerza de la gravedad. La pelota al dejar la rampa tendrá un movimiento parabólico.
- Con el cronómetro medimos el tiempo de vuelo de la pelota. El tiempo de vuelo de nuestro experimento será desde el momento en que abandona la rampa hasta que toca el suelo.
- Con la cinta métrica medimos la distancia horizontal que la pelota recorre desde el punto que abandona la rampa hasta el punto donde toca el suelo.
- Anotamos en una tabla los ángulos de inclinación, las distancias recorridas (alcance) y los tiempos de vuelo correspondientes para cada prueba.

Ángulo	Distancia (m)	Tiempo de vuelo (s)
θ	x	t_v



MOVIMIENTO CIRCULAR UNIFORME

PRÁCTICA

¿Alguna vez hemos jugado con un yoyo y pensamos cómo logra mantenerse en movimiento constante mientras gira en su cuerda? La respuesta radica en un principio básico de la física llamado Movimiento Circular Uniforme (M.C.U.). Este tipo de movimiento es clave para entender cómo un objeto puede seguir una trayectoria circular manteniendo una velocidad constante, aunque su dirección cambie continuamente.

El yoyo se mueve a lo largo de una circunferencia, por lo que, describe un círculo con una velocidad tangencial constante. Aunque la magnitud de la velocidad no cambia, es importante notar que la dirección del objeto sí lo hace en cada instante. Esto se debe a que, en un movimiento circular, el objeto siempre está cambiando de dirección para seguir la trayectoria curva. Para que esto sea posible, debe haber una fuerza que lo mantenga en esa trayectoria: esta es la fuerza centrípeta, que siempre apunta hacia el centro del círculo. Volviendo al ejemplo del yoyo, cuando lo lanzamos hacia abajo, la cuerda actúa como la fuente de la fuerza centrípeta, tirando del yoyo hacia el centro de la circunferencia imaginaria que describe a medida que gira. Mientras que la tensión en la cuerda genera esta fuerza, el yoyo continúa moviéndose con una velocidad constante en la dirección tangencial a la curva. Esta es la razón por la que el yoyo puede moverse en un círculo sin cambiar su velocidad, siempre que no existan otras fuerzas externas que lo ralenticen o aceleren.



Fuente:https://encrypted-tbn3.gstatic.com/images?q=tbn:ANd9GcRoEb4TGrkfxBbx67CTAEm5-_3ILSLMFYcvNY-I49qyogTuMD0C2

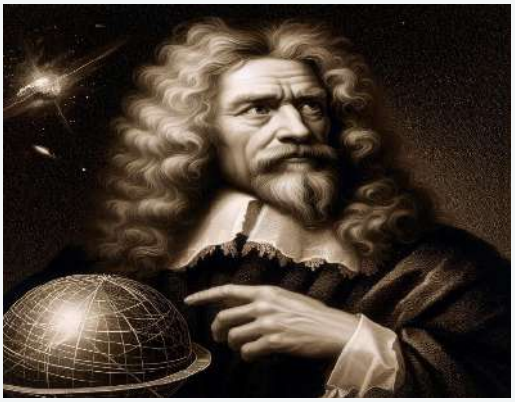
Actividad

Respondamos las siguientes preguntas:

- ¿La velocidad del yoyo es constante?
- ¿Qué tipo de trayectoria realiza el yoyo?
- ¿La tensión de la cuerda del yoyo hace que este se mantenga con una velocidad fija?

TEORÍA

Christiaan Huygens *(1629-1695) fue un físico, matemático y astrónomo holandés que hizo contribuciones fundamentales al estudio del movimiento circular uniforme. Huygens es ampliamente conocido por su trabajo sobre la fuerza centrífuga, los relojes de péndulo y sus estudios sobre la luz y la óptica. ambién fue un gran astrónomo y utilizó su comprensión del movimiento circular en su estudio de los cuerpos celestes. Una de sus contribuciones más notables en astronomía fue la identificación de la verdadera forma de los anillos de Saturno.*



Fuente: Leonardo.AI, (2024)

1. Movimiento Circular Uniforme (M.C.U.)

Es aquel en el que un cuerpo se mueve a una velocidad constante en una trayectoria circular. En este movimiento, la velocidad del cuerpo es tangente a la trayectoria en todo momento.

1.1. Características del movimiento circular uniforme

a) La trayectoria es una circunferencia, por lo tanto, se trata de un movimiento en el plano.
b) La rapidez v es constante, pero la velocidad v no porque continuamente cambia de dirección y sentido, para acomodarse al giro del móvil.
c) El vector velocidad "v" siempre es tangencial a la circunferencia y perpendicular a la dirección radial.
d) La velocidad angular "ω" es constante.
e) A pesar de ser uniforme, hay una aceleración producida por el cambio de dirección de la velocidad.
f) La aceleración centrípeta y la velocidad son perpendiculares entre sí.
g) Es un movimiento periódico o repetitivo; por lo tanto, para él se definen las magnitudes periodo y frecuencia.
h) En física se entiende por movimiento al cambio de posición que experimenta un cuerpo en el espacio mientras transcurre el tiempo. Todo movimiento depende del sistema de referencia desde el cual se lo estudia.

2. Ecuaciones del Movimiento Circular Uniforme

2.1. Velocidad angular

Es una magnitud que describe qué tan rápido cambia el ángulo de posición de un objeto que se mueve a lo largo de una trayectoria circular. Se define como la variación del ángulo barrido por el objeto con respecto al tiempo, y en el movimiento circular uniforme es constante, lo que significa que el objeto sigue una trayectoria circular y siempre gira con la misma rapidez en términos de ángulos.

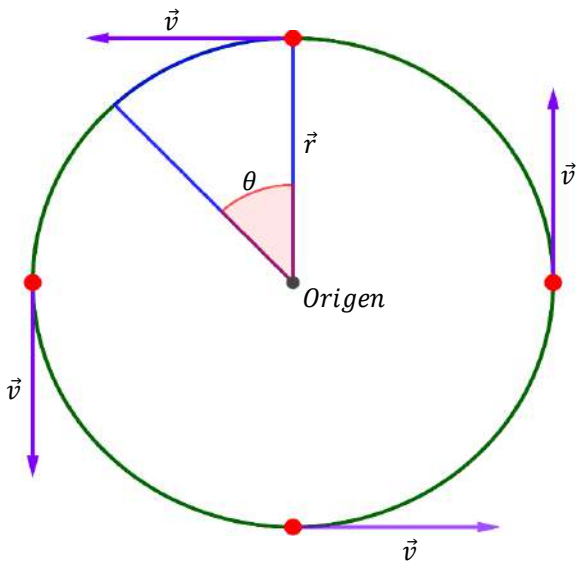
$$\omega = \frac{\theta}{t}$$

Donde:

- ω es la velocidad angular con la que el objeto sigue una trayectoria circular.
- θ es el desplazamiento angular que el objeto a recorrido.
- t es el intervalo de tiempo en el que ocurre el movimiento.

2.2. Velocidad tangencial

Es la velocidad lineal que tiene un objeto en movimiento circular a lo largo de la circunferencia de la trayectoria. Describe la rapidez con la que el objeto se desplaza tangencialmente (a lo largo de la línea tangente) en un punto dado de la trayectoria circular.



$$v = \omega r$$

Donde:

- v es la velocidad tangencial.
- r es el radio de la trayectoria circular.
- ω es la velocidad angular que tiene el objeto.

2.3. Aceleración centrípeta

Es la aceleración que experimenta un objeto que se mueve en una trayectoria circular, y es el encargado de cambiar la dirección de su velocidad para mantenerlo en movimiento circular. Siempre está dirigida hacia el centro de la circunferencia y actúa perpendicularmente a la velocidad tangencial del objeto.

Dato curioso

Un astronauta en una estación espacial en órbita terrestre se encuentra en lo que se denomina un estado de microgravedad (M.C.U.). Aunque a simple vista parece estar flotando en un entorno sin gravedad, en realidad, él y la estación espacial están en una constante caída libre hacia la Tierra. Sin embargo, debido a su alta velocidad tangencial, en lugar de colisionar con el planeta, ambos siguen una trayectoria curva alrededor de él. Este fenómeno ocurre porque la gravedad terrestre proporciona la aceleración centrípeta necesaria para mantenerlos en órbita. Así, el astronauta experimenta una "ingravidez aparente" mientras él y la estación continúan cayendo en paralelo a la curvatura de la Tierra, lo que permite que permanezcan en órbita sin llegar a tocar la superficie.



Fuente:Leonardo.AI, (2024)



Fuente:Leonardo.AI, (2024)

Dato curioso

La Luna "cae" continuamente hacia la Tierra porque la fuerza gravitatoria terrestre la atrae constantemente, actuando como una fuerza centrípeta que mantiene su trayectoria circular o elíptica en el espacio. Este movimiento corresponde al ***movimiento circular uniforme (M.C.U.)****, donde la Luna sigue una órbita estable debido a su velocidad tangencial. Aunque la gravedad la "empuja" hacia la Tierra, la velocidad de la Luna la mantiene en una trayectoria que la previene de colisionar, de manera que sigue cayendo, pero sin nunca tocar la Tierra.*
Al mismo tiempo, la Luna se aleja gradualmente a un ritmo de aproximadamente 3,8 cm por año. Este alejamiento es causado por las interacciones gravitacionales entre la Tierra y la Luna, que generan mareas en los océanos terrestres. El rozamiento de las mareas crea un intercambio de energía que ralentiza muy levemente la rotación de la Tierra y transfiere esa energía hacia la órbita de la Luna, impulsándola a una órbita más amplia. Así, aunque la Luna "cae" continuamente hacia la Tierra, este proceso de transferencia de energía provoca que, en el largo plazo, su distancia a nuestro planeta.



Fuente:https://encrypted-tbn2.gstatic.com/images?q=tbn:ANd9GcTSa8UUdIsj4Pb49gxkERHZ8yGT4iFSo-d7YyC_p8-RoYkjPelj1

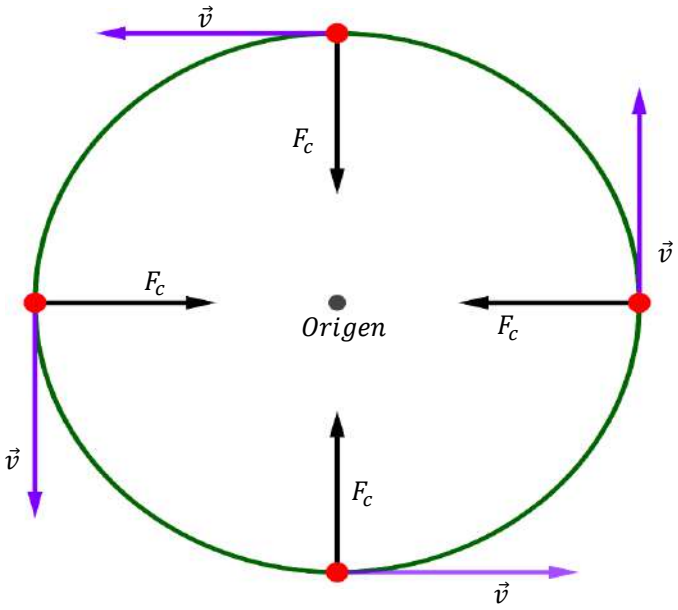
$$a_c = \frac{v^2}{r}$$

Donde:

- a_c es la aceleración que experimenta un objeto en dirección al centro la trayectoria circular.
- v es la velocidad tangencial del objeto.
- r es el radio de la trayectoria circular.

2.4. Fuerza centrípeta

Es una fuerza que actúa sobre un objeto en movimiento circular y lo mantiene en su trayectoria curva. Esta fuerza siempre está dirigida hacia el centro de la circunferencia y es la responsable de cambiar continuamente la dirección de la velocidad del objeto, sin modificar su magnitud, lo que permite que siga una trayectoria circular.



$$F_c = ma_c$$

Donde:

- F_c es la fuerza que tiene una dirección hacia el centro de la circunferencia.
- m es la masa del objeto que está en movimiento.
- a_c es la aceleración centrípeta del objeto.

2.5. Desplazamiento angular

Es el ángulo formado entre el radio de la circunferencia y el centro, de acuerdo con el desplazamiento del objeto en movimiento circular. Su unidad de medida es el radián (rad). Para un desplazamiento angular de 2π radianes, se completa una vuelta entera en la circunferencia. El desplazamiento angular se calcula dividiendo la longitud del arco recorrido por el objeto entre el radio de la circunferencia.

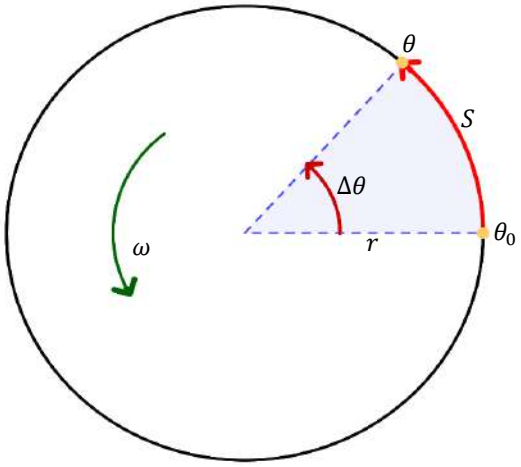
$$\theta = \omega t$$

Donde:

- θ es el desplazamiento angular que realiza un objeto.
- ω es la velocidad angular con la que el objeto se mueve por la trayectoria circular.
- t es el tiempo en el que ocurre el desplazamiento.

2.6. Desplazamiento lineal

Es la distancia recta entre la posición inicial y la posición final de un objeto que se mueve a lo largo de una trayectoria circular. Aunque el objeto se desplaza siguiendo una circunferencia, el desplazamiento lineal siempre mide la distancia más corta entre esos dos puntos, lo cual forma un segmento recto que une la posición inicial y final del objeto. A pesar de que el objeto sigue una trayectoria circular, el desplazamiento lineal se mide como la longitud del segmento recto que conecta el punto de inicio y el punto final de la trayectoria.



$$S = \theta r$$

Donde:

- S es el desplazamiento lineal.
- θ es el desplazamiento angular.
- r es el radio de la trayectoria circular.

2.7. Periodo

Es el tiempo que tarda un objeto en completar una vuelta completa alrededor de la circunferencia. Es el tiempo que le lleva regresar a su posición inicial después de haber recorrido toda la trayectoria circular.

$$T = \frac{2\pi}{\omega}$$

Donde:

- T es el periodo.
- ω es la velocidad angular con la que el objeto se mueve por la trayectoria circular.

2.8. Frecuencia

Es el número de vueltas completas o ciclos que un objeto realiza en una unidad de tiempo. Se trata de una medida de cuán rápido repite su movimiento circular un objeto.

$$f = \frac{1}{T}$$

Donde:

- f es la frecuencia.
- T es el periodo.

Dato curioso

Cuando estamos en un parque de diversiones y nos subimos a una atracción que gira rápidamente (como una rueda giratoria o un carrusel), estamos experimentando el ***movimiento circular uniforme (MCU)****. Lo interesante es que, aunque nos sintamos "empujados" hacia afuera por la fuerza del giro, en realidad no hay ninguna fuerza que nos esté empujando en esa dirección. Lo que sentimos es nuestro propio cuerpo queriendo seguir en línea recta (debido a la inercia), mientras la atracción nos obliga a girar. Esta sensación de ser "empujados hacia afuera" se conoce como fuerza centrífuga, pero en realidad es solo nuestra resistencia al cambio de dirección constante en el MCU.*

¡Es como si nuestro cuerpo quisiera escapar del círculo!



Fuente: Leonardo.AI, (2024)



Fuente: Leonardo.AI, (2024)

Ejercicios propuestos

Resolvemos los siguientes ejercicios propuestos:

1. *Convertir 480° a radianes.*
2. *Convertir 100° a radianes.*
3. *Convertir* $7\,\pi\,\frac{\text{rad}}{\text{s}}$ *a grados.*
4. *Convertir* $\frac{100}{5}\pi\frac{\text{rad}}{\text{s}}$ *a grados.*
5. *Convertir* 1564 *radianes a grados.*
6. *Una partícula gira alrededor de un círculo de diámetro de 30 cm con una velocidad angular de* $4{,}6\frac{rad}{s}$ *. ¿Cuál es su desplazamiento tangencial en 5 segundos?*
7. *Una rueda gira a una velocidad angular de* $\frac{90}{7}\pi\frac{\text{rad}}{\text{s}}$ *. ¿Cuál es su desplazamiento tangencial en 3 minuto?*
8. *Un disco gira a una velocidad vangular de* $48\frac{\text{rad}}{\text{s}}$*. ¿Cuál es su desplazamiento tangencial en un giro completo?*
9. *Una niña amarra un pata-pata a su pie y lo hace girar como muestra el gráfico. La pata-pata gira con un MCU, a una velocidad de* $7\pi\frac{\text{rad}}{\text{s}}$ *. ¿Calculemos el ángulo que barre al radio de giro en* 2 s*?*
10. *Calculamos el periodo y la frecuencia de un móvil que tiene la velocidad angular de* $40\,\pi\frac{\text{rad}}{\text{s}}$ *en* 120 segundos.
11. *Un móvil describe un arco de circunferencia de* 10 m *en un tiempo de* 5 s*. ¿Calculamos su velocidad tangencial?*
12. *Un disco llega a girar con una velocidad de* 30 rad/s *¿Qué tiempo tardará en girar* 180°*?*

3. Unidades del M.C.U. y equivalencias

Unidades que se utilizan en las magnitudes físicas en el movimiento circular uniforme.

Magnitud Física	Notación	Unidades en el S.I.
Velocidad angular	ω	$\frac{\text{rad}}{\text{s}}$
Velocidad tangencial	v	$\frac{\text{m}}{\text{s}}$
Aceleración centrípeta	a_c	$\frac{\text{m}}{\text{s}^2}$
Fuerza centrípeta	F_c	N
Desplazamiento angular	θ	rad
Desplazamiento lineal	S	m
Periodo	T	s
Frecuencia	f	Hz

A continuación, se presenta una tabla con las equivalencias entre ángulos medidos en grados y sus correspondientes valores en radianes.

Radianes	Grados	Radianes	Grados
$\frac{\pi}{6}$ rad	30	$\frac{7\pi}{6}$ rad	210
$\frac{\pi}{3}$ rad	60	$\frac{4\pi}{3}$ rad	240
$\frac{\pi}{2}$ rad	90	$\frac{3\pi}{2}$ rad	270
$\frac{2\pi}{3}$ rad	120	$\frac{5\pi}{3}$ rad	300
$\frac{5\pi}{6}$ rad	150	$\frac{11\pi}{6}$ rad	330
π rad	180	2π rad	360

Ejemplos:

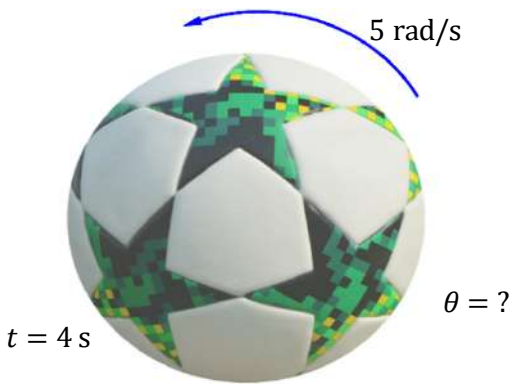
1) Una pelota gira con una velocidad angular de 5 rad/s ¿cuál será su desplazamiento angular en 4 s?

Datos:

$\omega = 5\ rad/s$

$t = 4\ s$

$\theta = ?$



Aplicamos la ecuación del desplazamiento angular.

$$\theta = \omega t$$

Reemplazamos los valores que nos indican en el enunciado.

$$\theta = \left(5\,\frac{\text{rad}}{\text{s}}\right)\cdot(4\ s)$$

$$\theta = 20\ \text{rad}$$

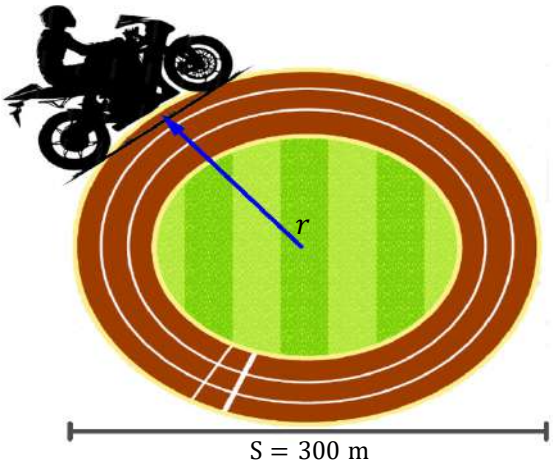
2) Por la pista de motocross circular, un motociclista recorre 300,0 m de la pista circular, sabiendo que la pista tiene un diámetro de 45,0 m, ¿Cuál será su desplazamiento angular?

Datos:

$S = 300{,}0\ m$

$r = 22{,}5\ m$

$\theta = ?$



Utilizamos la ecuación que relaciona el desplazamiento lineal con el desplazamiento angular.

$$S = \theta r$$

Despejamos el desplazamiento angular de la anterior ecuación.

$$\theta = \frac{S}{r}$$

$$\theta = 300\ \text{m}/22{,}5\ \text{m} = 13{,}3\ \text{rad}$$

3) El motor de un automóvil alcanza a girar 1700 R.P.M. Calculemos el valor del periodo y su frecuencia.

Datos:

$\omega = 1\,700{,}0\ RPM$

$T = ?$

$f = ?$



Actividad

Resolvemos los siguientes ejercicios propuestos:

1. *¿Cómo se define la velocidad en el contexto del MCU? ¿Es constante o variable?*
2. *¿Qué tipo de fuerza actúa sobre un objeto en movimiento circular uniforme para mantenerlo en su trayectoria?*
3. *¿Cómo afecta un aumento en la velocidad tangencial de un objeto en MCU a la fuerza centrípeta necesaria para mantenerlo en su trayectoria?*
4. *Si se duplica el radio de la trayectoria circular, ¿qué sucede con la velocidad tangencial de un objeto en movimiento circular uniforme si la fuerza centrípeta se mantiene constante?*
5. *¿Por qué un satélite en órbita se considera que está en movimiento circular uniforme?*
6. *En una curva, como un auto que toma una curva en una carretera, ¿qué ocurre si el conductor no ajusta la velocidad?*
7. *Si un objeto se mueve en un círculo de radio r a una velocidad tangencial v_t, ¿cuál es la fórmula para calcular la aceleración centrípeta?*
8. *¿Cómo se relaciona la velocidad angular ω con la velocidad tangencial v_t en el (M.C.U.)?*
9. *Un patinador artístico gira sobre el hielo y acerca sus brazos al cuerpo para girar más rápido. ¿Qué efecto tiene esta acción en su velocidad de giro y por qué?*
10. *Si un objeto en movimiento circular uniforme se detiene repentinamente, ¿qué sucede?*

Aplicación del M.C.U. en la vida cotidiana

a) *Coches en una curva*



Fuente: Leonardo.AI, (2024)

b) *Satélites en orbita*



Fuente: Leonardo.AI, (2024)

c) *Patinadores de hielo*



Fuente: Leonardo.AI, (2024)

Primero se debemos calcular la equivalencia de la velocidad angular en unidades del sistema internacional.

$$\omega = 1700\ \text{RPM} \times \frac{2\pi\ \text{rad}}{1\ \text{rev}} \times \frac{1\ \text{min}}{60\ \text{s}} = 178{,}02\ \text{ra d/s}$$

Calculamos el periodo T

$$T = \frac{2\pi}{\omega}$$

$$T = \frac{2\pi}{178{,}02\ \text{rad/s}}$$

$$T = 0{,}035\ \text{s}$$

Calculamos la frecuencia f

$$f = \frac{1}{T}$$

$$f = \frac{1}{0{,}035\ \text{s}}$$

$$f = 28{,}5\ \text{Hz}$$

El periodo del motor es de $0{,}04\ \text{s}$ y la frecuencia es de $28{,}5\ \text{Hz}$

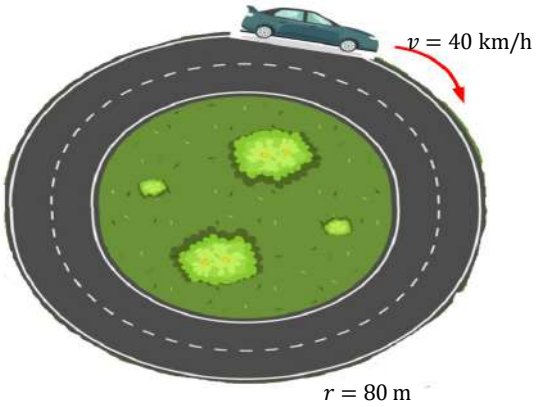
4) ¿Cuál es la aceleración centrípeta y la fuerza centrípeta de un automóvil de 1600,0 kg que recorre una pista circular de 80,0 m de radio con M.C.U. a 40,0 km/h?

Datos:

r = 80 m

v = 40 km/h

a_c *= ?*



Realizamos una conversión en las unidades de la velocidad.

$$40\,\frac{\text{km}}{\text{h}} \times \frac{1000\ \text{m}}{1\ \text{km}} \times \frac{1\ \text{h}}{3600\ \text{s}} = 11{,}11\,\frac{\text{m}}{\text{s}}$$

Ahora calculamos la aceleración centrípeta que siente el automóvil.

$$a_c = \frac{v^2}{r}$$

$$a_c = \frac{\left(11{,}11\,\frac{\text{m}}{\text{s}}\right)^2}{80\ \text{m}}$$

$$a_c = 1{,}5\ \text{m/s}^2$$

Entonces la fuerza centrípeta F_c es :

$$F_c = m a_c$$

$$F_c = 1600{,}0\ \text{kg} \cdot 1{,}5\ \text{m/s}^2 = 2400{,}0\ \text{N}$$

La aceleración centrípeta es $1{,}5\ \text{m/s}^2$ y la fuerza centrípeta es $2400{,}0\ \text{N}$.

5) Un CD de películas de 12,0 cm de diámetro gira a 700 RPM. Calculemos la velocidad lineal que se genera en el borde del disco.

Datos:

d = 12 cm

ω = 700 RPM

v = ?



Primeo se debemos calcular la equivalencia de la velocidad angular en unidades del sistema internacional.

$$\omega = 700 \text{ RPM} \times \frac{2\pi \text{ rad}}{1 \text{ rev}} \times \frac{1 \text{ min}}{60 \text{ s}} = 73{,}3 \text{ rad/s}$$

Las velocidades lineal y angular se relacionan con:

$$v = \omega r$$

$$v = 73{,}3 \frac{\text{rad}}{\text{s}} \cdot 6 \text{ cm}$$

$$v = 439{,}8 \frac{\text{cm}}{\text{s}}$$

6) La rueda de un automóvil tiene 40,0 centímetros de radio y gira 13 revoluciones en 1 segundo. a) Calculemos su velocidad angular b) ¿Qué distancia lineal recorre el automóvil en 2,0 min?

Datos:

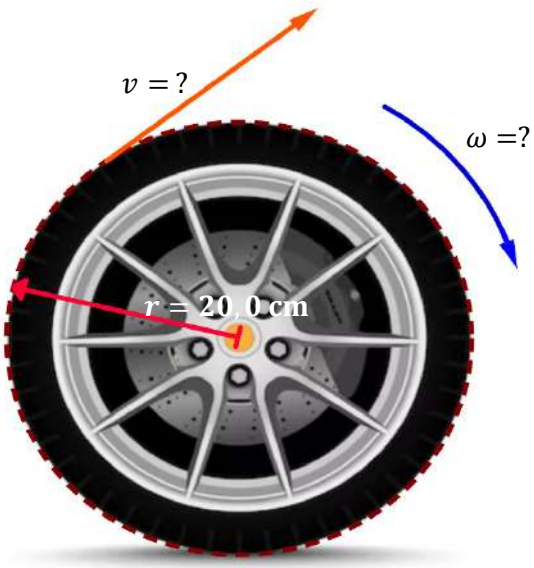
d = 40,0 cm

ω = ?

v = ?

t = 2,0 min

r = 20,0 cm



El M.C.U. aplicado a tecnologías modernas

a) *Motores eléctricos, los motores eléctricos convierten la energía eléctrica en energía mecánica a través de un movimiento rotativo. El rotor del motor gira en un movimiento circular uniforme.*



Fuente:https://encrypted-tbn2.gstatic.com/images?q=tbn:ANd9GcTzbclYRQzIcet4JaiLtqFiDpWcIlu5-vqYOISWimHFWVx5iYG-

b) *Centrifugadoras, utilizadas en laboratorios para separar componentes de una mezcla (como en la separación de sangre), giran a alta velocidad en un movimiento circular uniforme. La fuerza centrípeta generada ayuda a separar las sustancias según su densidad.*



Fuente:https://encrypted-tbn3.gstatic.com/images?q=tbn:ANd9GcS6PRNFKXamfNF0FHMP8laGnLvoF0K2OA7aQf0SyI2zJDxt-ZXq

c) *Cámaras giratorias, en la tecnología de videovigilancia, las cámaras pueden estar montadas en soportes que giran en un movimiento circular uniforme para abarcar un área amplia.*



Fuente:https://encrypted-tbn2.gstatic.com/images?q=tbn:ANd9GcQ0zbjEWzPxyRbY1tHv9cKNEwoT-mXqVgfhOWQbW_aexPoY9M94f

Dato curioso

Los satélites en órbita geoestacionaria, como los satélites de comunicaciones, son un ejemplo excelente de M.C.U. aplicado en la tecnología. Estos satélites giran alrededor de la Tierra a la misma velocidad angular que el planeta rota sobre su propio eje, lo que significa que siempre están sobre el mismo punto en el ecuador. Para lograr esto, necesitan estar a una altitud muy precisa, aproximadamente a 35 786 km sobre el nivel del mar. En esta órbita, la gravedad de la Tierra proporciona la fuerza centrípeta necesaria para mantener al satélite en M.C.U. Lo que permite una cobertura constante para servicios de telecomunicaciones, como TV satelital o internet.



Fuente: Leonardo.AI, (2024)



Fuente: Leonardo.AI, (2024)

a) Calculamos la velocidad angular de la rueda.

$$\omega = 13\,\frac{\text{rev}}{\text{s}} \times \frac{2\pi\ \text{rad}}{1\ \text{rev}} = 81{,}7\,\frac{\text{rad}}{\text{s}}$$

b) Para encontrar la distancia que recorre la rueda del automóvil primero debemos calcular la velocidad lineal. Entonces:

$$v = \omega r$$

$$v = 81{,}7\,\frac{\text{rad}}{\text{s}} \cdot 0{,}2\ \text{m}$$

$$v = 16{,}3\,\frac{\text{m}}{\text{s}}$$

La distancia lineal se calcula con la ecuación del M.R.U.

$$x = vt$$

$$x = 16{,}3\,\frac{\text{m}}{\text{s}} \cdot 180\ \text{s}$$

$$x = 2934\ \text{m}$$

a) La velocidad angular es de 81,7 rad/s.
b) La distancia lineal que recorren las ruedas es de 2934 m.

7) La aguja del minutero del reloj de una catedral tiene una longitud de 52 cm. ¿Cuál es la velocidad lineal en cm/s?

Datos:

$\omega = ?$

$\theta = 2\pi = 1$ *vuelta*

$t = 60\ min = 3600\ s$

$r = 52\ cm$



Fuente: DALL·E 3.AI, (2024)

En primer lugar, calculamos la velocidad angular que tiene el minutero

$$\omega = \frac{\theta}{t}$$

$$\omega = \frac{2\pi}{3600\ \text{s}}$$

$$\omega = 0{,}0017\,\frac{\text{rad}}{\text{s}}$$

Entonces la velocidad lineal es:

$$v = \omega r$$

$$v = 0{,}0017\,\frac{\text{rad}}{\text{s}} \cdot 52\ \text{cm}$$

$$v = 0{,}0884\ \text{cm/s}$$

La velocidad lineal del minutero del reloj de la catedral es 0,0884 cm/s.

VALORACIÓN

Llegó el momento de pensar:

En Bolivia tenemos juegos que caracterizaron la niñez de antaño, los cuales hoy en día han sido reemplazados. Investiguemos y expliquemos en qué consistían estos juegos de antaño y como actúa el movimiento circular uniforme en estos juegos.

Pata-Pata

_____
_____
_____
_____
_____
_____
_____
_____





Ula-Ula

_____
_____
_____
_____
_____
_____
_____
_____

Actividad

Respondemos las siguientes preguntas:

- ¿Cómo mediríamos la velocidad angular de estos movimientos?
- ¿Cuántas vueltas completas puede dar el ula-ula en 10 segundos?
- ¿Cuál sería el período de estos movimientos?
- ¿Cómo cambiaría el movimiento si el radio (distancia entre la cuerda del pata-pata y el eje de rotación) fuera mayor?

PRODUCCIÓN

Determinación del periodo y frecuencia en un movimiento circular uniforme

Materiales:

- Cuerda
- Una pelota pequeña de esponja o de juguete
- Cronometro
- Cinta métrica

N°	Radio	Tiempo	Velocidad angular	Periodo	Frecuencia
	r	t	ω	T	f
1					
2					
3					
4					
5					

Procedimiento:

- Utilizamos un pata-pata o una pelota de juguete atada a una cuerda y sujetada a nuestro pie.
- Con una cinta métrica, medimos la longitud de la cuerda para determinar el valor del radio.
- Intentamos completar 10 vueltas con el pata-pata mientras cronometramos el tiempo que tardamos en realizarlas.
- Calculamos la velocidad angular, el período y la frecuencia de las vueltas. Repetimos el procedimiento variando el número de vueltas y la longitud de la cuerda para observar cómo influyen en los resultados.

MOVIMIENTO CIRCULAR UNIFORMEMENTE VARIADO

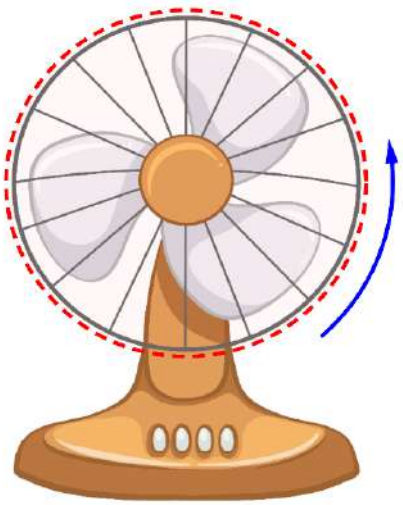
PRÁCTICA

Observemos el movimiento de un objeto que realiza un movimiento circular y que, con el tiempo, pierde velocidad debido a factores como la fricción, la resistencia del aire o la falta de energía. Este fenómeno es típico en situaciones donde el objeto experimenta una desaceleración, lo que provoca una aceleración angular negativa.

Algunos ejemplos comunes de este tipo de movimiento son:

- Cuando las ruedas de un automóvil o motocicleta desaceleran gradualmente al dejar de aplicar los frenos o reducir la velocidad.
- Cuando apagamos un ventilador y observamos cómo las aspas continúan girando por un breve período antes de detenerse por completo.
- La desaceleración de un trompo o peonza que, tras ser lanzado, pierde energía poco a poco hasta dejar de girar.

En todos estos casos, estamos observando ejemplos de Movimiento Circular Uniformemente Variado (M.C.U.V.), donde la velocidad angular disminuye de manera constante debido a la presencia de una aceleración angular negativa. Este tipo de análisis es útil para comprender cómo las fuerzas externas, como la fricción o la falta de energía, influyen en la desaceleración de objetos en movimiento circular.



Fuente:https://encrypted-tbn0.gstatic.com/images?q=tbn:ANd9GcRHkSUJfkjcZJnHTvXJ39RSnxgixCa_gGAtnd_1XAz0YSdJ5lOd

Actividad

Respondemos las siguientes preguntas:

- ¿Qué ocurre con la velocidad angular de un objeto en movimiento circular cuando comienza a desacelerar?
- Si una rueda de bicicleta gira y comienza a desacelerar debido a la fricción, ¿cómo calcularías la aceleración angular? ¿Qué datos necesitarías?
- ¿Qué significa que un objeto tenga una aceleración angular positiva?
- ¿Cómo se diferenciaría el movimiento de un objeto con aceleración angular constante positiva de uno con aceleración angular negativa?

TEORÍA

Jules Henri Poincaré *(1854–1912) fue un físico, investigó el comportamiento de cuerpos en órbitas planetarias descubriendo que las órbitas de los planetas, aunque son circulares o elípticas, pueden ser muy complejas bajo la influencia de varias fuerzas. Poincaré mostró que las orbitas planetarias llevan comportamientos dinamico inesperados.*



Fuente: Leonardo.AI, (2024)

1. Movimiento Circular Uniforme Variado

Es un tipo de movimiento en el cual un objeto describe una trayectoria circular y experimenta una variación en su velocidad angular de manera constante a lo largo del tiempo. A diferencia del Movimiento Circular Uniforme (M.C.U.), donde la velocidad angular es constante, en el M.C.U.V. La velocidad angular del objeto cambia, ya sea aumentando o disminuyendo. Este cambio en la velocidad angular se debe a la presencia de una aceleración angular constante. Dependiendo de si esta aceleración angular es positiva o negativa, el objeto:

a) Acelerará (si la aceleración angular es positiva), aumentando su velocidad angular.

b) Desacelerará (si la aceleración angular es negativa), disminuyendo su velocidad angular.

1.1. Caracteristicas del M.C.U.V.

a) El cambio de velocidad angular, se produce de manera uniforme, lo que significa que la aceleración angular α se mantiene constante a lo largo del tiempo. Esto implica que la velocidad angular ω varía de manera lineal.

b) El objeto sigue describiendo una trayectoria circular, manteniendo una distancia fija del centro de rotación (radio de la circunferencia).

c) Debido a la variación de la velocidad angular, el objeto experimenta una aceleración tangencial a_t que es responsable del cambio en la velocidad lineal del objeto.

3. Ecuaciones del Movimiento Circular Uniforme Acelerado

3.1. Velocidad angular final

Un objeto que experimenta un cambio en su velocidad angular debido a una aceleración angular constante α tiende a tener una velocidad angular final ω.

La velocidad angular final es crucial para comprender el movimiento de un objeto que está girando. Permite predecir la velocidad del objeto en un momento específico después de haber cambiado su velocidad debido a la aceleración.

$$\omega = \omega_0 + \alpha t$$

O también se puede expresar la velocidad angular final en función del desplazamiento angular.

$$\omega^2 = \omega_0^2 + 2\alpha\theta$$

Donde:

- ω es la velocidad angular final.
- ω_0 es la velocidad angular inicial.
- α es la aceleración angular.
- t es el tiempo en el que transcurre el movimiento.
- θ es el desplazamiento angular.

3.2. Desplazamiento angular

Es la medida del ángulo en radianes que un objeto ha recorrido alrededor de un punto de rotación en un intervalo de tiempo determinado. Este desplazamiento se mide desde una posición inicial hasta una posición final a lo largo de una trayectoria circular.

$$\theta = \frac{\omega + \omega_0}{2} t$$

También se puede utilizar la relación de la velocidad angular inicial y la aceleración angular.

$$\theta = \omega_0 t + \frac{1}{2}\alpha t^2$$

Donde:

- θ es el desplazamiento angular que recorre un objeto.
- ω es la velocidad angular final en el que el objeto termina de girar.
- ω_0 es la velocidad angular inicial donde comienza el movimiento.
- α es la aceleración angular.
- t es el tiempo en el que transcurre el movimiento.

3.3. Aceleración angular

Es la medida del ángulo en radianes que un objeto ha recorrido alrededor de un punto de rotación en un intervalo de tiempo determinado. Este desplazamiento se mide desde una posición inicial hasta una posición final a lo largo de una trayectoria circular.

Es una magnitud física que describe el cambio en la velocidad angular de un objeto que se mueve en una trayectoria circular, por unidad de tiempo. Con esta magnitud física se puede cuantificar cómo varía la velocidad angular a lo largo del tiempo. Su unidad de medida es radianes por segundo al cuadrado.

$$\alpha = \frac{\Delta\omega}{\Delta t} = \frac{\omega - \omega_0}{t}$$

Donde:

- α es la aceleración angular.
- $\Delta\omega$ es la variación de la velocidad angular ω y ω_0.
- Δt es el intervalo de tiempo en el que ocurre el cambio de la velocidad.

Dato curioso

En un ciclotrón, las partículas cargadas, como protones o iones, se aceleran siguiendo una trayectoria circular bajo la acción de un campo magnético constante y su velocidad angular se incrementa de manera uniforme, lo que constituye un ejemplo claro de Movimiento Circular Uniformemente Variado (MCUV). A medida que estas partículas ganan energía con cada paso por los electrodos, su velocidad aumenta, lo que a su vez provoca que el radio de la órbita se expanda progresivamente. El campo magnético proporciona la fuerza centrípeta que mantiene a las partículas en su trayectoria circular, mientras que el campo eléctrico varía su polaridad a intervalos precisos, acelerando las partículas cada vez que cruzan entre los electrodos, lo que incrementa su velocidad angular de forma constante. Este proceso es fundamental no solo para alcanzar velocidades extremadamente altas, sino también para generar las condiciones necesarias en aplicaciones tecnológicas avanzadas, como la producción de radioisótopos utilizados en tratamientos médicos.



Fuente: https://encrypted-tbn0.gstatic.com/images?q=tbn:ANd9GcQf05HjhTNdKNlxc0Mk88FXgfiJx4F9oL1892XFm9Q8-mkQl30Y

Dato curioso

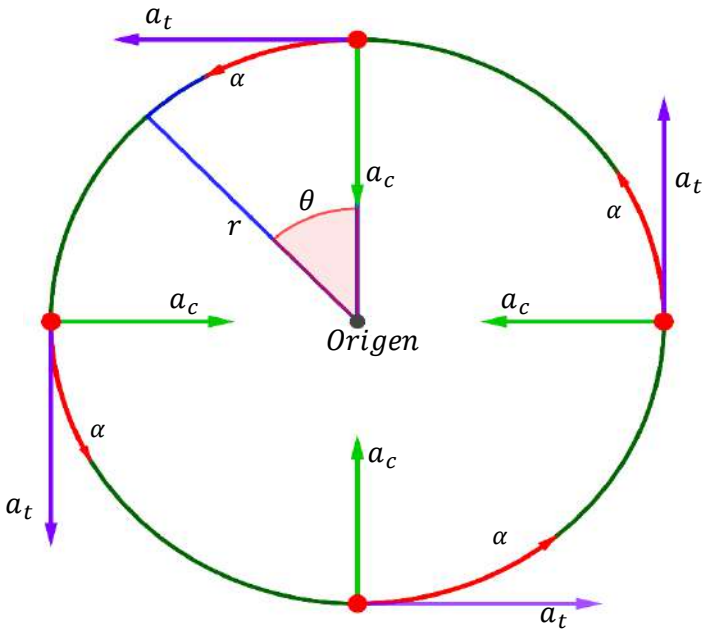
En el diseño de estaciones espaciales, los simuladores de gravedad artificial suelen basarse en la rotación de una estructura en forma de rueda para crear una sensación de gravedad similar a la terrestre. Esto se logra aprovechando la fuerza centrífuga, que empuja a los ocupantes hacia el borde de la estación, simulando el peso que sentirían en la Tierra. Para hacer esto de manera efectiva, es necesario que la estación gire con una velocidad angular específica. Si esa velocidad angular aumenta de manera controlada y constante, es decir, si la estación experimenta aceleración angular, entramos en el terreno del Movimiento Circular Uniformemente Variado (M.C.U.V.). La estación se incrementa gradualmente, lo que aumenta la sensación de gravedad percibida por los ocupantes. A medida que la velocidad angular se estabiliza, la fuerza centrífuga alcanzará un valor constante, simulando una gravedad artificial estable en el borde de la estación. Además, la aplicación del MCUV en este contexto permitiría una adaptación más gradual a la gravedad simulada, proporcionando condiciones más seguras y cómodas para los tripulantes.



Fuente:https://nypost.com/wp-content/uploads/sites/2/2022/08/Craig-Curran-06.jpg

3.4. Aceleración tangencial

Es la componente de la aceleración que actúa en la dirección tangente a la trayectoria circular de un objeto. Esta aceleración es responsable del cambio en la velocidad lineal (o tangencial) del objeto mientras se mueve a lo largo de su trayectoria circular.



$$a_t = \alpha r$$

Donde:

- a_t es la aceleración tangencial que siente el objeto al realizar el movimiento circular.
- α es la aceleración angular del objeto.
- r es el radio de la trayectoria circular.

4. Unidades del MCUV

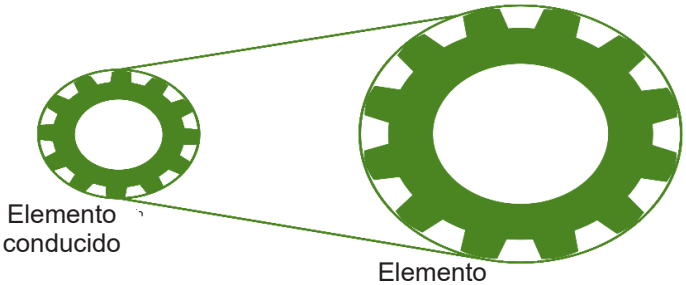
En el Movimiento Circular Uniformemente Variado (MCUV), las unidades que se utilizan son principalmente las siguientes:

Magnitud Física	Notación	Unidades en el S.I.
Velocidad angular final	ω	$\frac{\text{rad}}{\text{s}}$
Velocidad angular inicial	ω_0	$\frac{\text{rad}}{\text{s}}$
Aceleración centrípeta	a_c	$\frac{\text{m}}{\text{s}^2}$
Aceleración angular	α	$\frac{\text{rad}}{\text{s}^2}$
Aceleración tangencial	a_t	$\frac{\text{m}}{\text{s}^2}$
Desplazamiento angular	θ	rad

5. Transmisión del movimiento en el MCUV.

Es el conjunto de dispositivos que transfieren el movimiento de un objeto a otro, alterando su dirección y/o velocidad.

La transmisión del Movimiento Circular Uniformemente Variado (M.C.U.V.) en un sistema de poleas o engranajes se refiere a cómo el movimiento de un objeto influye en el de otro, manteniendo una relación tanto angular como tangencial entre ellos. Cuando dos o más poleas están unidas por una correa o cable, el elemento que genera el movimiento se denomina "conductor", y este movimiento se transfiere al otro elemento, conocido como "conducido". De este modo, las velocidades y aceleraciones angulares de ambos elementos quedan interrelacionadas.



5.1. Características de la transmisión del movimiento

a) Velocidad tangencial, si los elementos que pueden ser engranajes o conductores están conectados por una correa que no se estira, la velocidad tangencial de ambos elementos será el mismo. Por lo tanto, se tiene la siguiente igualdad:

$$v_1 = v_2$$

Donde:

- v_1 es la velocidad tangencial del elemento conductor.
- v_2 es la velocidad tangencial del elemento conducido.

b) Relación de la velocidad angular, debido a que la velocidad tangencial es igual para ambos elementos, se puede indicar que los radios de los elementos conductor y conducido pueden ser de distinto tamaño y están relacionados con sus velocidades angulares de cada elemento.

$$\omega_1 r_1 = \omega_2 r_2$$

- ω_1 es la velocidad angular del elemento conductor.
- r_1 es el radio del elemento conductor.
- ω_2 es la velocidad angular del elemento conducido.
- r_2 es el radio del elemento conducido.

c) Aceleración angular, en un sistema donde ambas poleas experimentan un MCUV, sus aceleraciones angulares α también están relacionadas por la misma proporción de sus radios. Esto significa que, si una polea tiene un radio mayor, su velocidad y aceleración angular serán menores, pero su velocidad y aceleración tangencial serán iguales a las de la polea más pequeña. La relación de la aceleración angular con el radio es la siguiente:

$$\alpha_1 r_1 = \alpha_2 r_2$$

- α_1 es la velocidad angular del elemento conductor.
- r_1 es el radio del elemento conductor.
- α_2 es la velocidad angular del elemento conducido.
- r_2 es el radio del elemento conducido.

Dato curioso

Los trenes de levitación magnética (maglev) son un ejemplo destacado de cómo el Movimiento Circular Uniformemente Variado (M.C.U.V.) se aplica en la tecnología de transporte moderno. Utilizando potentes imanes, estos trenes levitan sobre las vías, eliminando el contacto físico y, por lo tanto, la fricción, lo que les permite alcanzar velocidades impresionantes, a menudo superiores a los 500 km/h. Durante su fase de aceleración, los trenes maglev incrementan de manera controlada la fuerza magnética, lo que resulta en una aceleración angular constante que sigue los principios del MCUV. Este método de aceleración proporciona un viaje extremadamente suave, ya que los pasajeros apenas sienten el incremento de velocidad en comparación con los trenes convencionales. Además, la velocidad angular controlada permite optimizar las trayectorias y tiempos de viaje, asegurando maniobras eficientes en las curvas y garantizando la comodidad y seguridad de los pasajeros. Así, los trenes maglev no solo ilustran la aplicación de principios físicos en la vida cotidiana, sino que también representan un avance hacia un futuro de transporte más rápido y sostenible.



Fuente:https://encrypted-tbn1.gstatic.com/images?q=tbn:ANd9GcRtNK-8HZqiaKtxs_TARV6sbUKk1TYioB4r5uc-MhaSXNCktu6DU

Actividad

Resolvemos los siguientes ejercicios propuestos:

1. *El lector del DVD gira a* 15 r.p.s, *se apaga por un corte eléctrico y se apaga 3 segundos. ¿Cuántas revoluciones realizó hasta ese momento?*
2. *Un móvil recorre una circunferencia de* 100 m *de diámetro cada* 15 *segundos comienza a disminuir su velocidad. ¿Calculemos la aceleración angula y la aceleración tangencial?*
3. *¿Cuál es la aceleración tangencial de un móvil que gira con MCUV, partiendo del reposo después de 7 segundos alcanza una velocidad de* 0,8 m/s. *Si el radio de trayectoria es de* 0,3 m *?*
4. *Las ruedas de una bicicleta giran durante 25 minutos tiempo en el que Abel llega a la escuela. ¿Cuántas vueltas dio la rueda de la bicicleta en el trayecto de su casa a la escuela?*
5. *Calculemos la aceleración angular que tiene un móvil que se mueve con un MCUV de una vuelta, con un radio de* 3 m *aumentando su velocidad de* 40 km/s *a* 90 km/s *en* 20 *segundos.*
6. *Un ventilador en época de verano gira a 35 r.p.s y se detiene a los 7 segundos de haberse puesto en marcha. ¿Cuántas revoluciones realizo hasta que se detuvo?*
7. *Una rueda tiene una aceleración angular constante de* 3 rad/s^2. *Si comienza desde el reposo, ¿cuántas vueltas completas ha dado después de* 10 *segundos?*

Ejemplos:

1) Un micro que está trabajando en la ciudad de Sucre recoge a varios pasajeros que están ubicados en una parada. Después de 5 min recorriendo una distancia ¿Cuál es la velocidad angular final que tienen las llantas de este vehículo si alcanzaron una α=8 rad/s^2?

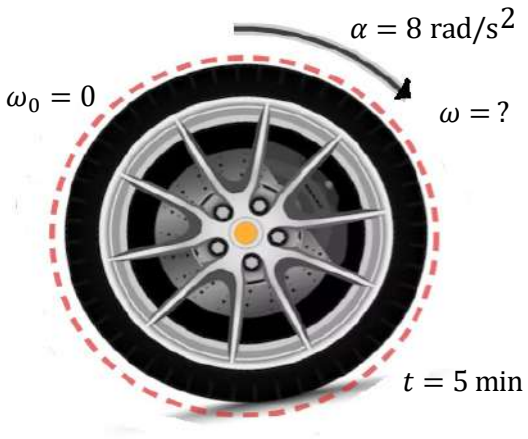
Datos:

t = 5 min

α = 8 rad/s^2

ω_0 = 0

ω = ?



Tomamos en cuenta que al partir del reposo el automóvil la velocidad angular inicial es *0,* $\omega_0 = 0$.

Por lo tanto, para determinar la velocidad angular final de las ruedas, utilizamos la siguiente ecuación:

$$\omega = \omega_0 + \alpha t$$

$$\omega = 0 + 8 \text{ rad/s}^2 \cdot 300 \text{ s}$$

$$\omega = 2400 \frac{\text{rad}}{\text{s}}$$

La velocidad angular final que alcanzan las ruedas del automóvil es de 2400 rad/s.

2) La turbina de 4 m de diámetro alcanza una velocidad de 300 rpm, después de 20 segundos de haberse puesto en funcionamiento. Calculamos la aceleración angular y la aceleración tangencial.

Datos:

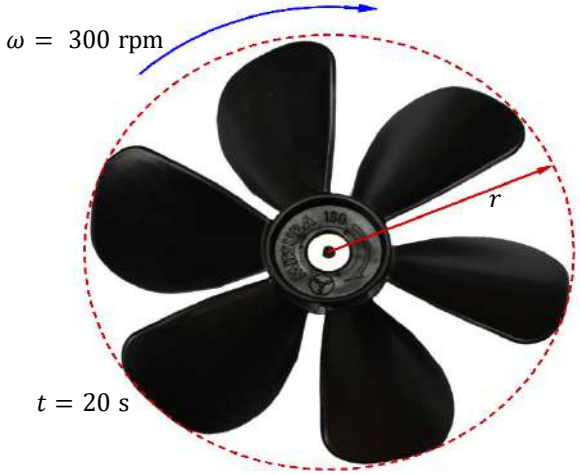
d = 4 m

t = 20 s

α = ?

ω_0 = 0

ω = 300 rpm



Realizamos la siguiente conversión:

$$\omega = 300 \text{ rpm} \times \frac{2\pi \text{ rad}}{1 \text{ rev}} \times \frac{1 \text{ min}}{60 \text{ s}} = 31{,}41 \text{ rad/s}$$

Calculamos la aceleración angular.

$$\alpha = \frac{\omega - \omega_0}{t}$$

$$\alpha = \frac{31{,}41\ \text{rad/s} - 0}{20\ \text{s}}$$

$$\alpha = 1{,}6\ \text{rad/s}^2$$

La aceleración tangencial se calcula a partir de la aceleración angular.

$$a_t = \alpha r$$

$$a_t = 1{,}6\ \text{rad/s}^2 \cdot 2\ \text{m}$$

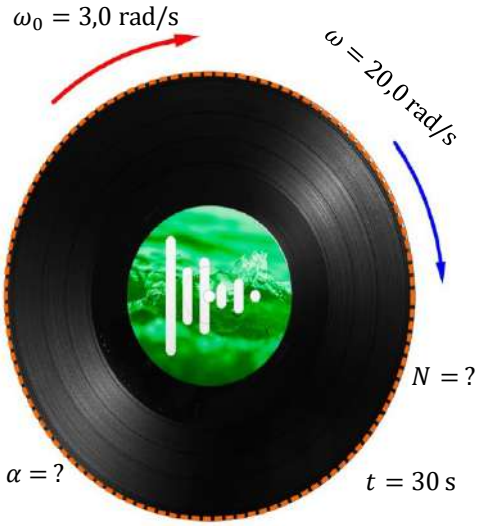
$$a_t = 3{,}2\ \text{m/s}^2$$

La aceleración angular es $1{,}6\ \text{rad/s}^2$ y la aceleración tangencial es $3{,}2\ \text{m/s}^2$

3) En un anticuario hay un toca discos reproducción un disco de vinilo de música clásica, al finalizar de reproducir el disco, reduce su velocidad angular de 20,0 rad/s a 3,0 rad/s uniformemente en 30 s. Calculemos la aceleración angular y el número de vueltas que realizo el vinilo durante este tiempo.



Fuente:https://encrypted-tbn2.gstatic.com/images?q=tbn:ANd9GcRskw13QZujvPzBXphqz_cy9N-vB05eWKGfYEEhTHG_JpGWRidUO



Datos:

$\omega_0 = 20{,}0\ \text{rad/s}$

$\omega = 3{,}0\ \text{rad/s}$

$t = 30\ \text{s}$

$\alpha = ?$

$N = ?$

La aceleración angular se calcula utilizando la ecuación de la velocidad angular final.

$$\alpha = \frac{\omega - \omega_0}{t}$$

$$\alpha = \frac{3\ \text{rad/s} - 20\ \text{rad/s}}{30\ \text{s}}$$

$$\alpha = -0{,}56\ \text{rad/s}^2$$

Calculamos el desplazamiento angular.

$$\theta = \omega_0 t + \frac{1}{2}\alpha t^2$$

$$\theta = (20\ \frac{\text{rad}}{\text{s}}) \cdot (30\ \text{s}) + \frac{1}{2} \cdot (-0{,}56\ \frac{\text{rad}}{\text{s}^2}) \cdot (30\ \text{s})^2$$

$$\theta = 348\ \text{rad}$$

El número de vueltas se calcula con la siguiente relación:

$$N = \frac{\theta}{2\pi\ \text{rad}}$$

$$N = \frac{348\ \text{rad}}{2\pi\ \text{rad}}$$

$$N = 55{,}4\ vueltas$$

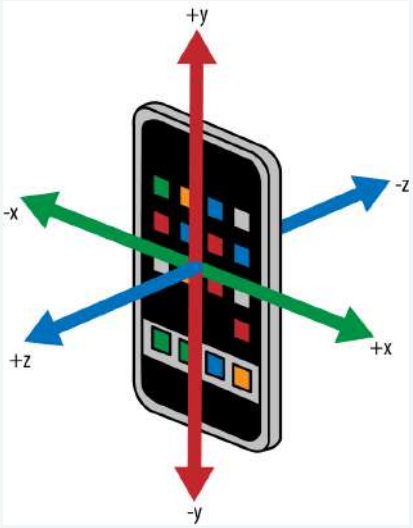
Actividad

Resolvemos los siguientes ejercicios propuestos:

1. *¿Qué fuerzas actúan sobre un objeto que se mueve en un (M.C.U.V.) y cómo afectan su movimiento?*
2. *¿Qué sucede cuando un objeto en (M.C.U.V.) experimenta una aceleración angular negativa?*
3. *Cómo se define la aceleración angular en el (M.C.U.V.) y cuál es su relación con el cambio de la velocidad angular.*
4. *¿Qué relación existe entre el radio de la trayectoria circular y la aceleración centrípeta del objeto en movimiento?*
5. *¿Cómo se puede calcular la aceleración angular de un objeto si se conoce su velocidad angular inicial, la velocidad angular final y el tiempo transcurrido?*
6. *¿Cómo se relacionan la aceleración angular y la aceleración tangencial en el (M.C.U.V.)?*
7. *Explique la diferencia entre aceleración angular y aceleración centrípeta. ¿Por qué son necesarias ambas en el análisis del (M.C.U.V.)?*
8. *¿Cómo se comporta la velocidad angular de un objeto en (M.C.U.V.) si la aceleración angular cambia de positiva a negativa?*
9. *¿Qué diferencias encuentras entre las ecuaciones del movimiento rectilíneo uniformemente variado (M.R.U.V.) y el (M.C.U.V.)?*
10. *¿Cómo se puede determinar el ángulo total recorrido por un objeto en (M.C.U.V.) si solo conocemos su aceleración angular y el tiempo transcurrido?*

Dato curioso

*Los **giroscopios** en los teléfonos móviles son dispositivos cruciales que permiten detectar la orientación y el movimiento del dispositivo, utilizando principios relacionados con el **Movimiento Circular Uniformemente Variado** (M.C.U.V.). Estos giroscopios miden la velocidad angular en tres ejes, registrando cómo se rota el teléfono. Cuando un usuario gira el dispositivo, el giroscopio detecta cambios en la velocidad angular y calcula la nueva orientación, permitiendo que la pantalla se ajuste automáticamente, por ejemplo, al pasar de la visualización vertical a la horizontal. Esto es fundamental para experiencias interactivas, como juegos que utilizan la inclinación del teléfono como control y aplicaciones de realidad aumentada (AR), donde un seguimiento preciso del movimiento es esencial. Así, los giroscopios no solo mejoran la funcionalidad básica del smartphone, sino que también ilustran la aplicación de los principios del (M.C.U.V.) en la tecnología moderna.*



Fuente:https://www.oreilly.com/api/v2/epubs/9781449363499/files/images/biip_0106.png

4) Un constructor está utilizando una broca de un taladro que gira a 745 rpm para realizar una perforación. Calculemos ¿cuál es la aceleración angular si después de 14 s aumenta su velocidad a 1360 rpm y cuál es su desplazamiento en este tiempo?

Datos:

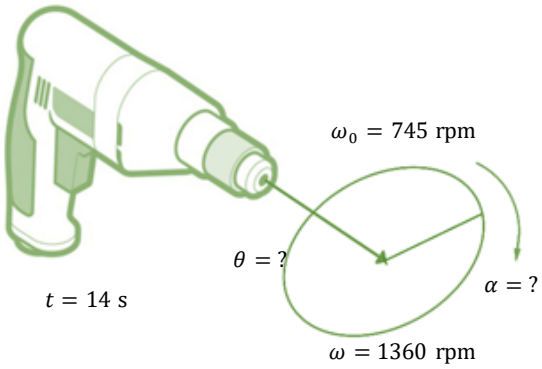
$\omega_0 = 745$ rpm

$\omega = 1360$ rpm

$t = 14$ s

$\alpha = ?$

$\theta = ?$



Primero realizamos la conversión de las velocidades angulares a unidades de rad/s.

$$\omega_0 = 745 \text{ rpm} \times \frac{2\pi \text{ rad}}{1 \text{ rev}} \times \frac{1 \text{ min}}{60 \text{ s}} = 78{,}0 \text{ rad/s}$$

$$\omega = 1360 \text{ rpm} \times \frac{2\pi \text{ rad}}{1 \text{ rev}} \times \frac{1 \text{ min}}{60 \text{ s}} = 142{,}4 \text{ rad/s}$$

Con estos valores ahora podemos calcular la aceleración angular de la broca del taladro.

$$\alpha = \frac{\omega - \omega_0}{t}$$

$$\alpha = \frac{142{,}4 \text{ rad/s} - 78{,}0 \text{ rad/s}}{14 \text{ s}}$$

$$\alpha = 4{,}6 \text{ rad/s}^2$$

Ahora, con este valor que encontramos podemos hallar el valor del desplazamiento angular.

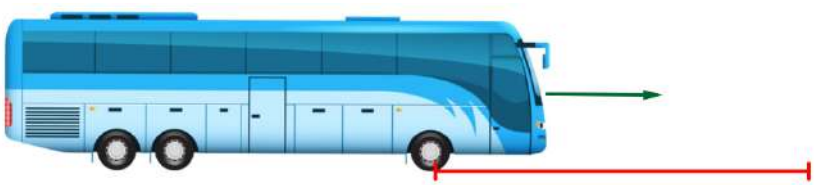
$$\theta = \omega_0 t + \frac{1}{2}\alpha t^2$$

$$\theta = (78{,}0 \text{ rad/s}) \cdot (14 \text{ s}) + \frac{1}{2} \cdot (4{,}6 \text{ rad/s}^2) \cdot (14 \text{ s})^2$$

$$\theta = 1542{,}8 \text{ rad}$$

La aceleración angular de la broca del taladro es de 4,6 rad/s² y el desplazamiento angular es de 1542,8 rad.

5) El motor de una flota que viaja de la ciudad de Santa Cruz a Tarija incrementó su velocidad angular de 62,0 rad/s a 185,0 rad/s en 4,0 s. Calculemos la magnitud de su aceleración media y el desplazamiento angular del motor en ese tiempo.



Datos:

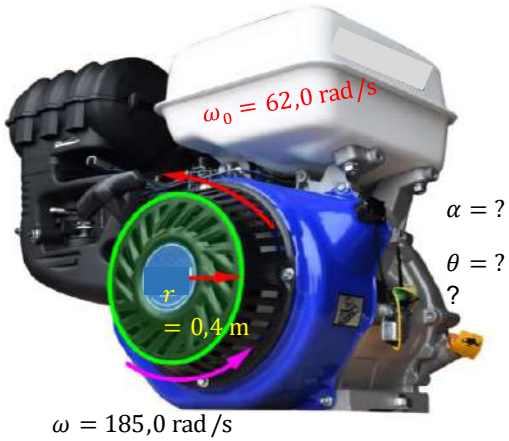
$\omega_0 = 62{,}0$ rad/s

$\omega = 185{,}0$ rad/s

$t = 4{,}0$ s

$\alpha = ?$

$\theta = ?$



Calculamos la aceleración angular del motor.

$$\alpha = \frac{\omega - \omega_0}{t}$$

$$\alpha = \frac{185{,}0 \text{ rad/s} - 62{,}0 \text{ rad/s}}{4{,}0 \text{ s}}$$

$$\alpha = 38{,}8 \frac{\text{rad}}{\text{s}^2}$$

El desplazamiento angular del motor de la flota es:

$$\theta = \omega_0 t + \frac{1}{2}\alpha t^2$$

$$\theta = (62{,}0 \text{ rad/s}) \cdot (4 \text{ s}) + \frac{1}{2} \cdot (38{,}8 \text{ rad/s}^2) \cdot (4 \text{ s})^2$$

$$\theta = 438{,}4 \text{ rad}$$

La aceleración angular es $38{,}8 \frac{\text{rad}}{\text{s}^2}$ y el desplazamiento angular es 438,4 rad.

6) Cuando la velocidad angular de una polea de 0,8 m de diámetro es 2 rad/s, la aceleración total de un punto en su borde es de 11 m/s^2. Hallemos la aceleración angular de la polea.

Datos:

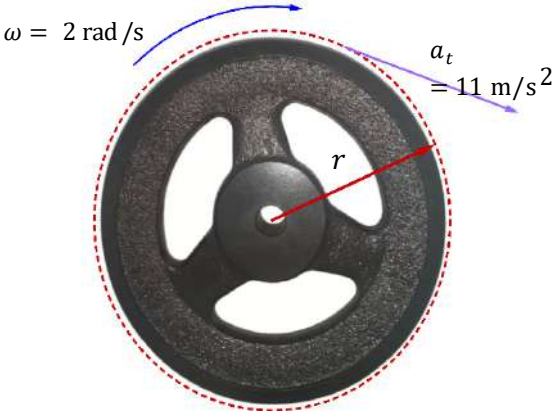
$d = 0{,}8$ m

$a_T = 11$ m/s^2

$\omega_0 = 0$

$\omega = 2$ rad/s

$\alpha = ?$



En primer lugar, calculamos la aceleración centrípeta.

$$a_c = \omega^2 r$$

$$a_c = (2 \text{ rad/s})^2 \cdot (0{,}4 \text{ m})$$

$$a_c = 1{,}6 \text{ m/s}^2$$

Aplicación del M.C.U.V. en la vida cotidiana

a) *Discos duros*



Fuente:https://encrypted-tbn1.gstatic.com/images?q=tbn:ANd9GcSNd7WSEhXy9QMpVhf340DxTYi9g89Ua5zyYCMGHm-uPszJivEv

b) *Rotores de helicópteros*



Fuente:https://encrypted-tbn2.gstatic.com/images?q=tbn:ANd9GcSTYxKOJb70FXP_Yffoq4lum4E-iQ7LqLOY8eNcqviMzI7eM3pi



Fuente:Leonardo.AI, (2024)

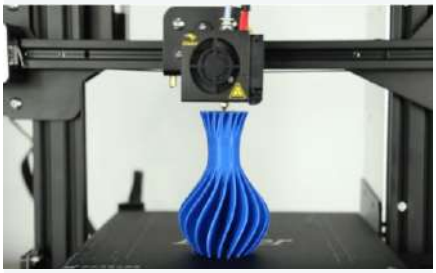
Aplicación del (M.C.U.V.) en la vida cotidiana

a) ***Drones y vehículos aéreos no tripulados,*** *utilizan motores que aceleran o desaceleran de manera uniforme las hélices para ajustar su velocidad angular y, en consecuencia, su altitud y dirección.*



Fuente:https://encrypted-tbn1.gstatic.com/images?q=tbn:ANd9GcRxozQFDjBxhCpB20see7aEDRSt-fkJVKf6eyNZD5DHKo_J_g6N4

b) ***Impresoras 3D,*** *los componentes que giran, como algunos cabezales de impresión o plataformas de rotación, pueden operar bajo un (M.C.U.V.) para garantizar que las piezas se impriman con precisión y en sincronización.*



Fuente:https://encrypted-tbn0.gstatic.com/images?q=tbn:ANd9GcTIF2xoGnDhhhRHPC__eelglhant-FEbeL_pN9XKHOibvK1nsOUv

c) ***Sistemas de generación de energía,*** *las turbinas eólicas modernas y los generadores en plantas de energía hidroeléctrica y nuclear ajustan la velocidad angular de sus rotores para maximizar la producción de energía.*



Fuente:https://encrypted-tbn0.gstatic.com/images?q=tbn:ANd9GcQIYHIiPcQYVwGJrh5srigTJ6YBIL-fBEdKMB7-dfnAHRna4hoJf

Para encontrar el valor de la aceleración angular debemos usar la ecuación de la aceleración total que es la relación de la aceleración tangencial y la aceleración centrípeta.

$$a_T = \sqrt{{a_c}^2 + {a_t}^2}$$

Reemplazamos datos y también usamos la ecuación de la aceleración tangencial.

$$11\ \text{m/s}^2 = \sqrt{(1{,}6\ \text{m/s}^2)^2 + (\alpha r)^2}$$

$$\left(11\ \text{m/s}^2\right)^2 = (1{,}6\ \text{m/s}^2)^2 + (\alpha r)^2$$

$$(\alpha \cdot (0{,}4\ \text{m}))^2 = (121 - 2{,}56)\ \text{m}^2/\text{s}^4$$

$$\alpha \cdot (0{,}4\ \text{m}) = \sqrt{118{,}44\ \text{m}^2/\text{s}^4}$$

$$\alpha = \frac{10{,}88\ \text{m/s}^2}{0{,}4\ \text{m}}$$

$$\alpha = 27{,}2\ \text{rad/s}^2$$

La aceleración angular de la polea es 27,2 rad/s^2.

7) Dos engranajes A y B están acoplados. El engranaje A tiene un radio de 16 cm, mientras que el engranaje B tiene un radio de 8 cm. En un instante inicial, el engranaje A gira con una velocidad angular de 10 rad/s, pero sufre una desaceleración constante de 2 rad/s^2. Calculemos la velocidad y la aceleración angular del engranaje B.

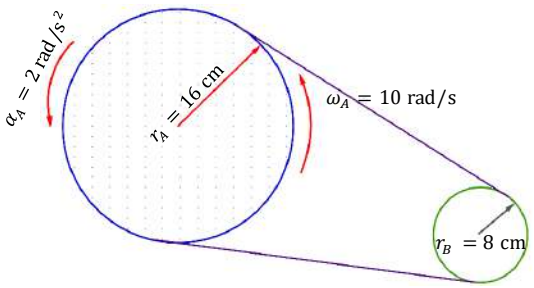
Datos:

$r_A = 16\ \text{cm}$

$r_B = 8\ \text{cm}$

$\omega_A = 10\ \text{rad/s}$

$\alpha_A = 2\ \text{rad/s}^2$



La relación de transmisión entre dos engranajes depende de sus radios. Recordemos que las velocidades angulares están relacionadas por la siguiente ecuación:

$$\omega_A r_A = \omega_B r_B$$

$$\omega_B = \frac{\omega_A r_A}{r_B}$$

$$\omega_B = \frac{10\ \text{rad/s} \cdot 16\ \text{cm}}{8\ \text{cm}}$$

$$\omega_B = 20\ \text{rad/s}$$

La aceleración angular del engranaje B, se calcula de la misma manera.

$$\alpha_A r_A = \alpha_B r_B$$

$$\alpha_B = \frac{2\ \text{rad/s}^2 \cdot 16\ \text{cm}}{8\ \text{cm}}$$

$$\alpha_B = 4\ \text{rad/s}^2$$

La velocidad angular de B es 20 rad/s y la aceleración angular es 4 rad/s^2.

VALORACIÓN

El movimiento circular uniforme está presente en varias situaciones que están en nuestra vida cotidiana y en nuestro entorno. Entender este fenómeno nos permite comprender y apreciar como la física describe de manera precisa muchos fenómenos a nuestro alrededor.

a) **Transporte,** el movimiento circular variado está presente en el movimiento de las ruedas de todos los vehículos. Si podemos entender la física de esta aplicación, podemos realizar los diseños de mejores sistemas de frenos y seguros.

b) **Electrodomésticos,** varios de los electrodomésticos que tenemos en nuestra casa utilizan el (M.C.U.V.). Como ventiladores, las cuchillas de las batidoras, las lavadoras al momento de centrifugar. Estos dispositivos, al acelerar o desacelerar sus partes móviles, siguen principios de (M.C.U.V.). Entender cómo varía la velocidad angular en estos casos puede ser útil tanto en la comprensión de su funcionamiento como en la mejora de su eficiencia y durabilidad.

c) **Astronomía y sistemas planetarios,** el (M.C.U.V.) tiene aplicaciones a escalas mucho mayores, como en la astronomía. Los cuerpos celestes, como los planetas y satélites, a veces presentan aceleraciones angulares en sus órbitas debido a la influencia gravitacional de otros cuerpos.



Fuente:https://encrypted-tbn0.gstatic.com/images?q=tbn:ANd9GcTdZin9iSEbj-koYoPeN3lHhWql2ACqIVKdU4y-QX_u8HvDvKNPW



Fuente:Leonardo.AI, (2024)

Actividad

Respondemos las siguientes preguntas:

- ¿Por qué nos balanceamos cuando el auto agarra una curva cerrada en carretera?
- ¿Por qué la ropa sale casi seca de la lavadora cuando usamos la función de centrifugar?
- ¿Qué tipo de movimiento realizan las manecillas del reloj?
- ¿Las cuchillas de la licuadora realiza M.C.U.V. o M.C.U.?

PRODUCCIÓN

Coche de juguete en rampa circular

Materiales:

- Un auto de juguete.
- Un tubo de plástico flexible o una pista circular (puede ser una manguera o un tubo largo que puedas curvar en forma de círculo).
- Un objeto pesado pequeño.
- Cronómetro.
- Cinta métrica o regla.
- Cinta adhesiva.



Fuente: DALL·E 3.AI, (2024)

Procedimiento:

- Usamos un tubo flexible y formamos un círculo. Podemos sujetarlo a una mesa con cinta adhesiva para mantener la forma circular. Debemos de comprobar que el diámetro de la pista permita que el auto de juguete pueda moverse fácilmente por ella.
- Colocamos el coche de juguete al principio de la rampa circular. Si queremos añadir aceleración, podemos inclinar ligeramente la pista para que el coche gane velocidad conforme baja.
- Utilizamos la cinta métrica para medir el radio de la pista circular, que será la distancia desde el centro del círculo hasta el borde donde se mueve el auto.
- Soltamos el auto de juguete desde la parte alta de la rampa y dejamos que complete varias vueltas alrededor del círculo. La inclinación de la pista hará que el coche acelere de forma constante.
- Utilizamos un cronómetro para medir el tiempo que tarda el coche en dar varias vueltas completas. Repetimos el experimento varias veces para obtener un promedio.
- Podemos variar la inclinación de la pista para observar cómo afecta la aceleración angular del coche, haciendo que el movimiento sea un MCUV más pronunciado.

BIBLIOGRAFÍA

ÁREA: FÍSICA

Alonso, M., & Finn, E. J. (1986). *Física. Addison-Wesley* Iberoamericana.

Álvarez A., & Huayta, E. (2011). *Física Mecánica* (5ª ed.). Universidad Mayor de San Andrés.

Beiser, A. (1987). *Física Aplicada.* McGraw-Hill.

Bueche, F. J. (2000). *Física General* (10ª ed.t). McGraw-Hill.

Burbano, S., Burbano, E., & Gracia, C. (2002). *Problemas de Física*. Tébar.

Burbano de Ercilla, S., Burbano, E., & Gracia, C. (2002). *Física General.* McGraw-Hill.

Eisberg, R. M., & Lerner, L. S. (1983). Física: *Fundamentos y Aplicaciones* (Vols. I y II). McGraw-Hill.

Giancoli, D. C. (2002). Física: *Principios con aplicaciones* (2 Tomos). Addison-Wesley.

Hernández Álvaro, & Tovar Pescador. (2006). *Fundamentos de Física: Mecánica.* Universidad de Jaén.

Ministerio de Educación. (2024). *Texto de aprendizaje. 4to año de escolaridad. Educación Secundaria Comunitaria Productiva*. Subsistema de Educación Regular.

Orellana, M. (2017). *Física Aplicada* (2ª ed.). Imprenta Stigma.

Pujro V., Samuel. (2012). *Texto de Física Mecánica* (1ª ed.). Universidad Mayor de San Andrés.

Sears, F. W., Zemansky, M. W., & Young, H. D. (2008). *Física Universitaria* (Vol. 1, 12ª ed.). Addison-Wesley Iberoamericana.

Serway, R. A., & Jewett, J. W. (2008). *Física para ciencias e ingeniería* (Vol. 2, 7ª ed.). Editorial Latinoamericana.

Tipler, P. A. (2000). *Física* (Vols. I y II). Reverté.

ÁREA DE SABERES Y CONOCIMIENTOS

Ciencias Naturales

Química

CUARTO AÑO DE ESCOLARIDAD

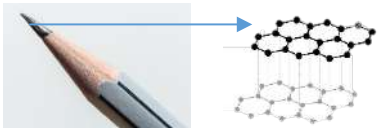
EDUCACIÓN SECUNDARIA
COMUNITARIA PRODUCTIVA

ESTRUCTURA DE LOS ÁTOMOS EN ARMONÍA CON EL COSMOS

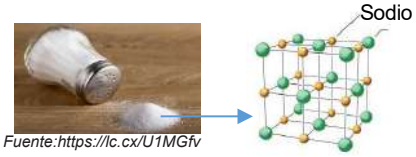
PRÁCTICA

¿Alguna vez te has preguntado si puedes ver o tocar un átomo?

Cuando miramos el carbono de un lápiz, o cuando usamos sal de mesa o vemos que el cobre puede conducir electricidad, estamos explorando el mundo que podemos ver y tocar, el mundo macroscópico. Sin embargo, en química, vamos más allá de lo que nuestros sentidos pueden percibir. Nos adentramos en el mundo submicroscópico, el de las moléculas, átomos y partículas. Este mundo invisible es fundamental para entender cómo funcionan las cosas a nuestro alrededor y encontrar soluciones a problemas importantes, como la contaminación del medio ambiente.

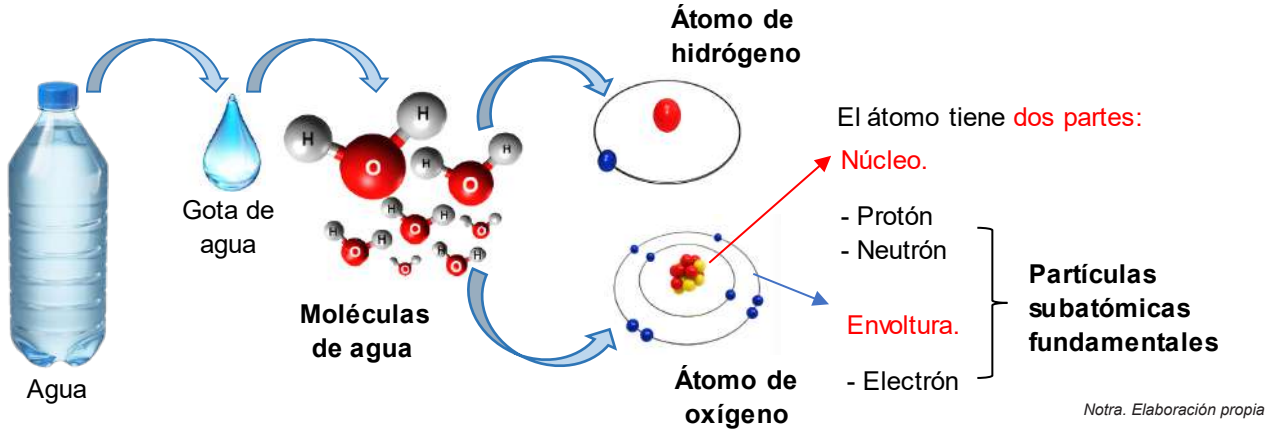


Fuente:https://lc.cx/K0r47g



Fuente:https://lc.cx/U1MGfv

Imagina que tienes una botella de agua y tomas una gota. Ahora, piensa en dividir esa gota en partes cada vez más pequeñas. ¿Hasta dónde podrías seguir dividiendo? Si continúas, eventualmente alcanzarías una porción tan diminuta que ya no sería posible dividirla más.



Notra. Elaboración propia

Actividad

Analizamos, respondemos las siguientes preguntas y realizamos la actividad:

- ¿Por qué es importante conocer la constitución interna de la materia?
- ¿Puedes describir que es una molécula?
- ¿Cuántos tipos de átomos forman la molécula de agua?
- Dibuja un átomo e identifica sus diferentes partes de la forma en que las imaginas o las conoces.

TEORÍA

Dato curioso

John Dalton

Padre de la teoría atómica moderna



Fuente: https://www.britannica.com/biography/John-Dalton

1. Ideas tempranas en la teoría atómica

Los antiguos filósofos griegos, como Leucipo y Demócrito, propusieron que toda la materia estaba compuesta por pequeñas partículas indivisibles llamadas “átomos”, aunque estos filósofos no realizaron experimentos, sus ideas influyeron en el pensamiento sobre la materia.

Entre 1803 - 1808, John Dalton revolucionó la química al proponer que la materia se compone de átomos indivisibles, cuya naturaleza explica las propiedades y el comportamiento de la materia. Su teoría atómica sentó las bases para la comprensión moderna de la química.

Sin embargo, a partir de 1850, investigaciones científicas comenzaron a demostrar que los átomos no son indivisibles, como se creía en la teoría atómica de Dalton. Estudios posteriores revelaron que los átomos tienen una estructura interna compleja, formada por partículas subatómicas. En primer lugar, se descubrieron los electrones, partículas con carga negativa que orbitan alrededor del núcleo, luego se identificaron los protones, partículas con carga positiva ubicadas en el núcleo del átomo y finalmente, los neutrones, que carecen de carga eléctrica y también residen en el núcleo.

2. Partículas fundamentales de la materia

Los átomos y toda la materia, están formados por tres partículas fundamentales: electrones, protones y neutrones, componentes fundamentales para la estructura atómica. Entender su naturaleza es clave para comprender las interacciones químicas.

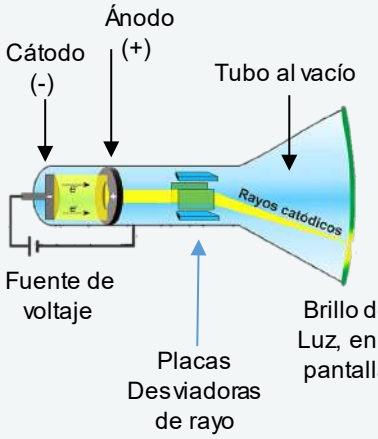
2.1. El descubrimiento del electrón

En **1897, J. J. Thomson**, el científico británico, realizó experimentos con tubos de rayos catódicos, unos dispositivos que emitían un brillo cuando pasaba una corriente eléctrica a través de ellos. Thomson observó que este brillo era causado por **partículas cargadas negativamente**, mucho más pequeñas que los átomos, a las que llamó **"electrones"**.

Este descubrimiento fue revolucionario porque mostró que los átomos no eran indivisibles, como se pensaba antes, sino que estaban formados por partículas más pequeñas.

La naturaleza eléctrica de la materia se conocía desde la antigüedad, pero fue hasta el siglo XIX que los científicos desarrollaron un modelo para explicarla. ¿Alguna vez has recibido una descarga eléctrica al tocar una perilla metálica o al saludar a tú amigo?

Tubo de rayos catódicos



Fuente: https://lc.cx/pyxRlw

El término "catódico" se refiere a que estos rayos se originan en el cátodo (-). Al ser atraídos por el ánodo (+), deben estar compuestos por partículas con carga negativa.

Actividad

Realizamos el siguiente experimento:

Frota suavemente una regla con tu ropa o cabello durante unos segundos, luego, acerca la regla a pequeños trozos de papel sin tocarlos directamente.

¿Qué observas? ¿Cómo explicarías este fenómeno? Escribe tus observaciones y coméntalas con los demás.



Fuente:https://lc.cx/vicA4s

– El descubrimiento de la carga del electrón (q_e-)

J.J. Thomson, quien descubrió el electrón, también consiguió calcular solamente la relación entre la carga y la masa de esta partícula:

$$\frac{q_{e^-}}{m_{e^-}} = -1{,}759 \times 10^{11}\ \frac{C}{Kg} \quad (1)$$

Donde:

q_e- = Carga del electrón (no se conocía su valor).

m_e- = Masa del electrón (no se conocía su valor).

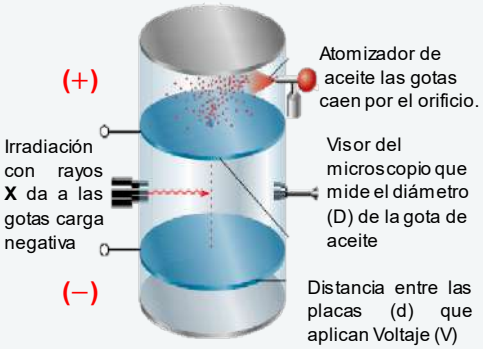
C = El Coulomb, es la unidad estándar de la cantidad de carga eléctrica.

En 1909, el físico estadounidense **Robert Millikan** logró determinar experimentalmente la carga del electrón a través de su célebre experimento de la **gota de aceite**. El valor de la **carga del electrón** que encontró es de q_e- = $-1{,}602 \times 10^{-19}$ C.

Reemplazando ese valor en la ecuación (1) y despejando la masa del electrón, se encontró su masa:

$$m_{e^-} = \frac{-1{,}602 \times 10^{-19}\ \cancel{C}}{-1{,}759 \times 10^{11}\ \frac{\cancel{C}}{Kg}} = 9{,}107 \times 10^{-31}\ kg$$

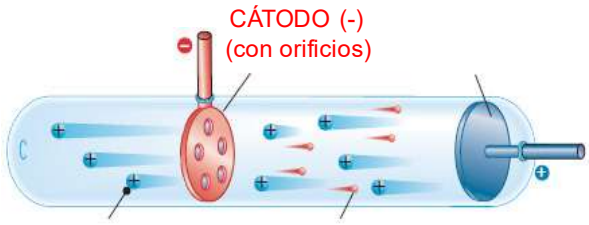
Experimento de la gota de aceite



Fuente: https://lc.cx/sJtYQX

Millikan igualó las fuerzas eléctrica y gravitacional, utilizando la gravedad (g), la densidad (ρ) y el volumen de la gota de aceite, encontró la carga del electrón.

$$q_{e^-} = \frac{\rho \cdot \pi \cdot D^3 \cdot g \cdot d}{6 \cdot V} = -1{,}602 \times 10^{-19}\ C$$



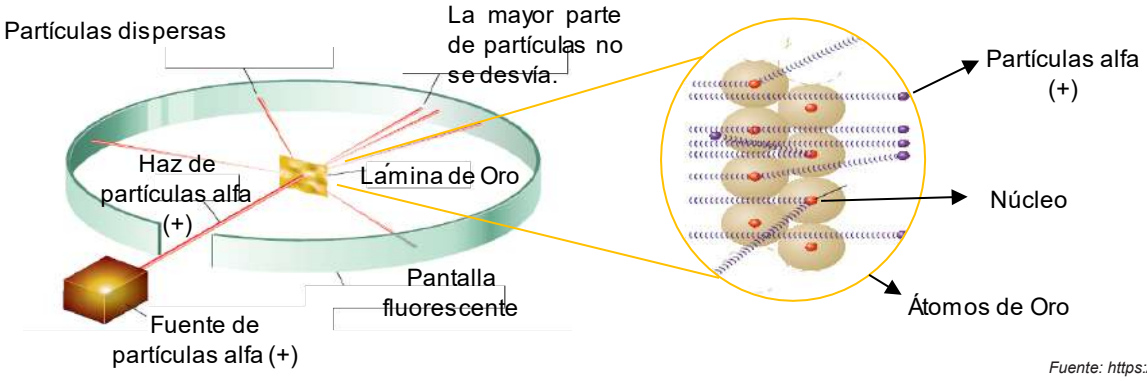
Fuente: https://lc.cx/sOHnIG

- **El descubrimiento de rayos canales**

En 1886, físico alemán Eugen Goldstein fue el primero en observar que un tubo de **rayos catódicos** generaba un haz de partículas con **carga positiva** que se movía hacia el cátodo. Estas partículas fueron llamadas "**rayos canales**" porque pasaban ocasionalmente por un orificio o canal en el electrodo negativo. De esta manera se descubrió iones positivos sin tener certeza de su ubicación.

2.2. El descubrimiento de un núcleo positivo y el protón

El físico-químico neozelandés Ernest Rutherford, en 1911, realizó un experimento en el que bombardearon una delgada lámina de oro con partículas alfa (carga eléctrica positiva), para observar si estas atravesaban el átomo sin desviarse o si rebotaban.



Fuente: https://lc.cx/jHnctf

Resultado del experimento:

Rutherford observó que algunas partículas alfa rebotaban en distintas direcciones, lo que le llevó a concluir que el átomo tenía un núcleo cargado positivamente, capaz de repeler las cargas positivas.

Rutherford continuó investigando la estructura del átomo y en 1919, mediante un experimento con gas nitrógeno, demostró por primera vez la existencia de una partícula positiva, a la que llamó protón, nombre derivado del griego que significa “primero”.

En otros experimentos se encontró que los protones tienen la misma cantidad de carga que los electrones con carga opuesta $1{,}602 \times 10^{-19}$ C y que su masa es de $1{,}673 \times 10^{-27}$ kg.

Aportes de Rutherford

Estableció que los átomos poseen un núcleo con carga positiva y que a su alrededor giran electrones a gran distancia cargados negativamente, formando una nube.

Problemas en la teoría de Rutherford

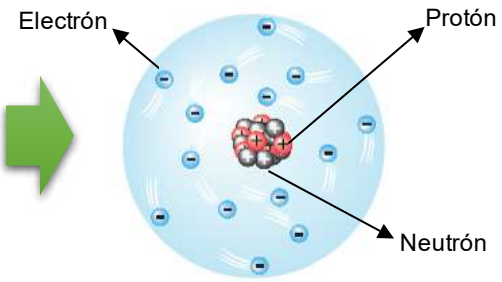
El problema principal era que se creía que los electrones, al girar alrededor del núcleo, emitían energía, lo que provocaría su colapso hacia el núcleo debido a la pérdida de energía.

Su teoría considera al núcleo con carga positiva y sin presencia de neutrones, que hasta ese momento no habían sido descubiertas.

2.3. El descubrimiento del neutrón

En **1932**, el físico británico **James Chadwick** descubrió el neutrón, $1{,}675 \times 10^{-27}$ kg. A través de sus experimentos, confirmó la existencia de una partícula subatómica en el núcleo del átomo que no tenía carga y estaba acompañada de los protones.

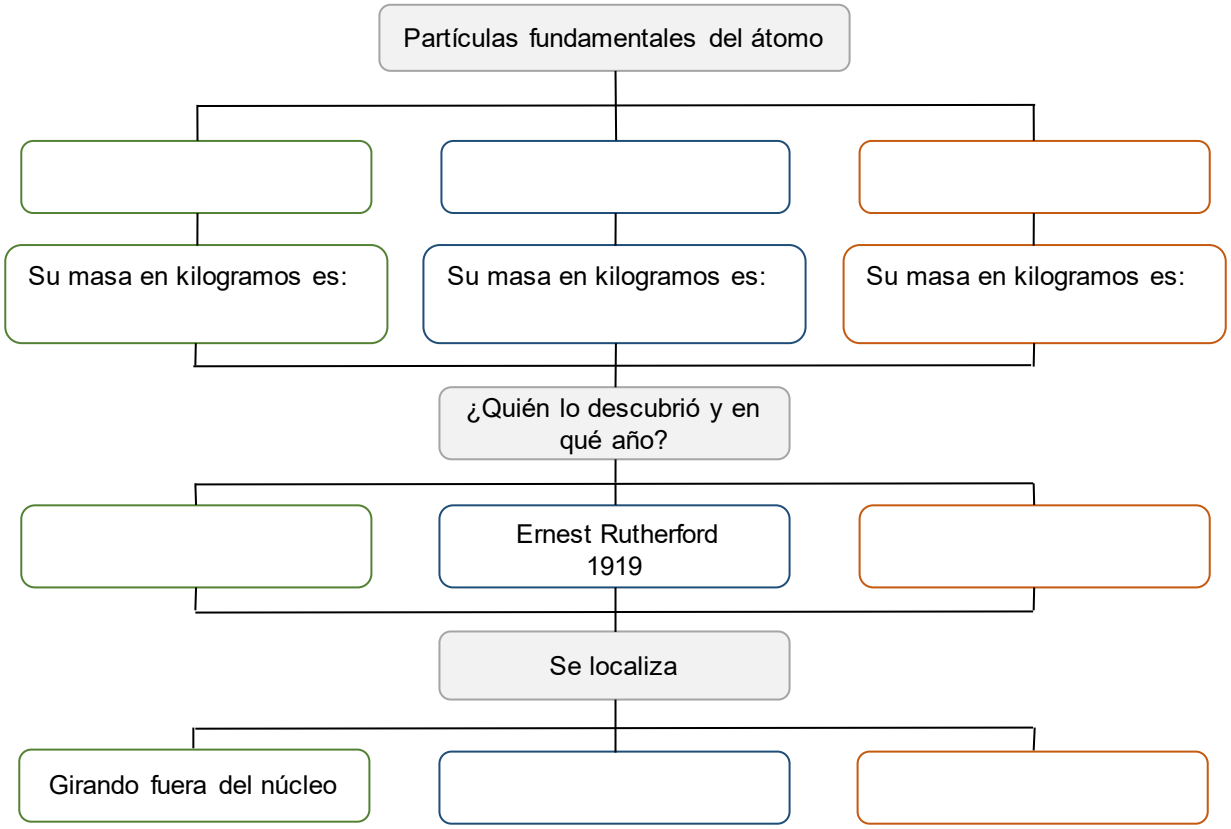
El descubrimiento del neutrón fue fundamental para el desarrollo de la física nuclear y la comprensión del átomo, permitió explicar la existencia de partículas sin carga eléctrica dentro del núcleo atómico, lo cual resolvía inconsistencias en los modelos atómicos anteriores, la identificación del neutrón ayudó a entender cómo los protones podían mantenerse unidos en el núcleo, a pesar de sus cargas positivas que deberían repelerse, además abrió la puerta a estudios más avanzados sobre la estabilidad de los átomos y la radioactividad, permitiendo la creación de modelos nucleares más precisos.



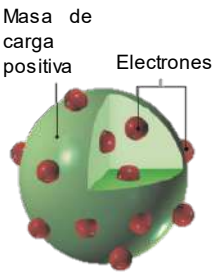
Fuente: https://lc.cx/oj8ZZX

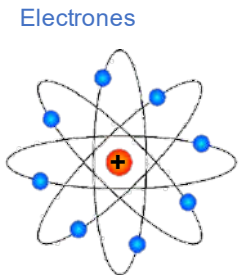
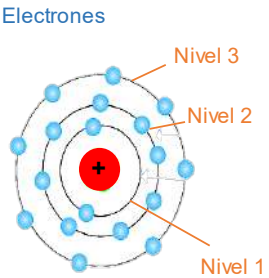
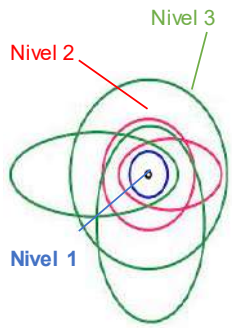
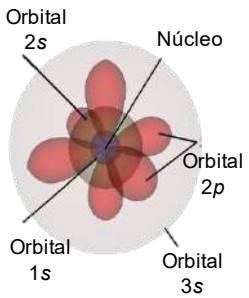
Actividad

Completamos el siguiente mapa conceptual ubicando las partículas fundamentales y sus características



3. Historia de los modelos atómicos

Autor	Estructura	Modelo y alcance	Limitación
John Dalton (1808)		– El modelo atómico de Dalton fue el primer modelo con base científica. Dalton creía que los átomos de un elemento eran idénticos en tamaño y peso. En su modelo, propuso que los átomos eran esferas rígidas e indivisibles. – Su alcance permite explicar la conservación de la masa y algunas propiedades físicas, como la dilatación térmica.	– No explica los fenómenos eléctricos. – La hipótesis de la indivisibilidad del átomo fue una de las fortalezas de este modelo, pero posteriormente se demostró que era incorrecta.
J. J. Thomson (1904)		– El modelo atómico de Thomson proponía un modelo simple en el que el átomo estaba formado por una esfera de materia con carga positiva, en la que los electrones estaban incrustados. Este modelo fue conocido como el modelo del budín con pasas.	– No explica la estabilidad atómica al considerar la separación de las cargas positivas y negativas. – No toma en cuenta la existencia de un núcleo atómico.

Autor	Estructura	Modelo y alcance	Limitación
Ernest Rutherford (1911)		– El modelo atómico de Rutherford demostró experimentalmente que el átomo está compuesto por un núcleo positivo, alrededor del cual orbitan los electrones, como un sistema planetario. – Su alcance establece que casi toda la masa del átomo se concentra en el núcleo, mientras que los electrones orbitan alrededor en un espacio mayormente vacío.	– No explica por qué los electrones que orbitan el núcleo no colapsan hacia él.
Niels Bohr (1913)		– El modelo de Bohr no descarta por completo el de Rutherford, sino que añade que los electrones solo pueden orbitar en regiones específicas llamadas niveles de energía. – Su alcance introduce la idea de transiciones electrónicas, cuando un electrón salta de un nivel alto a uno más bajo, emite un fotón de luz, cuya energía corresponde a la diferencia entre los niveles.	– Aunque su teoría sobre la emisión de fotones funcionó bien para el átomo de hidrógeno, no pudo explicar el comportamiento de átomos con múltiples electrones ni sus interacciones.
Arnold Sommerfeld (1916)		– El modelo de Arnold Sommerfeld propuso que, además de las órbitas circulares de Bohr, los electrones también podían moverse en órbitas elípticas alrededor del núcleo. Estas órbitas elípticas permitían explicar mejor las variaciones en los espectros atómicos, sobre todo en átomos más complejos. – Su alcance dio lugar a la subdivisión de los niveles de energía en subniveles ***s***, ***p***, ***d***, y ***f***, lo que permitió una descripción más detallada de los espectros atómicos.	– No logró explicar completamente las interacciones entre electrones en átomos más grandes ni los comportamientos observados en experimentos más complejos, problemas que más tarde fueron abordados por la mecánica cuántica.
Erwin Schrödinger (1926)		– Este modelo, conocido como Cuántico o Mecánico-Cuántico, reemplazó los modelos anteriores al describir con mayor precisión el comportamiento de los electrones. En lugar de orbitar en trayectorias definidas, los electrones se comportan como ondas y ocupan “nubes de probabilidad” u orbitales, llamados ***1s***, ***2s***, ***2p***, ***3s***… según su nivel de energía y la forma del orbital. – Su alcance sigue siendo una herramienta clave para la investigación científica.	– La ecuación de onda, que describe matemáticamente el comportamiento de los electrones en un átomo, es compleja y requiere técnicas matemáticas avanzadas para resolverla, especialmente para átomos con más de un electrón.

Actividad

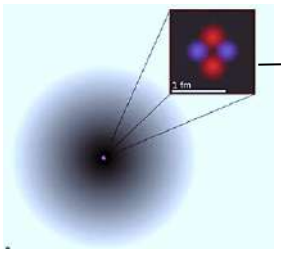
Relacionamos correctamente el nombre de cada científico con su respectivo modelo atómico, trazando líneas entre ambos.

John Dalton	El modelo presenta al átomo como una esfera sólida e indivisible.
E. Rutherford	A este modelo se le conoció como el modelo del budín con pasas.
Sommerfeld	El modelo presenta al átomo con un núcleo pequeño, denso y positivo.
J.J. Thomson	Los electrones orbitan alrededor del núcleo en distintos niveles de energía.
Niels Bohr	Los electrones se describen mediante funciones de onda y ocupan orbitales.
E. Schrödinger	Los electrones se mueven alrededor del núcleo, en órbitas circulares o elípticas.

– La visión moderna de la estructura atómica

Átomo

Es la unidad más básica de un elemento químico que conserva sus propiedades. Está compuesto por un núcleo, que contiene protones (carga positiva) y neutrones (sin carga), rodeado por electrones (carga negativa) que orbitan en niveles de energía específicos.





Notra. Elaboración propia

Más del 99.99% del volumen de un átomo es espacio vacío. Si el núcleo tuviera el tamaño de una uva, la nube electrónica abarcaría el tamaño de un estadio de fútbol.



Notra. Elaboración propia

***Tamaño relativo:** El átomo es tan diminuto que un millón de átomos alineados en fila cabrían en el grosor de un cabello humano.*

Molécula

Las moléculas están formadas por dos o más átomos unidos mediante enlaces químicos. Pueden estar compuestas por átomos del mismo elemento, como en el caso del oxígeno molecular (O_2), o por átomos de diferentes elementos, como en el dióxido de carbono (CO_2). Las moléculas son fundamentales para la estructura y función de la materia en el mundo químico.

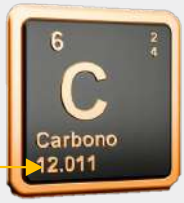
Las masas de los átomos son extremadamente pequeñas. Por ejemplo, la masa del átomo más pesado que se conoce es del orden de 4×10^{-25} Kg. Dado que sería engorroso tener que expresar continuamente masas tan pequeñas en gramos, preferimos usar una unidad llamada unidad de masa atómica, o uma (1 uma = $1{,}66\times10^{-27}$ kg).

Partícula	Kilogramos	Masa relativa (uma)	Carga relativa
Electrón	$9{,}109\times10^{-31}$	0,0006	-1
Protón	$1{,}673\times10^{-27}$	1,007	+1
Neutrón	$1{,}675\times10^{-27}$	1,009	0

Número de masa *(A) y peso atómico.*

- El número de masa llamadas tambien ***nucleones,*** *se refiere a la suma total de protones y neutrones en el núcleo de un átomo, siempre se expresan como un número entero porque contamos partículas individuales (protones y neutrones) que no pueden fraccionarse.*

- El peso atómico o masa atómica es un promedio ponderado que refleja las masas y las abundancias relativas de todos los isótopos de un elemento. Este valor, que se muestra en la tabla periódica, no es siempre un número entero.



Peso atómico o masa atómica.

El peso atómico o masa atómica, tiene un valor de 12.011. Si redondeamos este valor, obtenemos 12, que coincide con el número de masa. Por esta razón, en muchos textos, el peso atómico o masa atómica se considera igual al número de masa (A).

4. Propiedades del núcleo del átomo

4.1. Número de masa (A)

El número de masa (A) es la suma total de protones y neutrones presentes en el núcleo de un átomo de un elemento. A excepción del hidrógeno en su forma más común, que tiene un protón y ningún neutrón, todos los núcleos atómicos contienen protones y neutrones.

- **Protones** (p^+)
- **Neutrones** (n^0)
- **Electrones** (e^-)

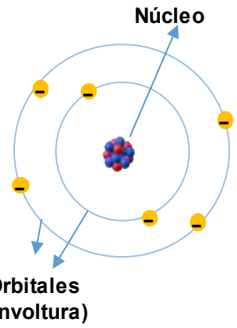
Partículas subatómicas

Para mayor claridad en la explicación, utilizamos el modelo atómico de Niels Bohr:

Número de masa= número de prótones + número de neutrones

Número de masa = +

La fórmula: $A = p^+ + n^0$



Ejemplo 1:

Calculamos el número de masa (A) del átomo del carbono, sabiendo que su núcleo contiene 6 protones y 6 neutrones.

$$A = p^+ + n^0$$
$$A = 6 + 6$$
$$A = 12$$

4.2. Número atómico (Z)

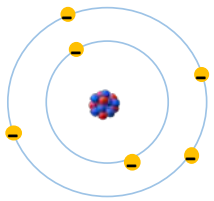
Es el número total de protones presentes en el núcleo de un átomo. El número atómico determina la identidad de un elemento químico, ya que cada elemento tiene un número atómico único. El número atómico también define la posición de un elemento en la tabla periódica.

La fórmula:

$$Z = p^+$$

En un átomo neutro (sin carga), la cantidad de protones en el núcleo es igual a la cantidad de electrones en la envoltura electrónica.

Protones (p^+)



Electrones (e^-)

$$p^+ = e^-$$

Entonces:

$$p^+ = e^- = Z$$

Ejemplo 2:

Calculamos el número de protones y electrones del átomo de carbono, sabiendo que su número atómico (Z) es **6.**

$$p^+ = e^- = Z$$
$$p^+ = e^- = 6$$

Por lo tanto, el número de protones es **6** y el número de electrones también es **6**.

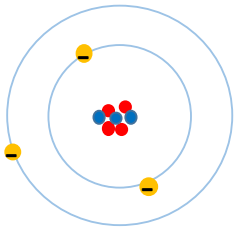
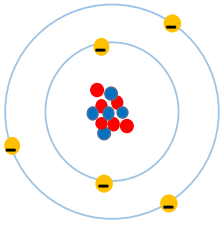
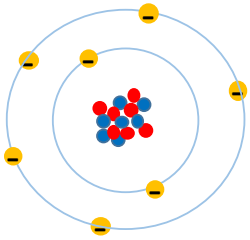
En la tabla periódica los elementos (E) están organizados en orden creciente del número atómico (Z). Cada elemento en la tabla periódica tiene átomos con un protón más que el elemento que le precede.

Ejemplo 3:

Determinamos la cantidad de protones, neutrones y electrones en los átomos de los siguientes elementos.

Representación de un átomo de un elemento químico:

Peso atómico → A
Número atómico → Z
E

Partículas	$^{7}_{3}Li$	$^{11}_{5}B$	$^{14}_{7}N$
Protones $e^- = p^+ = Z$	3	5	7
Electrones $Z = p^+$	3	5	7
Neutrones $n^0 = A - p^+$	4	6	7
Modelo atómico de Niels Bohr	Litio 	Boro 	Nitrógeno 

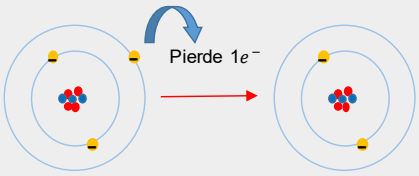
Actividad

Completamos la siguiente tabla utilizando los datos proporcionados para cada elemento.

Partículas	$^{39}_{19}K$	$^{56}_{26}Fe$	$^{31}_{15}P$	$^{23}_{11}Na$	$^{32}_{16}S$
Protones p^+					
Electrones e^-:					
Neutrones n^0					

Iones

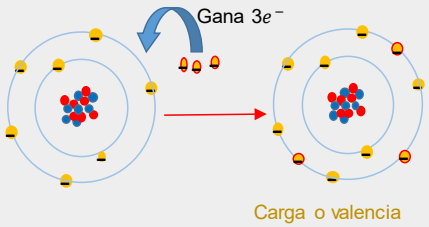
Catión:
La pérdida de uno o más electrones a partir de un átomo neutro, forma un catión (+).



$^{7}_{3}Li$ $e^- = 3$

$^{7}_{3}Li^{+1}$ $e^- = 2$

Anión:
La ganancia de uno o más electrones de un átomo neutro, forma un anión (-).



$^{14}_{7}N$ $e^- = 7$

$^{14}_{7}N^{-3}$ $e^- = 10$

5. Iones

Un ion es un átomo o un grupo de átomos que posee una carga neta, ya sea positiva o negativa. Durante las reacciones químicas, el número de protones con carga positiva en el núcleo de un átomo permanece constante; sin embargo, el átomo puede perder o ganar electrones con carga negativa, lo que resulta en la formación de un ion.

Ejemplo 4:
Calculamos el número de protones, electrones y neutrones en un átomo neutro de calcio y en un ion de calcio con una carga de (+2).

Buscamos el número atómico y el peso atómico del calcio en la tabla periódica y utilizamos las fórmulas adecuadas para realizar los cálculos.

$A \rightarrow 40$
$Z \rightarrow 20$ Ca

$p^+ = 20$
$e^- = 20$

La carga de (+2) se da porque se **pierde** $2e^-$

$^{40}_{20}Ca^{+2}$

$p^+ = 20$
$e^- = 18$

Calculamos los neutrones.

$n^0 = A - p^+$
$n^0 = 40 - 20$
$n^0 = 20$

$n^0 = A - p^+$
$n^0 = 40 - 20$
$n^0 = 20$

Como se puede observar, la cantidad de protones y neutrones en un ion permanece constante, ya que estos se encuentran en el núcleo del átomo.

Ejemplo 5:
Calculamos el número atómico, protones y neutrones en un ion de fósforo con una carga de +5, utilizando los siguientes datos.

$A \rightarrow 31$
$Z \rightarrow ?$ P^{+5}

$e^- = 10$
$p^+ = ?$
$n^0 = ?$

Como se puede observar, la cantidad de protones y neutrones en un ion permanece constante, ya que estos se encuentran en el núcleo del átomo.

$Z = e^- + carga$

$Z = 10 + 5$
$Z = 15$

Como $Z = p^+$ $\rightarrow$ $p^+ = 15$

La fórmula solo se utiliza para iones positivos (cationes).

El número atómico (Z) representa la cantidad de protones presentes en el núcleo de un átomo, lo cual define la identidad y las propiedades fundamentales de cada elemento químico.

Calculamos los neutrones.

Como $n^0 = A - p^+$

$n^0 = 31 - 15$ $\rightarrow$ $n^0 = 16$

Ejemplo 6:

Calculamos el número atómico, protones y neutrones en un ion de azufre con una carga de (-2), utilizando los siguientes datos.

$A \rightarrow 32$
$Z \rightarrow ?$ S^{-2}

$e^- = 18$

$n^0 = ?$

Como se puede observar, el azufre con una carga de (-2) es un ion. Para calcular su número atómico, se utiliza la siguiente fórmula:

$Z = e^-$ - carga

La fórmula solo se utiliza para iones negativos (aniones).

$Z = 18 - 2$

$Z = 16$

Como $Z = p^+$ ⟹ $p^+ = 16$

Calculamos los neutrones.

Como $n^0 = A - p^+$

$n^0 = 32 - 16$ ⟹ $n^0 = 16$

Ejemplo 7:

Calculamos el número de protones, electrones y neutrones en un átomo neutro de oxígeno y en un ion de oxígeno con una carga de (-2).

Buscamos el número atómico y el peso atómico del oxígeno en la tabla periódica y utilizamos las fórmulas adecuadas para realizar los cálculos.

$A \rightarrow 16$
$Z \rightarrow 8$ O

$p^+ = 8$

$e^- = 8$

La carga de (-2) se da porque se **gana** $2e^-$

$^{16}_{8}O^{-2}$

$p^+ = 8$

$e^- = 10$

En este ejercicio, se nos proporciona el número atómico Z= **8**, lo que nos indica la cantidad de protones (Z= p^+).

Calculamos los neutrones.

$n^0 = A - p^+$
$n^0 = 16 - 8$
$n^0 = 8$

$n^0 = A - p^+$
$n^0 = 16 - 8$
$n^0 = 8$

La cantidad de protones y neutrones siempre es la misma, tanto en un átomo neutro como en un ion de carga (-2), ya que ambos se encuentran en el núcleo.

Actividad

Completamos la siguiente tabla utilizando los datos proporcionados para cada elemento.

Partículas	Flúor $^{19}_{9}F^{-1}$	Mercurio $^{201}_{80}Hg^{+2}$	Sodio $^{\square}_{\square}Na$	Manganeso $^{\square}_{25}Mn^{+2}$	Fósforo $^{31}_{15}P^{-3}$
Protones	9		11		
Electrones		78			
Neutrones			12	30	



Fuente: https://lc.cx/kqFCNo

La clasificación de los átomos en isótopos, isótonos e isóbaros permite a los científicos entender mejor las fuerzas nucleares y las propiedades de los núcleos atómicos. Por ejemplo, los isótopos de hidrógeno (Hidrógeno, deuterio y tritio) tienen aplicaciones muy diversas, desde el agua pesada en reactores nucleares hasta estudios de reacciones químicas.

Ejercicios propuestos:

1. ¿Cuál es el número de neutrones de un átomo X, que es isótopo de Y, sabiendo que el peso atómico de X es 31 y que el número atómico de Y es 15?

R. 16 neutrones.

2. ¿Cuál de los siguientes átomos son isótopos entre sí?

a) $^{12}_{6}C$ $^{13}_{6}C$ $^{14}_{6}C$

b) $^{40}_{20}Ca$ $^{40}_{18}Ar$

c) $^{14}_{7}N$ $^{16}_{8}O$

6. Clases de átomos

Los átomos, de acuerdo a la variación del número de neutrones, pueden ser: isótopos, Isóbaros e isótonos.

Isótopos

Pueden ser dos, tres o más átomos de un mismo elemento, cuyos núcleos tienen el mismo número atómico (Z) pero diferentes números de masa (A), es decir, que en los núcleos tienen el mismo número de protones, pero diferente número de neutrones. Muchos elementos presentan isótopos, que se encuentran en la naturaleza en baja abundancia, por ejemplo, el isótopo del cloro:

$^{35}_{17}Cl$ $^{37}_{17}Cl$

$Z = Z$

$A \neq A$

Isóbaros

Existen átomos de distintos elementos que tienen el mismo número másico (A) y diferente número atómico (Z). A estos átomos se los denomina Isóbaros. Como ejemplos podemos nombrar:

$^{40}_{20}Ca$ $^{40}_{18}Ar$

$A = A$

$Z \neq Z$

Isótonos

Se llaman isótonos a los átomos de distintos elementos que tienen el mismo número de neutrones, por ejemplo:

$^{40}_{20}Ca$ $^{39}_{19}K$

$A \neq A$

$Z \neq Z$

$n^0 = A - p^+$

$n^0 = 40 - 20$

$n^0 = 20$

$n^0 = A - p^+$

$n^0 = 39 - 19$

$n^0 = 20$

$n^0 = n^0$

Ejemplo 8:

¿Cuál es el número de neutrones de un átomo **X**, que es isóbaro con otro átomo **Y**, sabiendo que el número atómico de **X** es 64 y que el peso atómico de **Y** es 154?

Datos:

$^{A}_{Z=64}X$ Isóbaro ^{154}Y

$n^0 = ?$

Solución:

Determinamos el peso atómico (A) del átomo **X.**

$^{A=154}_{Z=64}X$

Recordamos que el valor del número atómico (Z=p+) es igual a los protones.

Calculamos los neutrones.

$n^0 = A - p^+$

$n^0 = 154 - 64$ → $n^0 = 90$

Isoelectrónicos

Los isoelectrónicos son átomos, que tienen el mismo número de electrones y pueden pertenecer a elementos o especies químicas diferentes y pueden tener diferentes números de protones y neutrones, por ejemplo:

$^{40}_{20}Ca^{+2}$ $^{39}_{19}K^{+1}$

$e^- = 18$ $e^- = 18$

$A \neq A$

$Z \neq Z$

$e^- = e^-$

Recuerde que cuando un átomo tiene carga positiva es por que pierde electrones.

Ejemplo:

$^{31}_{15}P$ $^{31}_{15}P^{+3}$

$p^+ = 15$ $e^- = 15$ $n^0 = 16$ — pierde 3 electrones → $p^+ = 15$ $e^- = 12$ $n^0 = 16$

Actividad

Investigamos y describimos al menos dos aplicaciones importantes de los isótopos del carbono. Por ejemplo, el uso del carbono-14 en la datación por radiocarbono y el uso del carbono-13 en estudios médicos y ambientales.

VALORACIÓN

Aplicación de los isotopos radiactivos

En la industria:

Cobalto-60 (Co-60), utilizado en la irradiación de alimentos para matar bacterias y prolongar la vida útil de los productos. También se utiliza para tener una semilla más resistente a las sequías, heladas, suelos con salinidad y adaptabilidad a los suelos.

Americio-241 (Am-241), este isótopo se emplea en detectores de humo, donde su radiación ioniza el aire dentro del dispositivo. Este proceso permite detectar la presencia de humo de manera efectiva, activando así la alarma.



Fuente: https://lc.cx/6MmBIL

PRODUCCIÓN

Construcción de un modelo atómico

Instrucciones: (grupal)

1. Selección del modelo atómico:

Elegimos uno de los modelos atómicos estudiados.

2. Investigación:

Investigamos el modelo atómico que has seleccionado. Asegurándonos de entender las principales características y la teoría detrás de ese modelo.

3. Materiales:

Reunimos los materiales necesarios para construir el modelo, como bolas de poliestireno, plastilina, alambres, palillos, papel de construcción, etc.

Usamos diferentes colores o materiales para representar las diferentes partes del átomo, como el núcleo, los protones, los electrones y sus trayectorias o nubes de probabilidad.

4. Presentación:

Presentamos el modelo en clase, explicando su construcción y la teoría detrás del modelo que elegiste. Compartimos con nuestros compañeros por qué eligieron ese modelo y qué lo hace significativo en la historia de la teoría atómica.

EL ORDEN DE LOS ELECTRONES: FUNDAMENTOS DE LA CONFIGURACIÓN ELECTRÓNICA

PRÁCTICA

Se ha identificado que el electrón tiene una naturaleza dual, comportándose tanto como partícula como onda. Esto desafiaba la idea tradicional de que la posición del electrón es fija y precisa, abriendo un nuevo debate sobre cómo definirla en este contexto. Examinamos la información disponible para entender mejor este comportamiento dual.

No es correcto hablar de la posición de una onda, ya que esta se extiende en el espacio como una perturbación. De manera similar, tampoco es preciso referirse a la posición exacta del electrón, ya que está asociado con una onda.

Para entender mejor la dualidad de los electrones, imaginamos a un esquiador descendiendo por una montaña. Si lo observas, ves su trayectoria, los saltos y cambios de dirección, lo que corresponde al comportamiento de una partícula, ya que conoces su ubicación en cada momento. Sin embargo, si solo oyes su deslizamiento sin verlo, sabes que está en movimiento, pero no puedes determinar su posición exacta, lo que refleja un comportamiento de onda. De manera similar, los electrones exhiben tanto comportamiento de onda y de partícula.



Fuente: https://lc.cx/3nxXQi

***Observable**, electrón como partícula.*



Fuente: https://lc.cx/uYjB7P

***No observable**, solo lo escuchas, electrón como onda.*

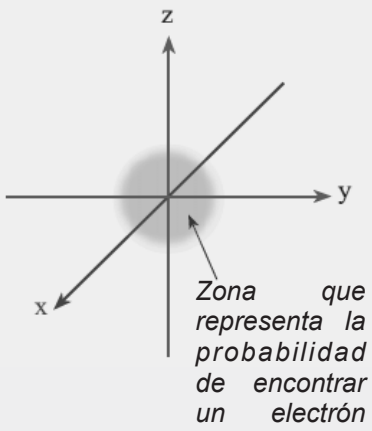


Fuente: https://lc.cx/uYjB7P

Actividad

Proponemos un ejemplo de la **dualidad del electrón**, al igual que el esquiador, ilustra la dualidad, es decir, cómo puede comportarse el electrón, tanto como una partícula con una ubicación específica, como una onda que se extiende en el espacio.

TEORÍA



El gráfico muestra probabilidad de encontrar al electrón en el sector que rodea al núcleo de un átomo de hidrógeno en su estado fundamental.

1. Principio de incertidumbre

Establece que no es posible definir con precisión la trayectoria del electrón alrededor del núcleo. Por lo tanto, debemos aceptar una inexactitud en la determinación de su posición. Este concepto llevó a reemplazar la idea de órbita propuesta por Bohr con el concepto de **orbital**, que describe la **probabilidad** de encontrar un electrón en una **región del espacio**.

La ecuación de onda de Schrödinger describe, de manera matemática, el comportamiento de los electrones en un átomo. Debido a su complejidad, su resolución requiere el uso de técnicas matemáticas avanzadas. Esta ecuación incorpora las condiciones necesarias para que el átomo se mantenga estable y en equilibrio a lo largo del tiempo. Las soluciones a la ecuación de Schrödinger dan origen a los **números cuánticos**, que caracterizan los distintos estados posibles de los electrones.

Los números cuánticos son valores que describen las propiedades y el comportamiento de los electrones en un átomo, fundamentales para entender su estructura y sus interacciones. Derivados de la ecuación de onda de Schrödinger, estos números permiten identificar las características de cada electrón, tales como su nivel de energía, su forma de movimiento y su orientación en el espacio.

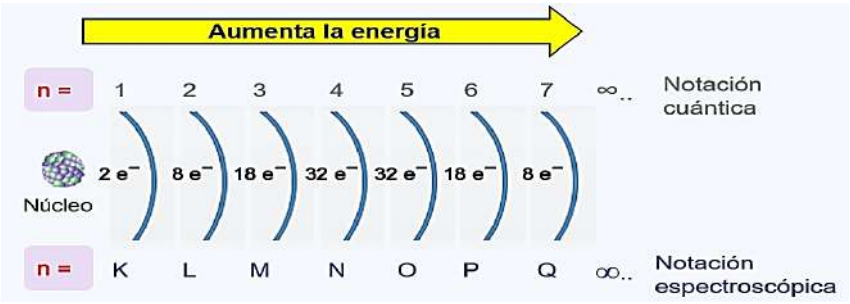
2. Los números cuánticos

Los números cuánticos (n, ℓ , m_ℓ , m_s) representan la energía asociada con las regiones de alta probabilidad de encontrar electrones en un átomo, también describen cómo se mueven estos electrones en esas regiones y como se ordenan. Cuanto más cerca esté un electrón del núcleo, menor será su energía.

2.1. Número cuántico principal (n)

(n) Es el nivel energético principal, es la región espacial alrededor del núcleo de un átomo en la cual es más probable encontrar los electrones. Se relaciona con el volumen o tamaño del orbital.

Los niveles de energía (n) son infinitos, siendo 7 los niveles principales.



2.2. Número cuántico secundario o angular o azimutal (ℓ)

- Señala el subnivel energético que son designados con las letras *s*, *p*, *d*, *f*.
- El subnivel energético, se refiere también a la forma que tiene el movimiento electrónico o forma tridimensional del orbital.

2.3. Número cuántico magnético (m) o (m_ℓ)

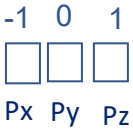
Es el número cuántico que describe la orientación en el eje cartesiano del orbital en el espacio. Y para el electrón señala el orbital en el cual se encuentra.

El orbital esférico tiene una única orientación, contiene 1 orbital que puede albergar hasta 2 electrones.



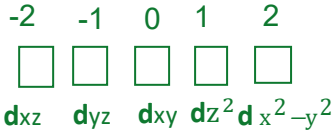
s^2

El orbital di lobular tiene 3 orientaciones, contiene 3 orbitales que puede albergar hasta 6 electrones.



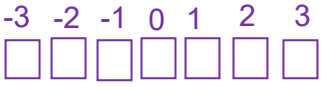
p^6

El orbital tetra lobular tiene 5 orientaciones, contiene 5 orbitales que puede albergar hasta 10 electrones.



d^{10}

El orbital octo lobular tiene 7 orientaciones, contiene 7 orbitales que puede albergar hasta 14 electrones.

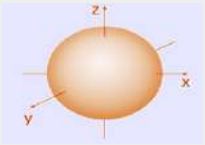


f^{14}

Los valores permitidos del número cuántico secundario:

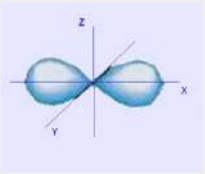
ℓ	*s*	*p*	*d*	*f*
	0	1	2	3

Las formas de la región donde existe la probabilidad de encontrar al electrón:



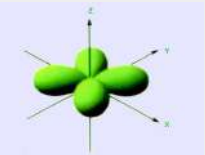
Orbital esférico

s



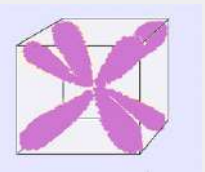
Orbital di lobular

p



Orbital tetra lobular

d



Orbital octo lobular

f

Para recordar:

Un orbital es una función de probabilidad, cuyo sentido físico se refiere a una región del espacio respecto al núcleo donde la probabilidad de encontrar un electrón es máxima.

Spin

Valores permitidos:

$m_s = +\frac{1}{2}$

Valores permitidos:

$m_s = -\frac{1}{2}$

Spin

2.4. Número cuántico de spin electrónico (s) o (m_s)

Indica el sentido de la rotación del electrón alrededor de su eje magnético.

Representación de un subnivel de energía

Número cuántico principal

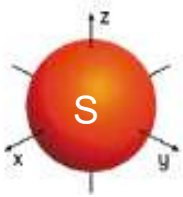
n= 1,2,3….

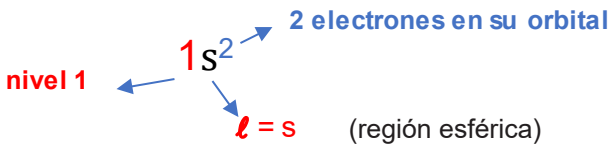
$n\ell^x$

Número de electrones en el orbital.

Número cuántico secundario: ℓ = s, p, d, f → 0, 1, 2, 3

La representación de un subnivel de energía:

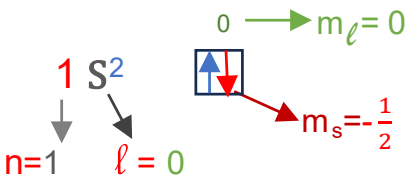




En esta representación, se muestra que hay dos electrones en el nivel 1. En este nivel, la región con mayor probabilidad de encontrar los electrones tiene forma esférica.

3. Los cuatro números cuánticos del último electrón

Para la representación siguiente ($1s^2$) de un subnivel de energía, ¿cuáles son los cuatro números cuánticos del último electron (n, ℓ , m_ℓ , m_s)?



Observamos el último electrón, que se encuentra en el nivel 1. El orbital correspondiente es un orbital S, donde ℓ=0 y tiene una sola orientación con m_ℓ =0. Cada orbital puede albergar hasta dos electrones, uno con spin hacia arriba arriba ↑ (ms=+1/2) y el otro con spin hacia abajo ↓ (ms=−1/2).

Los cuatro números cuánticos del último electrón son:

n=1, ℓ = 0, m_ℓ= 0 y $m_s = -\frac{1}{2}$

En la combinación de los números cuánticos se deben cumplir siempre: $n > \ell \geq |m_\ell|$

4. Orden de Aufbau

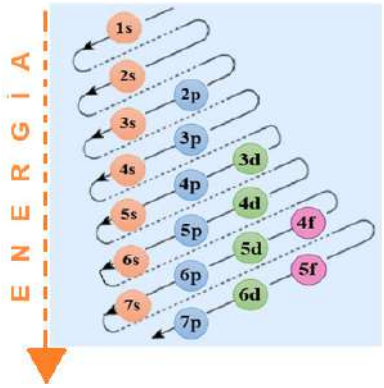
Es un principio fundamental en química y física que describe la forma en que los electrones llenan los orbitales atómicos en los átomos. El nombre “Aufbau” proviene del alemán y significa “construcción” o “formación”, reflejando la idea de que los electrones “construyen” la configuración electrónica del átomo de manera progresiva.

Configuración electrónica lineal

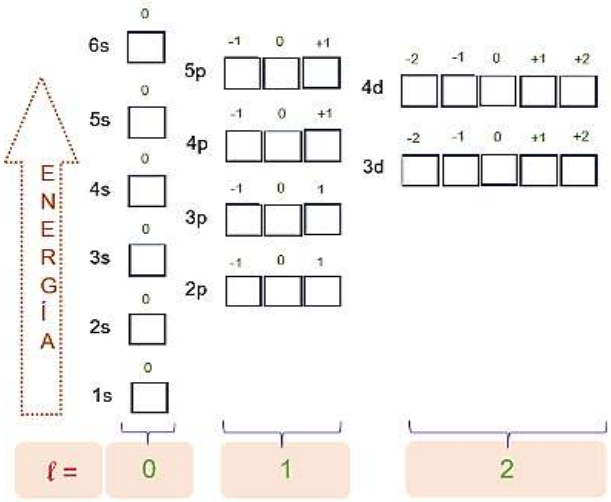
$1s^2\ 2s^2\ 2p^6\ 3s^2\ 3p^6\ 4s^2\ 3d^{10}\ 4p^6\ 5s^2 4d^{10}\ 5p^6\ 6s^2\ 4f^{14}\ 5d^{10}\ 6p^6\ 7s^2\ 5f^{14}\ 6d^{10}\ 7p^6$

$[_2He]$ $[_{10}Ne]$ $[_{18}Ar]$ $[_{36}Kr]$ $[_{54}Xe]$ $[_{86}Rn]$ → Distribución simplificada de Kernel

Configuración electrónica, forma gráfica.



Otra forma de representar



Ejemplo 1:

Escribimos la configuración electrónica del potasio. Su número atómico es 19.

Símbolo del potasio: K (metal)

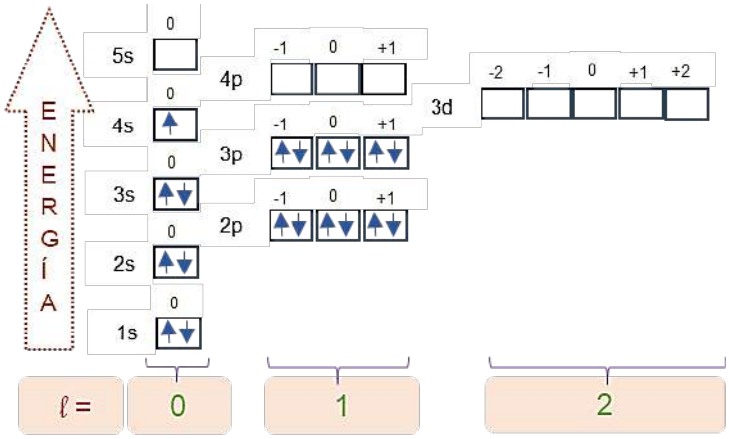
Número atómico (Z)

Z=19 entonces

$e^- = 19$

Llenamos los 19 electrones en las casillas (orbitales) y escribimos su configuración electrónica.

Gráfico:



La configuración electrónica lineal es: $_{19}\text{K}: 1s^2\ 2s^2\ 2p^6\ 3s^2\ 3p^6\ 4s^1$

Se puede también realizar la configuración electrónica simplificada o Kernel: $_{19}\text{K}: [_{18}\text{Ar}\ ]\ 4s^1$

Ejemplo 2:

Escribimos la configuración electrónica del sodio. Su número atómico es 11.

Símbolo del sodio: Na (metal)

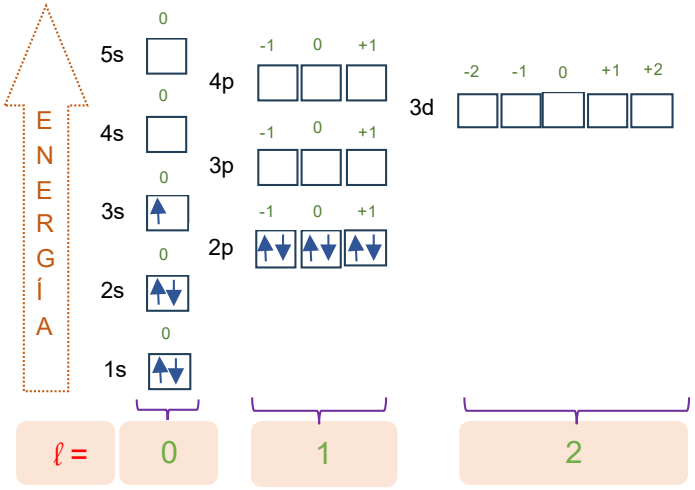
Número atómico (Z)

Z=11 entonces

$e^- = 11$

Llenamos los 11 electrones en las casillas (orbitales) y escribimos su configuración electrónica.

Gráfico:



La configuración electrónica lineal es: $_{11}\text{Na}: 1s^2\ 2s^2\ 2p^6\ 3s^1$

Se puede también realizar la configuración electrónica simplificada o Kernel: $_{11}\text{Na}: [_{10}\text{Ne}\ ]\ 3s^1$

Ejemplo 3:

Escribimos la configuración electrónica del fósforo. Su número atómico es 15.

Símbolo del fósforo: P (no metal)

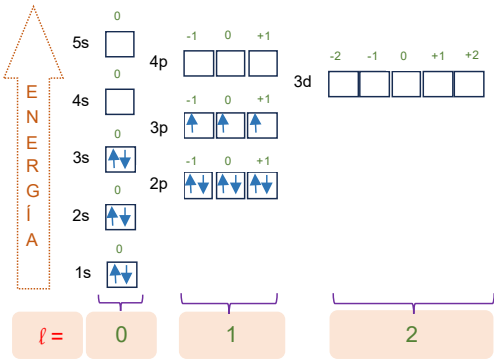
Número atómico (Z)

Z=15 entonces

$e^- = 15$

Llenamos los 15 electrones en las casillas (orbitales) cumpliendo la regla de Hund y escribimos su configuración electrónica.

Gráfico:



Regla de Hund:

Cuando existan orbitales con la misma energía como el p, d y f, los electrones se distribuyen primero con sus espines paralelos hacia arriba, llenando todos los orbitales antes de comenzar el apareamiento con el spin opuesto. Es como sentarse en un autobús vacío, prefieres un asiento vacío antes de sentarte al lado de alguien.



Notra. Elaboración propia

La configuración electrónica lineal es: $_{15}\text{P}: 1s^2\ 2s^2\ 2p^6\ 3s^2\ 3p^3$

Se puede también realizar la configuración electrónica simplificada o Kernel: $_{15}\text{P}: [_{10}\text{Ne}]\ 3s^2\ 3p^3$

Ejemplo 4:

Escribimos la configuración electrónica del manganeso. Su número atómico es 25.

Símbolo, manganeso: Mn (metal de transición)

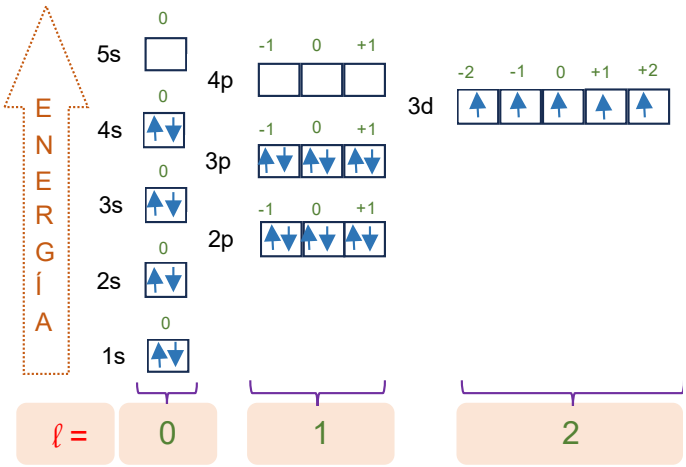
Número atómico (Z)

Z=25 entonces

$e^- = 25$

Llenamos los 25 electrones en las casillas (orbitales) cumpliendo la regla de Hund y escribimos su configuración electrónica.

Gráfico:



La configuración electrónica lineal es: $_{25}\text{Mn}: 1s^2 2s^2 2p^6\ 3s^2 3p^6 4s^2 3d^5$

Se puede también realizar la configuración electrónica simplificada o Kernel: $_{25}\text{Mn}: [_{18}\text{Ar}]\ 4s^2 3d^5$

- **Casos especiales en la configuración electrónica**

Algunos metales de transición no siguen el orden convencional de configuración electrónica. Esto se debe a que los electrones en estos elementos pueden reorganizarse para alcanzar un estado más estable y de menor energía. En particular, ocurre debido a la pequeña diferencia de energía entre los orbitales "s" y "d" en estas regiones de la tabla periódica, lo que permite que los electrones se acomoden de manera no convencional. Por ejemplo, es más favorable energéticamente que un electrón del orbital $4s$ se mueva al orbital $3d$ parcialmente lleno o vacío para lograr una configuración más estable, este fenómeno se estudia y verifica experimentalmente a través de la espectroscopía atómica, una técnica que permite analizar los niveles de energía de los electrones dentro de un átomo.

Entre los ejemplos más conocidos de estas excepciones se encuentran: cromo, cobre, plata, oro, molibdeno, paladio y platino.

Ejemplo 5:

Escribiimos la configuración electrónica del cromo. Su número atómico es 24.

Símbolo del cromo: Cr (metal de transición)

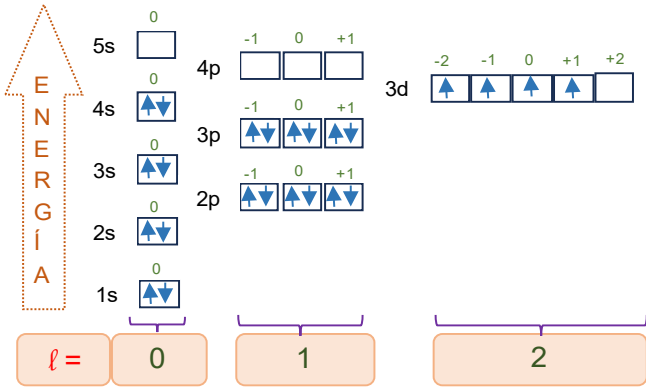
Número atómico (Z)

Z=24 entonces

$e^- = 24$

Llenamos los 24 electrones en las casillas (orbitales) cumpliendo la regla de Hund y escribimos su configuración electrónica.

Gráfico:



$_{24}Cr: 1s^2\ 2s^2\ 2p^6\ 3s^2\ 3p^6\ 4s^2 3d^4$ (incorrecto, caso especial)

Lo real por el método experimental el $4s^2$ cede un electrón al $3d^4$ así es más estable con menor energía:

$_{24}Cr: 1s^2\ 2s^2\ 2p^6\ 3s^2\ 3p^6\ 4s^1 3d^5$ (correcto)

La configuración electrónica simplificada o Kernel: $_{24}Cr: [_{18}Ar\ ]\ 4s^1 3d^5$

Ejemplo 6:

El silicio, elemento más abundante de la corteza terrestre, tiene un número atómico igual a 14 ¿Cuáles son los números cuánticos de su último electrón?

Símbolo del silicio: Si (no metal)

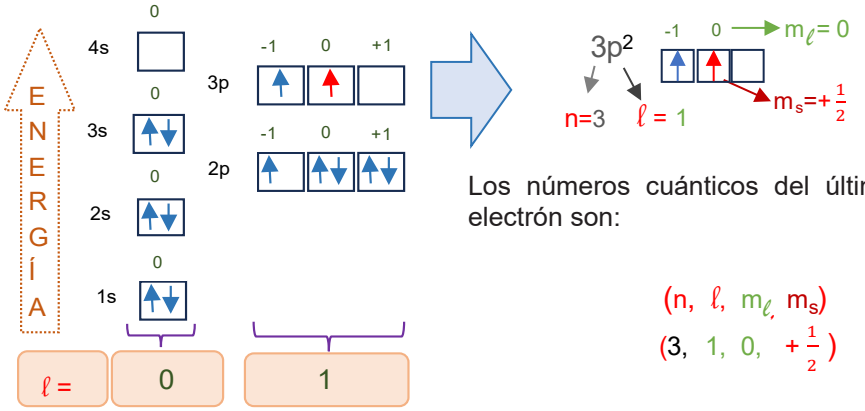
Número atómico (Z)

Z=14 entonces

$e^- = 14$

Respondemos observando el último electrón del gráfico.

Gráfico:



Los números cuánticos del último electrón son:

$(n,\ \ell,\ m_\ell,\ m_s)$

$(3,\ 1,\ 0,\ +\frac{1}{2})$

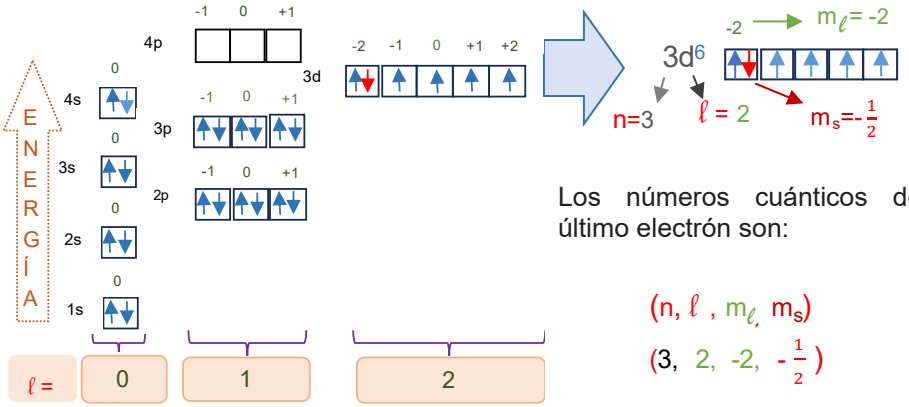
Ejemplo 7:

El hierro, con número atómico 26, es utilizado por el cuerpo para producir hemoglobina, la proteína en los glóbulos rojos que transporta oxígeno desde los pulmones a todo el cuerpo. ¿Cuáles son los números cuánticos de su último electrón?

Principio de exclusión de Pauli:

No es posible que dos electrones de un átomo tengan los mismos cuatro números cuánticos. Si dos electrones deben tener los mismos valores de n, ℓ y m_ℓ (es decir, están en el mismo orbital atómico), entonces deben tener distintos valores de m_s

Gráfico:



Los números cuánticos del último electrón son:

$(n,\ \ell\ ,\ m_\ell,\ m_s)$

$(3,\ 2,\ -2,\ -\frac{1}{2})$

Actividad

Completamos los gráficos llenando los orbitales con electrones y determinamos la configuración electrónica correspondiente.

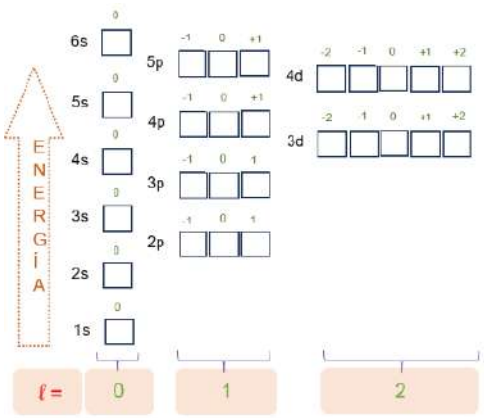
1. *Símbolo del rubidio: Rb (metal)*

Número atómico (Z)

Z=37 entonces
e^- =

Llenamos los electrones en las casillas (orbitales) y escribimos su configuración electrónica.

Gráfico:



La configuración electrónica lineal es:

□ : ……..

La configuración electrónica simplificada o Kernel:

□ : [□] ……..

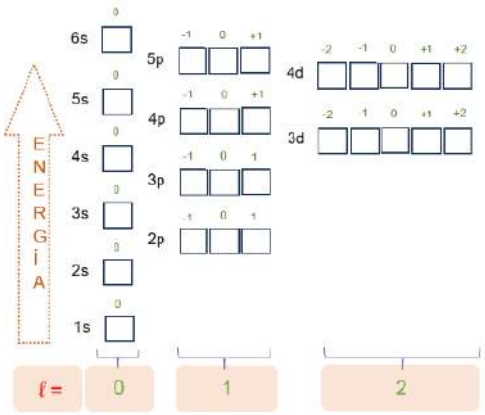
2. *Símbolo del bromo: Br (no metal)*

Número atómico (Z)

Z=35 entonces
e^- =

Llenamos los electrones en las casillas (orbitales) y escribimos su configuración electrónica.

Gráfico:



La configuración electrónica lineal es:

□ : ……..

La configuración electrónica simplificada o Kernel:

□ : [□] ……..

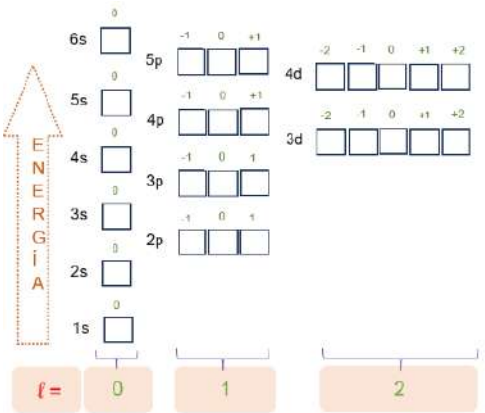
3. *Símbolo del cobre: Cu (metal de transición)*

Número atómico (Z)

Z=29 entonces
e^- =

Llenamos los electrones en las casillas (orbitales) y escribimos su configuración electrónica.

Gráfico:



La configuración electrónica lineal **incorrecta** es:

□ : ……....

La configuración electrónica lineal **correcta** es:

□ : ……....

La configuración electrónica simplificada o Kernel:

□ : [□] ……..

Actividad

Realizamos los siguientes ejercicios:

- El calcio es un componente esencial de los huesos y los dientes. ¿Cuáles son los números cuánticos de su último electrón? Z= 20 Respuesta (4,0,0,-1/2)
- El fósforo es crucial para la agricultura, ya que permite el crecimiento óptimo de las plantas al transportar la energía solar captada por la clorofila. Por esta razón, es un componente clave en muchos fertilizantes. ¿Cuáles son los números cuánticos de su último electrón? Z= 15.

Respuesta (3,1,1, +1/2)

VALORACIÓN

Algunas aplicaciones derivadas del principio de configuración electrónica.

El principio de exclusión de Pauli indica que cada electrón en un átomo posee un conjunto único de números cuánticos, lo que le confiere características especiales a las sustancias. Por ejemplo, el espín de los electrones más externos de un átomo determina propiedades físicas y químicas importantes. Una propiedad esencial, especialmente en medicina, es la capacidad de los materiales para ser atraídos por un campo magnético. Basado en esto, las sustancias pueden clasificarse en **diamagnéticas** y **paramagnéticas.**

- Una sustancia **diamagnética,** tiene sus electrones externos emparejados, es decir, sin electrones desapareados. Estas sustancias no son atraídas por campos magnéticos; por el contrario, son repelidas.

- Una sustancia **paramagnética,** es atraída por un campo magnético debido a la existencia de un electrón desapareado.

Está propiedad de los electrones periféricos del átomo tiene diversas vaplicaciones en el ámbito tecnológico como en los equipos de resonancia magnética nuclear.

La resonancia magnética nuclear (RMN) es un fenómeno físico que se basa en las propiedades cuánticas de los núcleos atómicos.
Imagen detallada de los tejidos y nervios del cerebro con el equipo (RMN).



Fuente:https://encrypted-tbn1.gstatic.com/images?-q=tbn:ANd9GcSm30Lf6kVPEKpJdr0bQZ6n0uQ4Za-BHhUlryz_SqI7n1VkRCyVL

PRODUCCIÓN

Modelado de la configuración electrónica usando materiales cotidianos

Materiales:

- Esferas pequeñas (pueden ser bolitas de papel o botones) para representar los electrones.
- Hojas de papel o cartón para crear los niveles de energía.
- Cinta adhesiva o pegamento.
- Una tabla periódica para elegir a los elementos.

Procedimiento:

1. Preparación de los niveles de energía:

Corta círculos de papel o cartón para representar los diferentes niveles de energía (n = 1, 2, 3, 4…). El tamaño de los círculos puede variar, siendo más pequeños para los niveles internos y más grandes para los niveles externo.

2. Distribución de electrones:

Elige los elementos químicos y coloca las esferas (electrones) en los diferentes niveles y subniveles de energía según las reglas de configuración electrónica:

- Principio de construcción.
- Principio de exclusión de Pauli.
- Regla de Hund.

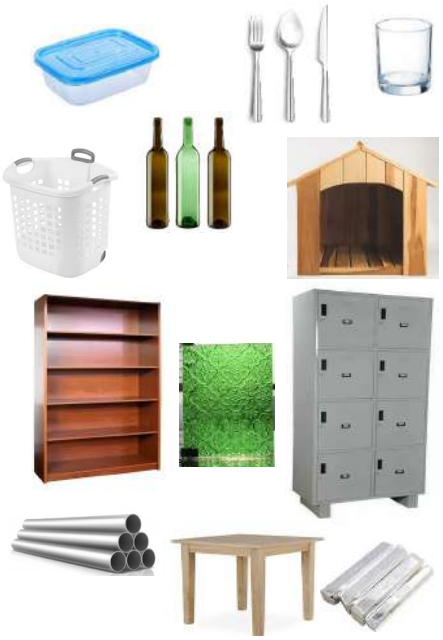
3. Visualización y análisis:

Observar, comparar y discutir.

EL UNIVERSO DE LOS ELEMENTOS: EXPLORANDO LA TABLA PERIÓDICA

PRÁCTICA

A primera vista, parece que no existe ninguna relación entre los objetos que se muestran. Sin embargo, al observarlos con detenimiento, podrías descubrir ciertas características compartidas por algunos de ellos que los distinguen de los demás.



Una característica distintiva del ser humano es su incesante deseo de encontrar un orden en la naturaleza, así como su habilidad para crear sistemas que clasifiquen todo lo que considera relevante. Por ejemplo, al inicio, el sistema de clasificación de los seres vivos se dividía en dos reinos: el vegetal y el animal. Con el tiempo, esta clasificación se amplió a cinco reinos y hoy en día, se estructura en tres dominios.

A inicios del siglo XIX, los químicos estaban interesados en establecer criterios para organizar los 63 elementos químicos conocidos en aquel entonces y al mismo tiempo, anticipar posibles descubrimientos. Esto llevó al desarrollo de las primeras clasificaciones de los elementos, lo que eventualmente dio lugar a la tabla periódica que conocemos hoy, sin embargo la tabla periódica actual difiere significativamente de las primeras clasificaciones propuestas.

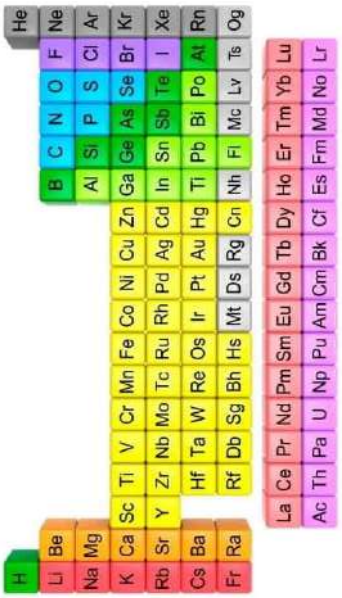
Actividad

Organizamos los objetos presentados de acuerdo con un criterio que tú mismo definas, asegurándote de que la clasificación tenga coherencia. Puedes mover, combinar, separar o agrupar los objetos como creas conveniente para su clasificación. Luego, comparte con tus compañeros tú clasificación.

Después de haberte reunido con tus compañeros contestamos las siguientes preguntas:

- ¿Cómo comprenden y aplican el concepto de clasificación en diferentes contextos?
- ¿Qué criterios emplearon al clasificar los objetos y por qué eligieron esos criterios?
- ¿Qué desafíos enfrentaron durante el proceso de clasificación?
- ¿Todos los objetos se ajustaron a los criterios que utilizaron para clasificarlos? Si no fue así, ¿cómo abordaron las excepciones?
- ¿Cómo se relaciona este ejercicio de clasificación con los principios utilizados para organizar la tabla periódica?

TEORÍA



Fuente:https://lc.cx/JnX9eK

1. Tabla periódica

La tabla permite identificar y relacionar los diferentes elementos, así como sus propiedades y su comportamiento químico.

En 1869, el científico ruso Dmitri Mendeléyev y en 1870, el alemán Lothar Meyer, de forma independiente, presentaron sus versiones de la tabla periódica que incluían 63 elementos.

La tabla periódica de esa época tenía las siguientes características:

- Los elementos estaban dispuestos en filas horizontales, donde la masa atómica aumentaba de izquierda a derecha.
- Los elementos en la misma columna vertical compartían propiedades similares, sin embargo para organizar los elementos correctamente, fue necesario modificar el orden de algunas masas atómicas, cambiar los valores conocidos en ese entonces de la masa atómica de ciertos elementos y dejar espacios para aquellos cuyas características se habían predicho, pero aún no se habían descubierto.

El científico británico Henry Moseley descubrió un método experimental para determinar el número atómico. Al conocer los números atómicos (**Z**) de los elementos, los ordenó de manera creciente y observó que todos ocupaban el lugar correcto de acuerdo con sus propiedades.

2. Ley Periódica

La organización de los elementos en la tabla periódica moderna no es aleatoria, sino que sigue el principio conocido como ley periódica, que establece lo siguiente:

"Las propiedades físicas y químicas de los elementos cambian de manera regular cuando estos se ordenan de acuerdo con su número atómico creciente".

En 1869, el químico ruso Dmitri Mendeléyev publicó su primera tabla periódica, organizando los elementos según sus propiedades físicas, químicas y su valencia, basándose en sus pesos atómicos.



Fuente:https://encrypted-tbn2.gstatic.com/images?q=tbn:ANd9GcTm5kmVpX1cx-4EEqcOUXm_4mjgWdC0omOQdCEjP-gqURuXALCU1v



Actualmente la tabla periódica cuenta con 118 elementos químicos de los cuales 28 han sido obtenidos en laboratorio.

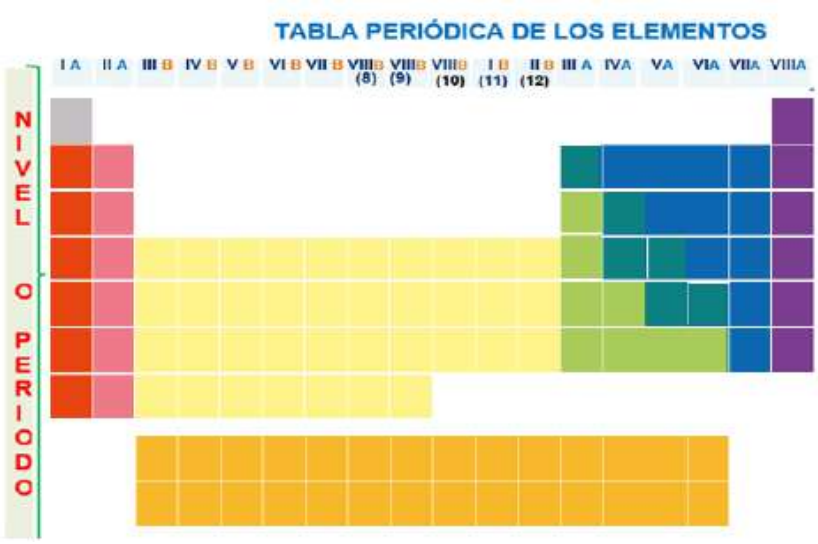
La tabla periódica de los elementos se organiza en las siguientes categorías:

Periodos

Es el ordenamiento de los elementos en filas, tienen propiedades diferentes, indican los niveles de energía del 1 al 7.

Grupo

Es el ordenamiento de elementos en columnas 18 en total divididos en 8 grupos A y 8 grupos B, tienen propiedades químicas semejantes.



No metales	Metal de transición
Metales	Metal alcalino
Metaloides	Metal alcalino térreos
Gas noble	Metal de transición interna

Actividad

Clasificamos y ubicamos en la tabla periódica los siguientes elementos en las categorías correspondientes: metales, no metales, metaloides, gases nobles, metales de transición, metales alcalinos, metales alcalinotérreos y metales de transición interna. Los elementos a clasificar son: sodio, hierro, calcio, boro, fósforo, neón, plomo, magnesio y uranio.

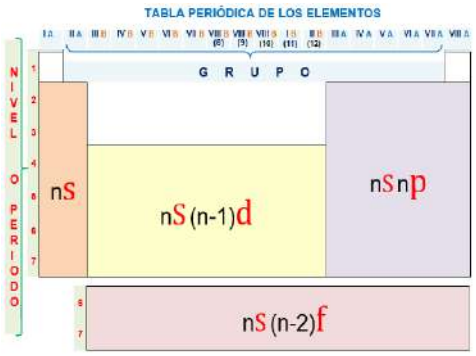
3. Estructura electrónica

Al comparar la configuración electrónica de los elementos con su ubicación en la tabla periódica, observamos lo siguiente:

- Todos los elementos de un mismo nivel o período tienen el mismo número de niveles electrónicos, completos o no.
- Los elementos de un mismo grupo presentan la misma estructura electrónica en su nivel más externo, o capa de valencia.

La siguiente tabla muestra cómo se determina el grupo y el nivel de los elementos químicos utilizando la configuración electrónica.

Configuración electrónica	Grupo	Nivel
n S^a	a metal (representativo A)	n
n S^a n p^b	a+b no metal (representativo A)	n
n S^a (n-1) d^b	a+b metal de transición (no representativo B)	n
n S^a (n-2) f^b	a+b metal de transición interna (no representativo B)	n





Metales, son buenos conductores de calor y electricidad, tienden a perder electrones (oxidación) tienen poder reductor, dúctiles y maleables de elevados puntos de fusión, poseen brillo metálico.

No metales, son malos conductores de calor y electricidad, tienden a ganar electrones (reducción) tienen poder oxidante, no tienen brillo.

Metaloides o semi metales, varían sus propiedades como metales y no metales, según la temperatura y presión.

Electronegatividad (EN), mide la capacidad relativa de un átomo a atraer los electrones hacia sí mismo cuando está combinado químicamente con otro.

Radio atómico (RA), corresponde a la mitad de la distancia que hay entre los dos núcleos de dos átomos continuos.

Radio iónico, es la mitad de la distancia que hay entre los dos núcleos de átomos iónicos. Nos da a entender el tamaño o volumen del átomo.



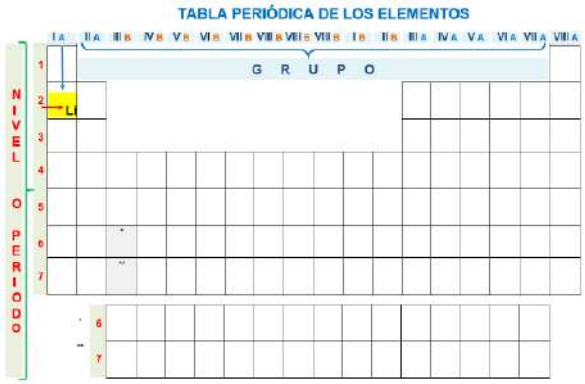
Ejemplo 1:
Determinamos el período y el grupo al que pertenece el litio (Z=3) y clasificamos el elemento.

Solución:
Realizamos la configuración electrónica. Z= 3 sus e^- = 3.

$_3Li: 1s^2\ 2\ s^1$ → Grupo I

↓

Nivel 2



Respuesta:
El **litio** es un **metal alcalino**, que pertenece, Grupo IA, nivel 2.

Ejemplo 2:
Determinamos el período y el grupo al que pertenece el **azufre** (Z=16) y clasificamos el elemento.

Solución:
Realizamos la configuración electrónica. Z= 16 sus e^- = 16.

Grupo **VII**

$_{25}Mn: [_{18}Ar]\ 4\ s^2 3d^5$

↓

Nivel 4



Respuesta:
El **manganeso** es un **metal de transición** que pertenece, Grupo VIIB, nivel 4.

Ejemplo 3:
Determinamos el período y el grupo al que pertenece el **manganeso** (Z=25) y clasificamos el elemento.

Solución:
Realizamos la configuración electrónica. Z= 25 sus e^- = 25

Grupo **VII**

$_{25}Mn: [_{18}Ar]\ 4\ s^2 3d^5$

↓

Nivel 4



Respuesta:
El **manganeso** es un **metal de transición** que pertenece, Grupo VIIB, nivel 4.

Actividad

Determinamos el grupo y el período de los siguientes elementos y completamos la tabla periódica ubicándolos correctamente.

1. Calcio, número atómico 20.

Solución:
Realizamos la configuración electrónica.
Z= sus e^-=

Respuesta:
El calcio es un ……, que pertenece, Grupo……, nivel…….



2. Cloro, número atómico 17.

Solución:
Realizamos la configuración electrónica.
Z= sus e^-=

Respuesta:
El cloro es un ……, que pertenece, Grupo……, nivel…….



3. Vanadio, número atómico 23.

Solución:
Realizamos la configuración electrónica.
Z= sus e^-=

Respuesta:
El vanadio es un ……, que pertenece, Grupo……, nivel…….



VALORACIÓN

Los minerales de exportación en Bolivia.

Los minerales son sólidos inorgánicos que se obtienen directamente de la naturaleza y cuentan con una estructura química específica. Se encuentran en diversos tipos de yacimientos, tanto subterráneos como superficiales.

Estos minerales se dividen en metálicos y no metálicos. Los metálicos incluyen metales preciosos como el oro y la plata, metales industriales no ferrosos como el cobre y el zinc y metales siderúrgicos como el hierro. Los no metálicos, como el petróleo, el ámbar y el carbón, no tienen una estructura cristalina definida.

Bolivia exporta zinc, estaño, oro, plata, antimonio, plomo, cobre, principalmente a India, Japón, China y Emiratos Árabes Unidos, según datos del Ministerio de Minería y Metalurgia.

El Boletín Sectorial de Minería del Instituto Nacional de Estadística (INE) informó que las exportaciones de minerales alcanzaron los $us 356 millones en abril de 2024, reflejando un notable incremento.

Exportaciones mineras



Fuente: mineria.gob.bo

Zinc



Fuente:https://lc.cx/nYiSql

Estaño



Fuente:https://lc.cx/sBKopu

Oro



Fuente: https://lc.cx/TH709C

Plata



Fuente: https://lc.cx/QGfYiE

PRODUCCIÓN

Construyendo nuestra propia tabla periódica

Materiales:

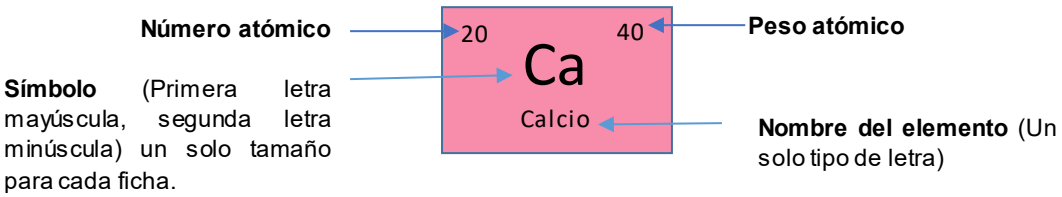
1. **Tarjetas o fichas de colores pequeñas**, una por cada elemento químico.
2. **Marcadores**, para escribir en las fichas.
3. **Cartulina grande**, para montar las fichas y construir la tabla.
4. **Pegamento**, para fijar las fichas en la cartulina.
5. **Para referencia de la Tabla Periódica**, puedes imprimir una tabla periódica.



Pasos a seguir:

1. Preparar las fichas

- **Número de fichas**, necesitarás 118 fichas, una para cada elemento, el tamaño de cada ficha será a elección, según el tamaño de su la tabla periódica.
- **Color**, puedes asignar un color diferente para cada tipo de elemento (metales, no metales, metaloides, gases nobles, etc.).
- **Información en cada ficha**



2. Diseño de la Tabla

- **División por grupos y periodos,** la tabla periódica está organizada en **grupos** (columnas) y **periodos** (filas).
- **Organización,** coloca las fichas en el orden correcto según la tabla periódica, empezando por el hidrógeno.
- **Fijar las fichas**, usa pegamento para fijar las fichas si estás usando cartulina.

ENLACES QUÍMICOS EN LOS COMPUESTOS DE LA NATURALEZA

PRÁCTICA

¿Sabías que toda la materia a tu alrededor, desde el agua que bebes hasta el aire que respiras, está unida por pequeñas conexiones invisibles llamadas enlaces químicos?, estos enlaces son los responsables de la estabilidad de las moléculas y las propiedades de las sustancias. Sin ellos, los átomos no se mantendrían unidos y la vida, tal como la conocemos, sería imposible. Desde los sólidos más duros hasta los gases más ligeros, los enlaces químicos juegan un papel fundamental en las reacciones y transformaciones que ocurren en el mundo natural.

¡Es fascinante cómo algo tan pequeño puede tener un impacto tan grande!

Vaso de agua



Fuente: https://lc.cx/pavcHU

Azúcar



Fuente: https://lc.cx/Z38UZY

Lata de aluminio



Fuente: https://lc.cx/2XRMKs

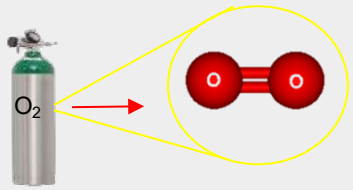
Actividad

Observamos las imágenes y respondemos las siguientes preguntas:

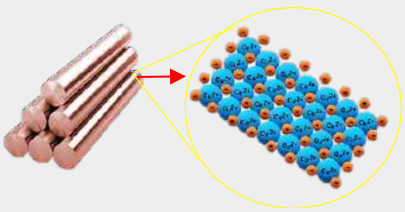
- ¿Qué tipos de enlaces se forman en el azúcar, el agua y el aluminio?
- ¿Qué mantiene unidos a los átomos?
- ¿Cómo se define el enlace químico?
- ¿Qué sucede a nivel atómico durante la formación de las moléculas y los compuestos?

TEORÍA

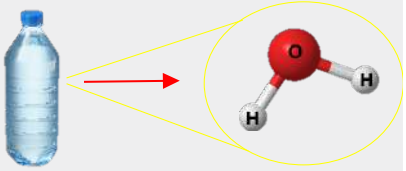
Garrafa de oxígeno



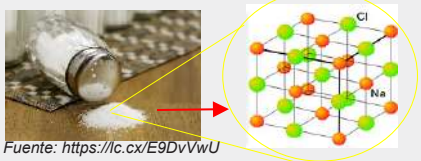
Barra de cobre



Botella de agua



Sal (Cloruro de sodio)



Fuente: https://lc.cx/E9DvVwU

1. Principios básicos de los enlaces químicos

1.1. Enlace químico

Los gases nobles son los únicos elementos que existen de forma aislada en la naturaleza, mientras que los demás elementos se encuentran conectados entre sí mediante enlaces químicos. Por ejemplo, el oxígeno forma moléculas de dos átomos, en el hierro hay trillones de átomos conectados, el agua está compuesta por moléculas de hidrógeno y oxígeno y la sal común por iones de sodio y cloro.

Un enlace químico es un conjunto de fuerzas que une a los átomos, iones y moléculas, permitiendo que formen estructuras estables.

Dado que los átomos están compuestos por núcleos (con carga positiva) y electrones (con carga negativa), es lógico pensar que los enlaces químicos resultan de un equilibrio entre las fuerzas de atracción y repulsión de estas cargas eléctricas, estas fuerzas se denominan fuerzas electrostáticas.

Para comprender cómo se forman los enlaces químicos, es necesario explorar conceptos como la teoría del octeto y la electronegatividad.

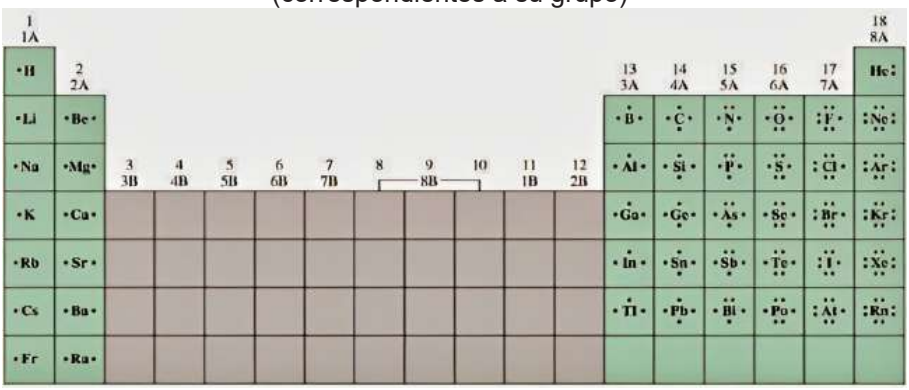
1.2. Teoría del octeto

Exceptuando el helio, que posee dos electrones, todos los gases nobles tienen ocho electrones en su capa más externa. Esta disposición electrónica corresponde a una configuración completa de su capa de valencia, lo que los hace altamente estables y poco reactivos. Esta estabilidad se explica a través de la regla del octeto, la cual establece que los átomos tienden a ganar, perder o compartir electrones para completar ocho electrones en su capa externa, sin embargo los gases nobles ya poseen esta configuración de forma natural, lo que significa que no necesitan formar enlaces químicos para alcanzar una mayor estabilidad. Por esta razón, los gases nobles (como el neón, argón, kriptón, xenón y radón) son conocidos como elementos "inertes".

Basándose en estos principios, en 1916, los científicos Gilbert Lewis de Estados Unidos y Walter Kossel de Alemania propusieron la teoría conocida como la Regla del Octeto:

Cuando se forma un enlace químico, los átomos pueden ganar o perder electrones, como en los enlaces iónicos, o compartir electrones con otros átomos, como en los enlaces covalentes. El objetivo de estos procesos es completar ocho electrones en su capa externa, alcanzando la configuración electrónica del gas noble más cercana en la tabla periódica.

Tabla (1) de elementos representativos y sus electrones de valencia (correspondientes a su grupo)



Fuente: Chang, R., & Goldsby, K. A. (2017, p. 369)

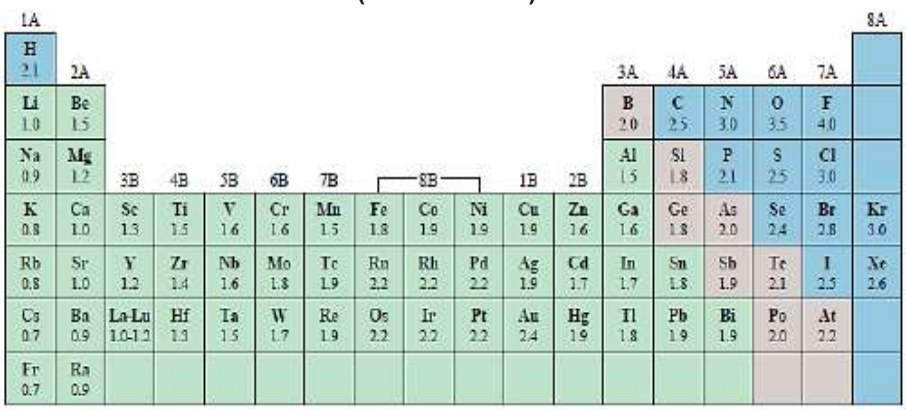
1.3. Electronegatividad

La electronegatividad se refiere a la capacidad de un átomo para atraer electrones hacia sí mismo en un enlace químico.

Este concepto es clave para entender cómo los átomos comparten o transfieren electrones de valencia durante la formación de enlaces. Según este principio, los elementos se clasifican en electronegativos o electropositivos.

- Los elementos electronegativos son aquellos que tienden a captar electrones.
- Conocer la electronegatividad de los elementos es muy valioso, ya que permite prever el tipo de enlace que se formará entre ellos.

Tabla (2) de elementos con sus valores de electronegatividad (sin unidades)



Diferencia de electronegatividad entre dos átomos (ΔEN)	Tipo de enlace
Igual o mayor a 1,8	Enlace iónico
Menor a 1,8	Enlace covalente

*Los átomos pueden cumplir la **regla del octeto** de las siguientes maneras:*

- ***Ganando electrones**, por ejemplo, el cloro tiene 7 electrones de valencia, así que tiende a ganar 1 electrón para tener 8 electrones (regla del octeto) y formar un ión negativo.*

$$_{17}\mathrm{Cl}: 1s^2\,2s^2\,2p^6\,3s^2 3p^5$$

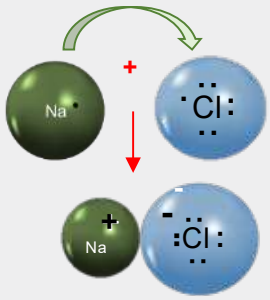
$$_{17}\mathrm{Cl}^{-1}: 1s^2\,2s^2\,2p^6\,3s^2 3p^6$$

- ***Perdiendo electrones**, por ejemplo, el sodio tiene 1 electrón en su capa de valencia (nivel 3), por lo que tiende a perderlo y dejar completa su capa anterior con 8 electrones (nivel 2) y formar un ión positivo.*

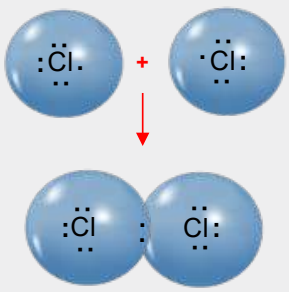
$$_{11}\mathrm{Na}: 1s^2\,2s^2\,2p^6\,3s^1$$

$$_{11}\mathrm{Na}^{+1}: 1s^2\,2s^2\,2p^6$$

*El sodio como catión y el cloro como un anión, ambos iones se unen mediante un **enlace iónico**.*



- ***Compartiendo electrones**, por ejemplo, dos átomos de cloro se unen mediante un **enlace covalente**, intercambiando electrones entre sí para lograr una configuración de octeto.*



Ejemplo 1:

Utilizamos la tabla (2) de electronegatividad, se puede predecir el tipo de enlace presente en los compuestos cloruro de sodio (NaCl) y ácido clorhídrico (HCl).

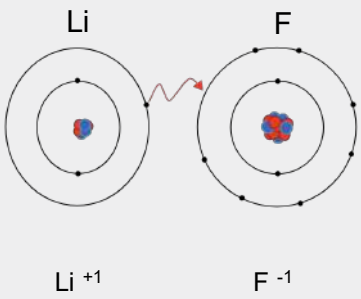
Compuestos	Diferencia de electronegatividad entre dos átomos (ΔEN)	Tipo de enlace	Razón
NaCl	(3,0 – 0,9) = 2,1	Enlace iónico	2,1 mayor a 1,8
HCl	(3,0 – 2,1) = 0,9	Enlace covalente	0,9 menor a 1,8

Actividad

Completamos el siguiente cuadro utilizando los valores de la tabla (2) de electronegatividad.

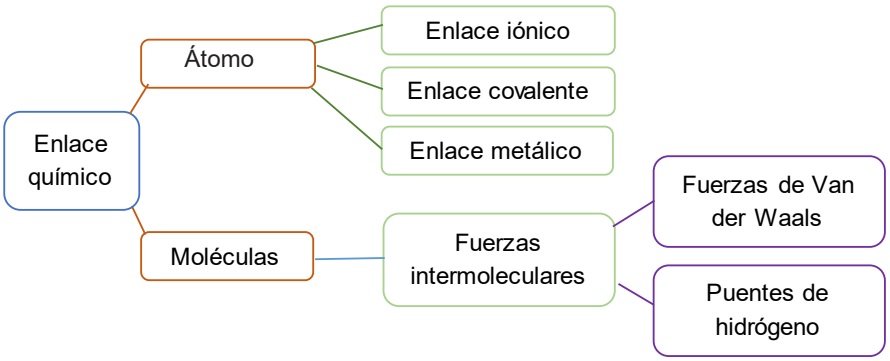
Compuestos	Diferencia de electronegatividad entre dos átomos (ΔEN)	Tipo de enlace	Razón
Li F			
H_2			
Mg O			
K Br			
C O			
S O			

Enlace iónico



Sí, la electronegatividad es alta de un átomo como el flúor tiende a atraer electrones hacia sí mismo cuando forma un enlace químico con otro átomo como el caso del litio.

Esquema de los enlaces químicos



2. Enlace químico de átomos

2.1. Enlace iónico

Un **ion** es una partícula que se forma cuando un átomo o un grupo de átomos gana o pierde electrones con el propósito de adquirir la configuración electrónica de un gas noble. Si un átomo gana electrones, adquiere una carga negativa, mientras que, si los pierde, adquiere una carga positiva. De este modo, existen dos tipos de iones:

- **Anión**, que es un ion con carga negativa.
- **Catión**, que es un ion con carga positiva.

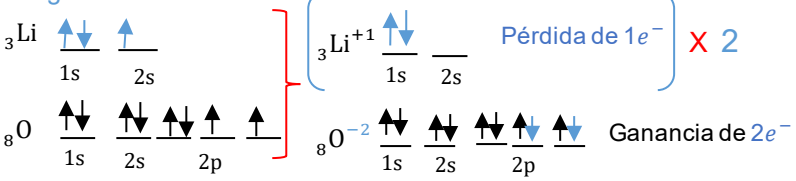
Cuando en una reacción química se combinan elementos con alta electronegatividad (es decir, con una marcada tendencia a atraer electrones) con elementos altamente electropositivos (que tienen una fuerte inclinación a ceder electrones), se forma un **enlace iónico**. En este proceso, se produce una **transferencia de electrones**, los compuestos resultantes de este tipo de enlace se denominan **compuestos iónicos**.

Ejemplo 2:

A continuación, analizamos la reacción entre el litio (Z=3) y el oxígeno (Z=8). Basándonos en sus configuraciones electrónicas y representaciones de Lewis, explicaremos cómo se forma el óxido de litio (Li_2O).

La reacción química: $4\,Li + O_2 \longrightarrow 2\,Li_2^{+1}O^{-2}$ (óxido de litio)

La configuración electrónica:



$Li_2^{+1}O^{-2}$

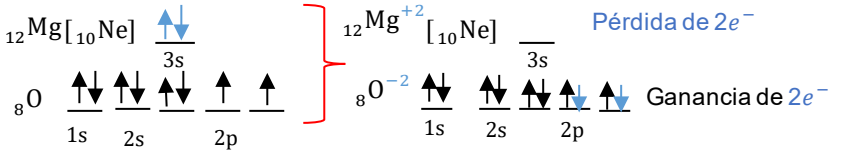
Representación de Lewis: $2Li\cdot + :\ddot{O}\cdot \longrightarrow 2Li^{+}\left[:\ddot{O}:\right]^{2-}$

Ejemplo 3:

Analizamos la reacción entre el magnesio (Z=12) y el oxígeno (Z=8). Basándonos en sus configuraciones electrónicas y representaciones de Lewis, explicaremos cómo se forma el óxido de magnesio (Mg O).

La reacción química: $2\,Mg + O_2 \longrightarrow 2\,MgO$ (óxido de magnesio)

La configuración electrónica:



$Mg^{+2}O^{-2}$

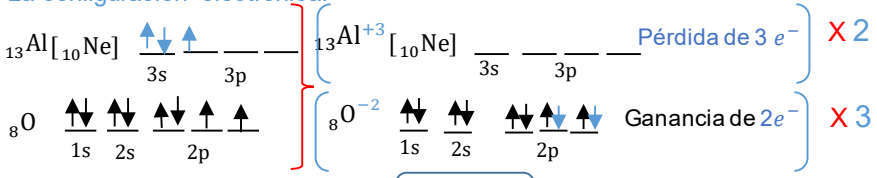
Representación de Lewis: $Mg :\ + :\ddot{O}\cdot \longrightarrow Mg^{2+}\left[:\ddot{O}:\right]^{2-}$

Ejemplo 4:

Analizamos la reacción entre el aluminio (Z=13) y el oxígeno (Z=8). Basándonos en sus configuraciones electrónicas y representaciones de Lewis, explicaremos cómo se forma el óxido de aluminio (Al_2O_3).

La reacción química: $4\,Al + 3\,O_2 \longrightarrow 2\,Al_2^{+3}O_3^{-2}$ (óxido de aluminio)

La configuración electrónica:



$Al_2^{+3}O_3^{-2}$

Representación de Lewis: $2\cdot\dot{Al}\cdot + 3\cdot\ddot{O}\cdot \longrightarrow 2\,Al^{+3}\,3\left[:\ddot{O}:\right]^{-2}$

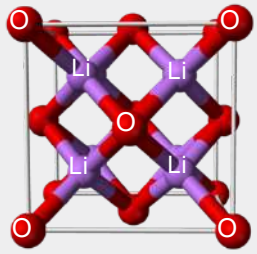
Óxido de litio



Fuente: reino-minerales.es

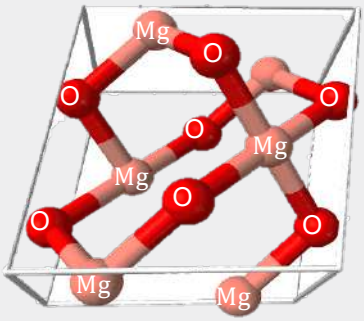
El óxido de litio se utiliza como fundente en esmaltes cerámicos.

La estructura cristalina es una característica distintiva de los compuestos iónicos.



Al representar gráficamente o estudiar estas estructuras, basta con mostrar una unidad representativa o celda unitaria, ya que esta se repite en todo el material.

Óxido de magnesio

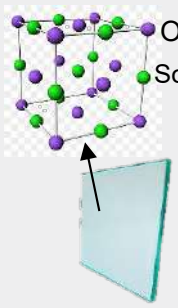


Debido a su alta resistencia al calor, el óxido de magnesio se emplea en la fabricación de materiales refractarios, utilizados en hornos industriales.

Actividad

Realizamos los siguientes ejercicios sobre enlaces iónicos, completamos la configuración electrónica y la representación de Lewis de cada uno.

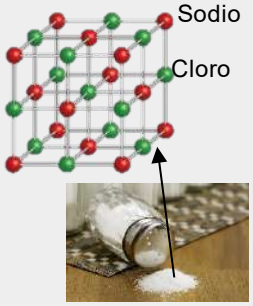
Óxido de sodio



Fuente: cristembo.com

El óxido de sodio es un componente clave en la producción de vidrio, específicamente en el vidrio de silicato de sodio, que es el tipo más común de vidrio.

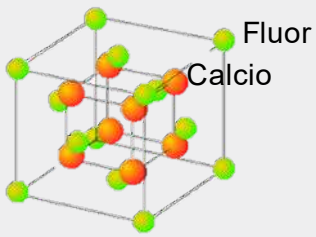
Cloruro de sodio



Fuente: blog.salroca.es

El consumo excesivo de sal en la dieta aumenta la presión arterial y puede provocar hipertensión

Fluoruro de calcio



Debido a su contenido de flúor, el fluoruro de calcio puede utilizarse en productos dentales para prevenir la caries, fortaleciendo el esmalte dental.

Ejercicio 1:

Analizamos la reacción entre el sodio (Z=11) y el oxígeno (Z=8), explicamos cómo se forma el óxido de sodio (Na_2O).

La reacción química: $4\ Na + O_2 \longrightarrow 2\ Na_2^{+1}O^{-2}$ (óxido de sodio).

La configuración electronica:

$[_{10}Ne]$ ___ (3s)

$_{11}Na^{+1}[_{10}Ne]$ ___ (3s) — Pérdida de $1e^-$ — X 2

$_8O$ ___ (1s) ___ (2s) ___ ___ ___ (2p)

$_8O^{-2}$ ___ (1s) ___ (2s) ___ ___ ___ (2p) — Ganancia de $2e^-$

Representación de Lewis:

Ejercicio 2:

Analizamos la reacción entre el sodio (Z=11) y cloro (Z=17), explicamos cómo se forma el cloruro de sodio (Na Cl).

La reacción química: $2\ Na_{(g)} + Cl_{2(g)} \longrightarrow 2\ Na^{+1}\ Cl^{-1}_{(s)}$ (cloruro de sodio).

La configuración electronica:

$_{11}Na[\ \square\ ]$ ___ (3s)

$_{11}Na^{+1}\ [_{10}Ne]$ ___ (3s) — Pérdida de $1e^-$

$[_{10}Ne]$ ___ (3s) ___ ___ ___ (3p)

$_{17}Cl^{-1}\ [\ \square\ ]$ ___ (3s) ___ ___ ___ (3p) — Ganancia de $1e^-$

Representación de Lewis:

Ejercicio 3:

Analizamos la reacción entre el calcio (Z=20) y flúor (Z=9), explicamos cómo se forma el fluoruro de calcio (CaF_2).

La reacción química: $Ca_{(s)} + F_{2(g)} \longrightarrow Ca^{+2}\ F^{-1}_{2(s)}$ (Fluoruro de calcio).

La configuración electronica:

$[_{18}Ar]$ ___ (4s)

$[\ \square\ ]$ ___ (4s) — Pérdida de $2e^-$

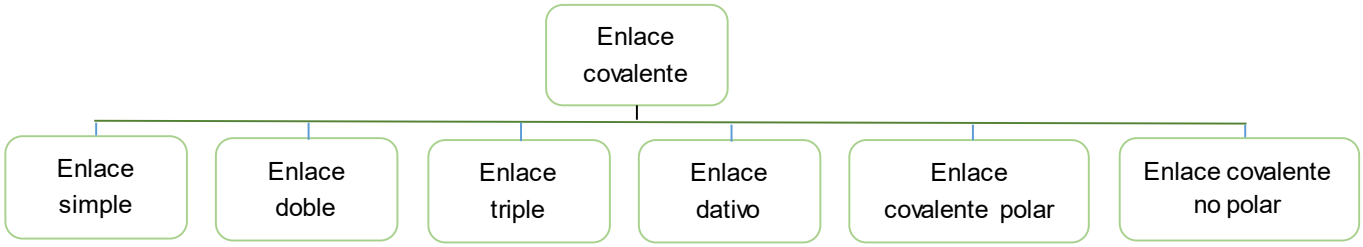
___ (1s) ___ (2s) ___ ___ ___ (2p)

$_9F^{-1}$ ___ (1s) ___ (2s) ___ ___ ___ (2p) — Ganancia de $1e^-$ — X 2

Representación de Lewis:

2.2. Enlace covalente

Es un enlace químico donde dos átomos comparten pares de electrones para lograr una configuración electrónica estable. Este enlace ocurre cuando la diferencia de electronegatividad (ΔEN), entre los elementos (átomos) es cero o menor a 1,8.



Escritura de fórmulas de Lewis, regla del octeto

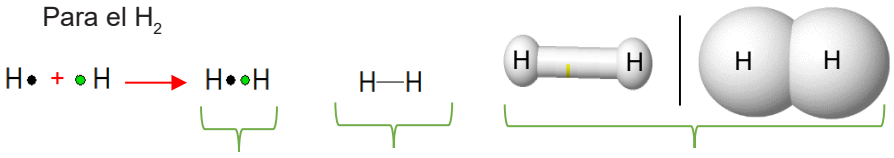
El primer gran avance fue la propuesta de Gilbert Lewis, quien sugirió que los átomos forman enlaces químicos compartiendo electrones. Lewis ejemplificó esto con la formación de un enlace en el hidrógeno.

– Enlace covalente simple

Un enlace covalente simple se forma cuando dos átomos comparten un par de electrones de su capa más externa, aportando cada uno un electrón para crear el enlace.

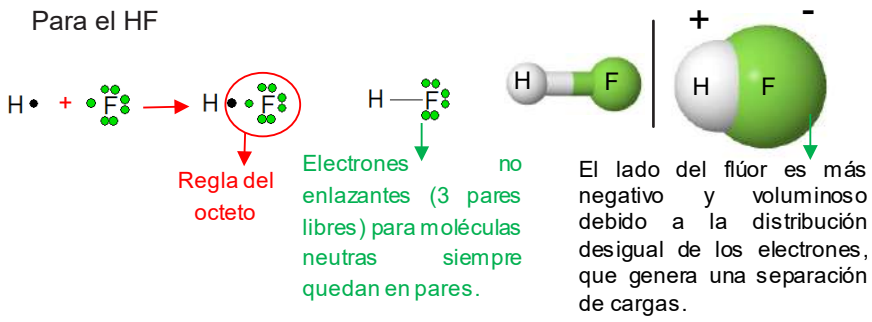
Ejemplo 1:

Para el H_2



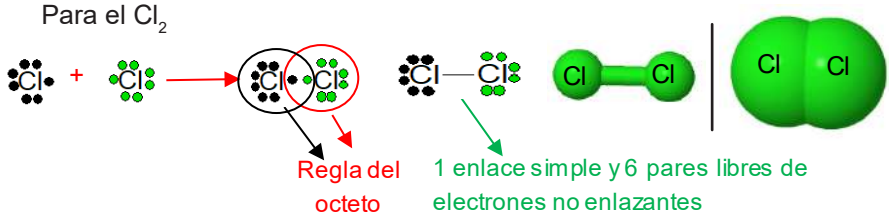
Ejemplo 2:

Para el HF



Ejemplo 3:

Para el Cl_2



Actividad

Realizamos las estructuras de Lewis, modelo de puntos y modelo de líneas incluyendo los pares de electrones no enlazantes para los siguientes compuestos: I2, Br2, HI y HBr.

¿Qué es la regla del octeto?

La regla del octeto establece que los átomos tienden a combinarse de tal manera que cada átomo en la molécula termina con ocho electrones en su capa de valencia (excepto el hidrógeno que solo forma un par), lo que les da una configuración estable, similar a los gases nobles.
Para dibujar una estructura de Lewis de una molécula, sigue estos pasos:

- *Determinamos los electrones de valencia de cada elemento (tabla 1) ejemplo:* 
- *Para moléculas con más de dos átomos, se elige como átomo central al menos electronegativo, excepto el hidrógeno, que siempre va en los extremos.*
- *Dibuja un enlace sencillo (una línea) entre cada par de átomos, que representa un par de electrones compartidos.*
- *Los electrones restantes se colocan como pares no compartidos alrededor de los átomos, de modo que cada átomo cumpla la regla del octeto (excepto el hidrógeno, que se conforma con 2 electrones).*

Fórmula matemática, *para calcular el número de enlaces covalentes en una molécula según el modelo de Lewis:*

C = N - D

Donde:
N = Calculamos cuántos electrones necesita cada átomo para alcanzar una configuración estable, generalmente 8 electrones (excepto el hidrógeno que solo necesita 2 electrones).
D = Sumamos los electrones de valencia disponibles de cada átomo (tabla1).
C = Número de electrones que deben compartirse en enlaces covalentes. Dividiendo este valor por 2, obtienes el número total de enlaces covalentes.

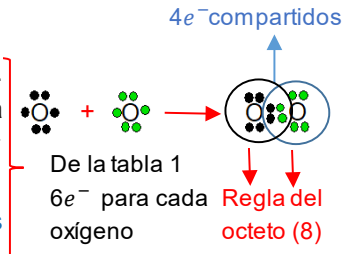
- **Enlace covalente doble**

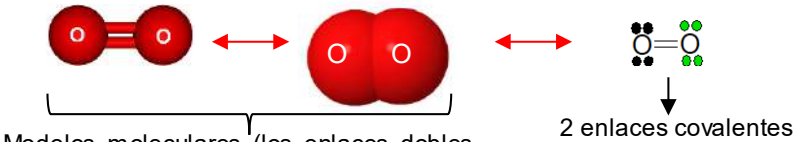
  Ambos átomos aportan dos electrones, formando así un enlace doble compuesto por cuatro electrones.

Ejemplo 1:

Para el O_2

Calculamos el número de enlaces covalentes.
N= 2 × 8 (de dos átomos de O) =16 e^- necesita
D= 2 × 6 (tabla 1, de dos átomos de O)=12 e^- dispone.
C= N - D → C = 16 e^- - 12 e^- = 4 e^- compartidos
Dividimos entre dos tenemos 2 enlaces covalentes.





Modelos moleculares (los enlaces dobles son más cortos que los enlaces simples)

2 enlaces covalentes
(1 enlace doble)

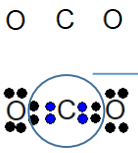
Ejemplo 2:

Para el CO_2

Calculamos el número de enlaces covalentes.
N= 1 × 8(de un átomo de C) + 2 x 8 (de dos átomos de O)=24 e^- necesarios.
D= 1 × 4 (tabla 1, de un átomo de C)+ 2 x 6 (tabla 1, de dos átomos de O) = 16 e^- dispone.
C= N - D → C = 24 e^- - 16 e^- = 8 e^- compartidos.
Dividimos entre dos, tenemos 4 enlaces covalentes.

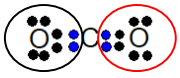
Para moléculas con más de dos átomos, seleccionamos un esqueleto adecuado, donde el átomo central será generalmente el elemento menos electronegativo, a excepción del hidrógeno.

En el esqueleto de la estructura del CO_2, el carbono actúa como el átomo central, ya que es menos electronegativo que el oxígeno.

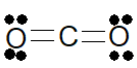


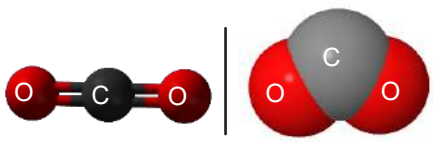
El átomo de carbono debe compartir un total de 8 electrones para enlazarse con los dos átomos de oxígeno, cumpliendo de esta manera la regla del octeto.

Los átomos de oxígeno también cumplen con la regla del octeto.



En el modelo de líneas se tiene 4 enlaces covalentes o dos enlaces dobles.





Modelos moleculares

Actividad

Realizamos las estructuras de Lewis, modelo de puntos y modelo de líneas incluyendo los pares de electrones no enlazantes para los siguientes compuestos: S_2, SO, CS_2 y SiO_2.

- **Enlace covalente triple**

  Es un tipo de enlace químico en el que dos átomos comparten tres pares de electrones.

Ejemplo 1:

Para el O_2

Calculamos el número de enlaces covalentes.

N= 2 × 8 (de dos átomos de N) =16 e^- necesita

D= 2 × 5 (tabla 1, de dos átomos de N)=10 e^- dispone

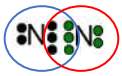
C= N - D ⇨ C = 16 e^- - 10 e^- = 6 e^- compartidos

Dividimos entre dos tenemos 3 enlaces covalentes.

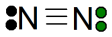
Un átomo de nitrógeno debe compartir un total de 6 electrones para enlazarse.



Los dos átomos de nitrógeno cumplen con la regla del octeto.



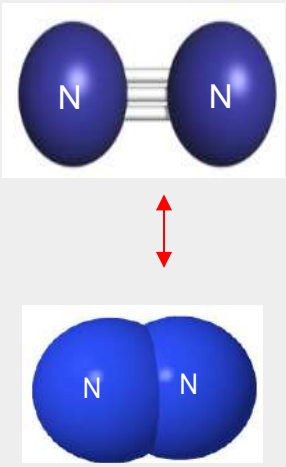
En el modelo de líneas se tiene 3 enlaces covalentes o 1 enlaces triple.



El enlace triple es más fuerte y más corto que los enlaces covalentes simples y dobles.

El átomo de nitrógeno tiene cinco electrones en su capa más externa, por lo que le faltan tres electrones para completar su octeto y lograr una configuración más estable, similar a los gases nobles.

Modelos moleculares



Ejemplo 2:

Para el HCN

Calculamos el número de enlaces covalentes.

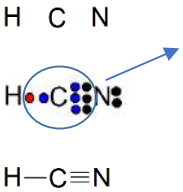
N= 1 × 2(de un átomo de H) + 1 x 8 (de un átomo de C) + 1x 8 (de un átomo de N) =18 e^- necesarios

D= 1 × 1(tabla 1, de un átomo de H) + 1 x 4(tabla 1, de un átomo de C) + 1x 5(tabla 1, de un átomo de N) =10 e^- dispone.

C= N - D ⇨ C = 18 e^- - 10 e^- = 8 e^- compartidos.

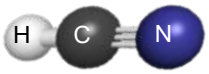
Dividimos entre dos, tenemos 4 enlaces covalentes.

En el esqueleto de la estructura del HCN el carbono actúa como el átomo central, ya que es menos electronegativo que el nitrógeno y el hidrógeno va a los extremos.



En el modelo de líneas se tiene 4 enlaces covalentes o un enlace simple y un enlace triple.

Comparte 8 electrones, cumpliendo así la regla del octeto.



Modelo molecular

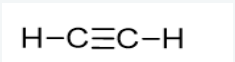
El ácido cianhídrico se utiliza en la fabricación de polímeros como el nailon y otros plásticos. Es muy tóxico se debe manejar con cuidado.

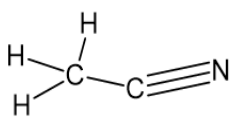


Fuente: shutterstock.com

Actividad

Calculamos los electrones necesarios, disponibles y compartidos para cada molécula. Utilizamos el modelo de puntos de Lewis, demostramos la formación de los enlaces covalentes en los siguientes compuestos: etino y acetonitrilo.

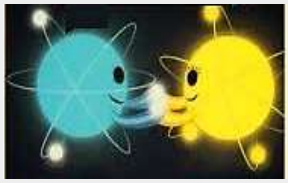




- **Enlace covalente dativo**

  Es un enlace coordinado, un tipo de enlace covalente en el que ambos electrones compartidos en el enlace provienen de un solo átomo. En este tipo de enlace, un átomo actúa como donador de un par de electrones libres, mientras que el otro átomo actúa como receptor, sin aportar electrones al enlace. Una vez formado, el enlace dativo se comporta de manera similar a un enlace covalente regular.

En un enlace dativo, un átomo cede ambos electrones necesarios para formar el enlace, compartiéndolos con otro átomo que los requiere.



Ejemplo 1:

Para el H_2SO_4

Calculamos el número de enlaces covalentes.

N= 2 × 2(de dos átomos de H) + 1 x 8 (de un átomo de S) + 4x 8 (de cuatro átomos de O) =44 e^- necesarios.

D= 2 × 1(tabla 1, de dos átomo de H)+ 1 x 6 (tabla 1, de un átomo de S)+ 4x 6 (tabla 1, de cuatro átomos O)=32 e^- dispone.

C= N - D ➡ C = 44 e^- - 32 e^- = 12 e^- compartidos.

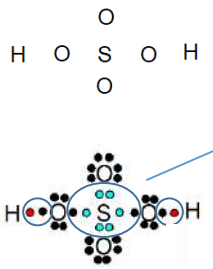
Dividimos entre dos, tenemos 6 enlaces covalentes.

El ácido sulfúrico es un componente esencial de las baterías de plomo-ácido, que se utilizan en automóviles.



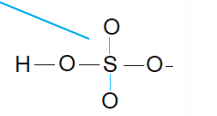
Fuente: asegurame123.com

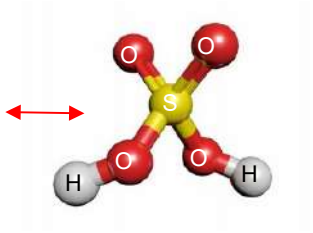
En el esqueleto de la estructura del H_2SO_4 el azufre actúa como el átomo central, ya que es menos electronegativo que el oxígeno y los hidrógenos van a los extremos.



En **total 12 electrones compartidos,** el átomo de azufre cumple con la regla del octeto.

Los electrones entre el azufre y los oxígenos superior e inferior pertenecen solo al azufre, formando dos enlaces **covalentes dativos.**





Ejemplo 2:

Para el HNO_3

Calculamos el número de enlaces covalentes.

N= 1 × 2(de dos átomos de H) + 1 x 8 (de un átomo de N) + 3x 8 (de cuatro átomos de O) =34 e^- necesarios.

D= 1 × 1(tabla 1, de un átomo de H)+ 1 x 5 (tabla 1, de un átomo de N)+ 3x 6 (tabla 1, de cuatro átomos O)=24 e^- dispone.

C= N - D ➡ C = 34 e^- - 24 e^- = 10 e^- compartidos.

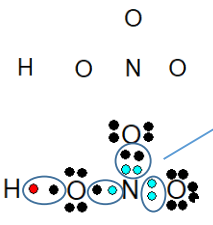
Dividimos entre dos, tenemos 5 enlaces covalentes.

La mayor parte del ácido nítrico se utiliza para fabricar fertilizantes, en particular nitrato de amonio, que es uno de los fertilizantes más comunes y eficaces debido a su alto contenido de nitrógeno.



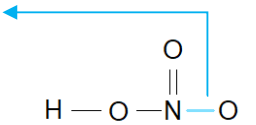
Fuente: anapobolivia.org

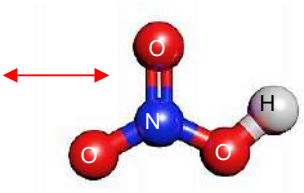
En el esqueleto de la estructura del HNO_3 el nitrógeno actúa como el átomo central, ya que es menos electronegativo que el oxígeno y el hidrógeno va al extremo.



En **total 10 electrones compartidos**, el átomo de nitrógeno cumple con la regla del octeto.

Los electrones entre el nitrógeno y el oxígeno de lado derecho, pertenece solo al nitrógeno, formando un enlace **covalente dativo.**





Actividad

Realizamos las estructuras de Lewis, modelo de puntos y modelo de líneas incluyendo los pares de electrones no enlazantes para los siguientes compuestos: N_2O, SO_3.

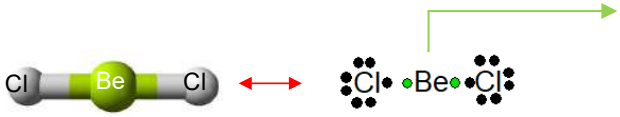
- **Limitaciones de la regla del octeto**

Recuerde que los elementos representativos adquieren la configuración electrónica de gas noble en casi todos sus compuestos; sin embargo, cuando la regla del octeto no se cumple, la relación C=N−D deja de ser válida y debe modificarse.

Se tienen los siguientes casos generales:

Ejemplo 1:

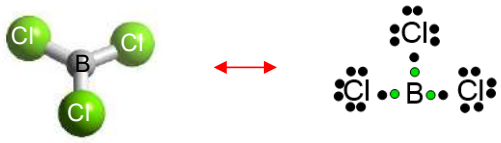
Para el $BeCl_2$



El berilio, con solo 2 electrones de valencia, no puede formar un octeto, puede formar 2 enlaces covalentes.

Ejemplo 2:

Para el BCl_3



El boro, con solo 3 electrones de valencia, no puede formar un octeto, puede formar 3 enlaces covalentes.

Ejemplo 3:

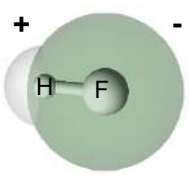
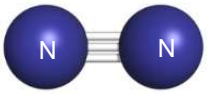
Para el PF_5



En este caso el fósforo comparte más de 8 electrones para ocupar todos sus electrones disponibles.

3. Enlace covalente polar y no polar

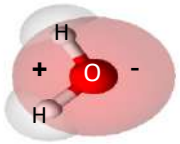
Una molécula puede ser polar o no, dependiendo de su geometría y no de su tipo de enlace por presentar polaridad.

Moléculas polares	Moléculas no polares
El enlace covalente polar es un tipo de enlace donde los electrones compartidos entre átomos se distribuyen de forma desigual debido a la diferencia de electronegatividad, lo que provoca una separación parcial de cargas, con un extremo del enlace cargado negativamente y el otro positivamente.	El enlace covalente no polar es un enlace en el que los electrones son compartidos de manera uniforme entre dos átomos debido a la igualdad o similitud en sus electronegatividades, lo que significa que no se generan cargas parciales en el enlace.
– El átomo con mayor electronegatividad atrae los electrones hacia sí mismo con más fuerza (-). – Las moléculas polares tienden a disolverse mejor en solventes polares, como el agua. – Las sustancias con enlaces covalentes polares suelen tener puntos de ebullición y fusión altos.	Ácido fluorhídrico HF  	– Los átomos que forman el enlace tienen electronegatividades casi iguales. – Las sustancias no polares tienden a ser insolubles en solventes polares (como el agua) pero se disuelven bien en solventes no polares (como aceites). – Las sustancias con enlaces covalentes polares suelen tener puntos de ebullición y fusión bajos.	Nitrógeno gaseoso N_2 

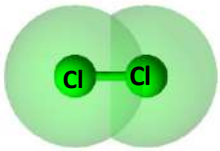
Actividad

Determinamos cuáles de las siguientes moléculas que presentan enlaces covalentes polares o no polares, considerando su geometría molecular.

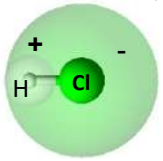
Agua (H_2O)



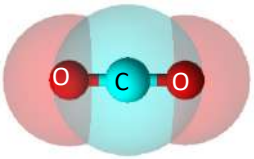
Hidrógeno gaseoso (H_2)



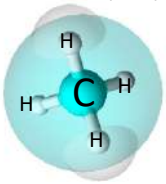
Ácido clorhídrico (HCl)



Dióxido de carbono (CO_2)



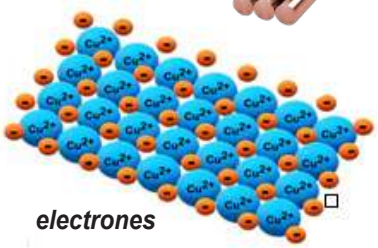
Metano (CH_4)



Enlace metálico

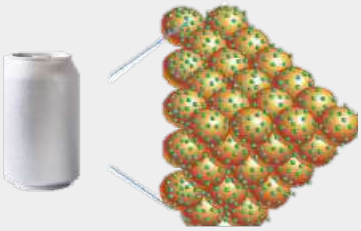
Barra de cobre





Fuente: anapobolivia.org

Enlace metálico



Lata de aluminio con su nube de electrones, cambia de forma, pero no se rompe al aplicar una fuerza.



4. Enlace metálico

Es un tipo de enlace químico que se forma entre átomos de metales. En este tipo de enlace, los átomos metálicos comparten una "nube" de electrones deslocalizados que no están asociados a ningún átomo en particular, sino que se mueven libremente a lo largo del metal.

La mayoría de los metales son maleables, lo que permite formar hojas delgadas y alambres al martillarlos. Esto se debe a que sus átomos pueden deslizarse entre sí. En cambio, los sólidos iónicos y los cristales covalentes son frágiles y se fracturan fácilmente.



Presión

El metal cambia de forma, pero no se rompe.

Tabla de características de los enlaces.

Características	Enlace covalente	Enlace iónico	Enlace metálico
Estados físicos	Gases, líquidos y sólidos blandos	Sólidos cristalinos	Sólidos
Punto de Ebullición y fusión	Bajos (excepto en redes covalentes)	Altos	Generalmente Altos
Conductividad eléctrica	No conducen	Conducen en soluciones	Conducen
Solubilidad	Solubles en solventes polares y no polares	Solubles en solventes polares	Insolubles

VALORACIÓN

Estabilidad de los gases nobles

- Los gases nobles, también conocidos como gases inertes, se utilizan en diversas aplicaciones cuando se desea evitar la ocurrencia de reacciones químicas debido a su baja reactividad. Un ejemplo destacado es su uso en el buceo a grandes profundidades, en condiciones normales, el nitrógeno presente en las mezclas de aire utilizadas para la respiración puede disolverse en los tejidos del cuerpo y, a profundidades elevadas, causar un fenómeno conocido como narcosis por nitrógeno, que provoca desorientación, somnolencia e incluso pérdida de juicio. Para prevenir estos efectos, se sustituye, el nitrógeno por helio, un gas noble que, debido a su naturaleza inerte, no genera estos síntomas, permitiendo al buceador descender con mayor seguridad a profundidades extremas.

- El helio es ampliamente utilizado en dirigibles y globos debido a sus propiedades únicas que lo hacen mucho más seguro en comparación con el hidrógeno. A diferencia de este último, el helio es un gas inerte, lo que significa que no reacciona fácilmente con otros elementos ni compuestos. Esta característica es crucial, ya que elimina el riesgo de explosión al entrar en contacto con fuentes de calor, chispas o llamas, haciendo su uso considerablemente más seguro en aplicaciones aeronáuticas.

- Los tubos de iluminación contienen gases nobles como neón o argón, que no reaccionan con los filamentos calientes. Si los filamentos estuvieran en contacto con el aire, se quemarían rápidamente debido al oxígeno.



Fuente: indumaterial.com



Fuente:curiosfera-historia.com



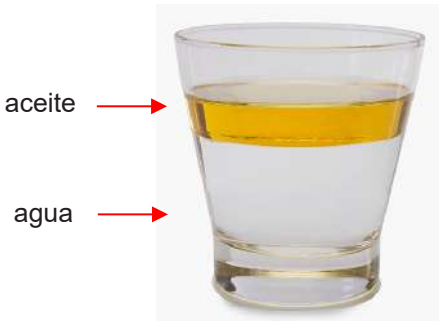
Fuente: ecured.cu

PRODUCCIÓN

Determinación de la polaridad de compuestos covalentes

Materiales:

- Vasos transparentes (2)
- Cuchara o varilla agitadora, gotero (2)
- Aceite vegetal (100 mL)
- Agua, alcohol (20 mL)
- Acetona (quita esmalte de uñas) (1 mL)
- Azúcar (10 g)
- Vinagre (20 mL).



Fuente: https://lc.cx/4YO8qp

Procedimiento:

1. Preparación de los disolventes.

Llena un vaso con 25 mL de agua y el otro vaso con 25 mL de aceite vegetal, para cada prueba.

2. Solubilidad en Agua (compuesto polar) y aceite vegetal (compuesto no polar).

- Azúcar, añade una pequeña cantidad de azúcar al agua y otra al aceite, luego agita. ¿Notas si se disuelve con facilidad en ambos líquidos o presenta dificultades?
- Alcohol. añade unas gotas de alcohol al agua y otra al aceite, luego agita. ¿Notas si se disuelve con facilidad en ambos líquidos o presenta dificultades?
- Vinagre, añade unas gotas de vinagre al agua y otra al aceite, luego agita. ¿Notas si se disuelve con facilidad en ambos líquidos o presenta dificultades?
- Acetona, añade unas gotas de acetona al agua y otra al aceite, luego agita. ¿Notas si se disuelve con facilidad en ambos líquidos o presenta dificultades?

Clasificamos las sustancias polares y no polares.

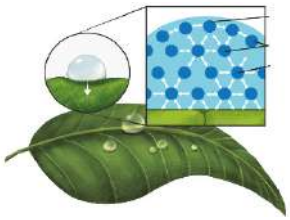
ESTRUCTURA MOLECULAR Y ENLACES QUÍMICOS EN LOS SISTEMAS NATURALES

PRÁCTICA

Imagina que sostienes una pequeña gota de agua en una hoja. Una vista simple, parece algo común, pero esa pequeña gota esconde uno de los fenómenos más fascinantes de la naturaleza: la tensión superficial.

La respuesta radica en las fuerzas invisibles que actúan en la superficie del agua, a nivel molecular, el agua es única debido a los enlaces de hidrógeno que mantienen unidas sus moléculas. En la superficie, estas moléculas se aferran con más fuerza entre sí, creando una especie de "piel" elástica que permite que objetos ligeros floten.

Moléculas internas son atraídas en todas las direcciones.



Fuente:https://lc.cx/QswQgR

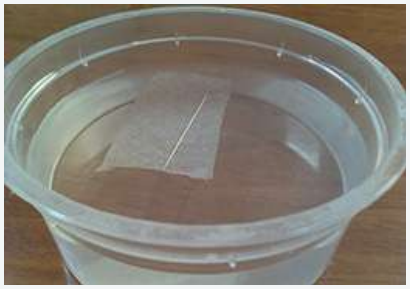
Actividad

Demostramos la existencia de la tensión superficial del agua a través del siguiente experimento:

Llene un vaso con agua y coloque cuidadosamente una aguja sobre la superficie utilizando un pequeño trozo de papel poroso (como papel de diario). En pocos segundos, el papel se empapará y se hundirá, pero la aguja flotará. La tensión superficial es suficiente para mantenerla en la superficie. Se puede notar cómo el agua se curva ligeramente alrededor de la aguja.

Respondemos las siguientes preguntas:

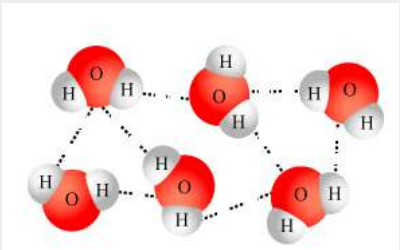
- ¿Qué es la tensión superficial y cómo se manifiesta en el agua?
- ¿Por qué la aguja, puede flotar en la superficie del agua?
- Explicamos el rol del papel poroso en este experimento. ¿Por qué es necesario utilizarlo para colocar la aguja en el agua?
- ¿Qué importancia tiene la tensión superficial en fenómenos cotidianos o naturales? Da al menos un ejemplo.



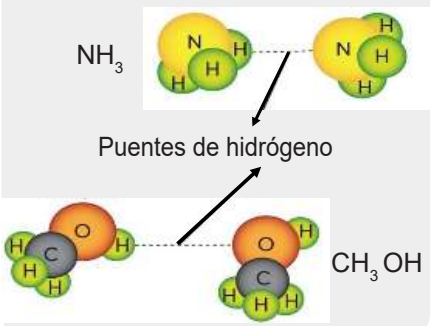
Fuente:https://lc.cx/jcLfbT

TEORÍA

Puente de hidrógeno del agua (H2O)



Puente de hidrógeno del amoniaco (NH_3) y el metanol (CH_3OH)



1. Fuerzas intermoleculares

Los enlaces covalentes pueden verse como fuerzas intermoleculares, ya que unen los átomos y dan lugar a compuestos con características específicas, además, existen fuerzas de atracción más débiles (puentes de hidrógeno y fuerzas de Van der Waals) que se presentan entre átomos neutros y moléculas. Estas débiles fuerzas intermoleculares son las que contribuyen a ciertas propiedades físicas de los compuestos moleculares, como la cohesión, tensión superficial, punto de ebullición, etc.

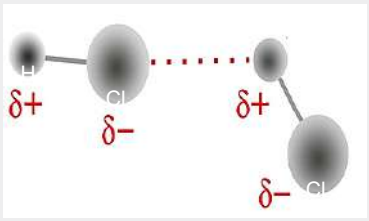
1.1. Puentes de hidrógeno

Entre las diversas interacciones moleculares, el puente de hidrógeno destaca por su singularidad y gran importancia. Esta interacción se produce cuando un átomo de hidrógeno está unido a un átomo con alta electronegatividad, como el oxígeno, nitrógeno o flúor. Además, es necesario que la molécula adyacente posea un par de electrones no compartidos. El núcleo de hidrógeno, que consiste en un protón, es atraído por este par de electrones y se mueve entre los dos átomos. Este movimiento oscilante del protón es lo que se denomina puente de hidrógeno.

1.2. Fuerzas de Van der Waals

Las fuerzas de Van der Waals son interacciones débiles, permiten que moléculas eléctricamente neutras se mantengan unidas. No obstante, en ciertos momentos, estas moléculas experimentan lo que se conoce como un dipolo inducido, donde adquieren temporalmente una carga parcialmente positiva en un extremo y una carga parcialmente negativa en el otro. Este fenómeno genera una atracción electrostática entre el polo positivo de una molécula y el polo negativo de otra, permitiendo que se atraigan mutuamente.

Ejemplo.
Ácido clorhídrico $H^+ Cl^-$



VALORACIÓN

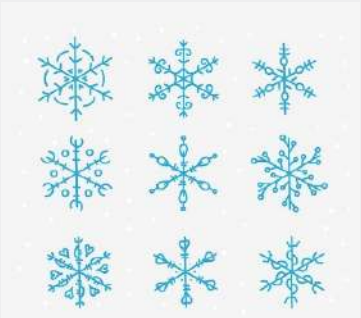
Características físicas y químicas del agua

El agua que forma puentes de hidrógeno, es la única sustancia que existe en tres estados físicos: líquido, sólido (hielo, nieve) y gas (vapor). Es incolora, inodora e insípida; hierve a 100 °C y se congela a 0 °C a nivel del mar. Además, su calor específico es de 1 caloría por grado por gramo, lo que significa que un gramo de agua aumenta su temperatura en un grado centígrado.

El agua puede pasar de estado de vapor a estado sólido directamente formando, copos de nieve, son diminutos cristales que se forman en la atmósfera superior, sobre la superficie de partículas de polvo o hielo.

El agua es fundamental por varias razones es el sustento de la vida. Es esencial para todos los organismos vivos, constituye una gran parte de las células y es vital para procesos biológicos.

Copos de nieve



Fuente:https://img.freepik.com/vector-gratis/coleccion-copos-nieve-azules_23-2147580973.jpg

PRODUCCIÓN

Exposición sobre la concientización del agua

Estructura de la exposición:



Fuente:https://lasvillas.com.mx/wp-content/uploads/2019/08/1-5-1024x576.jpg

1. Introducción
- Presenta el problema.
- Cita ejemplos cercanos.

2. Presentación informativa

Acompaña la presentación con diapositivas o imágenes para que sea más visual y comprensible:

- Estadísticas impactantes, muestra algunas cifras sobre el consumo de agua diario de las personas.
- Consecuencias de no cuidar el agua, explica cómo la falta de agua afecta la agricultura, la salud y la economía.

3. Interacción, ¿cómo podemos ahorrar agua?
- Deja que tus compañeros compartan sus ideas, anota en la pizarra.
- Explica soluciones sencillas.

4. Actividad práctica, calcula tú huella hídrica.

La huella hídrica es la cantidad de agua que usamos directa e indirectamente en nuestro día a día. Reflexiona con tus compañeros sobre cómo muchas de nuestras decisiones cotidianas, impactan en el uso del agua.

5. Cierre motivador, un reto para cambiar.
- Invita a tus compañeros a participar en un reto de ahorro de agua y compartir sus resultados al final.
- Terminamos con una frase motivadora.

REACCIONES QUÍMICAS EN PROCESOS PRODUCTIVOS

PRÁCTICA

La química estudia la materia y sus transformaciones. Gracias a este conocimiento, no solo entendemos mejor cómo funciona nuestro cuerpo y el mundo que nos rodea, sino que también podemos crear materiales innovadores como fibras ópticas, plásticos, combustibles, cristales líquidos y conductores eléctricos.



Fuente: https://lc.cx/Yqxonk

La materia, en cualquier forma, experimenta cambios constantes: el cuerpo envejece, los metales se oxidan, las hojas cambian de color en otoño, los vegetales crecen aprovechando los nutrientes del suelo y la luz solar y la materia orgánica se descompone. Estos procesos son solo algunos ejemplos de los cambios que ocurren en la materia.



Fuente:https://lc.cx/dasiFM

Actividad

Observamos las imágenes presentadas, que están relacionadas con reacciones químicas y respondemos las preguntas:

- Al disolver una pastilla efervescente en agua, ¿qué gas se libera durante esta reacción?
- ¿Cuál es la principal materia prima utilizada en la industria del plástico y qué procesos químicos son relevantes en su producción?
- Al encender un fósforo, ¿qué tipo de reacción química tiene lugar?
- ¿Por qué los metales pueden cambiar de color al ser expuestos a diferentes condiciones? Explicamos el fenómeno desde un punto de vista químico.

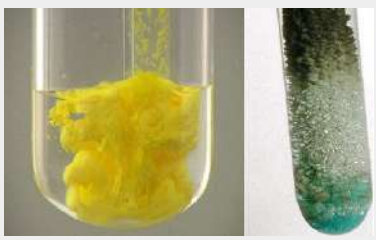
TEORÍA

Los cambios físicos se refieren únicamente a alteraciones en la forma o el estado de la materia. Un ejemplo de esto es el derretimiento del hielo.



Fuente: https://lc.cx/jPSc-B

Se presenta una reacción química que ocurre al mezclar nitrato de plomo con yoduro de potasio. Este cambio es de naturaleza interna.



Fuente: https://lc.cx/bONUbC

1. Las reacciones químicas

La química es una ciencia que se dedica al estudio de las propiedades de la materia y a los cambios físicos o químicos que experimenta, así como a la transformación de diferentes tipos de energía.

Cuando ocurre un cambio físico en la materia, la naturaleza de las sustancias no se altera, ya sean elementos o compuestos; no se generan sustancias nuevas, sino que simplemente cambia la forma o el estado de agregación de las mismas. Ejemplos de estas transformaciones incluyen los cambios de estado (sólido, líquido, gas), que se producen con la intervención de la energía térmica y han sido ampliamente estudiados en cursos anteriores de ciencias naturales.

En contraste, un cambio químico implica que una o más sustancias se transforman en otras que tienen propiedades diferentes de las iniciales. A estos cambios se les conoce como reacciones químicas, que consisten en la combinación de elementos o compuestos para formar nuevas sustancias o en la descomposición de compuestos en sus elementos u otras sustancias.

Este proceso implica la ruptura de algunos enlaces entre átomos y la formación de otros, lo que significa que las reacciones químicas están directamente relacionadas con los enlaces químicos, durante una reacción química, las moléculas iniciales, conocidas como reactivos, experimentan un reordenamiento de sus átomos, esto ocurre mediante la ruptura de los enlaces existentes y la formación de nuevos enlaces para dar lugar a las moléculas producto.

Este cambio en los enlaces químicos está guiado por factores como la energía involucrada en la reacción. Por ejemplo, la ruptura de un enlace requiere la absorción de energía, mientras que la formación de un nuevo enlace libera energía.

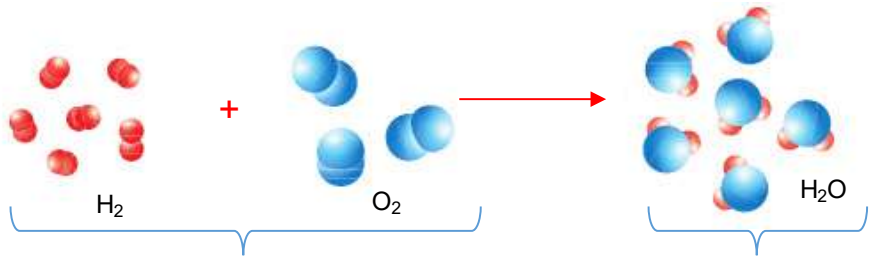
Las reacciones químicas son cambios que ocurren cuando se combinan elementos o compuestos para formar nuevas sustancias, o cuando los compuestos se descomponen en sus elementos. Estas reacciones implican la ruptura y formación de enlaces entre átomos y están relacionadas con los electrones en el nivel energético más alto de los átomos.

Para evidenciar una reacción química, es necesario observar cambios experimentales, ya que no todas las mezclas de sustancias generan reacciones. Algunas señales de que ha ocurrido una reacción incluyen:

- Un cambio de color.
- La formación de un sólido o precipitado en una disolución.
- La liberación de gas, que se manifiesta como burbujeo en la disolución.
- Un cambio en la temperatura del recipiente, que indica desprendimiento o absorción de calor.

En algunas reacciones químicas, es posible que no se presenten los signos habituales. En tales situaciones, es fundamental realizar un análisis químico de la mezcla para determinar si se han formado nuevas sustancias.

2. Esquema de una ecuación química



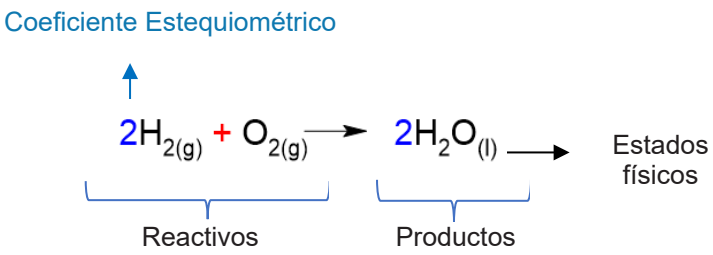
Reactivos
Se rompen los enlaces H-H y O-O

Productos
Se forman los enlaces H-O-H

2.1. Representación de las reacciones químicas

Las reacciones químicas se expresan mediante ecuaciones químicas, las cuales relacionan las cantidades relativas de los reactantes o reactivos, es decir, las sustancias que participan en la reacción, con los productos, que son las sustancias resultantes. Tanto los elementos como los compuestos involucrados en la reacción se representan utilizando sus símbolos y fórmulas químicas correspondientes, indicando además el estado físico de cada reactante y producto: sólido (s), líquido (ℓ) o gaseoso (g). En el caso de las sustancias disueltas en agua, se utiliza la abreviatura "ac" (acuoso).

- **Analizamos la siguiente reacción de formación del agua:**



Es recomendable indicar en la ecuación química el estado físico de los reactivos y productos, así como las condiciones de temperatura, presión y volumen cuando sea posible.

Símbolos usados comúnmente en ecuaciones químicas.

Símbolo	Significado
+	Añadido (Se coloca entre las sustancias).
→	Reacción en un sentido.
⇄	Reacción en doble sentido.
(s)	Estado sólido.
(l)	Estado líquido.
(g)	Estado gaseoso.
(ac)	Solución acuosa (disuelta en agua).
Δ	Símbolo de calor.
↓	Sólido que se precipita.
↑	Gas que se desprende.

El agua nuestro tesoro más precioso.



Fuente: https://lc.cx/eN8l4N

Sí, podemos fabricar agua, pero…

Para formar H_2O, es necesario separar los átomos de oxígeno y unirlos al hidrógeno. Aunque este proceso es posible utilizando una fuente de energía, como el calor, no es viable a gran escala, ya que requiere mucha energía, es costoso y puede provocar grandes explosiones.

Igualaciones de reacciones por el método de tanteo o de ensayo y error

El método por tanteo es un procedimiento para balancear ecuaciones químicas, donde se iguala el número de átomos de reactivos y productos mediante la colocación de coeficientes. Este proceso cumple con la ley de conservación de la materia. Los pasos para balancear una ecuación por tanteo son:

1. Verificar que la ecuación esté correctamente escrita.
2. Hacer un balance inicial de átomos en ambos lados de la ecuación.
3. Ajustar primero los metales, luego los no metales, seguido por el hidrógeno y finalmente, el oxígeno.
4. Colocar los coeficientes en el lado izquierdo de la fórmula, buscando las mínimas cantidades de átomos.
5. Ajustar los átomos del otro lado de la ecuación hasta que todos los elementos estén balanceados.

La magnetita (Fe_3O_4) *es el mineral más magnético que se conoce de manera natural. Este magnetismo le permite ser atraída por imanes o actuar como un imán en sí misma.*



Fuente:https://lc.cx/l9ssob

El ***óxido de alumino*** (Al_2O_3) *debido a su resistencia a altas temperaturas y a la corrosión, se emplea en la fabricación de refractarios, utilizados en hornos y calderas. También se usa para fabricar cerámicas industriales.*



Fuente:https://lc.cx/l9ssob

Es fundamental que la ecuación química esté balanceada, es decir, debe haber el mismo número de átomos de cada elemento en ambos lados de la ecuación, cumpliendo así con la ley de conservación de la masa, que estudiaremos más adelante. Para equilibrar la ecuación se añaden los llamados coeficientes estequiométricos delante de las fórmulas o símbolos de las sustancias involucradas. En este caso, cuatro átomos de hidrógeno reaccionan con dos átomos de oxígeno para producir dos unidades de agua.

Igualamos al tanteo: $H_{2(g)} + O_{2(g)} \longrightarrow H_2O_{(l)}$

$2H_{2(g)} + O_{2(g)} \longrightarrow 2H_2O_{(l)}$

Átomos	Reactivos	Productos
H	4	4
O	2	2

- Cuando los productos de una reacción química pueden reaccionar nuevamente para regenerar los reactivos originales, se dice que la reacción es reversible. Esto se representa con una segunda flecha apuntando en dirección opuesta. Un ejemplo de reacción reversible es la del hierro (Fe) con vapor de agua, que produce óxido de hierro o magnetita (Fe_3O_4) e hidrógeno (H_2).

$$Fe_{(s)} + H_2O_{(g)} \rightleftharpoons Fe_3O_{4(s)} + H_{2(g)}$$

- Cuando se hace pasar hidrogeno gaseoso sobre magnetita en caliente se produce hierro y vapor de agua, por esta razón es una reacción de doble sentido o reversible.

Igualamos al tanteo: $3Fe_{(s)} + 4H_2O_{(g)} \rightleftharpoons Fe_3O_{4(s)} + 4H_{2(g)}$

Átomos	Reactivos	Productos
Fe	3	3
H	8	8
O	4	4

- Para igualar el óxido de aluminio (Al_2O_3) en este caso, es recomendable comenzar ajustando los átomos de oxígeno y luego continuar con los de aluminio.

Igualamos al tanteo: $Al_{(s)} + O_{2(g)} \longrightarrow Al_2O_{3(s)}$

$4Al_{(s)} + 3O_{2(g)} \longrightarrow 2Al_2O_{3(s)}$

Átomos	Reactivos	Productos
Al	4	4
O	6	2

Actividad

Igualamos las siguientes reacciones con el método de tanteo:

1. $KClO_3 \longrightarrow KCl + O_2$
2. $N_2O_5 + H_2O \longrightarrow HNO_3$
3. $SF_4 + H_2O \longrightarrow H_2SO_3 + HF$
4. $C_3H_8 + O_2 \longrightarrow CO_2 + H_2O$

Más adelante estudiamos las clases de reacciones:

- Por su mecanismo atómico, síntesis, descomposición, simple y doble sustitución.
- Reacciones de combustión y neutralización.
- Reacciones, endotérmicas y exotérmicas.
- Reacciones, REDOX.

VALORACIÓN

Cuando usamos una estufa para cocinar, el calor producido por la combustión permite que los alimentos se cocinen, cambiando su estructura química y haciéndolos más digeribles y sabrosos.



Fuente: https://encrypted-tbn2.gstatic.com/images?q=tbn:ANd9GcQGox4XSQf6VQkJgXa06WkMkM-D4WPuch5dnq8wrute1zeMdwtEQ

Ecuación de combustión (gas natural/metano)

La combustión es una reacción química en la que un combustible, como la gasolina o el gas natural, reacciona con el oxígeno del aire para liberar energía en forma de calor y luz.

$$CH_4 + 2O_2 \longrightarrow CO_2 + 2H_2O + \text{calor}$$

Metano

Generación de energía, la combustión de combustibles es un proceso esencial para generar la energía que utilizamos en diversas actividades diarias, este proceso consiste en la reacción química entre un combustible (como gasolina, diésel, gas natural o carbón) y un oxidante, generalmente oxígeno, lo que produce energía en forma de calor y a menudo luz.

La combustión ha sido fundamental para el desarrollo tecnológico e industrial, también genera subproductos como dióxido de carbono (CO_2) y otros contaminantes, que contribuyen al cambio climático y la contaminación del aire.

PRODUCCIÓN

Volcán casero

Materiales:

- Bicarbonato de sodio ($NaHCO_3$) (2-3 cucharadas).
- Vinagre (CH_3COOH) (1/4 de taza).
- Jabón líquido (opcional, para aumentar la espuma).
- Colorante alimenticio rojo (opcional, para simular lava).
- Una botella pequeña o vaso (para usar como el centro del volcán).
- Arcilla, plastilina o papel maché (para formar el volcán alrededor de la botella, opcional).

Procedimiento:

1. Construimos un "volcán" alrededor de una botella o vaso pequeño usando arcilla, plastilina o papel maché, dejando la abertura de la botella libre.
2. Llena el fondo de la botella con 2-3 cucharadas de bicarbonato de sodio.
3. Añade unas gotas de colorante alimenticio rojo y una pequeña cantidad de jabón líquido dentro de la botella (esto aumentará la cantidad de espuma durante la "erupción").
4. Vierte lentamente 1/4 de taza de vinagre en la botella.
5. Observa la "erupción" del volcán, donde el líquido espumoso saldrá rápidamente de la botella simulando lava.

La reacción es la siguiente:

$$NaHCO_3 + CH_3COOH \longrightarrow CO_2 + H_2O + CH_3COONa$$

CLASIFICACIÓN DE LAS REACCIONES QUÍMICAS POR SU MECANISMO ATÓMICO

PRÁCTICA

Las reacciones químicas son procesos fundamentales que transforman sustancias mediante la reorganización de átomos y enlaces, detrás de cada reacción, existe un mecanismo atómico que describe cómo ocurre esta transformación a nivel molecular, estos mecanismos son el conjunto de pasos intermedios que explican el movimiento de electrones, la ruptura, formación de enlaces y la energía involucrada. Comprender estos procesos es esencial para predecir y controlar las reacciones en campos como la química industrial, biológica y ambiental, esta exploración teórica aborda cómo se clasifican las reacciones según sus mecanismos: adición, descomposición, sustitución y reordenamiento, proporcionando una base para entender la dinámica química desde una perspectiva atómica.



Fuente:https://media.istockphoto.com/id/960985610/es/foto/reacci%C3%B3n-qu%C3%ADmica.jpg?s=612x612&w=0&k=20&c=N8Bzdl9b1fyXlrrxTY9qmOpWbBBrk-wK-q5DM2HwVHL8=

Actividad

Demostramos la descomposición del agua oxigenada

Materiales:

- Agua oxigenada (peróxido de hidrógeno, (H_2O_2).
- Detergente líquido.
- Levadura seca.



Detergente líquido



Levadura



Agua oxigenada

Procedimiento:

1. Llena un vaso con agua oxigenada hasta la mitad.
2. Añade una pequeña cantidad de detergente líquido para que las burbujas generadas se mantengan.
3. Agrega una cucharada de levadura seca para acelerar la reacción.
4. Observa cómo se forman burbujas rápidamente.

$$2\,H_2O_{2\,(l)} \longrightarrow 2\,H_2O_{\,(l)} + O_{2\,(g)}$$

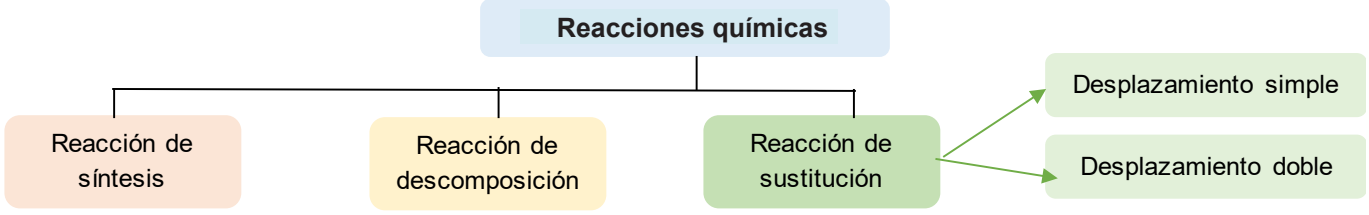
Respondemos las siguientes preguntas:

- ¿Qué función cumple la levadura seca en la reacción de descomposición del agua oxigenada?
- ¿Qué gas se libera durante la descomposición del agua oxigenada y cómo podrías comprobar su presencia?
- ¿Qué efecto crees que tendría si duplicaras la cantidad de levadura seca en el experimento?

TEORÍA

1. Clasificación de las reacciones químicas por su mecanismo atómico

La clasificación de las reacciones químicas por su mecanismo atómico se refiere a la organización de las reacciones en función de los procesos a nivel atómico y molecular que ocurren durante la transformación de los reactivos en productos. Esta clasificación considera principalmente la forma en que se rompen y forman los enlaces químicos, así como los cambios en la estructura electrónica de los átomos involucrados. Las categorías principales incluyen:



1.1. Reacción de síntesis, adición o combinación

La ecuación nos muestra que se forma un solo compuesto (AB) que se obtiene a partir de dos elementos o compuestos (A + B).



Ejemplos:

Elemento + elemento ⟶ compuesto

$Fe_{(s)} + Cl_{2\,(g)} \longrightarrow FeCl_{2\,(s)}$ Cloruro ferrosov

Compuesto + compuesto ⟶ compuesto complejo

$SO_{3\,(g)} + H_2O_{(g)} \longrightarrow H_2SO_{4\,(ac)}$ Ácido sulfúrico

1.2. Reacción de descomposición

En estas reacciones, los compuestos se separan en dos o más sustancias, generalmente, esta disociación ocurre debido a la influencia de energía, como el calor o la electricidad y se considera el opuesto de las reacciones de combinación.



Ejemplos:

Compuesto ⟶ Elemento + elemento

Agua oxigeneda

$2\,H_2O_{2\,(l)} \longrightarrow 2\,H_2O_{(l)} + O_{2\,(g)}$

Con la ayuda de corriente eléctrica el agua se descompone (electrólisis).

Agua

$2\,H_2O_{(l)} \longrightarrow 2\,H_{2\,(g)} + O_{2\,(g)}$

Actividad

Igualamos las reacciones y clasificamos el tipo de reacción:

- $Mg_{(s)} + O_{2\,(g)} \longrightarrow Mg\,O_{(s)}$
- $CaCl_{2\,(s)} \longrightarrow Ca + Cl_{2\,(g)}$
- $N_{2\,(g)} + H_{2\,(g)} \longrightarrow NH_{3\,(g}$
- $Hg\,O_{(l)} \longrightarrow Hg_{(l)} + O_{2\,(g)}$

El cloruro ferroso ayuda en el tratamiento de anemia: Como suplemento de hierro, se utiliza en la medicina para tratar la anemia ferropénica, ayudando a aumentar los niveles de hemoglobina en la sangre.



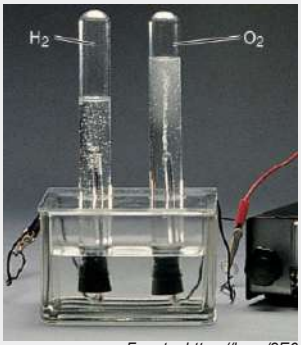
Fuente:https://encrypted-tbn0.gstatic.com/images?q=tbn:ANd9GcSc5-jvryVLOuZaHpxP1tt9iE7uVsCZ3-ICMQ&s

La aplicación de agua oxigenada en una herida es una reacción de descomposición, produce burbujas debido a la liberación de oxígeno, lo que genera una sensación de limpieza, pero también puede irritar los tejidos. Aunque ayuda a eliminar gérmenes, su uso en heridas abiertas es controvertido, ya que puede dañar células sanas y retrasar la cicatrización.



Fuente:https://encrypted-tbn2.gstatic.com/images?q=tbn:ANd9GcT676sAtW1Y2OmI6UYtNIsaddF0k3lxqyvywE-3Gi_CjfOnEE5BX

Electrolisis del agua



Fuente: https://lc.cx/8E6uBB

Sulfato ferroso:



Se utiliza para la fabricación de pigmentos.

Cloruro de zinc:



Cuando se añade ácido clorhídrico a una barra de zinc, este último se consume en el proceso, generando hidrógeno gaseoso. Este gas se puede observar a través de las burbujas que se forman durante la reacción.

Ioduro plumboso:



Fuente: elfisicoloco.blogspot.com

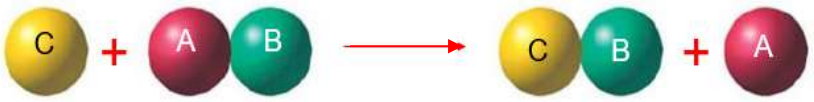
La formación del ioduro plumboso se identifica por su característico color amarillo.

1.3. Reacciones de sustitución

Son reacciones donde un elemento de un reactivo se sustituye por un elemento de otro reactivo, generando un nuevo producto. Este tipo de reacciones, en las que la cantidad de reactivos y productos se mantiene constante, pueden clasificarse en sustitución simple o doble.

- **Sustitución Simple**

Ocurre cuando un elemento reacciona con un compuesto, reemplazando a uno de los átomos del compuesto en su posición. El esquema general de este tipo de reacción es:



Ejemplos:

$$Fe_{(s)} + Cu\,SO_{4\,(ac)} \longrightarrow Cu_{(s)} + Fe\,SO_{4\,(ac)}$$

Hierro — Sulfato cúprico — Cobre — Sulfato ferroso

$$Zn_{(s)} + 2\,HCl_{(ac)} \longrightarrow H_{2\,(g)} + Zn\,Cl_{2\,(ac)}$$

Zinc — Ácido clorhídrico — Hidrógeno — Cloruro de Zinc

- **Sustitución doble**

Se lleva a cabo cuando dos compuestos reaccionan y ocurre un intercambio entre algunos de los átomos de ambas sustancias. El esquema general de este tipo de reacción es:



Ejemplos:

$$AgNO_{3\,(ac)} + NaCl_{(s)} \longrightarrow AgCl_{(s)} + NaNO_{3\,(ac)}$$

Nitrato de plata — Cloruro de sodio — Cloruro de plata — Nitrato de sodio

$$2\,K\,I_{(s)} + Pb(NO_3)_{2\,(ac)} \longrightarrow 2\,KNO_{3\,(s)} + Pb\,I_{2\,(ac)}$$

Ioduro de potasio — Nitrato plumboso — Nitrato de potasio — Ioduro plumboso

Actividad

Igualamos las reacciones y clasificamos el tipo de reacción:

- $Ba(OH)_{2\,(ac)} + H_2SO_{4\,(ac)} \longrightarrow BaSO_{4\,(s)} + H_2O_{(l)}$
- $Na(OH)_{(ac)} + CuCl_{2\,(ac)} \longrightarrow NaCl_{(ac)} + Cu(OH)_{2\,(s)}$
- $F_{2\,(g)} + HCl_{(ac)} \longrightarrow Cl_{2\,(g)} + HF_{(ac)}$

VALORACIÓN

La empresa pública Yacimientos de Litio Bolivianos (YLB) tiene como meta posicionar a Bolivia como uno de los principales productores de litio a nivel mundial para el año 2025, coincidiendo con el bicentenario del país. Bolivia cuenta con el yacimiento de litio más grande del mundo, además de 28 salares y lagunas saladas que ofrecen un considerable potencial de recursos evaporíticos.

En este contexto, se destaca la próxima inauguración de la Planta Industrial de Carbonato de Litio, que permitirá al país consolidar su presencia en el mercado internacional del litio. Para alcanzar este objetivo, se implementarán complejos industriales con tecnología de Extracción Directa de Litio (EDL) en los salares de Coipasa (Oruro), Pastos Grandes y Uyuni (Potosí), lo que acelerará el proceso de producción.

La creciente demanda mundial de una transición hacia energías limpias subraya la necesidad de agilizar la producción de litio. La tecnología EDL permitirá reducir el tiempo necesario para procesar la salmuera y obtener carbonato de litio, al mismo tiempo que disminuirá el uso de agua y otros insumos.

Planta Industrial de carbonato de litio, en Uyuni (Potosí)



Fuente: mhe.gob.bo

La reacción química clave para la formación de carbonato de litio a partir de la salmuera es:

$$2\,LiCl + Na_2CO_3 \longrightarrow Li_2CO_{3\,(s)} + 2\,NaCl$$

En esta reacción, el carbonato de sodio reacciona con el cloruro de litio para formar carbonato de litio sólido que precipita, mientras que el cloruro de sodio (sal común) permanece en solución.

PRODUCCIÓN

Reacción del hierro con sulfato cúprico

Materiales:

- Un clavo de hierro limpio (puede ser un trozo de hierro similar).
- 10 gramos de sulfato cúprico ($CuSO_4$) disuelto en 30 mL de agua.
- Un vaso de vidrio.



Fuente: https://encrypted-tbn0.gstatic.com/images?q=tbn:ANd9GcRoDunw680IN4FJXV-fRsVbRORB-o8ozIRPhVNy3PhcedYLsPXUu

Procedimiento:

1. Llenar el vaso de vidrio con un poco más de la mitad de la solución de sulfato cúprico ($CuSO_4$).
2. Coloca el clavo de hierro dentro de la solución y déjalo reposar durante 15-30 minutos.
3. Observa los cambios que ocurren en la solución y en el clavo.

Observaciones:

- El hierro desplazará al cobre en el compuesto sulfato cúprico. Verás que se forma una capa de cobre metálico en la superficie del clavo.
- El color azul de la solución, característico del sulfato cúprico, se irá desvaneciendo gradualmente a medida que el cobre es desplazado.

Respondemos las siguientes preguntas:

1. ¿Qué tipo de reacción química se lleva a cabo en este experimento? Realizamos la reacción química.
2. ¿Qué sucede con el color de la solución durante el experimento?
3. ¿Qué elemento se forma en la superficie del clavo de hierro?

REACCIONES QUÍMICAS EN ACCIÓN: UN MUNDO DE TRANSFORMACIONES

PRÁCTICA



Fuente: https://lc.cx/Kw6byi

Las reacciones químicas son procesos en los que unas sustancias se transforman en otras. Según la teoría atómica de la materia, estos procesos se explican como un reagrupamiento de átomos que da lugar a la formación de nuevas moléculas. Las sustancias involucradas en una reacción química, así como las proporciones en que participan, se representan en la ecuación química correspondiente, la cual sirve de base para realizar diversos cálculos.



Fuente: https://lc.cx/j2wVYy

Tanto la materia viva como la inerte están en constante transformación, siendo los cambios en su composición los más significativos. Ejemplos de estos procesos incluyen la formación de rocas, el crecimiento de plantas y la respiración de mamíferos, todos los cuales implican la transformación de unas sustancias en otras. A pesar de sus diferencias, todos ellos comparten un elemento común: implican transformaciones a nivel molecular, responsables de los cambios materiales que podemos observar a simple vista.

Actividad

Investigamos y respondemos las siguientes preguntas:

- ¿Todos los cambios que se observan en la naturaleza son reacciones químicas?
- ¿Un cambio químico es la respiración de cualquier organismo?
- ¿Un cambio químico es malo?
- ¿Las reacciones químicas siempre son observables?
- ¿Las reacciones químicas generan mejores sustancias?

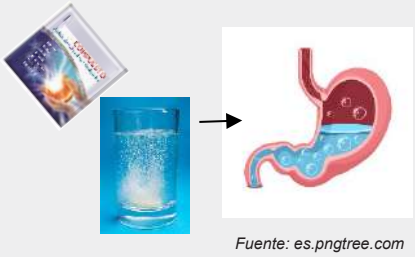
TEORÍA

Reacción de combustión



Fuente:cards.algoreducation.com

Reacción de neutralización



Fuente: es.pngtree.com

El hidróxido de magnesio en los antiácidos reacciona con el ácido clorhídrico del estómago, neutralizando su acidez.

1. Reacción de combustión

La combustión es un proceso en el que una sustancia, conocida como combustible, reacciona con el oxígeno, también llamado comburente, liberando una considerable cantidad de energía en forma de luz y calor.

La combustión no se inicia de forma espontánea, sino que requiere la aplicación de una llama. En cualquier reacción de combustión, es imprescindible la presencia de oxígeno como reactivo. Cuando el combustible es un hidrocarburo, los productos resultantes son dióxido de carbono y vapor de agua.

Ejemplos:

$$CH_{4(g)} + 2O_{2(g)} \rightarrow CO_{2(g)} + 2H_2O_{(g)}$$

Metano — Dióxido de carbono — Agua

$$C_3H_{8(g)} + 5O_{2(g)} \rightarrow 3CO_{2(g)} + 4H_2O_{(g)}$$

Propano — Dióxido de carbono — Agua

2. Reacción de neutralización

La neutralización es un proceso químico que ocurre cuando un ácido y una base reaccionan en una solución acuosa, dando lugar a la formación de una sal y agua.

$$2HCl_{(ac)} + Mg(OH)_{2(ac)} \rightarrow MgCl_{2(ac)} + 2H_2O$$

Ácido clorhídrico — Hidróxido de magnesio — Cloruro de magnesio — Agua

3. Reacciones endotérmicas y exotérmicas

3.1. Reacciones endotérmicas

Son reacciones que absorben energía, ya que requieren más energía para romper enlaces que la que liberan al formar productos.

Por ejemplo, la descomposición electrolítica del agua (electrolisis) necesita de energía.

$$2H_2O_{(l)} + \text{Energía} \longrightarrow 2H_{2(g)} + O_{2(g)}$$

Otra forma de representar: $2H_2O_{(l)} \xrightarrow{\Delta} 2H_{2(g)} + O_{2(g)}$

3.2. Reacciones exotérmicas

Son reacciones que desprenden energía, ya que requieren menos energía para romper enlaces de la que se libera al formar los productos.

Por ejemplo, la reacción del zinc con ácido clorhídrico desprende calor (energía).

$$Zn_{(s)} + 2HCl_{(ac)} \longrightarrow ZnCl_{2(g)} + H_{2(g)} + \text{Energía}$$

Otra forma de representar: $Zn_{(s)} + 2HCl_{(ac)} \xrightarrow{-\Delta} ZnCl_{2(g)} + H_{2(g)}$



La reacción entre el ácido y el zinc es exotérmica, produce hidrógeno gaseoso y es liberado energía.

VALORACIÓN

La fotosíntesis

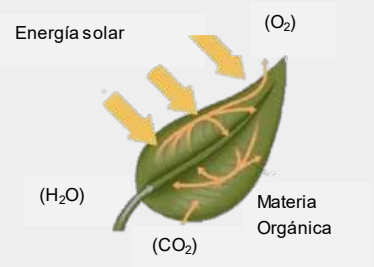
La fotosíntesis es el proceso por el cual las plantas producen su propio alimento. Es su reacción química más importante y, al depender de la energía solar, se clasifica como una reacción que requiere energía para llevarse a cabo.

La fotosíntesis es el proceso mediante el cual reacciones químicas transforman el dióxido de carbono (CO2) y el agua en azúcares y oxígeno (O2), utilizando la luz solar como fuente de energía. La clorofila, presente en las hojas verdes, capta esta energía y permite su conversión en energía química. Aunque la fotosíntesis incluye muchas reacciones, se representa de manera simplificada con la siguiente ecuación:

$$6CO_{2(g)} + 6H_2O_{(l)} \longrightarrow C_6H_{12}O_{6(s)} + 6O_{2(g)}$$

Dióxido de carbono — Agua — Glucosa(azúcar) — Oxígeno

La fotosíntesis



PRODUCCIÓN

Reacciones químicas

Materiales:

- Jugo de limón (4 cucharaditas). - Bicarbonato de sodio (1 cucharadita). - Vinagre (3 cucharaditas).
- Dos vasos pequeños de vidrio. - Cuchara de metal o plástico.





Procedimiento:

1. Reacción Ácido Cítrico - Bicarbonato de Sodio
- Coloca 4 cucharaditas de jugo de limón en un vaso de vidrio.
- Agrega 1/2 cucharadita de bicarbonato de sodio al jugo de limón y revuelve suavemente con una cuchara.

2. Reacción Bicarbonato de Sodio - Vinagre:

- Coloca 3 cucharaditas de vinagre en el segundo vaso de vidrio.
- Agrega 1/2 cucharadita de bicarbonato de sodio al vinagre y revuelve suavemente.





Fuente: es.vecteezy.com

Respondemos las siguientes preguntas:

1. ¿Cómo se puede saber experimentalmente si la reacción es exotérmica o endotérmica?
2. ¿A qué compuesto se deben las burbujas producidas en las reacciones?
3. ¿Influye la cuchara de metal o plástico que se utiliza para revolver la mezcla de sustancias?

IGUALACIÓN DE ECUACIONES QUÍMICAS EN PROCESOS PRODUCTIVOS

PRÁCTICA

Observamos las reacciones a nuestro alrededor

Objetivo: Identificar fenómenos químicos en nuestra vida cotidiana y reconocer la importancia de la química en los procesos productivos locales.
Instrucciones:

- Observamos en nuestro entorno ejemplos de cambios químicos que ocurren en la vida diaria en Bolivia.
- Anotamos al menos tres ejemplos y discutamos en grupo cómo podríamos representar estos cambios químicamente.

Ejemplos:

Oxidación de metales, notemos cómo los objetos de hierro, como herramientas o rejas, se oxidan al exponerse al aire y la humedad.
Combustión de leña, uso de biomasa como fuente de energía en áreas rurales.
Oxidación de alimentos, reconozcamos el proceso de oxidación de frutas a través del cambio de color.



Fuente: Open AI, 2024

Actividad

Reflexionamos con las siguientes preguntas:

- ¿Qué cambios observamos en estos procesos?
- ¿Por qué creemos que ocurren estos cambios? ¿Qué creen que causa estos cambios?
- ¿Cómo podríamos representar estos cambios mediante ecuaciones químicas?

TEORÍA

Representación:

Utilizamos símbolos y fórmulas químicas para describir una reacción química.

Recordemos:

La oxidación (agente reductor) es la pérdida de electrones, lo que aumenta el número de oxidación de un elemento, mientras que la reducción (agente oxidante) es la ganancia de electrones, lo que disminuye su número de oxidación. Las reacciones de oxidación y reducción siempre ocurren simultáneamente. Cuando una sustancia se oxida, otra se reduce.

Transferencia de electrones:

En una reacción redox, la transferencia de electrones es esencial. Los electrones, que tienen carga negativa, influyen en la estabilidad y reactividad de los átomos participantes.

1. Introducción a las reacciones químicas

Las reacciones químicas son procesos en los que unas sustancias, llamadas reactivos, se transforman en otras, llamadas productos. Durante este proceso, se rompen y forman enlaces químicos, lo que implica cambios en la estructura de las moléculas.

Ley de conservación de la masa, establece que en una reacción química, la masa total de los reactivos es igual a la masa total de los productos (Lavoisier, 1789).

2. Ecuaciones químicas

Una ecuación química es la representación simbólica de una reacción química. Utilizamos los símbolos y fórmulas químicas para indicar qué sustancias reaccionan y cuáles se forman.

La combustión del hidrógeno: $2\,H_2+O_2 \rightarrow 2\,H_2O$

3. Escala redox

La escala redox, o escala de números de oxidación, es una herramienta fundamental en la química que permite comprender las transferencias de electrones en reacciones redox (reducción-oxidación), esta escala juega un papel crucial al ayudar a balancear las reacciones que involucran cambios en los estados de oxidación de los reactivos.

3.1. Oxidación y reducción

- **Oxidación**, pérdida de electrones por una especie química.
- **Reducción**, Ganancia de electrones por una especie química.
- **Reacciones redox,** Procesos donde ocurren simultáneamente oxidación y reducción.

3.2. Reglas para determinar números de oxidación

- Elementos libres, tienen un estado de oxidación de cero (0).
  Ejemplo:

$$O_2^0 \ , H_2^0 \ , C^0 \ , N_2^0$$

- Iones, tienen un estado de oxidación igual a su carga.
  Ejemplos:

  Li^{1+} tiene un estado de oxidación de +1.

  Cl^{1-} tiene un estado de oxidación de -1.

- **El oxígeno (O):**
  Generalmente tiene un estado de oxidación de -2 (O^{2-}), excepto en peróxidos donde es -1 (O^{1-}).

Ejemplo:
Para el agua H_2O, el balance de carga sería:

$$2 \cdot (+1) + 1 \cdot (-2) = 0$$

$$\overset{+1}{H_2} \ \overset{-2}{O}$$

- **El hidrógeno (H):**
  Tiene un estado de oxidación de +1 (H^{1+}) cuando está unido a no metales y -1 (H^{1-})cuando está unido a metales.

Ejemplo:
Para el hidruro de Litio (LiH), el balance de carga sería:

$$1 \cdot (+1) + 1 \cdot (-1) = 0$$

$$\overset{+1}{Li} \ \overset{-1}{H}$$

La suma de los estados de oxidación en una molécula es cero (0).

3.3. Determinamos los números de oxidación en la reacción química

En una reacción química, se determinan los números de oxidación de cada elemento siguiendo un conjunto de reglas establecidas. Se asignan valores numéricos a cada átomo para indicar su grado de oxidación, es decir, si ha ganado o perdido electrones.

Ejemplo:
Determinamos los números de oxidación de cada elemento en la siguiente reacción que no está igualada, siguiendo las reglas de determinación de números de oxidación.

$$SnO_2 + C \rightarrow Sn + CO$$

$$\overset{x \ -2}{SnO_2} + \overset{0}{2C} \rightarrow \overset{0}{Sn} + 2\,\overset{y \ -2}{CO}$$

$$1 \cdot x + 2 \cdot (-2) = 0$$
$$x = +4$$
$$+4 \ -2 = 0$$
$$SnO_2$$

Carga neutra

$$1 \cdot y + 1 \cdot (-2) = 0$$
$$y - 2 = 0$$
$$y = +2$$
$$+2 \ -2 = 0$$
$$CO$$

Carga neutra

Los números de oxidación son una herramienta clave para entender cómo los átomos comparten o transfieren electrones al formar compuestos. Durante la determinación de estos números, el balance de carga asegura que la suma de los números de oxidación de todos los átomos en una molécula o ion sea igual a la carga total del compuesto

- *En moléculas neutras, la suma de los números de oxidación debe ser cero.*
- *En iones, la suma de los números de oxidación debe coincidir con la carga neta del ion.*

Este balance asegura que el compuesto refleje correctamente su estado de carga.

Para el peróxido de hidrógenos (H_2O_2), el balance de carga sería.

$$2 \cdot (+1) + 2 \cdot (-1) = 0$$

$$\overset{+1}{H_2} \ \overset{-1}{O_2}$$

Para el hidróxido de litio (LiOH), el balance de carga sería.

$$1 \cdot (+1) + 1 \cdot (-2) + 1 \cdot (+1) = 0$$

$$\overset{1+}{Li} \ \overset{2-}{O} \ \overset{1+}{H}$$

Para un ion poliatómico la suma de sus cargas es igual a la carga del ion.

Para el ion carbonato $(CO_3)^{-2}$, el balance de carga sería.

$$1 \cdot (+4) + 3 \cdot (-2) = -2$$

$$[\overset{4+}{C} \ \overset{2-}{O_3}]^{2-}$$

Actividad

Realizamos los siguientes ejercicios:

- Determinamos los números de oxidación de los átomos en las siguientes moléculas:
  (Cu_2S), (H_2SO_4), ($CaCO_3$).
- Identificamos los números de oxidación de los elementos en los siguientes compuestos químicos empleados en la industria del litio en Bolivia:
  (LiCl), (Li_2CO_3), (LiOH).
- Aplicamos el balance de carga para verificar que la suma de los números de oxidación coincida con la carga total de los siguientes iones:
  $(NH_4)^{1+}$, $(NO_3)^{1-}$, $(PO_4)^{3-}$, $(SO_4)^{2-}$, $(CO_3)^{2-}$.
- Determinamos los números de oxidación de cada elemento en la siguiente reacción que no está igualada: $ZnS + O_2 \rightarrow ZnO + SO_2$.

Pasos:

1. Escribir la ecuación completa: Se deben incluir todos los reactivos y productos con los elementos que sufren cambios en su número de oxidación.

2. Identificar los cambios en los números de oxidación, Se determina el número de electrones que se ganan o pierden multiplicando el cambio en el número de oxidación por la cantidad de átomos involucrados.

3. Balancear electrones, Se asegura que el número de electrones perdidos (oxidación) sea igual al número de electrones ganados (reducción).

4. Ajustar el resto de la ecuación, Se asignan coeficientes adecuados a los otros reactivos y productos para balancear la cantidad de átomos y las cargas.

5. Verificar la carga neta y el balance de masa, se comprueba que la ecuación esté balanceada tanto en átomos como en carga neta.

Este método es directo, pero requiere una comprensión clara de cómo cambian los números de oxidación durante la reacción.

4. Método de igualación de reacciones redox

Las reacciones de oxidación-reducción (redox) implican la transferencia de electrones entre reactivos. Existen dos métodos principales para balancear este tipo de reacciones: método de cambio de estado de oxidación (redox), método ion-electrón (medio ácido y medio básico).

Las semirreacciones, son partes de una reacción redox (reducción-oxidación) que muestran el proceso de transferencia de electrones por separado. Se dividen en dos:

- Semirreacción de oxidación, el reactivo pierde electrones.
- Semirreacción de reducción, el reactivo gana electrones.

Estas semirreacciones permiten balancear ecuaciones redox y entender cómo se transfieren los electrones entre los reactivos.

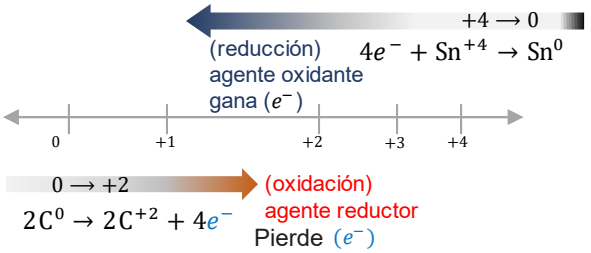
Ejemplo 1:

Escribimos las semirreacciones para $SnO_2 + C \rightarrow Sn + CO$

$$Sn^{+4}O_2^{-2} + C^0 \rightarrow Sn^0 + C^{+2}O^{-2}$$

$$[4e^- + Sn^{+4} \rightarrow Sn^0] \times 1$$
$$[C^0 \rightarrow C^{+2} + 2e^-] \times 2$$
$$4e^- + Sn^{+4} + 2C^0 \rightarrow Sn^0 + 2C^{+2} + 4e^-$$

Semi reacciones



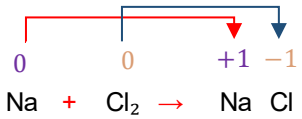
Ejemplo 2:

¿Cómo se equilibra esta reacción redox en la síntesis de cloruro de sodio a partir de sodio y cloro?

$$Na + Cl_2 \rightarrow NaCl$$

Solución:

Asignar números de oxidación:



Escribimos las semirreacciones

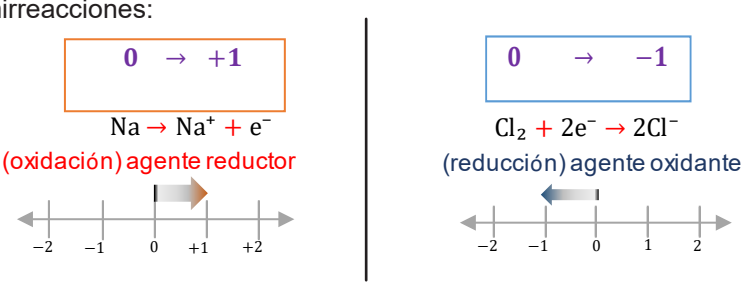
Oxidación, el **sodio** pasa de un estado de oxidación de **0** a **+1**.

$$Na \rightarrow Na^+ + e^-$$

Reducción, el **cloro** pasa de un estado de oxidación de **0** a **-1**.

$$Cl_2 + 2e^- \rightarrow 2Cl^-$$

Las semirreacciones:



Igualamos los electrones transferidos

Para balancear los electrones, multiplicamos la semirreacción de oxidación por 2:

$$2(Na \rightarrow Na^+ + e^-)$$

$$2\,Na \rightarrow 2\,Na^+ + 2e^-$$

Sumar las semirreacciones:

$$2\,Na \rightarrow 2\,Na^+ + \cancel{2e^-}$$

$$Cl_2 + \cancel{2e^-} \rightarrow 2Cl^-$$

$$2\,Na + Cl_2 \rightarrow 2\,Na^+ + 2Cl^-$$

La reacción igualada es:

$$2\,Na + Cl_2 \rightarrow 2\,NaCl$$

Tabla de verificación:

Átomo	R → P	
Na	2	2
Cl	2	2

El método del cambio de estado de oxidación permite balancear reacciones redox de forma sistemática:

1. Identificamos los elementos que cambian su número de oxidación.

2. Ajustamos los electrones perdidos y ganados para equilibrar la ecuación.

3. Multiplicamos los coeficientes necesarios para igualar los electrones.

4. Balanceamos los demás átomos usando H_2O, H^{+1} o OH^{-1} según el medio (ácido o básico).

Saber más...



Fuente: Elaboración propia

El cloruro de sodio (NaCl) se forma directamente al combinar sodio y cloro, dos elementos muy reactivos, para crear un compuesto estable y ampliamente utilizado en la vida diaria.

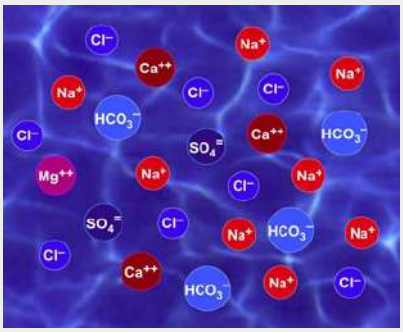
Actividad

Realizamos los siguientes ejercicios:

- Balanceamos la reacción de obtención de estaño del mineral casiterita ($SnO_2 + C \rightarrow Sn + CO_2$).
- Balanceamos la reacción de extracción de plata del sulfuro de plata ($Ag_2S + O_2 \rightarrow Ag + SO_2$).
- Balanceamos la reacción de obtención de plomo del mineral galena ($PbS + O_2 \rightarrow Pb + SO_2$).
- Balanceamos la reacción de reducción del cobre ($CuSO_4 + Zn \rightarrow ZnSO_4 + Cu$).
- Balanceamos la reacción de descomposición del clorato de potasio ($KClO_3 \rightarrow KCl + O_2$).

¿Qué es la notación iónica?

Es la forma en que escribimos las sustancias que se disuelven en agua separando sus iones. Los compuestos iónicos, como las sales, se disocian en sus iones cuando se disuelven, mientras que las sustancias moleculares, como el agua o los ácidos débiles, no se disocian completamente.



Fuente: https://lc.cx/tQzrPT

Medio acuoso (ac)

Es la forma en que escribimos las sustancias que se disuelven en agua separando sus iones. Los compuestos iónicos, como las sales, se disocian en sus iones cuando se disuelven, mientras que las sustancias moleculares, como el agua o los ácidos débiles, no se disocian completamente.



Fuente: Open AI, 2024

Un recipiente con agua donde se muestra la oxidación de un clavo (corrosión) sumergido en una solución de cloruro de sodio (NaCl).

El método ión electrón, es un método especialmente útil en reacciones complejas que ocurren en medios acuosos, donde el equilibrio de cargas se logra añadiendo electrones, iones H^{+1} y H_2O en soluciones ácidas, o bien OH^{-1} y H_2O en soluciones básicas.

5. Método del Ion-Electrón (semirreacciones)

El Método del Ion-Electrón es una técnica utilizada para balancear ecuaciones de óxido-reducción (redox), que implican la transferencia de electrones entre reactivos.

Se aplica en dos tipos de medios:

a) Medio ácido
   Se utilizan iones H^{+1}y agua (H_2O) para equilibrar los átomos y la carga.
b) Medio básico
   Se utilizan iones OH^{-1} y agua (H_2O) para el balance.

Notación iónica en ecuaciones químicas

En química, muchas reacciones ocurren en soluciones acuosas (disueltas en agua). Para representar correctamente estas reacciones, usamos la notación iónica.

- Compuestos en solución acuosa, los compuestos iónicos, como las sales, los ácidos fuertes y las bases fuertes, se disocian completamente en agua, separándose en sus iones. Por ejemplo, el cloruro de sodio (NaCl) en agua se separa en Na^{+1} y Cl^{-1}.
- Los compuestos que no se disocian completamente, como el agua (H_2O) o los ácidos débiles (CH_3COOH), se escriben en su forma molecular.

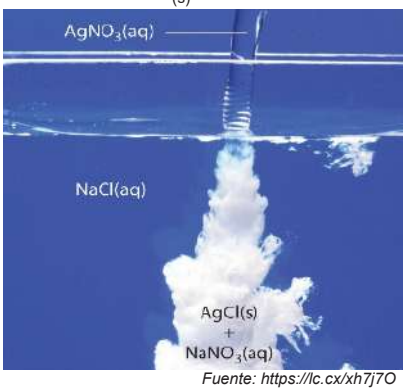
Ecuación iónica completa, es una forma de escribir todas las especies iónicas que participan en la reacción. Por ejemplo, en la reacción entre nitrato de plata ($AgNO_3$) y cloruro de sodio (NaCl):

Reacción completa:

$$Ag\,NO_3 + NaCl \rightarrow Ag\,Cl + Na\,NO_3$$

Reacción en forma iónica:

Formación de clouro de plata $AgCl_{(s)}$ (blanco).



Fuente: https://lc.cx/xh7j7O

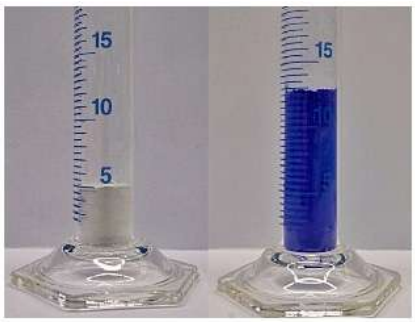
$$Ag^{+}_{(ac)} + NO^{-}_{3\,(ac)} + Na^{+}_{(ac)} + Cl^{-}_{(ac)} \rightarrow AgCl_{(s)} \downarrow + Na^{+}_{(ac)} + NO^{-}_{3\,(ac)}$$

Ecuación iónica neta, en la ecuación iónica neta, se eliminan los **iones espectadores**, que no cambian durante la reacción. Usando el ejemplo anterior, los iones Na^{+1} y NO_3^{-1} no participan directamente, por lo que la ecuación neta es:

$$Ag^{+1}{}_{(ac)} + Cl^{-1}{}_{(ac)} \rightarrow AgCl_{(s)}\downarrow$$

Solo se muestran los iones que forman el producto.

Formación de complejo $[Cu(NH_3)_4)]$ SO_4 (azul)



Fuente: https://lc.cx/LnXhFN

Iones Complejos, algunos iones forman compuestos complejos que no se disocian fácilmente. Por ejemplo, el ion complejo $[Cu(NH_3)_4]^{2+}$ se mantiene unido y se escribe en su forma completa. reacción de $CuSO_4$ (izquierda, sólido blanco) con cuatro equivalentes de NH_3, formando el complejo $[Cu(NH_3)_4)]SO_4$ (derecha, sólido azul).

a) Método ion electrón en medio ácido, se utiliza cuando la reacción ocurre en un entorno donde hay presencia de protones (H^{+1}), como en soluciones ácidas.

Ejemplo:
En el tratamiento de aguas, el permanganato de potasio se usa para oxidar el hierro disuelto. Iguala la reacción por el método rédox (oxidación-reducción).

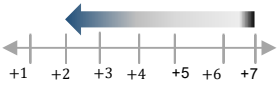
$$FeSO_4 + KMnO_4 + H_2SO_4 \rightarrow Fe_2(SO_4)_3 + MnSO_4 + K_2SO_4 + H_2O$$

Solución:
Identificamos los cambios de oxidación primero, tenemos que ver cuáles son los elementos que cambian su número de oxidación.

$$\overset{+2}{Fe}\overset{+6}{S}O_4 + K\overset{+7}{Mn}O_4 + H_2SO_4 \rightarrow \overset{+3}{Fe_2}(SO_4)_3 + \overset{+2}{Mn}SO_4 + K_2SO_4 + H_2O$$

Aquí vemos que:
- El hierro (Fe) pasa de una carga de +2 a +3. Esto significa que se está oxidando.
- El manganeso (Mn) pasa de +7 a +2. Esto significa que se está reduciendo.

$Mn^{+7} \rightarrow Mn^{+2}$
(reducción) agente oxidante



+2 → +3
$Fe^{+2} \rightarrow Fe_2^{+3}$
+7 → +2
$Mn^{+7} \rightarrow Mn^{+2}$

$Fe^{+2} \rightarrow Fe^{+3}$
(oxidación) agente reductor



Por el método de ion electrón, se escribe la ecuación en forma iónica.

$$(Fe)^{+2}(SO_4)^{-2} + (K)^{+}(MnO_4)^{-} + (H_2)^{+}(SO_4)^{-2} \rightarrow (Fe_2)^{+3}(SO_4)_3^{-2} + (Mn)^{+2}(SO_4)^{-2} + (K_2)^{+}(SO_4)^{-2} + H_2O^0$$

+4 → +6
$2Fe^{+2} \rightarrow Fe_2^{+3} + 2e^-$ × (5)

+7 → +2
$5e^- + 8H^+ + (MnO_4)^- \rightarrow (Mn)^{+2} + 4H_2O$ × (2)

$$10Fe^{+2} + \cancel{10e^-} + 16H^+ + 2(MnO_4)^- \rightarrow 5Fe_2^{+3} + \cancel{10e^-} + 2Mn^{+2} + 8H_2O$$

Respuesta:
La ecuación química balanceada es:

$$10FeSO_4 + 2KMnO_4 + 8H_2SO_4 \rightarrow 5Fe_2(SO_4)_3 + 2MnSO_4 + K_2SO_4 + 8H_2O$$

El ácido sulfúrico (H_2SO_4) y el ácido clorhídrico (HCl) son ejemplos comunes de soluciones ácidas que se utilizan para llevar a cabo reacciones redox.



Fuente:https://lc.cx/BqxjCq


Fuente: https://lc.cx/vUebJT

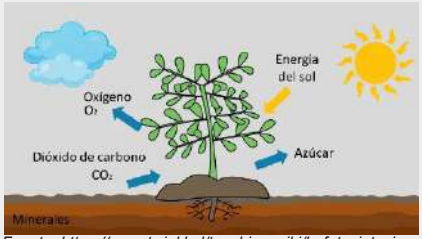
Diagrama de semirreacciones:

Utilizar diagramas que muestren claramente cómo se separan las semirreacciones de oxidación y reducción. Esto facilita la comprensión visual de cómo se balancean los electrones en cada parte de la reacción.

Equilibrar los átomos de oxígeno agregando agua (H_2O) y luego completamos los hidrógenos (H^+) faltantes.

Sumar y simplificar la ecuación resultante.

Muchas reacciones redox son esenciales para procesos biológicos, como la respiración celular y la fotosíntesis. Por ejemplo, la fotosíntesis involucra la reducción del dióxido de carbono (CO_2) a glucosa, utilizando electrones provenientes del agua.



Fuente: https://www.twinkl.nl/teaching-wiki/la-fotosintesis

Actividad

Realizamos los siguientes ejercicios:

- Balanceamos la reacción donde el estaño metálico se oxida utilizando ácido nítrico: $HNO_3 + Sn \rightarrow SnO_2 + NO + H_2O$
- Balanceamos la reacción: $HNO_3 + Cu \rightarrow Cu(NO_3)_2 + NO_2 + H_2O$
- Balanceamos la reacción:

$$K_2Cr_2O_7 + NaI + H_2SO_4 \rightarrow Cr_2(SO_4)_3 + K_2SO_4 + Na_2SO_4 + I_2 + H_2O$$

El pH de una solución puede afectar la solubilidad de los reactivos y productos. Por ejemplo, en medio ácido, algunos metales son más solubles, lo que puede influir en la reacción.
En medio básico, el ion hidróxido (OH^{-1}) juega un papel crucial. Este ion se utiliza para balancear las cargas y ajustar las semirreacciones, ya que, en un medio básico, los protones (H^{+1}) no están disponibles.

Las baterías de iones de litio, utilizadas en dispositivos móviles y eléctricos, se basan en reacciones redox que ocurren en medio ácido o básico. Entender el método Ion-Electrón es fundamental para el diseño de baterías más eficientes.



Fuente: https://www.reciclatuspilas.com/recicla-tus-pilas-andalucia-recuerda-en-el-dia-mundial-del-agua-la-importancia-de-una-gestion-adecuada-de-las-pilas/

Tabla de verificación:

Átomo	R ⟶ P	
K	8	8
Mn	2	2
S	3	3
H	2	2
O	18	18

b) Método ion electrón en medio básico, se emplea cuando la reacción ocurre en un ambiente con una alta concentración de iones hidróxido (OH^{-1}), como en soluciones básicas. Esto es común en reacciones que se realizan en condiciones alcalinas, como en la producción de detergentes o en algunas baterías de níquel-hidróxido.

Ejemplo:

En el tratamiento de aguas residuales, el sulfito se elimina mediante su oxidación con permanganato de potasio, produciendo sulfato y óxidos de manganeso. Este proceso es clave para asegurar la calidad del agua. Balancea la ecuación redox entre permanganato de potasio ($KMnO_4$) y sulfito (SO_3^{-2}) en medio básico

Solución:

Divide la reacción en semirreacciones, identifica las especies que se oxidan y reducen y separa la reacción global en dos semirreacciones, ajustamos los átomos de todos los elementos que no sean oxígeno ni hidrógeno, añadimos moléculas de agua (H_2O) al lado de la semirreacción donde falte oxígeno, tantas como sea necesario para igualar los átomos de oxígeno en ambos lados, en medio básico, añadimos iones hidróxido (OH^{-1}) para balancear el número de átomos de hidrógeno. Colocamos (OH^{-1}) en el lado donde falten átomos de hidrógeno para compensar los átomos de H presentes en las moléculas de agua que añadiste.
Iguala los electrones, si el número de electrones transferidos en las dos semirreacciones es diferente, multiplica una o ambas semirreacciones por un factor que iguale el número de electrones en ambas.

$$KMnO_4 + K_2SO_3 + H_2O \rightarrow MnO_2 + K_2SO_4$$

$$\overset{+1}{K}\overset{-1}{MnO_4} + \overset{+1}{K_2}\overset{-2}{SO_3} \rightarrow \overset{0}{MnO_2} + \overset{+1}{K_2}\overset{-2}{SO_4}$$

Semirreacciones:

Oxidación: El azufre (+4 a +6)

$$2OH^- + SO_3^{-2} \rightarrow SO_4^{-2} + 2e^- + H_2O$$

Reducción: El manganeso de (+7 a +4)

$$2H_2O + 3e^- + MnO_4^- \rightarrow MnO_2{}^0 + 4OH^-$$

Igualamos y sumamos los electrones

$$2OH^- + SO_3^{-2} \rightarrow SO_4^{-2} + 2e^- + H_2O \quad \times (3)$$

$$2H_2O + 3e^- + MnO_4^- \rightarrow MnO_2{}^0 + 4OH^- \quad \times (2)$$

$$6OH^- + 3SO_3^{2-} + 4H_2O + 6e^- + 2MnO_4^- \rightarrow 3SO_4^{2-} + 6e^- + 3H_2O + 2MnO_2 + 8OH^-$$

H_2O $\qquad$ $2\ OH^-$

Respuesta :

La ecuación balanceada es:

$$3K_2SO_3 + 2KMnO_4 + H_2O \rightarrow 3K_2SO_4 + 2MnO_2 + 2KOH$$

Actividad

Realizamos los siguientes ejercicios:

- Balanceamos la reacción química: $KMnO_4 + NaNO_2 + H_2O \rightarrow MnO_2 + NaNO_3 + KOH$
- Balanceamos la reacción química: $Bi_2O_3 + NaOH + NaClO \rightarrow NaBiO_3 + NaCl + H_2O$
- Balanceamos la reacción química: $CoCl_2 + KOH + KClO_2 \rightarrow Co_2O_3 + KCl + H_2O$

VALORACIÓN

Actividad de reflexión, el papel de la química en nuestro país:

La química es una ciencia fundamental que influye tanto en la vida cotidiana como en sectores estratégicos para el desarrollo de Bolivia.



Fuente: Open AI, 2024

En el ámbito agrícola, los fertilizantes químicos ayudan a incrementar la productividad de los cultivos, mientras que en la industria minera, procesos como la lixiviación y la flotación facilitan la extracción de minerales clave, como el estaño y el litio, de forma más eficiente. Asimismo, en la gestión de recursos hídricos, el tratamiento químico de aguas residuales resulta esencial para garantizar el acceso a agua potable en muchas comunidades.

Sin embargo, el uso de estos procesos químicos también presenta importantes desafíos ambientales, como la contaminación de las fuentes de agua debido al uso excesivo de agroquímicos. Es fundamental reflexionar sobre estos impactos ambientales para asegurar un desarrollo sostenible en el país.

Actividad

Respondemos las siguientes preguntas:

- ¿De qué manera impulsan las reacciones químicas el desarrollo industrial en Bolivia? ¿Podrías dar un ejemplo concreto?
- ¿Cuál es el impacto ambiental de los procesos químicos en la industria? ¿Podrías dar un ejemplo concreto?
- ¿Cómo podemos aplicar nuestros conocimientos para no dañar el medio el medio ambiente? ¿Podrías dar un ejemplo concreto?

PRODUCCIÓN

Proyecto: Diseñamos un proceso sostenible utilizando materiales locales



Fuente: Open AI, 2024

Descripción: Seleccionamos un producto de interés, como abonos orgánicos o biocombustibles, que sean relevantes para nuestra comunidad.
Pasos:

- **Investigación**
  Identificamos las reacciones químicas involucradas en la producción de un producto.
  Buscamos materiales cotidianos que podamos utilizar para el proceso de la reacción química.
- **Desarrollo**
  Igualamos las ecuaciones químicas del proceso seleccionado.
  Realizamos cálculos estequiométricos para determinar las cantidades necesarias de reactivos.
- **Análisis ambiental**
  Evaluamos el impacto ambiental de nuestro proceso propuestoy proponemos medidas para reducir residuos.
- **Presentación**
  Elaboramos un informe y una presentación que resuma nuestro proyecto e incluimos reflexiones sobre la viabilidad económica y social de nuestro proceso.

UNIDADES QUÍMICAS DE MASA

PRÁCTICA

En muchos aspectos de la vida cotidiana, utilizamos una variedad de instrumentos de medición para realizar tareas precisas y eficientes. Desde la cocina hasta la construcción o incluso la medicina, estos instrumentos nos permiten cuantificar y controlar diversas magnitudes, como la distancia, velocidad, presión, la masa, etc.

¿Cómo medimos la masa de los átomos? La masa atómica es una propiedad fundamental en los campos de la química y la física, ya que nos permite comprender la composición y el comportamiento de la materia. Se mide en unidades de masa atómica (uma), que están definidas como la masa de un protón o un neutrón. Esta medición es crucial para la determinación de la estructura molecular, la reactividad química y las propiedades físicas de los elementos.

1



Fuente: https://lc.cx/lqc4Sv

2



Fuente: https://lc.cx/ge_aik

4

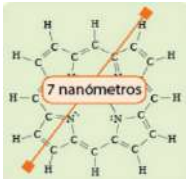


Fuente:https://lc.cx/gt-purA

3



Fuente: https://lc.cx/6CxP-L



Distancia de una molécula de hemoglobina

Actividad

Observamos las imágenes y respondemos las magnitudes que miden:

Magnitud que mide
( ) Presión
( ) Longitud
( ) Masa
( ) Velocidad

- Mencionamos al menos tres instrumentos de medición que uses en tu vida diaria y relacionamos cada uno con la magnitud que mide.
- La longitud aproximada de una molécula de hemoglobina es de 7 nanómetros ($700x10^{-9}$ cm). ¿Cuántas moléculas de hemoglobina cabrían en una distancia de 1 centímetro?

TEORÍA



Fuente: https://lc.cx/sBUsdH

1. Unidades de medición

En una tienda, es común comprar huevos por docena o gaseosas por caja. De igual manera, en una tienda de artículos de oficina, los lápices se piden por gruesas y el papel por resmas. Términos como "docena", "gruesa", "resma" y "caja" son utilizados para contabilizar la cantidad de artículos. Por ejemplo, al adquirir una docena de huevos, se sabe con certeza que recibirán 12 huevos, 1 resma es 500 hojas o 1 gruesa es 144 lápices.

Hojas bond



Fuente:https://lc.cx/lUb8l6

La creación de una unidad para contar partículas tan diminutas como los átomos y las moléculas se vuelve esencial en la química, a medida que esta disciplina se desarrolla como una ciencia cuantitativa. En este contexto, se manejan cantidades extremadamente elevadas de estas partículas; por ejemplo, en un tubo de ensayo pueden encontrarse miles de trillones de moléculas de agua, lo que hace impracticable trabajar con números tan grandes.



Fuente: https://lc.cx/8WsJIU

Los cálculos químicos están relacionados con las masas de los átomos, moléculas, iones, etc. Estos átomos son extremadamente pequeños y por lo tanto sus masas también, por este motivo, hubo la necesidad de crear unidades de masa para estas entidades tan pequeñas, como la unidad de masa atómica (uma).

2. Unidad de masa atómica (uma)

Es la unidad para expresar adecuadamente las masas de los átomos, iones, moléculas o partículas subatómicas. Esta escala depende de mediciones de masa atómica por un instrumento llamado espectrómetro de masas, que realiza mediciones exactas de masa.

En la escala actual el isotopo del $^{12}_{6}C$ se escoge como estándar y se le asigna 12 unidades de masa atómica (uma), por consiguiente, una unidad de masa expresada en gramos, es exactamente la doceava parte de la masa de un átomo de carbono 12 (^{12}C).

Calculamos una unidad de masa atómica en gramos:

Datos del espectrómetro de masas		
Elemento	uma	Masa (g)
Carbono	12	$1{,}9927 \times 10^{-23}$

$$1 \text{ uma} = \frac{\text{masa } ^{12}C}{12}$$

$$1 \text{ uma} = \frac{1{,}9927 \times 10^{-23} g}{12}$$

$$1 \text{ uma} = 1{,}6606 \times 10^{-24} \text{ g}$$

Número de Avogadro (NA)

$6{,}023 \times 10^{23}$ Se denomina número de Avogadro o constante de Avogadro al número de partículas constituyentes de una sustancia normalmente átomos o moléculas que se pueden encontrar en la cantidad de un mol de la sustancia.

Mol (n)

Es una unidad del sistema internacional que se utiliza para agrupar unidades estructurales en una determinada, cantidad de sustancia.

$$1 \text{ mol} = 6{,}023 \times 10^{23} \text{ átomos} \qquad \text{(Para elementos)}$$

Peso atómico (A)

El peso atómico es la masa promedio de todos los isotopos de un elemento, sus valores (uma) tienen decimales y son los que están en la tabla periódica. Y la masa atómica o número de masa es la masa total de protones y neutrones en un átomo, sus valores son enteros. Por definición son distintos, pero numéricamente la masa de un mol de átomos de un elemento, en gramos, es igual al peso atómico, también recibe el nombre de masa molar del elemento y sus unidades son los gramos sobre mol ($\frac{g}{mol}$).

Ejemplo:

Calculamos la masa molar del carbono (C) que es el mismo valor del peso atómico expresado en $\frac{g}{mol}$

$$\frac{6{,}023 \times 10^{23} \text{ átomos C}}{1 \text{ mol C}} \times \frac{12 \text{ uma}}{1 \text{ átomo C}} \times \frac{1{,}6606 \times 10^{-24} \text{ g C}}{1 \text{ uma}} = 12{,}00 \frac{g\ C}{mol}$$

Átomo- gramo (at-g)

Es una cantidad de sustancia, para un elemento en su forma simple de átomo, que contiene un mol de átomos del elemento y cuya masa es el peso atómico expresada en gramos.

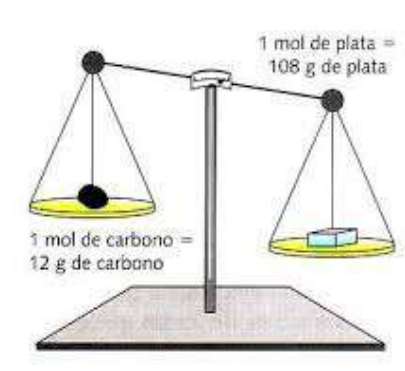
Ejemplo:

El carbono tiene una masa atómica aproximada de 12 uma. Un átomo-gramo de carbono sería 12 gramos de carbono.

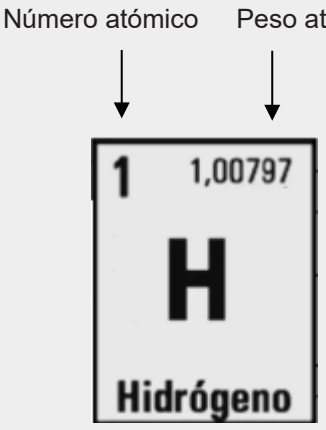
Nota

Como no es posible trabajar con partículas químicas individuales en el laboratorio. Por ello, es necesario establecer una unidad que permitiera relacionar la masa de una sustancia con la cantidad real de partículas que contiene. Para ello, se utiliza el mol, una unidad básica del Sistema Internacional, que facilita esta conversión y permite expresar de manera precisa la relación entre masa de cualquier sustancia.

Un mol de carbono tiene una masa de 12 gramos, mientras que un mol de plata tiene una masa de 108 gramos.



Representación de un elemento químico en la tabla periódica



Amadeo Avogadro

El científico italiano que en 1811 sugirió por primera vez que, a una determinada presión y temperatura, un volumen de gas contiene la misma cantidad de átomos o moléculas sin importar de qué gas se trate. La propuesta de Avogadro fue inicialmente recibida con escepticismo y confusión y él no llegó a ver su teoría aceptada durante su vida.



Fuente: https://lc.cx/Se-aE0

Azufre



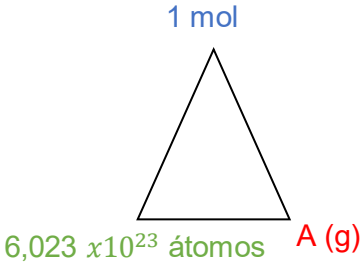
Fuente: https://lc.cx/ynrYSG

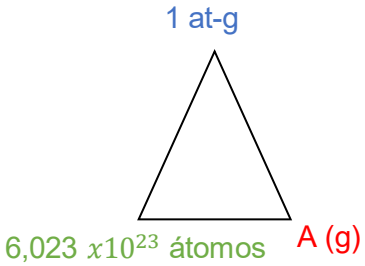
Cucharilla de plata



Fuente: https://lc.cx/K9ITpz

En resumen, los factores de conversión para un elemento son:





El factor de conversión nos ayuda a convertir gramos de un elemento a moles o átomos del mismo elemento.

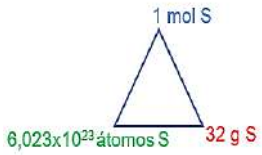
Ejemplo 1:

El azufre sólido es inodoro e insípido, pero al arder emite una llama azul. Si se tiene 50 g de este elemento Determinamos ¿A cuántos moles equivale? Peso atómico del azufre 32.

Datos:

La masa de azufre es de 50 g y se procede a convertir esta cantidad en moles.

Factor de conversión



Solución:

$$50\ \cancel{g}\ S \times \frac{1\ mol\ S}{32\ \cancel{g}\ S} = 1{,}56\ mol\ S$$

El factor de conversión nos permite convertir 50 gramos de azufre en su equivalente, que es 1,56 moles de azufre.

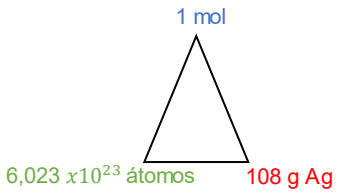
Ejemplo 2:

Uno de los usos de la plata es la fabricación de cubiertos, que son más saludables que los de acero o madera debido a sus propiedades antibacterianas. Si tenemos una cucharilla de plata que pesa 12,5 g, ¿a cuántos moles equivale? Peso atómico de la plata 108.

Datos:

La masa de la cucharilla de plata es de 12,5 g y se procede a convertir esta cantidad en moles.

Factor de conversión



Solución:

$$12{,}5\ \cancel{g}\ Ag \times \frac{1\ mol\ Ag}{108\ \cancel{g}\ Ag} = 0{,}12\ mol\ Ag$$

El factor de conversión nos permite convertir 12,5 gramos de plata en su equivalente, que es 0,12 moles de plata.

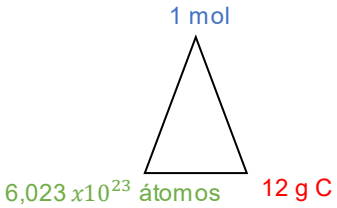
Ejemplo 3:

El grafito está compuesto por láminas paralelas de átomos de carbono, las cuales pueden deslizarse entre sí. Al combinarse con arcillas, se utiliza para fabricar lápices. Si la punta de un lápiz contiene 3 millones de átomos de carbono, ¿cuál sería su peso en gramos? Peso atómico del carbono 12.

Datos:

En la punta de un lápiz hay 3 000 000 átomos de carbono y convertimos a gramos.

Factor de conversión



Solución:

$$3000000 \text{ átomos C} \times \frac{12 \text{ g C}}{6{,}023 \times 10^{23} \text{ átomos C}} = 5{,}98\times10^{-17} \text{ g C}$$

En 3 000 000 átomos de carbono que hay en la punta de un lápiz equivale a $5{,}98\times10^{-17}$ gramos de carbono.

Grafito



Fuente: https://lc.cx/i5u_IQ

El grafito es el componente principal de las minas de lápiz, donde su suavidad permite una escritura fluida y fácil de borrar.

Lingotes de oro



Fuente: https://lc.cx/xc3rXO

Ejemplo 4:

El oro es resistente a la corrosión y fácil de trabajar, los bancos centrales lo almacenan en lingotes para preservar su valor. Si un lingote pesa 12,4 kg, calcular, ¿cuántos átomos de oro contiene el lingote? Peso atómico del Oro 197.

Datos:

Un lingote de oro pesa 12,4 kg. Para calcular cuántos átomos contiene, primero convertimos su masa a gramos utilizando el factor de conversión adecuado y luego aplicamos los cálculos necesarios para determinar la cantidad de átomos en el lingote de oro.

Solución:

Usamos el factor de conversión 1kg = 1000 g

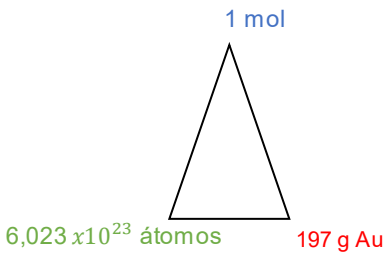
$$12{,}4 \text{ kg} \times \frac{1000 \text{ g}}{1 \text{ Kg}} = 12400 \text{ g Au}$$

Convertimos a átomos de oro:

$$12400 \text{ g Au} \times \frac{6{,}023 \times 10^{23} \text{ átomos Au}}{197 \text{ g Au}} = 3{,}79 \times 10^{25} \text{ átomos Au}$$

Un lingote de oro contiene $3{,}79 \times 10^{25}$ átomos de oro.

Factor de conversión

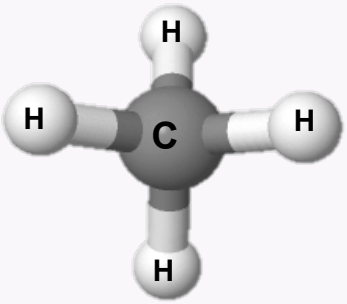


Actividad

Con la ayuda de una tabla periódica, respondemos las siguientes preguntas:

- ¿Cuál es el peso en gramos de potasio (K) en un plátano mediano que contiene aproximadamente $6{,}64 \times10^{21}$ átomos de potasio? R. 0,43 g K
- ¿Cuántos moles de carbono (C) hay en 3,6 gramos de carbono? R. 0,3 mol C
- Si un chip de computadora contiene 0,62 g de silicio (Si), ¿cuántos moles de silicio están presentes en el chip? R. 0,02 mol Si
- ¿Cuántos gramos de helio (He) hay en un globo que contiene 1,61 moles de este gas noble? R. 6,44 g He
- Si la cáscara de un huevo contiene aproximadamente 2 gramos de calcio (Ca), ¿cuántos átomos de calcio hay en ella? R. $3{,}01\times10^{22}$ átomos Ca

Metano



El metano está compuesto por cinco átomos: cuatro átomos de hidrógeno y uno de carbono, todos unidos mediante enlaces químicos.

Todos los compuestos son moléculas, pero no todas las moléculas son compuestos (una molécula de un solo elemento, como O_2 , no es un compuesto).

3. Unidades químicas de masa para compuestos

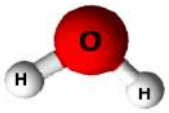
En los subtítulos anteriores de este texto se describía el desarrollo de la unidad de masa atómica, el concepto de pesos atómicos de los elementos químicos. Estas ideas pueden ampliarse para calcular el peso molecular o masa molar (M) de un compuesto sumando las masas atómicas de todos los átomos representados en la fórmula del compuesto.

a) Compuesto

Un compuesto químico es una sustancia formada por la combinación química de dos o más elementos **diferentes**.

b) Molécula

Es la parte más pequeña de un compuesto químico formada por dos o más átomos **iguales o diferentes** y que conserva las propiedades de dicho compuesto.



1 molécula de agua
Está formada por → 1 átomo de oxígeno
→ 2 átomos de hidrógeno

c) Mol

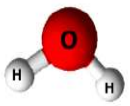
Es una unidad del sistema internacional que se utiliza para agrupar unidades estructurales en una determinada, cantidad de sustancia, por lo tanto, es una unidad de medida ampliamente empleada en la ciencia, indica masa también cantidad de átomos y moléculas.

d) Peso molecular o masa molar (M)

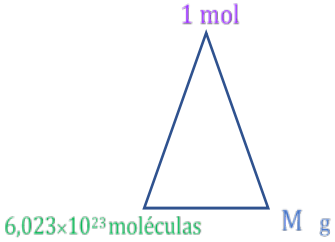
Es la suma de las masas atómicas de los átomos que constituyen la molécula. Para calcular es necesario saber que elementos forman el compuesto y sus pesos atómicos en la tabla periódica.

Ejemplo1:

Calcular el peso molecular del agua

Elemento	Cantidad (moles individuales)		Pesos atómicos (Tabla)		Total (gramos individuales)	Agua
H:	2	•	1	=	2 g H	
O:	1	•	16	=	16 g O	
Peso Molecular (M) →					$\frac{18\ g\ H_2O}{1\ mol\ H_2O}$	

Factor de conversión para compuestos:



Relaciones de compuesto a elemento, también se puede relacionar los gramos y moles de un compuesto con los elementos que lo conforman.

$18\ g\ H_2O \rightarrow 2\ g\ H$
$18\ g\ H_2O \rightarrow 16\ g\ O$
$1\ mol\ H_2O \rightarrow 2\ g\ H$
$1\ mol\ H_2O \rightarrow 16\ g\ O$

$18\ g\ H_2O \rightarrow 2\ mol\ H$
$18\ g\ H_2O \rightarrow 1\ mol\ O$
$1\ mol\ H_2O \rightarrow 2\ mol\ H$
$1\ mol\ H_2O \rightarrow 1\ mol\ O$

Actividad

Con la ayuda de una tabla periódica, resolvemos lo siguiente:

- Determinemos el peso molecular (M) del ácido carbónico (H_2CO_3) — R. 62 g/mol
- Determinemos el peso molecular (M) del ácido sulfúrico (H_2SO_4) — R. 98 g/mol
- Determinemos el peso molecular (M) del ácido clorhídrico (HCl) — R.36,5 g/mol
- Determinemos el peso molecular (M) del anhídrido carbónico (CO_2) — R. 44 g/mol
- Determinemos el peso molecular (M) del óxido de sodio (Na_2O) — R. 62 g/mol
- Determinemos el peso molecular (M) del peróxido de hidrógeno (H_2O_2) — R. 34 g/mol
- Determinemos el peso molecular (M) del sulfato de sodio (Na_2SO_4) — R.142 g/mol
- Determinemos el peso molecular (M) del sulfuro de calcio (CaS) — R. 72 g/mol
- Determinemos el peso molecular (M) del ácido nítrico (HNO_3) — R. 63 g/mol
- Determinemos el peso molecular (M) del permanganato de potasio ($KMnO_4$) — R.158 g/mol

Ejemplo 2:

Determinamos la cantidad de moléculas de agua (H_2O) presentes en una botella con 500 gramos de este líquido. Pesos atómicos H:1 O:16



Fuente: https://lc.cx/NKaJkW

Datos:

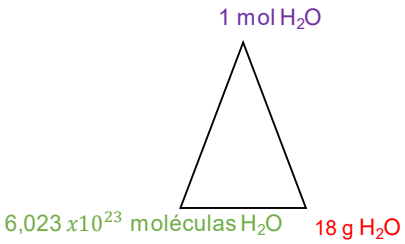
Tenemos en la botella
500 g H_2O convertimos a moléculas de agua

Solución:

Calculamos el peso molecular del agua

H: 2 · 1 = 2 g H
O: 1 · 16 = 16 g O
18 g H_2O / mol

Factor de conversión



Realizamos el factor de conversión

$$500\ g\ H_2O \times \frac{6{,}023\times10^{23}\ \text{moléculas}\ H_2O}{18\ g\ H_2O} = 1{,}67\times10^{25}\ \text{moléculas}\ H_2O$$

La botella tiene $1{,}67\times10^{25}$ moléculas H_2O.

Ejemplo 3:

¿Cuántos moles de metano (CH_4) hay en una garrafa que contiene $1{,}2\times10^{24}$ moléculas de este gas? Pesos atómicos. H:1 C:12



Fuente: https://lc.cx/9-Kqw6

Datos:

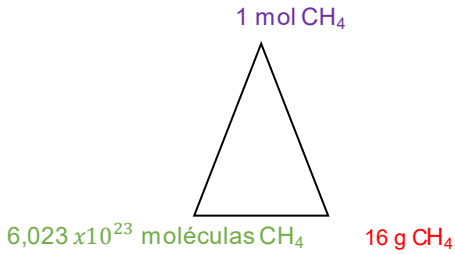
Tenemos en la garrafa
$1{,}2\times10^{24}$ moléculas CH_4
convertimos a moles de metano

Solución:

Calculamos el peso molecular del metano

C: 1 · 12 = 12 g C
H: 4 · 1 = 4 g H
16 g CH_4 / 1mol CH_4

Factor de conversión



Realizamos el factor de conversión

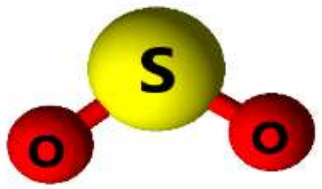
$$1{,}2\times10^{24}\ \text{moléculas}\ CH_4 \times \frac{1\ \text{mol}\ CH_4}{6{,}023\times10^{23}\ \text{moléculas}\ CH_4} = 2\ \text{mol}\ CH_4$$

La garrafa contiene 2 moles de metano.

Ejemplo 4:

Los procesos metalúrgicos producen dióxido de azufre (SO_2), un gas tóxico y contaminante. Determinamos la cantidad de moléculas que hay en 3 moles de este compuesto. Pesos atómicos. S:32 O:16.

Dióxido de azufre



Datos:

Tenemos 3 moles de dióxido de azufre (SO_2) convertimos a moléculas.

Solución:

Calculamos el peso molecular del dióxido de azufre

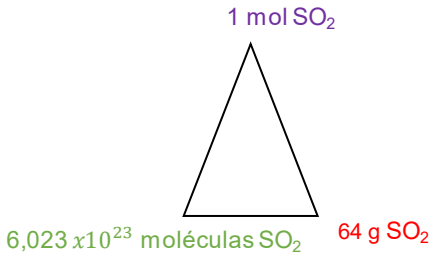
S: 1 · 32 = 32 g S

O: 2 · 16 = 32 g O

64 $\frac{g\ SO_2}{mol}$

Realizamos el factor de conversión, sin utilizar el peso molecular

Factor de conversión



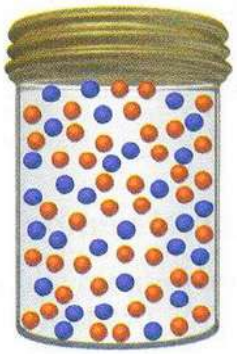
$$3\ \text{mol}\ SO_2 \times \frac{6{,}023\times10^{23}\ \text{moléculas}\ SO_2}{1\ \text{mol}\ SO_2} = 1{,}81\times10^{24}\ \text{moléculas}\ SO_2$$

En 3 moles de SO_2 hay un equivalente de 1.81×10^{24} moléculas SO_2.

Ejemplo 5:

Una mezcla gaseosa está formada por 3,2 g de metano (CH_4) y 8,4 g de nitrógeno molecular (N_2). ¿Cuál será el número de moles en la mezcla? Pesos atómicos. C:12 H:1 N:14.

Mezcla



Fuente: https://lc.cx/BpLMVV

Datos:

Tenemos
3,2 g CH_4 y 8,4 g N_2
convertimos a moles cada uno por separado y sumamos para saber cuántos moles hay en total en la mezcla.

Solución:

Calculamos el peso molecular del metano.

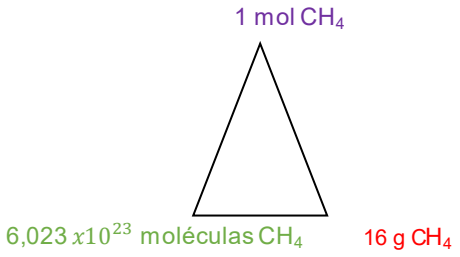
C: 1 · 12 = 12 g C

H: 4 · 1 = 4 g H

16 $\frac{g\ CH_4}{1mol\ CH_4}$

Realizamos el factor de conversión.

Factor de conversión



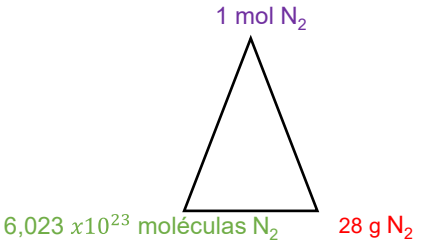
$$3{,}2\ g\ CH_4 \times \frac{1\ \text{mol}\ CH_4}{16\ g\ CH_4} = 0{,}2\ \text{mol}\ CH_4$$

Calculamos el peso molecular del nitrógeno molecular.

N: 2 · 14 = 28 g N_2

Realizamos el factor de conversión.

Factor de conversión



$$8{,}4\ g\ N_2 \times \frac{1\ \text{mol}\ N_2}{28\ g\ N_2} = 0{,}3\ \text{mol}\ N_2$$

Calculamos los moles totales que estan presentes en la mezcla:

$$\text{moles}_{\text{mezcla}} = \text{moles}_{CH_4} + \text{moles}_{N_2}$$

Reemplazamos los datos

$$\text{moles}_{\text{mezcla}} = 0{,}2\ \text{mol} + 0{,}3\ \text{mol}$$

$$\text{moles}_{\text{mezcla}} = 0{,}5\ \text{mol}$$

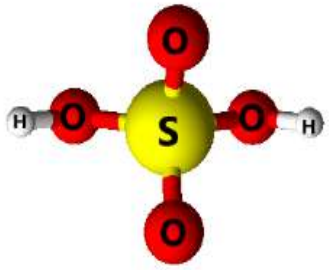
La mezcla de metano y nitrógeno molecular contiene 0,5 moles en total.

Es posible determinar el porcentaje en masa de cada elemento que compone el compuesto.

Ejemplo 6:

Determinamos el porcentaje de cada elemento en la fórmula del ácido sulfúrico (H_2SO_4). Pesos atómicos H:1 S:32 O:16

Ácido sulfúrico



Fórmula de porcentaje en masa:

$$\% = \frac{\text{masa (elemento)}}{\text{masa (peso molecular)}} \times 100$$

Solución:

Calculamos el peso molecular del ácido sulfúrico

H: $2 \cdot 1 = 2$ g H

S: $1 \cdot 32 = 32$ g S

O: $4 \cdot 16 = 64$ g O

$98 \frac{\text{g } H_2SO_4}{\text{mol}}$

Calculamos que porcentaje de cada elemento:

$$\%_H = \frac{2 \text{ g H}}{98 \text{ g} H_2SO_4} \times 100 \qquad \%_H = 2{,}04\ \%$$

$$\%_S = \frac{32 \text{ g S}}{98 \text{ g} H_2SO_4} \times 100 \qquad \%_S = 32{,}65\ \%$$

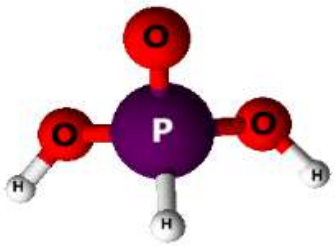
$$\%_O = \frac{64 \text{ g O}}{98 \text{ g} H_2SO_4} \times 100 \qquad \%_O = 65{,}31\ \%$$

Los porcentajes de los elementos en la fórmula del ácido sulfúrico son 2,04 % H, 32,65 % S y 65,31 % O.

Ejemplo 7:

Determinamos el porcentaje de cada elemento en la fórmula del ácido fosforoso (H_3PO_3). Pesos atómicos H:1 P:31 O:16

Ácido fosforoso



Fórmula de porcentaje en masa:

$$\% = \frac{\text{masa (elemento)}}{\text{masa (peso molecular)}} \times 100$$

Solución:

Calculamos el peso molecular del ácido fosforoso

H: $3 \cdot 1 = 3$ g H

P: $1 \cdot 31 = 31$ g P

O: $3 \cdot 16 = 48$ g O

$82 \frac{\text{g } H_3PO_3}{\text{mol}}$

Calculamos que porcentaje de cada elemento:

$$\%_H = \frac{3 \text{ g H}}{82 \text{ g } H_3PO_3} \times 100 \qquad \%_H = 3{,}66\ \%$$

$$\%_P = \frac{31 \text{ g P}}{82 \text{ g } H_3PO_3} \times 100 \qquad \%_P = 37{,}80\ \%$$

$$\%_O = \frac{48 \text{ g O}}{82 \text{ g } H_3PO_3} \times 100 \qquad \%_O = 58{,}54\ \%$$

Los porcentajes de los elementos en la fórmula del ácido fosforoso son 3,66 % H, 37,80 % P y 58,54 % O.

El peso molecular o masa molar de una sustancia es la suma de las masas atómicas de todos los elementos que la componen. Este valor permite calcular la masa de cada elemento en una cantidad específica de sustancia, facilitando su análisis y medición en experimentos y aplicaciones.

Ejemplo 8:

Un envase contiene 10 moles de glucosa ($C_6H_{12}O_6$) ¿Qué masa solo de carbono hay en el recipiente? Pesos atómicos. C:12 H:1 O:16

Glucosa



Fuente: https://lc.cx/EbEf4i

Datos:

Tenemos
10 moles de glucosa ($C_6H_{12}O_6$)
Calculamos los gramos solo de carbono

Solución:

Calculamos el peso molecular de la glucosa

C: 6 · 12 = 72 g C

H: 12 · 1 = 12 g H

O: 6 · 16 = 96 g O

$$180 \frac{g\ C_6H_{12}O_6}{1\ mol\ C_6H_{12}O_6}$$

Para calcular los gramos de carbono se utiliza solo al factor del peso molecular.

$$10\ mol\ C_6H_{12}O_6 \times \frac{72\ g\ C}{1\ mol\ C_6H_{12}O_6} = 720\ g\ C$$

En el envase de glucosa existe 720 gramos solo de carbono.

Actividad

Con la ayuda de una tabla periódica, realizamos los siguientes ejercicios:

1. Calculamos el número de moles de los siguientes compuestos:

a) 9,8 g H_3PO_4
b) 10 g $Ba(HSO_4)_2$
c) $1x10^{-3}$ g $Ca_3(PO_4)_2$
d) 1,6 g Br_2

R. a) 0,1 moles H_3PO_4 b) 0,03 moles $Ba(HSO_4)_2$ c) $3,2x10^{-6}$ moles $Ca_3(PO_4)_2$ d) 0,01 moles Br_2

2. Calculamos el número de gramos presentes en los siguientes compuestos:

a) 0,002 moles de $Ca(NO_3)_2$
b) 0,50 moles de NaOH
c) 0,02 moles de H_3PO_4
d) 1,17 moles de Br_2

R. a) 0,328 g $Ca(NO_3)_2$ b) 20 g NaOH c) 1,96 g H_3PO_4 d) 187 g Br_2

3. Completamos la siguiente tabla:

Compuestos	Peso molecular (g/mol)	Masa (g)	Número de moles (mol)	Número de moléculas (moléculas)
HCl		73		
CH_3OH				3×10^{25}
CCl_4			0,4	
$BaCl_2$		5000		
CO			1,5	

VALORACIÓN

La importancia de saber manejar las unidades químicas

- Control y optimización de reacciones

  Conocer la cantidad exacta de moles permite determinar la cantidad precisa de reactivos necesarios para que una reacción ocurra de forma completa, evitando el exceso de alguno de ellos. Esto ayuda a optimizar el uso de materiales y a reducir desperdicios, lo cual es especialmente importante en procesos industriales.

- Seguridad y minimización de riesgos

  En reacciones químicas peligrosas o que pueden liberar energía (como las exotérmicas), calcular los moles es clave para evitar reacciones descontroladas. Un mal cálculo podría llevar a una explosión o a la formación de subproductos peligrosos, así que es una herramienta importante para la seguridad en laboratorios y en la industria.

Reacción química



Fuente: h.hannainst.com.

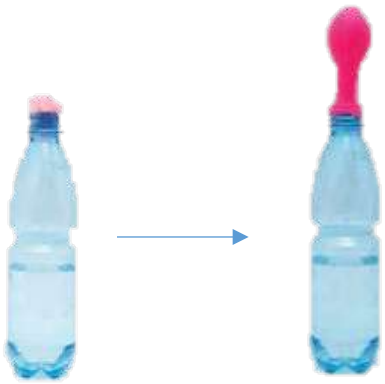
Los cálculos de moles son la base para realizar cualquier cálculo estequiométrico en una reacción química. Esto es esencial para ajustarse a las proporciones correctas en cualquier reacción química.

PRODUCCIÓN

Reacción de bicarbonato de sodio y vinagre

Materiales:

- Bicarbonato de sodio ($NaHCO_3$) en polvo 20 gramos.
- Vinagre (ácido acético al 5%).
- Balanza de precisión.
- 3 botellas pequeñas de plástico.
- Cucharas.
- Globos pequeños.
- Vaso medidor.
- Cinta adhesiva.



Procedimiento:

1. Preparación de reactivos:

   Mide 0,02 moles de bicarbonato de sodio con una balanza y colócalo en un vaso. Llena un globo vacío con esta cantidad de bicarbonato (puedes ayudarte con un embudo para ponerlo en el globo).

2. Medición del vinagre:

   Mide 20 mL de vinagre en la botella. Coloca el globo con bicarbonato en la abertura del vaso de vinagre, pero sin volcarlo aún.

3. Iniciar la reacción:

   Sujeta el globo firmemente alrededor de la boca del vaso y permite que el bicarbonato caiga en el vinagre. La mezcla debería comenzar a burbujear mientras produce CO_2, inflando el globo.

4. Repetición con diferentes cantidades:

   Realiza el experimento con diferentes cantidades de bicarbonato (por ejemplo, 0,1 y 0,15 moles)

   Observamos como varía el tamaño del globo con diferentes cantidades de bicarbonato, explicamos porque ocurre esa diferencia.

DENSIDADES

PRÁCTICA



Fuente: https://lc.cx/rRpm2j

La densidad es uno de los conceptos más fundamentales en las ciencias físicas, pero a menudo subestimado. Este simple cociente entre masa y volumen no solo nos permite entender por qué un objeto flota o se hunde, sino que es clave para comprender fenómenos que van desde la estructura de los materiales más comunes hasta los procesos cósmicos más complejos.

Imagina sostener en tus manos una pequeña bola de metal y una de plástico del mismo tamaño, aunque ocupan el mismo espacio, la diferencia en la sensación de peso nos lleva a una cuestión fascinante: ¿qué determina que dos objetos con igual volumen sean tan diferentes en su masa? La respuesta radica en la densidad, una propiedad que no solo explica las características de los sólidos cotidianos, sino que también es esencial para predecir el comportamiento de líquidos y gases en la vida diaria y en entornos científicos.



Fuente: https://lc.cx/it-5iP

Actividad

Realizamos el siguiente experimento
Materiales:

Miel (5 cucharas), detergente líquido de color (100 mL), colorantes de diferente color (2), aceite vegetal (100 mL) y alcohol (100 mL).

Procedimiento

1. Vierte miel en el vaso. Hazlo con cuidado para evitar que se ensucien las paredes del vaso.
2. Añade el detergente líquido de color. Vierte con cuidado.
3. Ahora agrega el agua coloreada. Vierte lentamente con la ayuda de una cuchara. Verás cómo se forma una nueva capa sobre el detergente.
4. Agrega el aceite vegetal.
5. Finalmente, añade el alcohol coloreado (puedes usar una gota de otro colorante para diferenciarlo).

Respondemos las siguientes preguntas:

- ¿Qué es la densidad y cómo se relaciona con la disposición de las capas en este experimento?
- ¿Por qué los líquidos con mayor densidad se posicionan en la parte inferior del vaso y los de menor densidad en la parte superior?
- Si aumentamos la temperatura de alguno de los líquidos, ¿cómo crees que afectaría su densidad y el resultado del experimento?
- ¿Qué otros líquidos podrían usarse en este experimento que tengan diferentes densidades? Proporciona ejemplos y predice dónde se posicionarían.

TEORÍA

Como el hielo tiene una densidad menor que el agua, flota, lo cual permite que la vida prospere en los océanos.



Fuente: https://lc.cx/XL9I7U

1. Densidad Absoluta (ρ)

La densidad absoluta es la relación entre la masa de una sustancia y el volumen que ocupa. Es una propiedad intensiva de la materia, lo que significa que no depende de la cantidad de sustancia presente. Su valor permanece constante para cada sustancia pura, siempre que se mantengan las mismas condiciones de presión y temperatura.

Cuando se realizan cálculos muy precisos, es importante considerar que la densidad disminuye a medida que la temperatura aumenta. La densidad de las sustancias sólidas y líquidas suele mantenerse constante en un rango de temperaturas entre 0°C y 30°C. Además, los sólidos generalmente tienen una densidad mayor que en los líquidos.

La fórmula para calcular la densidad es:

Densidad ← $\rho = \frac{m}{V}$ → Masa, Volumen

Unidades:

SISTEMA	S.I.	CGS
Masa	Kg	g
Volumen	m^3	cm^3
Densidad	$\frac{Kg}{m^3}$	$\frac{g}{cm^3}$

Densidad de algunas sustancias

Sustancia	$\frac{g}{cm^3}$
Agua	1,0
Mercurio	13,6
Aluminio	2,7
Oro	19,3
Plomo	11,3
Cobre	8,9

2. Densidad relativa (ρ_r) o peso específico relativo (ρ_e)

La unidad de la densidad en el sistema internacional (S.I.) resulta muy grande para las aplicaciones químicas. En consecuencia, los gramos sobre centímetro cúbico (g /cm^3) y su equivalente gramos sobre mililitro (g/mL) se usan con frecuencia para sólidos y líquidos. La densidad de los gases tiende a ser muy baja, de modo que se expresa en gramos sobre litro (g /L).

$$\rho_r = \frac{\rho_x}{\rho_{H2O}}$$

La densidad relativa de una sustancia es la relación entre su densidad y la densidad del agua ambas a la misma temperatura, es un número adimensional (sin unidades).

Ejemplo 1:

El mercurio (Hg) elemental o metálico es un metal plateado brillante y líquido a temperatura ambiente. Se utiliza en los termómetros, la densidad del mercurio, es de 13,6 g/mL. Calculamos la masa de 5,50 mL del líquido.

Datos:



Fuente: https://lc.cx/sxeyfk

ρ_{Hg} = 13,6 g/mL

V_{Hg} = 5,50 mL

m_{Hg} = ?

Solución:

El volumen del mercurio lo expresamos en cantidad de masa, utilizando la fórmula de la densidad.

$\rho_{Hg} = \frac{m_{Hg}}{V_{Hg}}$ despejamos m_{Hg}

$m_{Hg} = \rho_{Hg} \cdot V_{Hg}$ reemplazamos datos

$m_{Hg} = 13,6 \frac{g}{mL} \cdot 5,50\ mL$

$m_{Hg} = 74,8$ g

5,50 mL de volumen de mercurio en masa equivale a decir 74,8 gramos de mercurio.

Empastes dentales de amalgama



Fuente: https://lc.cx/Z326vc

Las amalgamas son una mezcla de mercurio con zinc, cobre, estaño y plata, según las últimas investigaciones científicas, la pasta es tóxica porque libera vapor de mercurio nocivo para el sistema nervioso. Muchos expertos recomiendan el recambio de las amalgamas por otros productos más seguros y estéticos como las resinas.

El volumen de los líquidos puede medirse, por ejemplo, utilizando una probeta.



Fuente: https://lc.cx/QNIw-k

En el caso de los sólidos, si tienen una forma geométrica definida, su volumen se calcula mediante las fórmulas correspondientes a su forma.

Cubo

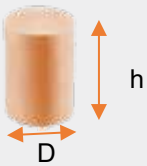


lado

V_{cubo} = (lado)^3

Cilindro

$V_{cilindro} = \frac{\pi D^2 h}{4}$

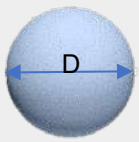


h

D

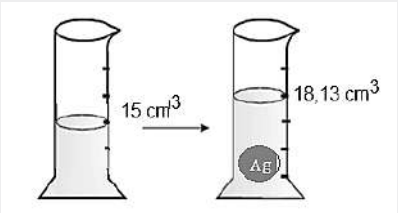
Esfera

$V_{esfera} = \frac{1}{6} \pi D^3$



D

El volumen de un sólido de forma irregular se puede calcular sumergiéndolo en una probeta con agua. El aumento en el nivel del agua desplazada corresponde al volumen del sólido



$V_{(sólido)}$ = 3,13 cm^3

Ejemplo 2:

El oro (Au) es un metal precioso químicamente inerte. Utilizado principalmente en joyería, odontología y equipos electrónicos. El peso de un lingote de oro es de 301 gramos y el volumen es de 15,6 mL. Calculamos la densidad del oro.

Datos:



Fuente: https://lc.cx/EyNrMx

m_{Au}= 301 g

V_{Au}= 15,6 mL

ρ_{Au}= ?

Solución:

Calculamos la densidad del oro con la fórmula de la densidad.

$\rho_{Au} = \frac{m_{Au}}{V_{Au}}$ reemplazamos datos

$\rho_{Au} = \frac{301\ g}{15,6\ mL}$

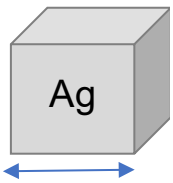
ρ_{Au}= 19,3 $\frac{g}{mL}$

La densidad del oro es de 19,3 g/mL.

Ejemplo 3:

Los lingotes de plata (Ag) producidos en la planta de Karachipampa en el departamento de Potosí tienen una densidad de 10,5 g/cm^3 ¿Cuál es la masa de un lingote de plata cúbico con una longitud de lado de 10 cm?

Datos:



10 cm

ρ_{Ag}= 10,5 $\frac{g}{cm3}$

m_{Ag}= ?

Solución:

Calculamos el volumen del cubo que es igual al volumen de la plata

V_{cubo} = (lado)^3

V_{cubo} = (10 cm)^3

V_{cubo} = 1000 cm^3 = V_{Ag} = 1000 cm^3

Calculamos la masa de la plata:

$\rho_{Ag} = \frac{m_{Ag}}{V_{Ag}}$

$m_{Ag} = \rho_{Ag} \cdot V_{Ag}$

m_{Ag}= 10,5 $\frac{g}{cm^3}$ · 1000 cm^3

m_{Ag}= 10500 g

La masa de un lingote cúbico de plata es de 10500 gramos.

Actividad

Realizamos los siguientes ejercicios:

- En un laboratorio de química, se pide a los estudiantes que utilicen 30 gramos de un ácido de densidad de 1,2 g/mL. ¿Cuánto equivale en volumen? R. 25 mL
- La botella se llenó con un volumen de 2,82 mL de un líquido desconocido, pesando el conjunto 8,36 g. La botella vacía pesaba 6,02 g. Calcular la densidad del líquido. R. 0,83 g/mL
- ¿Cuál es la densidad de un cubo de corcho con una longitud de lado de 2 cm y una masa de 2,4 g? R. 0,3 g/mL.
- La densidad de la sal de mesa es de 2.16 g/mL. Calculamos su densidad relativa. R. 2,16

VALORACIÓN

¡El hielo tiene la capacidad de flotar porque es menos denso que el agua!

El agua es una de las muy pocas sustancias que al pasar al estado sólido no disminuye su volumen, sino que lo aumenta, disminuyendo su densidad, el hielo que forma los casquetes polares y el que cubre lagos y ríos en zonas heladas, se forma de arriba hacia abajo y se mantiene arriba y no al revés. Lo que resulta fundamental para la vida de los organismos acuáticos.



Fuente: https://lc.cx/VW5Mf4

¿Cómo es posible que se pueda elevar un globo aerostático?

Las partículas de aire dentro el globo ocupa un cierto espacio, cuando se calienta el aire las partículas tienen a moverse más rápidamente, es decir el volumen de aire se incrementa y su densidad disminuye. En consecuencia, el aire caliente tiende a elevarse por diferencia de densidades entre el aire caliente encerrado en el globo y el aire frio en el exterior.



Fuente: https://lc.cx/DDKg3t

PRODUCCIÓN

Determinación de densidades de diversas sustancias

Materiales:

- Balanza de plataforma.
- Probeta de (100 mL).
- Canicas de vidrio.
- Clavos de hierro.
- Agua destilada.
- Aceite vegetal (30 mL).

Probeta



Fuente: https://lc.cx/QNIw-k

Balanza



Fuente: https://lc.cx/O-6tOn



Fuente: https://lc.cx/d5U8eE



Fuente: https://lc.cx/Et7wwR

Procedimiento:

1. Pesar los clavos de vidrio, la canica y anotar los resultados.
2. Llenar la probeta con 50 mL de agua y añadan una de las sustancias que se pesaron con mucho cuidado para no romper la probeta. Anoten el nivel al que llegó el agua en la probeta (para calcular su volumen).
3. Realizamos los cálculos necesarios para determinar la densidad. No olviden reportar los valores en g/cm³.
4. Ahora dupliquen la masa de cada sustancia, midan su volumen y vuelvan a hacer los cálculos. Anoten sus resultados en una tabla.

Para determinar la densidad del aceite, primero se pesa la probeta vacía y se anota su masa. A continuación, se añaden 30 mL de aceite a la probeta y se pesa nuevamente el conjunto, registrando el nuevo valor. Con estos datos, realizamos el cálculo de la densidad del aceite utilizando la fórmula adecuada.

BIBLIOGRAFÍA

ÁREA: QUÍMICA

Atkins, P., & Jones, L. (2012). *Principios de química: Los caminos del descubrimiento* (5.a ed.). Médica Panamericana.

Brown, T. L., LeMay, H. E., Bursten, B. E., Murphy, C. J., Woodward, P. M., Stoltzfus, M. W., & Lufaso, M. W. (2014). *Química: La ciencia central* (12.a ed.). Pearson.

Carey, F. A., & Giuliano, R. M. (2014). *Química orgánica.* McGraw-Hill.

Chang, R., & Goldsby, K. A. (2017). *Química* (12.a ed.). McGraw-Hill Interamericana.

Ibarz, A. J. (1976). *Problemas de química general* (2.a ed.). Editorial Marín.

Petrucci, R. H., Herring, F. G., Madura, J. D., & Bissonnette, C. (2017). *Química general* (11.a ed.). Pearson.

Whitten, K. W., Davis, R. E., Peck, M. L., & Stanley, G. G. (2015). *Química* (10.a ed.). Cengage Learning.

Zumdahl, S. S., & DeCoste, D. J. (2012). *Principios de química*. Cengage Learning Editores.

ÁREA DE SABERES Y CONOCIMIENTOS

Ciencias Sociales

CUARTO AÑO DE ESCOLARIDAD

EDUCACIÓN SECUNDARIA
COMUNITARIA PRODUCTIVA

CREACIÓN DE BOLIVIA

PRÁCTICA

Analizamos la letra de la composición patriótica que resalta las virtudes y cualidades de cada uno de los departamentos de Bolivia, escrito por el cochabambino José Aguirre Achá y la música por Bernardino Gonzáles, titulado "Salve ¡Oh Patria!"

¡Salve, salve! ¡oh! Tierra feraz, bendecida!
¡Salve, salve! ioh! Patria, fecunda en valor!
Nuestro orgullo es deberte la vida.
Nuestro anhelo, morir por tu honor.

Muestra el iris, la enseña que tienes,
en el cielo que diáfano ves;
nieve eterna corona tus sienes
y la selva se extiende a tus pies.

Todo es grande en tu seno querido:
la altivez y el cariño al hogar;
vela el cóndor celoso su nido
y defiende su cueva el jaguar.

Tus llanuras, cubiertas de gloria
en quince años de lucha tenaz,
hoy, que otra era comienza en tu historia
dan su fruto a la industria y la paz.

La unión que es tu lema, es un hecho,
ya cesó de la suerte el desdén.
La esperanza palpita en el pecho
y se agita el ideal en la sien.

Si atesora La Paz tu civismo,
también Charcas, la culta está en ti;
Cochabamba probó tu heroísmo;
tu riqueza sin par, Potosí.

Pando y Beni tu hermoso futuro;
y te brinda su edén Santa Cruz;
el poder de tus brazos Oruro,
y Tarija, su tipo andaluz.

Tocopilla, Cobija y Calama;
Mejillones en el Litoral
nuestra Patria constante reclama
Antofagasta en las playas del mar

¡Adelante! gran pueblo, ¡adelante!
tremolando el glorioso pendón,
con que surge ante el mundo triunfante,
de la Patria la hermosa visión.

Ni tiranos jamás, ni invasores,
oscurezcan tu gran porvenir,
o, al redoble de alegres tambores,
marcha ¡oh Pueblo! cantando, a morir.

BICENTENARIO DE BOLIVIA

Actividad

Realizamos las siguientes actividades:

- En el cuaderno interpretamos los mensajes de cada una de las estrofas.
- Relacionamos el contenido de los mensajes con la historia de Bolivia.
- Compartimos nuestro sentimiento patriótico con nuestras compañeras y compañeros.

TEORÍA

1. La incursión del ejército vencedor de Ayacucho en la Real Audiencia de Charcas



Heroínas de la Coronilla
Fuente:https://correodelsur.com/ecos/20230528/aquella-masacre.html

a) Antecedentes

Bolivia fue el país que inició el proceso independentista en toda Hispanoamérica, pero paradójicamente, fue uno de los últimos de la región en consolidar su libertad. La lucha por la emancipación, que se extendió desde 1809 hasta 1825, se caracterizó por una resistencia tenaz en distintas regiones de la Real Audiencia de Charcas.

Durante las batallas de Junín y Ayacucho, una facción del ejército español en la Audiencia de Charcas (actual territorio boliviano) decidió no involucrarse en las acciones militares. Su comandante, el General Pedro Olañeta, se negó desde enero de 1824 a enviar ayuda a los ejércitos españoles en el Perú, que estaban siendo superados por las tropas de Bolívar que avanzaban desde el norte.

Antonio José de Sucre, líder clave en la batalla de Ayacucho (9 de diciembre de 1824), pronunció frases históricas cargadas de valor y determinación. Algunas de las más destacadas son:

"¡De los esfuerzos de hoy depende la suerte de la América del Sur!"
"Soldados: ¡Vivid siempre unidos en el vínculo de la unión americana!"
"¡Adelante, que el sol de la libertad brilla para nosotros!"
"En esta jornada gloriosa, la América entera espera nuestra victoria."



Batalla de Ayacucho

Fuente:https://www.facebook.com/LuchoXBolivia/photos/conmemoramos-el-197-aniversario-de-la-batalla-de-ayacucho-cuando-el-ej%C3%A9rcito-pat/463719421860364/

b) Llegada del Mariscal de Ayacucho

Tras su victoria en Ayacucho, Antonio José de Sucre fue reconocido como el "Mariscal de Ayacucho", se convirtió en un símbolo de la causa independentista y del anhelo de libertad de los pueblos americanos, aunque la victoria en Ayacucho destruyó al ejército español en términos militares, aún quedaba un comandante que se negaba a rendirse ante los patriotas, como muchos otros lo habían hecho. El general Pedro Olañeta se resistió a entregar el control de la Audiencia de Charcas a Bolívar o Sucre, ya que, Olañeta no apoyaba al ejército español y tampoco buscaba un acuerdo con los patriotas.

Ante la negativa de Pedro Olañeta a rendirse, Bolívar ordenó al Mariscal de Ayacucho avanzar con su ejército hacia el territorio de Charcas. En cumplimiento de esta orden, Sucre inició la marcha el 3 de febrero de 1825. Ese mismo día, Casimiro Olañeta, sobrino de Pedro Olañeta y destacado representante de la élite de la Audiencia de Charcas, se reunió con él en la localidad de Desaguadero. Juntos, emprendieron camino a caballo hacia la ciudad de La Paz.



Ingreso de Sucre a Real Audiencia de Charcas

Fuente: https://lahistoria200.wordpress.com/2010/12/11/sucre-el-angel-de-la-guerra/

Historiadores, como Mariano Baptista Gumucio, argumentan que, el encuentro tuvo lugar en la localidad de Puno, antes de cruzar a nuestro territorio por Desaguadero, sin embargo, todos coinciden en que esta reunión y el posterior viaje hacia La Paz permitieron a Casimiro Olañeta plantear a Sucre la necesidad de crear una nueva nación, independiente tanto del gobierno de Buenos Aires como de Lima.

c) La proclama de Cotagaita y la batalla de Tumusla

La entrada del Mariscal de Ayacucho en el territorio de la Real Audiencia de Charcas precipitó una crisis de lealtad entre las fuerzas realistas. La victoria patriota en Ayacucho, sumada a la presencia de Sucre, minó la moral de las tropas españolas y generó una profunda división entre sus líderes. La deserción de oficiales como el coronel Medinaceli y la proclamación de Cotagaita evidenciaron la fragmentación de las fuerzas realistas y la creciente adhesión a la causa independentista, de este modo, la resistencia española se debilitó considerablemente, allanando el camino para la consolidación de la independencia en la región.



Cotagaita, Potosí

Fuente:https://www.eldiario.net/noticias/2017/2017_04/nt170418/f_2017-04-18_1.jpg

La historia toma relevancia el hecho protagonizado por Carlos Medinaceli, cuando realiza la proclama emancipadora de Charcas, en la localidad potosina de Cotagaita, uniéndose así al ejercito patriota, mientras tanto Pedro Olañeta, en Potosí, saqueaba las riquezas de la "Casa de la Moneda" y preparaba a su ejército real para una confrontación final.

El 1 de abril de 1825, las fuerzas militares patriotas y realistas se enfrentaron en la localidad de Tumusla, a orillas del río homónimo. La muerte de Pedro Olañeta en este combate marcó el fin definitivo de la presencia realista en nuestro territorio. Diversos factores contribuyeron a la victoria patriota, como la superioridad numérica, la desmoralización de las tropas realistas y el creciente apoyo popular a la causa independentista, alimentado por el anhelo de libertad y el rechazo a las prácticas abusivas del ejército colonial, lo que facilitó la consolidación del triunfo patriota.

La Batalla de Tumusla no solo representó una victoria militar, sino que consolidó el movimiento emancipador en el Alto Perú, abriendo el camino para la declaración de independencia que daría origen a la República de Bolivia meses después.

2. El Decreto del 9 de febrero de 1825 y la convocatoria a la asamblea de representantes

a) Contenido y circunstancias del decreto

La llegada de Casimiro Olañeta a Desaguadero el 3 de febrero, tenía un objetivo claro: convencer a Sucre de respaldar las aspiraciones independentistas de la oligarquía charqueña. Con este encuentro, Casimiro Olañeta y Güemes buscaba aprovechar la victoria de Ayacucho para impulsar la creación de una nueva nación en Charcas. El decreto del 9 de febrero fue la herramienta que utilizó para formalizar los deseos de la oligarquía criolla y presionar a Sucre hacia la independencia, con el fin de preservar sus privilegios.

En su contenido el decreto señala:

El ejército independentista solo resguardará al territorio de la Real Audiencia de Charcas y no se inmiscuirá en asuntos deliberantes.



Convocatoria de representantes de las cinco provincias de la Real Audiencia de Charcas a la Asamblea Deliberante.

Las condiciones para ser representante provincial eran las siguientes: tener más de 25 años, haber nacido en la provincia a representar o residir en ella por al menos cuatro años, disponer de una renta mínima de 800 pesos anuales, no estar en situación de servidumbre, ser partidario de la causa independentista y contar con una probada moralidad.

La realidad poblacional en esa época tenía las siguientes cifras.

Departamentos				
La Paz	Potosí	Cochabamba	Chuquisaca	Santa Cruz
Población estimada en los primeros años de vida de la República de Bolivia, 1 200 000 habitantes				
34%	22%	19%	18%	7%

b) La exclusión de indígenas en la convocatoria a la Asamblea

Investigamos la biografía del líder indígena Juan Wallparrimachi.

Al margen de las condiciones que debían reunir los representantes, también existían requisitos para los electores de dichos representantes, para poder elegir a los representantes que asistirían a la Asamblea Deliberante, debía ser "ciudadano en ejercicio natural o vecino con al menos un año de residencia y buena reputación".

En consecuencia, los habitantes de las comunidades originarias no solo “no” podían ser elegidos, sino que tampoco podían elegir a quienes decidirían el destino de la Real Audiencia de Charcas, a pesar de haber luchado por la liberación del yugo colonial español.

“En un principio la idea de que Charcas se convirtiera en república independiente, era anatema (prohibida) para Bolívar y sus planes de una república continental. La idea de permitir a cada región constituirse en Estado propio solo podía llevar al debilitamiento de América del Sur frente a su antigua metrópoli europea y en el orden mundial, pero estas ideas iniciales de unidad pronto quedaron desafiadas por la realidad de un conflicto creciente entre su Estado de Gran Colombia y el régimen peruano que él había establecido. En 1825, Bolívar ya contemporizaba, comenzando a temer el crecimiento de una república peruana demasiada poderosa que, a su vez, podía amenazar la existencia de sus propias bases en Gran Colombia. (2011) Klein, Herbert S.

3. Las pretensiones del Perú y Argentina sobre el territorio de la Real Audiencia de Charcas

a) Factores provenientes de la época colonial

Durante el periodo colonial, España organizó América con una estructura política similar a la de la península ibérica, creando varios virreinatos. El Virreinato del Perú, establecido en 1542, abarcaba el territorio de lo que hoy son: Perú, Ecuador, Bolivia, así como partes de Argentina y Paraguay. Esta organización territorial se mantuvo hasta 1776.



En 1776, debido a la gran distancia desde Buenos Aires y Paraguay a Lima, España creó el Virreinato del Río de la Plata. Esta nueva entidad administrativa incluyó los territorios de Paraguay y la Audiencia de Charcas (actual Bolivia).

Debido a este contexto histórico, Perú y Argentina consideraban tener derechos sobre Bolivia, dado que la Audiencia de Charcas estuvo bajo la jurisdicción del Virreinato del Perú por más de 200 años y bajo el Virreinato del Río de la Plata por casi 50 años.

b) Factores provenientes del período independentista

Durante la Guerra de Independencia 1809-1825, hubo varios problemas en la administración colonial. La relación administrativa entre la Audiencia de Charcas y Buenos Aires se deterioró debido a la gran distancia que separaba estos territorios de la ciudad de Buenos Aires, además, Argentina logró independizarse de España antes que la Audiencia de Charcas, lo que obligó a la administración colonial en esta región a depender del Virreinato del Perú, que era el último bastión del ejército español en la zona, aunque oficialmente la Audiencia de Charcas seguía vinculada al Virreinato de Buenos Aires, en la práctica, la relación administrativa se había trasladado al Virreinato del Perú.

En este proceso histórico se presenta la incursión del Ejército Auxiliar Argentino que fueron destacamentos militares, que tuvieron la tarea de debilitar al ejército español en cuatro oportunidades, pero no lograron obtener victorias decisivas debido a diversos factores, como la superioridad numérica de las fuerzas realistas, la falta de apoyo popular en algunas regiones y la dificultad de operar en un territorio tan vasto y montañoso. Las repetidas derrotas de estos ejércitos retrasaron la independencia de Charcas y evidenciaron la complejidad de los procesos de emancipación en América Latina.

En la guerra por la independencia, Potosí era un objetivo importante debido a la enorme riqueza que, a pesar del conflicto armado, se seguía produciendo en la Villa Imperial.

A esto se sumaba el hecho de que, en la ciudad misma, se encontraba la célebre “Casa de la Moneda” que durante siglos acuñó la plata en monedas que tuvieron como destino España. Durante la guerra independentista, la Casa de la Moneda de Potosí fue saqueada más de una vez; una de ellas la realizo el General Pedro Olañeta antes de huir por la cercanía del ejército del Mariscal Sucre; incluso se conoce que el Primer Ejército Auxiliar de Argentina, también saqueo los caudales de la Casa de la Moneda.



Casa de la Moneda Potosí

Fuente:https://encrypted-tbn2.gstatic.com/images?q=tbn:ANd9GcTK3tICyLFCqsIIkFwXwhz4CVNZZCwyjtI-WhLbpedS1T1GPv0cE

4. La desestructuración de las guerrillas y la estructuración política de la oligarquía criolla

La Guerra de la Independencia en la Audiencia de Charcas se caracterizó por la eficaz estrategia de la guerra de guerrillas, pequeños grupos armados, a menudo equipados con armas capturadas al enemigo, se movían con agilidad por el territorio, contando con el apoyo de la población local. Con el tiempo, estas guerrillas lograron consolidar su control sobre ciertas regiones, estableciendo lo que se denominó "Republiquetas". Un ejemplo destacado fue la Republiqueta de Ayopaya, bajo el liderazgo de José Miguel Lanza, que resistió exitosamente todos los intentos españoles de reconquista.



Fuente:https://x.com/evoespueblo/status/990899523848466432/photo/1

La llegada del ejército libertador liderado por Sucre marcó un punto de inflexión en la guerra, con la perspectiva de una victoria definitiva, se decidió desmantelar las guerrillas, argumentando que ya no eran necesarias, sin embargo esta decisión tuvo consecuencias políticas significativas, muchos de los veteranos de guerra que habían iniciado los levantamientos en 1809 habían fallecido y aquellos que sobrevivieron, como Lanza y Ballivián, se encontraron en una minoría en la Asamblea Deliberante.

La Asamblea Deliberante, conformada mayoritariamente por abogados, hacendados y religiosos, se encargó de definir el futuro político de la nueva nación. Esta nueva élite, sentó las bases de la estructura social y política que dominaría Bolivia durante décadas, consolidando una oligarquía que heredó el poder de las antiguas estructuras coloniales.



Fuente: https://correodelsur.com/sociedad/20220712/homenajean-a-juana-azurduy-pese-a-que-no-nacio-el-12-de-julio.html

Juana Azurduy fue líder de la republiqueta de La Laguna, su lucha heroica por la libertad la llevó a sacrificar el amor de su familia. Esta valerosa mujer no tuvo el reconocimiento de la Asamblea Deliberante y se la excluyó de cualquier acto protocolar, por eso debemos reconocer el papel que jugaron las mujeres en el proceso de independencia de nuestro país.

5. Instalación de la Asamblea Deliberante

El 10 de julio de 1825, bajo el mando de José Mariano Serrano, se instaló la Asamblea Deliberante en Chuquisaca, en la hoy conocida Casa de la Libertad, con la presencia de representantes de las distintas provincias de la Real Audiencia de Charcas. La asamblea se reunió en un contexto complicado, debido a las tensiones internacionales con Perú, las Provincias Unidas del Río de la Plata (Argentina) y Brasil.

La oligarquía terrateniente y criolla, durante cuatros sesiones desarrollo extensos debates respecto al destino que debería tomar la Real Audiencia de Charcas.



Casa de la libertad. Sucre

Fuente: https://encrypted-tbn3.gstatic.com/images?q=tbn:ANd9GcTzEv1mzC7hX0noral17FlmSv8OP-BumqNDeKsPeyC4b1RQt91ue

La Asamblea Deliberante fue convocada en la ciudad de Oruro, el 29 de abril de 1825, pero no pudo instalarse a causa de las malas condiciones climáticas y porque aún no se habían elegido a los representantes de La Plata (Chuquisaca) y Potosí. Por lo tanto, se procedió al cambio de sede a Chuquisaca.

Fuente: Texto de aprendizaje 2022

6. La composición criolla y oligárquica de la Asamblea de representantes de las cinco provincias de la Real Audiencia de Charcas

Los representantes fueron elegidos desde las juntas parroquiales y provinciales, es decir, entre las personas más influyentes de cada región. La mayoría eran criollos de renombre y de posición económica privilegiada en el territorio.

En la asamblea no habia representación femenina, tampoco representantes de las naciones y pueblos originarios.



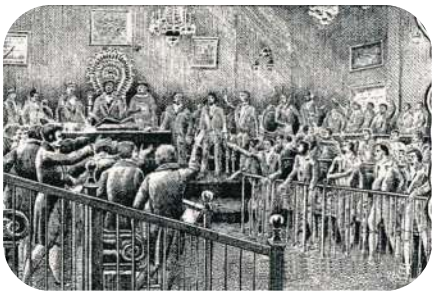
Analizamo la cantidad de representantes por provincia, la falta de representación femenina y la falta de represenntación de las naciones y pueblos originarios.

7. La declaración de Independencia de Bolivia

El 28 de julio de 1825, la asamblea discutió y decidió el destino del territorio de la Real Audiencia de Charcas, sobre la base de tres opciones:

- Unirse a Argentina.
- Unirse a la República del Perú.
- Convertirse en un Estado soberano e independiente.

Algunos argumentaron que un nuevo Estado no era viable debido a la falta de recursos, población y fuerza marina, sin embargo, Casimiro Olañeta contrarrestó estos puntos, señalando las diferencias históricas entre Charcas, Perú y Argentina.



Asamblea Deliberante

Fuente: https://es.wikibrief.org/wiki/Bolivian_Declaration_of_Independence

Finalmente, la mayoría votó por la independencia y el nuevo país adoptó un gobierno republicano, reflejando la voluntad de sus habitantes. El 6 de agosto de 1825, en honor a la victoria de Bolívar en la batalla de Junín, José Mariano Serrano y una comisión redactaron el Acta de Independencia.

Así nació nuestro país, con el nombre oficial de Republica de Bolívar, pero el 3 de octubre de 1825, se cambió a Republica de Bolivia por sugerencia del diputado potosino Manuel Martín de Santa Cruz, inspirado en la idea de que, así como Roma fue nombrada en honor a Rómulo, el nuevo país debía llevar el nombre de Bolivia.

Cuando la victoria de la Batalla de Ayacucho aún no había sido conocida en el Brasil, un destacamento de soldados de su Imperio invadió la provincia Alto Peruana de Chiquitos y su comandante envió una carta al Mariscal de Ayacucho advirtiéndole que podrían también atacar e incendiar Santa Cruz si tomaba represalias.

El Mariscal envió tropas a Santa Cruz, pero también una carta que decía:

"Nuestro gobierno desea la paz, pero no teme de nadie la guerra…

Prevengo que si vuestra señoria (V.S.) no desocupa en el acto la provincia de Chiquitos, marche contra V.S… al territorio que se nos declara enemigo, llevando la desolación, la muerte y el espanto para vengar nuestra patria" (Ovando, 1986: 80).

Las tropas brasileñas huyeron ante la arremetida del Mariscal y justamente el 6 de agosto (mientras se firmaba la independencia) apareció en el periódico "Fluminense" de Río de Janeiro una retractación del Emperador del Brasil en persona por aquel fallido intento de invasión.

BICENTENARIO DE BOLIVIA

La marca conmemorativa del Bicentenario del Estado Plurinacional de Bolivia, conmemora los 200 años de la fundación de Bolivia. Fue creada 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).

VALORACIÓN

Reflexionamos en mesa redonda sobre los siguientes temas:

- ¿Por qué los verdaderos protagonistas de la lucha de la independencia como: los líderes de las republiquetas, naciones, pueblos originarios y mujeres, fueron excluidos de la Asamblea Deliberante?
- Averiguamos cuáles son los requisitos para participar en la Asamblea Deliberante.
- Investigamos sobre los cambios que tuvo nuestro país en estos 200 años de vida independiente.

PRODUCCIÓN

- Elaboramos un periódico mural que exprese nuestros sentimientos patrióticos en este año del Bicentenario.

LA CONSOLIDACIÓN DE LA REPÚBLICA

PRÁCTICA

Iniciamos el tema emitiendo nuestras ideas, respecto a las siguientes palabras…



Fuente: https://educabolivia.com/

Actividad

Realizamos las siguientes actividades:

- Interpretamos el significado de cada palabra en nuestro cuaderno.
- Relacionamos cada palabra con la historia de Bolivia.
- Establecemos la diferencia entre la República de Bolivia y el Estado Plurinacional de Bolivia.

TEORÍA

1. La resistencia de las castas criollas a las reformas

a) Antecedentes

Nuestro país tuvo un proceso de independencia diferente de la mayoría de los países sudamericanos, aunque fue la primera región en levantarse en armas, logró su independencia después que otras naciones, mientras en el norte y sur del continente, Bolívar y San Martín lideraban grandes batallas con ejércitos organizados, en la Audiencia de Charcas predominaban las guerrillas, pequeñas unidades militares que controlaban territorios conocidos como “republiquetas”.



Doctores de Charcas

Fuente:https://encrypted-tbn2.gstatic.com/images?q=tbn:ANd9GcSEh8JSlJoA0h88ps4u4i8WLy6c_uQJbbFY2rmQgoH6NZhL4itb

Un aspecto notable de la independencia en Charcas fue la transición de muchos oficiales militares, varios comandantes realistas, defensores de la corona española, terminaron apoyando a los patriotas en los ejércitos de Bolívar, Sucre y San Martín. Algo similar ocurrió en la población civil: terratenientes, mineros y funcionarios públicos del sistema colonial se integraron en las nuevas repúblicas, como los “Doctores de Charcas”, que influyeron en Sucre para crear una nueva nación.

A pesar del cambio de colonia a república, la estructura social permaneció casi intacta. Los grupos económicamente poderosos, como mineros y terratenientes, continuaron ejerciendo influencia y tomando decisiones, mientras las clases más bajas siguieron siendo explotadas, sirviendo de base para la economía del nuevo Estado.

b) Medidas administrativas adoptadas por Simón Bolívar



Fuente:https://encrypted-tbn2.gstatic.com/images?q=tbn:ANd9GcTUlp4kNEXfC7K8172h10b9eKWXl7FV-v0QNKBoexzzKfrXwIPsa

Simón Bolívar (1783 - 1830) cruzó el río Desaguadero y entró en nuestro territorio el 12 de agosto de 1825; al hacerlo, fue nombrado “Padre y Protector de la Patria”, desde Desaguadero se dirigió a La Paz y luego a Potosí, donde cumplió la promesa de subir al Cerro Rico que fuera la gloria de España y que ahora pertenecía a los nacidos en esta tierra.

La presencia del libertador y el compromiso que asumió con Bolivia, como primer gobernante de nuestro país, encaminaron las principales transformaciones que debían realizarse en el territorio y en el sistema social y económico (aunque muchas de ellas no llegarían a consolidarse).

Simón Bolívar fue el autor de la primera Constitución Política del Estado, que rigió nuestra nación durante los primeros años de su existencia. Este documento se escribió en Perú y fue enviado a nuestro país. En cuanto a las medidas administrativas adoptadas por el libertador se reconoce las siguientes:

- Autorización de ventas de tierras estatales.
- Declaró Puerto Nacional a Cobija en la costa del océano Pacífico.
- Estatización de tierras comunitarias, minas y las propiedades de los españoles.
- Eliminación de la esclavitud, la mita y el tributo indígena.

c) Medidas administrativas de Antonio José de Sucre



Fuente:https://encrypted-tbn2.gstatic.com/images?q=tbn:ANd9GcRTa3_XoMCu34nI774Yb2EfOr0UyjBRu-VyGABvQ7H9Cnfz_24vV

El gobierno de Antonio José de Sucre se centró en continuar la obra del libertador y establecer las bases de lo que debía hacerse para el funcionamiento de la república. La presidencia del Mariscal de Ayacucho se caracterizó por el énfasis en sanear la labor administrativa y en solucionar problemas de índole inmediato.

Para llevar adelante sus objetivos, lo primero que hizo Antonio José de Sucre fue pedir informes sobre la situación económica de cada uno de los departamentos existentes en ese entonces; entre tanto se crearon los ministerios de Hacienda, Gobierno y del Ejército. Sucre planteó también reformas en el campo del clero y la educación (dos aspectos vinculados en aquel momento); sin embargo, dichas reformas encontraron obstáculos, así como otras que el mismo Bolívar había iniciado durante su corto mandato en nuestro país.

El Mariscal Antonio José de Sucre (1785 - 1830) gobernó hasta 1828.

El decreto que firmó Bolívar indica que, en caso de no estar Sucre presente, asumiría el mando el Mariscal Andrés de Santa Cruz, tras esta disposición, Bolívar salió de Chuquisaca el 10 de enero de 1826 y abandonó el territorio boliviano unos días después.

d) Reformas y resistencia

¿Qué pensaban los extranjeros del nacimiento de Bolivia en 1825?

- *Un diplomático inglés escribió en mayo de 1826 que, tomando en cuenta los recursos naturales (minerales); Esta nueva República está en una situación financiera más favorable que cualquier otra de la América hispana".*
- *Otro ministro europeo que estuvo en nuestro país entre los años 1826 y 1827: Señala, "Me he encontrado en todas partes con un retorno de la prosperidad y la alegría".*

Extracto de "El Mariscal Sucre" en Bolivia de William Lee Lofstrom.

Desde que asumió el gobierno, Antonio José de Sucre se enfocó en mejorar la administración y economía de Bolivia. A pesar del optimismo extranjero, el país estaba en un estado de abandono productivo.

Hasta 1825, los ingresos principales venían del tributo indígena y de los impuestos sobre oro y plata, junto con "impuestos de guerra" usados principalmente para mantener un ejército de más de 8000 soldados, en su mayoría colombianos.

Sucre intentó reformar el sistema tributario, buscando abolir el tributo indígena y establecer un régimen de contribución directa que afectara a la élite criolla. Sin embargo, la resistencia de los grupos privilegiados hizo fracasar las reformas, manteniendo un sistema que beneficiaba a la nueva élite y oprimía a la población indígena.

Las ideas sobre la educación de Simón Rodríguez Carreño

Fué un destacado educador y filósofo venezolano, conocido por ser el mentor de Simón Bolívar. Sus ideas sobre la educación se centraron en la creación de una educación popular y la formación de ciudadanos críticos y emancipados. Aquí hay algunos puntos clave de su pensamiento educativo:

***Educación popular,** Rodríguez proponía la implementación de escuelas populares que fueran accesibles a todos, incluyendo a los indígenas y los campesinos. Creía que la educación debía ser inclusiva y adaptarse a las necesidades de cada comunidad.*

***Formación integral,** su enfoque educativo no solo se limitaba a la enseñanza de conocimientos académicos, sino que también incluía la formación moral y ética. Rodríguez defendía la idea de que la educación debía formar individuos íntegros y comprometidos con la sociedad.*

***Educación para la Emancipación,** Rodríguez veía la educación como una herramienta fundamental para la liberación de las colonias americanas del yugo español. Creía que una población educada sería más capaz de luchar por su independencia y construir una sociedad justa y equitativa.*

***Enseñanza práctica,** Rodríguez promovía la enseñanza práctica y la aplicación de los conocimientos en la vida cotidiana. Pensaba que la educación debía estar vinculada a la realidad y a las necesidades concretas de la comunidad.*

***Crítica a la educación tradicional,** Rodríguez criticaba la educación tradicional que se basaba en la memorización y la repetición y abogaba por un enfoque más dinámico y participativo que fomentara el pensamiento crítico y la creatividad.*

Estas ideas de Simón Rodríguez han tenido una influencia duradera en la educación en América Latina y continúan siendo relevantes en el debate educativo contemporáneo.



Simón Rodríguez y las ideas sobre la educación popular

"La instrucción social para hacer una nación prudente. La instrucción corporal para hacerla fuerte. La instrucción técnica para hacerla experta y la instrucción científica para hacerla pensadora".



Fuente: https://www.opinion.com.bo/articulo/dia-del-maestro/escuela-sim-oacute-n-rodr-iacute-guez/20160605200100551980.html

2. La consolidación del tributo indígena y la servidumbre

a) Antecedentes

Durante el Tawantinsuyo, la **mita** era un sistema de trabajo comunitario que beneficiaba a toda la sociedad, sin embargo, durante la colonia, la mita fue transformada en un sistema de explotación laboral, donde los indígenas eran obligados a trabajar en condiciones inhumanas para enriquecer a la corona española y a los encomenderos. La **encomienda**, un sistema de concesión de mano de obra indígena, agravó aún más la situación, desarticulando las comunidades y sometiendo a los indígenas a un régimen de servidumbre.

La independencia trajo consigo la promesa de un nuevo orden, así Simón Bolívar firmó un decreto aboliendo el tributo indígena y la servidumbre, a pesar de las reformas, muchos de los problemas estructurales heredados de la colonia persistieron en los primeros años de vida independiente y los pueblos indígenas continuaron enfrentando desafíos para lograr una verdadera igualdad y justicia.

Mita durante la época colonial



Fuente:https://encrypted-tbn0.gstatic.com/images?q=tbn:ANd9GcQPNfSbl4abo1Y4CzcgnAn8k-fyV-zelU4tjJhn6Cp57XloD0_XV

b) Supresión del tributo indígena

La gestión de gobierno del Mariscal Sucre respecto al tributo indígena fue bastante compleja, aunque Bolívar lo abolió mediante un decreto el 22 de diciembre de 1825, la implementación de esta medida enfrentó la oposición de la clase criolla oligárquica.

La voluntad del gobierno de Sucre en lograr la igualdad entre la población boliviana, se refleja en la orden al prefecto de Santa Cruz que aseguraría a los indígenas de Chiquitos que el gobierno republicano los liberaría de esa carga y que serían tratados como hombres libres y “ciudadanos”.



Fuente:https://encrypted-tbn0.gstatic.com/images?q=tbn:ANd9GcTYeG0KvkCyg6a81zIEFkYWjEPk2HzpAQA-QUNWcSIW9FieLyl38unYe-L7BA6vVIO6vf7A&usqp=-CAU

Sus acciones políticas y económicas se plasmaron en el diseñó de un sistema impositivo que remplazaría los ingresos que se perderían al suprimir el tributo indígena.

El nuevo sistema impositivo consistía en instituir la llamada “contribución directa”, para ello se esperaba el aporte desde tres ámbitos:

- **La contribución personal,** todo hombre entre 18 y 60 años (que no fuera militar activo) debía aportarla.
- **La contribución de propiedad,** un porcentaje referencial al valor de la propiedad en la ciudad o en el campo.
- **El impuesto primitivo a la renta,** un descuento que se hacía a los funcionarios públicos y un impuesto a personas económicamente activas en alguna profesión u oficio.



Fuente:https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/a/ae/Ilustraci%C3%B3n_del_Suceso_en_Tumusla_%281%C2%B0_de_Abril_de_1825%29.jpg

c) Restitución del tributo indígena

La implementación de la “contribución directa” en Bolivia, tras la independencia, generó una fuerte oposición, principalmente debido a que representaba un cambio radical en el sistema tributario y afectaba los intereses de la élite criolla. La abolición del tributo indígena, que había sido una fuente de ingresos tradicional, generó resentimiento entre aquellos que se beneficiaban de este sistema, además, la falta de claridad sobre la forma en que se aplicaría el nuevo impuesto y la percepción de que era una carga desproporcionada para ciertos sectores de la población exacerbaron el descontento.



Fuente:https://encrypted-tbn2.gstatic.com/images?q=tbn:ANd9GcSJ048OOogdEk8Jr5rUnGcS4S_84uY7V0pihWtGuY_ZagQvxL3W

El desbalance en la distribución poblacional en la diversa geografía nacional, marcaba a las regiones de Oruro, La Paz y Potosí, como los mayores productores agrícolas y en menor medida, las regiones del valle: Chuquisaca, Cochabamba y Tarija, las regiones orientales Santa Cruz y las llanuras de Moxos aún se encontraban en exploración.

Ante las protestas, el gobierno de Sucre se vio obligado a reconsiderar la medida y a buscar un consenso, sin embargo, la imposibilidad de encontrar una solución satisfactoria para todos los actores involucrados llevó a la eventual abolición de la "contribución directa". Esta decisión tuvo un impacto significativo en las finanzas públicas de Bolivia, ya que se perdió una importante fuente de ingresos, además, dejó sin resolver el problema de cómo financiar los gastos del Estado y generó una mayor inestabilidad política.

3. La política agraria de Bolívar en contradicción con la propiedad comunitaria del Ayllu

La política agraria de Bolívar, al minimizar la propiedad comunitaria de la tierra, representó una ruptura radical con siglos de tradición indígena. El sistema del Ayllu, basado en la propiedad colectiva y la reciprocidad, había demostrado ser una forma sostenible de organización social y económica durante milenios, sin embargo, el afán de Bolívar por consolidar un Estado centralizado y moderno llevó a cuestionar este sistema ancestral, lo que generó un profundo conflicto entre las aspiraciones del Estado y las necesidades de las comunidades indígenas.

Al estatizar las tierras comunales, Bolívar no solo afectaba las formas de producción y distribución de los recursos, sino que también afectaba la autonomía y la autogestión de los pueblos indígenas, la propiedad comunitaria era mucho más que una simple forma de tenencia de la tierra; era un elemento fundamental de su identidad cultural y espiritual.

La relación de la tierra como propiedad

- Los hacendados entendían la propiedad de la tierra en función a la renta (ganancias) que podía obtener anualmente.
- Las comunidades originarias veían a la tierra como propiedad colectiva heredable y que durante la colonia debía pagarse el tributo que les representaba la posesión de sus "sayañas".

4. Los intentos de Antonio José de Sucre de quebrar el poder de la iglesia

a) La situación de la iglesia en la época colonial y al nacimiento de la república

El poder e importancia de la iglesia en la naciente Bolivia se debían a una larga alianza con el poder colonial, que facilitó la consolidación de ambas instituciones. Importante recalcar que la iglesia también seguía directrices de Europa sobre la asignación de sacerdotes en la antigua Audiencia de Charcas y la naciente Bolivia.



Fuente:https://encrypted-tbn3.gstatic.com/images?q=tbn:ANd9GcSe6DqVxJhUC_aQqA6dCPlni3NoesVR1r7p_FRuPxpHyNz-40II

A pesar de esta obediencia, la iglesia enfrentaba rencillas internas similares a las de otros estamentos coloniales. Los religiosos, dependiendo de su origen, tenían diferentes jerarquías, siendo los nacidos en la península privilegiados, además, había competencia entre órdenes religiosas, como los dominicos, franciscanos y agustinos, por los cargos de poder y privilegio.

La iglesia siguió siendo una fuerza importante en Bolivia, en las áreas rurales, donde las estructuras sociales cambiaron más lentamente, el clero continuó siendo una autoridad moral y cultural, además, en el contexto de inestabilidad política que caracterizó las primeras décadas de la república, la iglesia a menudo se alió con sectores conservadores que buscaban preservar sus privilegios tradicionales.

b) Primera dimensión de la reforma eclesiástica

Durante el gobierno de Sucre, se llevó a cabo una confiscación sistemática de los bienes eclesiásticos con el objetivo de fortalecer las finanzas estatales, sin embargo, la falta de compradores obligó a alquilar muchas de estas propiedades a sus antiguos propietarios, generando menores ingresos de los esperados, esta medida fue motivada no solo por razones económicas, sino también por denuncias de corrupción y conductas inmorales dentro del clero, así como por la percepción de que la iglesia era un foco de oposición política al gobierno. Sucre expresó su preocupación a Bolívar sobre el papel de los religiosos en la difusión de ideas contrarias al orden establecido.

Fragmento de la carta que Antonio José de Sucre escribió a Bolívar el 9 de marzo de 1826, ante la resistencia de la Iglesia a los cambios que proponía:

"Estos clérigos me están dando problemas debido a que se han tomado mayores libertades que las que yo les hubiera permitido. Estoy resuelto a restringirlos. Son los mismos que andan predicando contra los impuestos directos y murmurando sobre todo lo que hace el gobierno...

Esta gente no me da otra elección sino subyugarla".

Extracto de "El Mariscal Sucre en Bolivia" de William Lee Lofstrom

c) Segunda dimensión de la reforma eclesiástica

Las decisiones políticas de Antonio José de Sucre en la esfera de la iglesia se adentraron en actos administrativos con confiscación de los diezmos eclesiásticos (lo cual reportaba un monto de aproximadamente 200 mil pesos anuales). En la época colonial y en los años posteriores a la independencia, los puestos seculares, se consideraban como empleos privilegiados; es decir se tomaba la administración de puestos en la iglesia como oportunidades para obtener recursos económicos.

En el fondo, esta dimensión de la reforma eclesiástica busca redefinir la relación de la iglesia con el Estado: lo que Sucre buscaba era que la iglesia esté bajo la tutela del Estado y no al revés (como venía ocurriendo en tiempos anteriores), además de tomar el control de los recursos económicos, el Estado pretendía ser quien designe los puestos administrativos (grandes y pequeños) al interior de la estructura eclesiástica existente en aquel momento.

5. La confabulación interna y externa contra el gobierno de Sucre

El gobierno de Sucre, a pesar de su eficiencia administrativa, enfrentó una creciente oposición de los grupos elitistas y la iglesia. Esta oposición, sumada a una serie de levantamientos militares, culminó en el motín de abril de 1828 que obligó a Sucre a renunciar.

Los antecedentes de este motín se remontan a finales de 1827, con un amotinamiento en La Paz de soldados colombianos que exigían el pago de sus salarios atrasados, a este le siguieron otros levantamientos en Cochabamba y Chuquisaca. Estos sucesos evidenciaban un creciente descontento y una inestabilidad política.

La élite boliviana, que había apoyado a Sucre en la independencia, se volvió en su contra al considerar que obstaculizaba sus intereses de acumulación de poder y mantenimiento de privilegios. Fue esta misma élite la que instigó el motín de abril de 1828, en el cual Sucre resultó herido y se vio obligado a abandonar el poder.

Este acontecimiento marcó un punto de inflexión en la historia de Bolivia, poniendo fin al gobierno de uno de sus principales libertadores y quedando el país al mando del general José María Pérez de Urdininea, presidente del consejo de ministros y destacado militar en la independencia de Argentina y Chile.



Motín insurreccional

Fuente:https://encrypted-tbn3.gstatic.com/images?q=tbn:ANd9GcT1NGyGWlvajlNnu7LAy9aeiwEfzR6ko17d-F0U0q-hIU3yyNlRx

6. La invasión del Perú a Bolivia y el Tratado de Piquiza

El gobierno de Sucre en Bolivia se vio debilitado por la oposición de grupos oligárquicos y una invasión peruana. La presencia de tropas colombianas en territorio boliviano fue utilizada por Perú como justificación para la invasión, ante esta compleja situación, Sucre renunció a la presidencia, dejando al país en una crisis política y militar. Su sucesor, Pérez de Urdininea, tuvo que negociar con Perú para poner fin al conflicto, mediante el Tratado de Piquiza que se firmó el 6 de julio de 1828 y establecía lo siguiente:

Antonio José de Sucre, logró su nacionalización boliviana, por el sentimiento nacional que había adquirido durante su gobierno.

- La salida de las tropas colombianas del país.
- La renuncia del Mariscal Sucre como presidente y la instauración de un gobierno provisional.
- La revisión de la "constitución vitalicia" que escribió Bolívar y que estuvo vigente hasta ese momento.

Después la firma del tratado, Sucre presentó su renuncia formal a la presidencia en el Congreso el 2 de agosto de 1828 y el ejército peruano se retiró de nuestro territorio un mes después.



Fuente: https://lc.cx/V-34NA

Despedida de Antonio José de Sucre

"Haré una confesión ingenua que servirá de ejemplo a mis sucesores: siguiendo los principios de un hombre recto, he observado que en política no hay amistad ni odio, ni otros deberes que llenar, sino la dicha del pueblo que se gobierna, la conservación de sus leyes, su independencia y su libertad… Aún pediré otro premio a la nación entera y a sus administradores: el de no destruir la obra de mi creación: de conservar por entre todos los peligros la independencia de Bolivia… En el retiro de mi vida veré mis cicatrices y nunca me arrepentiré de llevarlas cuando me recuerden que para formar a Bolivia preferí el imperio de las leyes a ser el tirano o el verdugo que llevara siempre una espada pendiente sobre la cabeza de los ciudadanos".

Dentro los actos administrativos territoriales de Antonio José de Sucre esta la creación del departamento de Oruro, el 5 de septiembre de 1826.

VALORACIÓN

Reflexionemos y debatamos en el aula, nuestras ideas al respecto:



Fuente: https://historias-bolivia.blogspot.com/2018/11/los-enigmas-del-asesinato-de-antonio.html?m=1

¿Bolívar o Sucre ?

Aunque Simón Bolívar es reconocido como el libertador de cinco naciones, Bolivia tiene un equivalente igualmente importante, el Mariscal Sucre, debido a que fue él quien se hizo cargo de la conducción del país por un tiempo mucho más prolongado que Bolívar afrontando el desafío de sacar adelante una nación recién independizada.

El mismo libertador Simón Bolívar se refirió a Sucre de esta manera: "El general Sucre es el padre de Ayacucho, es el redentor de los hijos del sol, el que ha roto las cadenas con que envolvió Pizarro el imperio de los Incas. La posteridad representará a Sucre con un pie en el Pichincha y otro en Potosí, llevando en sus manos la cuna de Manco Cápac y contemplando las cadenas del Perú, rotas por su espada".

PRODUCCIÓN

Actividad

Realizamos una descripción de las acciones políticas de los cinco primeros presidentes de Bolivia

Con la participación de todas y todos los compañeros, proponemos actividades educativas que resalten nuestro año del Bicentenario, tales como murales, poemas, canciones, entre otros.

BICENTENARIO DE BOLIVIA

LA CONFEDERACIÓN PERÚ - BOLIVIANA

PRÁCTICA

Actividad

Iniciamos el estudio de este tema, observando el mapa y respondiendo las siguientes preguntas:

- ¿Qué aspectos socio culturales e históricos compartimos con la República del Perú?
- ¿Cuál es tu opinión respecto a la siguiente frase?

"Dialogar y unirse es el principio, trabajar juntos es el progreso, y ver un futuro unidos es la herencia para el futuro".

Confederación Perú - Boliviana



Fuente: https://lc.cx/wOqZYg

TEORÍA

1. Las batallas de Yanacocha y Socabaya

a) Antecedentes

Después de la renuncia de Sucre y el retiro de las tropas colombianas, Bolivia entró en un período de inestabilidad. José María Pérez de Urdininea asumió la presidencia y firmó el Tratado de Piquiza para resolver el conflicto con Perú.

El Congreso invitó a Andrés de Santa Cruz a asumir la presidencia, pero debido a sus compromisos en el extranjero, el gobierno fue asumido interinamente por José Miguel de Velasco, sin embargo, este gobierno fue interrumpido por el golpe de Estado de Pedro Blanco, quien se había aliado con las fuerzas peruanas invasoras.

Urdininea, en lugar de enfrentar directamente a los peruanos, persiguió a Blanco, considerado un traidor, tras el asesinato de Blanco, el país continuó sumido en el caos hasta la llegada de Santa Cruz, quien finalmente logró restablecer el orden.

El gobierno de Santa Cruz se caracterizó por intentar sentar las bases del ordenamiento jurídico del país, de este modo, surgieron los denominados "Códigos Santa Cruz"; entre ellos se encontraban:



Mcal. Andrés de Santa Cruz

Fuente:https://encrypted-tbn2.gstatic.com/images?q=tbn:ANd9GcRo_VUkRu7vfPYI6cqUJC--OfB8iL50b_4M-5WjWjwOMsnTxLVAA

- Código civil
- Código penal
- Código de procedimiento
- Código de minería
- Código mercantil

Los tres primeros promulgados en 1831 y los últimos dos en 1834. Estos códigos fueron los primeros de su tipo en ser aprobados en Sudamérica; es decir que Bolivia fue pionera en la construcción de un ordenamiento legal propio.

Andrés de Santa Cruz gobernó brevemente el Perú por invitación de Simón Bolívar en 1826.

De un modo semejante en 1931 se hizo una modificación a la constitución que había dejado Simón Bolívar; en esta modificación se determinó la existencia de tres poderes: Ejecutivo, Legislativo y Judicial (se eliminó el "Electoral"). Se estableció también que sería el congreso quien definiría el lugar de residencia del gobierno y se añadió a los departamentos de Tarija y Litoral a los seis que existían hasta entonces.

En la actualidad el Estado Plurinacional de Bolivia está conformado por cuatro órganos, ¿cúales son?

En 1835, Perú enfrentaba una crisis interna con tres regiones gobernadas por diferentes líderes: José Orbegoso en el norte, Felipe Salaverry en el centro y Agustín Gamarra en el sur. Orbegoso, el gobernante legítimo, solicitó ayuda a Bolivia, dirigida por Andrés de Santa Cruz, quien aceptó el pedido y tras firmar un tratado, cruzó el río Desaguadero con un gran ejército para pacificar el Perú.

"La Segunda Constitución"

Aunque "La Primera Constitución" que existió en Bolivia dejó de estar vigente en 1828 (al renunciar el Mariscal Sucre a la presidencia), no fue hasta 1831 que se aprobó una nueva constitución para nuestro país.

Fue justamente durante el gobierno del Mariscal Andrés de Santa Cruz que se convocó a una Asamblea Constituyente y que se aprobó la Segunda Constitución Boliviana.

Entre las diferencias que se establecían con la anterior estaba la eliminación de la llamada "presidencia vitalicia" y se enfatizaba ciertos puntos como la abolición de la esclavitud, la mejora en el sistema educativo y la profesionalización del ejército (esto último sería de vital importancia para llevar adelante el proyecto de Andrés de Santa Cruz de crear la Confederación Perú - Boliviana).

b) La batalla de Yanacocha



Fuente:https://encrypted-tbn0.gstatic.com/images?q=tbn:ANd9GcTufqmriHmQKXJqR4Klz1DGiYsq51kPYxRw5QbSVa87M6Rl9aQD

Tras la firma del tratado entre el presidente peruano Luis José de Orbegoso y el líder boliviano Andrés de Santa Cruz, ambos buscaban estabilizar la región mediante la pacificación de Perú y la eventual creación de una Confederación Perú-Boliviana, respaldada por un Congreso, sin embargo, el acuerdo generó una fuerte oposición dentro del Perú. Felipe Santiago Salaverry, en el centro del país y Agustín Gamarra, en el sur, rechazaron abiertamente el tratado, desconociendo su legitimidad y declarándole la guerra a Santa Cruz, pues veían en él una amenaza para la independencia y la soberanía peruana.

Aunque Salaverry y Gamarra inicialmente acordaron unir sus fuerzas para enfrentar a Santa Cruz, Gamarra optó por actuar de forma independiente, desobedeciendo la estrategia pactada, decidió adelantar el enfrentamiento, en la Batalla de Yanacocha el 13 de agosto de 1835, cerca de la ciudad de Cusco.

En esta contienda las fuerzas bolivianas lideradas por Santa Cruz y reforzadas con tropas leales a Orbegoso, se enfrentaron a las tropas de Gamarra, a pesar de contar con una aparente superioridad numérica, las fuerzas de Gamarra se vieron superadas por la organización y la disciplina del ejército boliviano. Santa Cruz demostró una capacidad estratégica notable y aprovechó las divisiones internas de los peruanos, el ejército de Gamarra fue derrotado y él mismo cayó prisionero en el campo de batalla.

Como consecuencia de la derrota Gamarra fue desterrado a Costa Rica, mientras que Santa Cruz consolidaba su control en el Perú, sentando las bases para la formación de la Confederación Perú-Boliviana en 1836. Esta batalla marcó un punto decisivo en la historia peruana, pues mostró las tensiones internas y la debilidad de las facciones rivales, factores que facilitaban la intervención de Santa Cruz en los asuntos internos del Perú.

c) La batalla de Socabaya



Fuente:https://encrypted-tbn2.gstatic.com/images?q=tbn:ANd9GcSZQoWK6GgjPkE28Aj_cE4Fj5ONlyRqi9AnYY_VohL-rkNGGG46

La batalla de Yanacocha marcó el inicio de la campaña de pacificación de Perú por parte de Andrés de Santa Cruz, pero el principal obstáculo era el General Salaverry, quien a diferencia de Gamarra, preparó una defensa sólida y estratégica.

Antes que se desarrollara la batalla de Socabaya, Salaverry, en represalia por la derrota de Gamarra, atacó el puerto boliviano de Cobija, causando muertes y capturando 95 prisioneros.

Posteriormente, Salaverry y Santa Cruz se enfrentaron en varias batallas en la región de Arequipa, como ser la de Gramadal y el puente de Uchumayo. La batalla decisiva tuvo lugar en Socabaya el 7 de febrero de 1836. Tras un intenso enfrentamiento, con la destacada participación de José Ballivián y Otto Felipe Braun, Santa Cruz logró la victoria. Salaverry fue capturado y fusilado el 18 de febrero de 1836.

2. Los congresos de Huaura, Sicuani y Tapacarí, creación de la Confederación Perú - Boliviana

La intervención de Andrés de Santa Cruz en el conflicto peruano tenía un objetivo más ambicioso que la simple pacificación: la creación de una Confederación Perú-Boliviana. Este proyecto, plasmado en el tratado firmado con Luis José de Orbegoso en 1835, contemplaba la división del Perú en dos estados y su posterior unión con Bolivia.

Tras vencer a los caudillos peruanos Agustín Gamarra y Felipe Salaverry, Santa Cruz consolidó su control sobre el territorio peruano y procedió a implementar su plan. Dividió el Perú en el Estado Nor-Peruano con capital en Huaura y el Estado Sur-Peruano, con capital en Sicuani. Bolivia, por su parte, mantendría su estructura política.

Para formalizar esta unión, se convocaron congresos en cada uno de los tres estados: Huaura, Sicuani y Tapacarí (Bolivia). Estos congresos, compuestos por representantes de cada región, aprobaron la creación de la Confederación Perú-Boliviana.

En el mapa ubica las tres ciudades donde se establecería la organización política territorial de la confederación; Huaura y Sicuani en Perú, Tapacarí en Bolivia.



Fuente:https://encrypted-tbn3.gstatic.com/images?q=tbn:ANd9GcRdGXPw-7ZslbsxgAyJy-QyNQHhzpYmdSBfZmWwKM1fxuNpjcO_M

3. La estructura de la Confederación Perú - Boliviana

La consolidación de la Confederación Perú-Boliviana se materializó con la firma del "Pacto Fundamental de Tacna" en mayo de 1837 bajo el liderazgo de Andrés de Santa Cruz. Esta confederación se estructuró en tres Estados: el Nor-Peruano, el Sur-Peruano y Bolivia.

A pesar de la aparente desventaja numérica de Bolivia en la representación confederada, esta estructura buscaba preservar la unidad interna de dicho Estado. La organización política de la confederación era innovadora para su época, al reconocer la independencia y soberanía de cada Estado miembro, cada uno con su propio gobierno.

La figura del protector, elegido por un periodo de diez años, unificaba a la confederación, encargándose de las relaciones exteriores y la dirección general, además, un "Congreso Federal", compuesto por senadores designados por el protector y diputados elegidos por los ciudadanos, completaba la estructura institucional.

Este sistema político, que combinaba elementos federales y unitarios, buscaba fortalecer la unión entre Perú y Bolivia, promoviendo al mismo tiempo el desarrollo económico y la estabilidad regional.



Andrés de Santa Cruz y la Confederación Perú- Boliviana 1835-1839

Fuente: https://encrypted-tbn2.gstatic.com/images?q=tbn:ANd9GcSorU47tuM3HYwvGdlQsxVx0n7kTEygeEnGg-BOfDJHQXpiiniB2

BICENTENARIO DE BOLIVIA

Nuestro país en estos 200 años de vida independiente, logró desarrollar una gran cultura literaria, cuyas obras son parte de la Biblioteca del Bicentenario (https://www.bbb.gob.bo/)



Gral. Otto Felipe Braun

Fuente:https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/thumb/c/c3/Otto_Philipp_Braun_1830.jpg/200px-Otto_Philipp_Braun_1830.jpg

4. La intervención Argentina en la Confederación Perú - Boliviana

En el período colonial, la administración de parte del territorio de la Real Audiencia de Charcas bajo el Virreinato del Río de la Plata generó una sensación de tutela por parte de Argentina. Durante la Guerra de Independencia, Buenos Aires envió varios "Ejércitos Auxiliares" que, aunque pretendían consolidar la independencia, fueron derrotados por el ejército real y se involucraron en saqueos en lugar de ayudar efectivamente.

Con la fundación de Bolivia en 1825 surgieron disputas sobre las fronteras exactas, agravadas en 1836 por el proyecto de Santa Cruz de formar la Confederación Perú-boliviana, este proyecto fue visto como una amenaza por Argentina y Chile, quienes atacaron nuestro territorio.

El Mariscal Andrés de Santa Cruz encargó al General Otto Felipe Braun la defensa. Braun concentró su ejército en Tupiza y derrotó a las fuerzas argentinas en la quebrada de Humahuaca, el 13 de septiembre de 1837, sin embargo, una división argentina se preparaba para atacar Tarija anticipando la batalla de Montenegro.

– La batalla de Montenegro



Moto Méndez y los Montoneros

Fuente:https://verdadcontinta.com/wp-content/uploads/2018/04/LA-FOTOOO.jpg

La batalla de Montenegro, librada el 24 de junio de 1838, fue el enfrentamiento decisivo en la guerra contra Argentina. Con Tarija al borde del colapso ante el avance enemigo, el ejército boliviano, liderado por Otto Felipe Braun y reforzado por el guerrillero Eustaquio "el Moto" Méndez, logró una victoria crucial.

Esta victoria no solo aseguró la pertenencia de Tarija a Bolivia, sino que también consolidó la posición de la Confederación Perú-Boliviana frente a las amenazas externas. Incluso algunas poblaciones del norte argentino, atraídas por el proyecto confederativo, expresaron su deseo de unirse.

El triunfo en Montenegro marcó el fin de las hostilidades en el sur y consolidó la autoridad de Santa Cruz en la región, demostrando la capacidad de la confederación para defender su territorio y proyectar su influencia en la región.



Nuestro país guarda una gran riqueza histórica y arquitectónica, como la Casa de Eustaquio "Moto" Méndez, que se encuentra en San Lorenzo, Tarija.

BICENTENARIO DE BOLIVIA

5. El Tratado de Paucarpata ante la agresión chilena a la Confederación

Ante la derrota chilena en la región de Arequipa, por el intento de desintegrar la confederación, se firmó el Tratado de Paucarpata en noviembre de 1837 y representó una tregua momentánea en el conflicto, pero no resolvió las profundas diferencias entre Chile y la Confederación Perú - Boliviana, impulsado por su ideología y por los intereses económicos de Chile, Portales no abandonó su objetivo de desintegrar la confederación, la firma del tratado fue más bien una táctica para ganar tiempo y reorganizar sus fuerzas. En efecto, Chile pronto reanudó sus hostilidades, lo que llevó a la eventual caída de la confederación.

Las razones detrás de la persistencia de Chile en la guerra eran múltiples, por un lado, la confederación representaba una amenaza para la hegemonía chilena en la región, por otro lado, los intereses económicos de Chile, especialmente en el comercio marítimo, se veían afectados por las políticas proteccionistas de Santa Cruz.

La ideología de Diego Portales, que veía en la Confederación una amenaza para la estabilidad de la región, lo impulsaba a buscar su destrucción.

6. La guerra de la Confederación Perú - Boliviana

a) Antecedentes

La guerra contra la Confederación Perú - Boliviana fue mucho más que una simple disputa territorial, representaba un choque de proyectos nacionales y una lucha por la hegemonía en la región. Para Chile, la confederación representaba una amenaza a sus intereses comerciales y a su proyecto de expansión hacia el norte. Diego Portales, el ideólogo detrás de esta política expansionista, veía en la disolución de la confederación una oportunidad para consolidar la presencia de Chile en el Pacífico. Es así que Chile se enfrentó al proyecto integracionista de Santa Cruz, quien buscaba construir una gran nación en América del Sur.

b) La batalla de Yungay

El presidente chileno José Joaquín Prieto desconoció el Tratado de Paucarpata, firmado por el Mariscal Manuel Blanco Encalada al ser derrotado por Andrés de Santa Cruz en Arequipa.

Entonces, reanudó la guerra y organizó una fuerza militar comandada por el general Manuel Bulnes a la cual se sumó la tropa militar de Agustín Gamarra quien había retornado de su destierro y se había aliado con Chile. La misión que tenían era derrotar a Santa Cruz y desintegrar la confederación.

La batalla de Yungay tuvo lugar 350 km al norte de Lima el 20 de enero de 1839, en el trayecto, Santa Cruz tuvo innumerables deserciones y su ejército se redujo a 4000, frente a los 6000 que constituían el ejército enviado por Chile y el rebelde Gamarra. Tras la derrota, Santa Cruz renunció a ser el "Protector de la Confederación" y dejo la presidencia de Bolivia.



Fuente:https://encrypted-tbn0.gstatic.com/images?q=tbn:ANd9GcSk9_TaHMBvlOn0oQrx9oeib3a2FExGXP-73cbpXMNaLOqFlut9s

Desde la creación de la Confederación Perú – Boliviana, Chile buscó sabotearla de todas las maneras posibles: en su afán de desestructurar, ofreció ayuda a los políticos y militares peruanos que se oponían a Santa Cruz. Enfrascado en esta causa, Chile brindó los medios y el transporte para que los enemigos internos retornaran una y otra vez al Perú, les brindaron armamento y equipamiento necesario para levantarse contra Santa Cruz. Chile incluso llegó al extremo de disfrazar a sus propias tropas como tropas peruanas rebeldes con el afán de incursionar en repetidas ocasiones al territorio de la confederación, buscando la caída del Mariscal (Klein, 1982).

7. La nueva invasión peruana a Bolivia

La caída de la Confederación Perú-Boliviana y el exilio de Santa Cruz desencadenaron una serie de conflictos internos en Bolivia. Si bien el congreso eligió a Velasco como presidente, la figura de José Ballivián, líder de la resistencia contra Santa Cruz, emergió como una fuerza política importante, las tensiones entre ambos líderes, sumadas a la inestabilidad política, facilitaron la intervención peruana.

Agustín Gamarra presidente de Perú, aprovechó la situación para invadir Bolivia con el pretexto de evitar el retorno de Santa Cruz al poder, a pesar de las advertencias de Ballivián, quien se había autoproclamado gobernante en La Paz, Gamarra avanzó con sus tropas.

La resistencia boliviana se organizó rápidamente, guerrilleros y tropas leales a Ballivián lograron importantes victorias en Mecapaca, Huarina y Tiquina, debilitando al ejército invasor. El escenario estaba listo para la batalla decisiva de Ingavi que definiría el futuro de Bolivia.



Gral. José Ballivian

Fuente:https://encrypted-tbn2.gstatic.com/images?q=tbn:ANd9GcTRv16a_tiu21r8-Bl0PK3Ofu0ldoT2cra8Y-qrlz8m_ALWDeviR

8. La batalla de Ingavi

Agustín Gamarra tenía conocimiento de que José Ballivián se preparaba para enfrentarlo; razón por la cual se presentó en los campos de Ingavi, con total confianza en una rápida victoria, no obstante, las tropas de Ballivián habían sido reforzadas por el "ejército del sur" que había estado organizando Velasco para retomar el gobierno; es decir Velasco hizo a un lado su ambición personal y le envió sus soldados a Ballivián para así poder enfrentar a Gamarra.



Fuente:https://encrypted-tbn0.gstatic.com/images?q=tbn:ANd9GcRzNSPoxs4p91oNHqWSLsjDebV2g0br2hq1bHQv8yWC3Fy8h--E

Historiadores refieren que otras unidades militares llegaron desde distintos lugares, como Valle Grande, para unirse a la causa de la defensa de Bolivia ante la invasión peruana. La unión de todas estas tropas llegadas de distintas regiones de Bolivia presentó batalla cerca de la población de Viacha ante un ejército peruano numéricamente superior, el ejército que logró reunir Bolivia oscilaba entre los 3000 y 3500 efectivos, mientras que la mayoría de los autores coinciden en que el ejército peruano estaba conformado por 6000 combatientes.

Debido al mejor comando en conformidad con el conocimiento del terreno, así como por el mejor desempeño de su armamento, Bolivia logró la victoria el 18 de noviembre de 1841. Gamarra murió en el campo de batalla y Ballivián tomo el control de Puno, Tacna y Tarapacá durante seis meses. Finalmente, se firmó un Tratado de Paz y Perú jamás volvió a intentar ingresar a nuestro territorio.

El 18 de noviembre se recuerda el día del Himno Nacional.

La historia del Himno Nacional de Bolivia data del año 1841, luego de la batalla de Ingavi que consolidó la independencia y soberanía de Bolivia. El general José Ballivián, presidente de la nación tuvo la iniciativa de crear una canción patriótica que reflejara el patriotismo nacional.

Los encargados a realizar esta labor musical fueron José Ignacio Sanjines (letra) y Leopoldo Benedetto Vincenti (música).

El estreno de nuestro himno nacional se desarrolló al medio día del 18 de noviembre de 1845, en la emblemática Plaza Murillo, en honor al aniversario de la victoria de Ingavi.

VALORACIÓN

Monedas Conmemorativas - Del Bicentenario



Fuente:https://www.bcb.gob.bo/webdocs/bicentenario_chuquisaca.jpg

- Reflexionamos respecto del mensaje que está presente en las monedas conmemorativas del Bicentenario y relacionamos con los conflictos que enfrentó Bolivia en este periodo histórico.

PRODUCCIÓN

Actividad

- Realizamos la valoración positiva de las características sociales, culturales, económicas, y geográficas que tiene nuestro país.
- Analizamos e interpretamos, de manera colectiva, los aspectos positivos de la Confederación Perú-Boliviana.

LA REPÚBLICA OLIGÁRQUICA Y EL CAUDILLISMO MILITAR

PRÁCTICA

Desde la fundación de Bolivia hasta mediados del siglo XX, los procesos electorales para elegir autoridades de gobierno solo estaban destinados a los ciudadanos con derecho a voto.

Este derecho democrático estaba reservado para un sector privilegiado de la sociedad boliviana, mientras que la mayoría de la población no tenía ni voz ni voto en la elección del presidente, además, en muchos casos, el golpe de Estado era otra forma de asumir la presidencia.





Homicidio de Agustín Morales

Fuente:https://www.museovirtualbo.com/wp-content/uploads/14-Morales.jpg

Actividad

Respondemos las siguientes preguntas:

- ¿Qué entiendes por “caudillismo”?
- ¿Cuál es la diferencia entre un caudillo y un líder?
- ¿Qué es un golpe de Estado?

TEORÍA

1. Las pugnas entre librecambistas y proteccionistas

a) Antecedentes

Desde sus primeros años como nación, Bolivia enfrentó tensiones políticas, militares y económicas que marcaron su desarrollo. En el ámbito económico, el país se encontraba dividido entre dos enfoques opuestos: el librecambismo, que promovía la apertura y el liberalismo económico y el proteccionismo, que abogaba por la regulación del comercio interno y externo. Estas dos posturas reflejaban las luchas por definir la dirección económica de la nación en un contexto de constantes desafíos.

El esfuerzo de Antonio José de Sucre, como precursor de un sistema económico viable, es innegable, historiadores como Herbert Klein lo consideran un “liberal típico del siglo XVIII,” ya que promovió la inversión extranjera en Bolivia, durante su gobierno (1825-1828), se crearon asociaciones en Londres para reactivar minas abandonadas o establecer nuevas. Compañías inglesas como la “Potosí, La Paz and Peruvian Mining Association” buscaban revitalizar la minería, aunque este esfuerzo se vio afectado por el colapso del mercado londinense a finales del primer año de su gobierno.

Durante el gobierno del Mariscal Andrés de Santa Cruz, la economía tomó un nuevo impulso, pero con una orientación mercantilista y un fuerte proteccionismo, Santa Cruz decidió proteger la industria nacional prohibiendo importaciones que compitieran con los productos locales, como la tela de tocuyo, para proteger a los productores nacionales, además, se incentivaron las exportaciones a través del puerto de Cobija, el único puerto boliviano en el Pacífico en ese momento, Cobija pasó de ser una pequeña población a convertirse en un puerto importante, con más de mil habitantes, almacenes, muelles y una carretera que la conectaba con Potosí.

En el siglo XIX, hubo una lucha entre los defensores del librecambismo (libre comercio) y los defensores del proteccionismo.

Liberalismo económico		Proteccionismo económico
Cuando se habla de libre comercio, se refiere a un sistema de relaciones comerciales internacionales en el que los países no impiden la entrada de bienes extranjeros, las mercancías fabricadas en el extranjero se venden o procesan en el país de destino.	VS	El objetivo del proteccionismo es proteger a los productores locales de la competencia de los productos fabricados en otros países, eso puede ser proteccionismo arancelario o no arancelario, se crean barreras proteger el producto nacional. El nivel de proteccionismo se calcula utilizando el nivel de aranceles.

b) La polarización

El momento económico era fundamentalmente decisivo, mientras había economías que se inclinaban por el liberalismo económico y pretendían que la actividad económica fuera libre y poco regulada por los Estados, otras se apegaban por políticas proteccionistas; es decir que había gobiernos que pretendían que el Estado fuera el administrador o el fiscalizador de todos los intercambios comerciales.

Respondemos a la siguiente pregunta
¿Qué es importar y exportar?

En el segundo cuarto del siglo XIX, en Bolivia, había sectores que abogaban por cada una de estas dos posturas y producto de ello, se generó una suerte de polarización al interior de grupos de poder tanto económicos como políticos.

Organizamos un debate respecto a la siguiente pregunta: ¿Cuál de estas ideas económicas (liberalismo o proteccionismo) apoyamos y por qué?



Fuente https://www.bolivia.com/

2. El monopolio de la quina

A inicios del siglo XIX, los países europeos tenían necesidad de la quina o cascarilla de árbol, porque la usaban como medicamento para fiebres tropicales comúnmente llamadas malaria o paludismo.

Las propiedades curativas de este recurso vegetal habían sido descubiertas en el siglo XVII, por lo cual, al inicio de la república, ya constituía una exportación importante y creando centros económicos en Guanay, Mapiri, Ixiamas, Apolo y Sorata, por ser las zonas con mayor producción extractiva.

Durante el gobierno de José Ballivián, la quina reportaba un ingreso de 200 mil pesos y se refería como la segunda exportación en importancia ya que solo la explotación de la plata la superaba, por todo lo anterior, Bolivia creó un banco que atendía los recursos generados solo por este producto y hubo un monopolio estatal; sin embargo, durante el gobierno de Belzu, se liberó este monopolio y los ingresos que producía decayeron.



Gral. Jose Miguel de Velasco

Fuente:https://encrypted-tbn3.gstatic.com/images?q=tbn:ANd9GcSis7P0ke3vudeaQ6LLIgCep9pg89ZTaf53RUF6j1BpuXdDRily

3. El proyecto popular de Belzu

a) Antecedentes

Después de la batalla de Ingavi, José Ballivián consolidó su poder y gobernó Bolivia entre 1841 y 1847, sin embargo, su renuncia desencadenó un período de gran inestabilidad política.

El coronel Eusebio Guilarte asumió brevemente la presidencia en 1847, pero su gobierno fue efímero, la razón principal de esta inestabilidad radicaba en las profundas divisiones entre las facciones políticas y militares, los leales a Ballivián, los partidarios de Velasco y los seguidores de Isidoro Belzu, acérrimo enemigo de Ballivián, competían por el poder.

En medio de este caos, los partidarios de Velasco lograron llevar a cabo un golpe de Estado, lo que permitió a José Miguel de Velasco asumir la presidencia por cuarta vez.

Los distintos gobiernos de Miguel de Velasco permitieron dar continuidad y sucesiones a los otros gobernantes; ya que, de no haber asumido el mando en aquellos períodos de transición, posiblemente la misma estructura de poder pudo haberse demolido y la existencia misma del país hubiera resultado comprometida en favor de nuestros vecinos, quienes trataban de anexarnos a sus territorios.

b) Gobierno de Manuel Isidoro Belzu



Manuel Isidoro Belzu

Fuente:https://encrypted-tbn2.gstatic.com/images?q=tbn:ANd9GcQdX-_uSXLgpmGQdS5fIc_gZV4ILqRTLBQM-MzAp1gduE1BL0VgW

La llegada al poder de Belzu se dio por un golpe de Estado al presidente Velasco, en la conocida batalla de Yamparaez, desde entonces gobernó Bolivia, entre 1848 y 1855.

A diferencia de lo que ocurrió con los presidentes anteriores, Belzu fue un presidente que decidió gobernar apoyado por los artesanos y los mestizos de las ciudades, sus políticas estuvieron claramente contrapuestas a los intereses de las clases oligárquicas que tenían el control económico de Bolivia mientras gobernó Ballivián.

Evidentemente, el gobierno de Belzu estuvo estrechamente vinculado a las clases populares, en más de una ocasión, mientras gobernaba, salió por las calles de La Paz repartiendo dinero, ante gestos como éste, el pueblo lo llamaba “Tata Belzu”.

Durante el gobierno de Manuel Isidoro Belzu, se tomó una decisión histórica y progresista al eliminar por completo todas las formas de esclavitud en Bolivia, este acto otorgó libertad a miles de personas que hasta ese momento habían sido tratadas únicamente como mano de obra gratuita, sin derechos, ni dignidad. La abolición de la esclavitud no solo representó un avance significativo en términos de justicia social, sino que marcó un cambio profundo en la estructura social del país, reconociendo finalmente la humanidad y los derechos de las poblaciones indígenas, afrodescendientes que habían sido explotadas durante siglos.

El final del gobierno de Belzu estuvo condicionado por presiones sociales de diversa índole, sobre todo por motines militares, al final de su gobierno se pudo realizar las elecciones que fueron ganadas por el siguiente presidente; Jorge Córdova, quien era su yerno, siendo la primera vez que se realizaría una sucesión presidencial constitucional y gobernaría Bolivia por dos años.

La relación magnética de Belzu con el pueblo no era casual, el origen del caudillo era bastante humilde (a diferencia de comandantes como Ballivián o Linares que provenían de familias prominentes, vinculadas a la nobleza virreinal).

Ideológicamente, las ideas de Belzu también se aproximaban mucho a los intereses de los desfavorecidos: con la aparente influencia de autores como Brissot o Proudhon, dentro de las proclamas de Belzu, se transmitían ideas como: “la propiedad es un robo”.

Una de sus declaraciones más controversiales fue, “La propiedad privada es la fuente principal de la mayor parte de los delitos y crímenes en Bolivia… no más propiedad, no más propietarios, no más herencias. ¡Abajo los aristócratas!, la tierra sea para todos, basta de explotación del hombre por el hombre”.

BICENTENARIO DE BOLIVIA

Durante la presidencia de Belzu se institucionalizó el emblema nacional de Bolivia, consolidando los colores que hoy conocemos: rojo, amarillo y verde. Esta bandera, símbolo de la soberanía y la identidad boliviana, flameó por primera vez en el faro de Conchupata en la ciudad de Oruro, marcando un momento de orgullo y unidad nacional.



Faro de Conchupata - Oruro

Fuente:https://encrypted-tbn2.gstatic.com/images?q=tbn:ANd9GcQoROhx-oFxoYDk79tx_8MmTlAOuOzP2bA4yYAAjaKM8N4A5E_rt

4. La “acumulación originaria” a través de la hacienda latifundista

El tema de la administración de la tierra fue abordado por gobiernos como el de Antonio José de Sucre, sin embargo, durante la primera mitad del siglo XIX, el investigador José María Dalence, que comenzó su labor bajo el gobierno de Andrés de Santa Cruz, realizó un trabajo estadístico crucial que estableció las características de la actividad económica y la distribución de la tierra en Bolivia.

¿Cuál es la importancia de la población para un Estado?

Dalence proporcionó datos significativos, como la baja densidad poblacional del país en esa época, con más de 2 133 000 habitantes en un territorio de 2 363 769 km², sin embargo, su aportación más relevante fue sobre la distribución de la tierra productiva, en su estudio publicado en 1851, Dalence reveló que Bolivia contaba con 106 132 terrenos o propiedades comunitarias, compartidas por 478 084 pobladores y 5135 haciendas, poseídas por poco más de 5000 propietarios. Estos datos destacan la disparidad en la posesión y uso de la tierra, donde la mayor parte de la población dependía de tierras comunitarias, mientras que una minoría controlaba las haciendas.

5. El caudillismo militar

a) Antecedentes

Al momento de hablar de caudillismo militar, usualmente se piensa tan solo en un par de nombres (Belzu y Melgarejo), no obstante, varios autores como Rossana Barragán, delimitan el “periodo caudillista” incluso desde 1841 hasta 1880; es decir que engloban en este periodo al gobierno de General José Ballivian. La razón, de haber tenido un periodo de gobiernos constituidos de esta manera (a la cabeza de caudillos), estriba en la clara falta de elementos o condiciones que permitieran dar una institucionalidad a los poderes estatales.

Las primeras décadas de la República de Bolivia fueron una suerte de continuidad del largo período de la guerra de Independencia, un tiempo en el cual se levantaban líderes que podían ser seguidos y apoyados mientras se alzasen victoriosos en la batalla, pero eran defenestrados, proscritos y exiliados en las postrimerías de la derrota.

b) Características del caudillismo militar

La idea del caudillismo asume la presencia de un líder que se alza con el poder sobre la base del apoyo armado y en algunos casos con apoyo del pueblo, a más de lo anterior, los gobiernos caudillistas suelen converger en los siguientes puntos:

Realizamos una lista de los valores que debemos fortalecer para ser líderes:

_ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _

_ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _

_ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _

_ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _

_ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _

_ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _

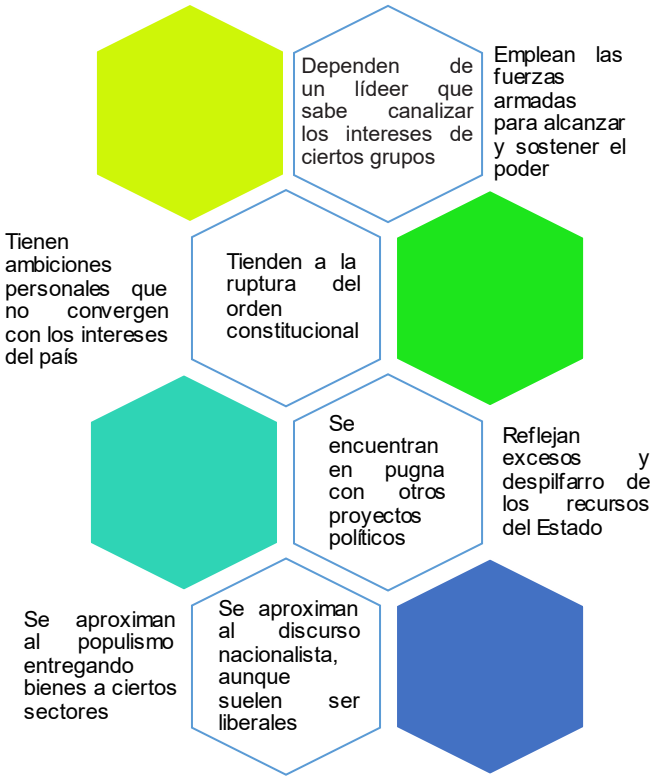
_ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _

_ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _

_ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _

_ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _

_ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _



6. Gobierno civil dictatorial de José María Linares



José María Linares

Fuente:https://encrypted-tbn2.gstatic.com/images?q=tbn:ANd9GcR5jyTWSXT3SbtSPp3F8eN-ryn6O1IE2NHr1dzBLteSlgKsVJXG6

José María Linares marcó un hito en la historia política de Bolivia al convertirse en el primer presidente civil, su llegada al poder en 1857 representó una ruptura con la tradición militar que había caracterizado a los gobiernos anteriores, surgidos de las convulsiones de la independencia y posteriores conflictos, a pesar de su pasado vinculado a figuras militares como el Mariscal de Ayacucho, Linares propuso un gobierno basado en la ley y la justicia, al que denominó “moralista”.

Esta apuesta por la institucionalidad se vio ensombrecida por una decisión que contradecía sus propios principios, en 1858 Linares se autoproclamó “dictador”, concentrando en sus manos el poder de manera casi absoluta, esta medida, aunque sorprendente, no era del todo extraña en el contexto político boliviano de la época, caracterizado por la inestabilidad y la frecuente alternancia de gobiernos, Linares justificó su decisión argumentando la necesidad de restablecer el orden y la estabilidad en un país convulsionado por años de conflictos internos.

7. El arrebatamiento de tierras por Melgarejo

a) Antecedentes

El gobierno “moralista” de Linares terminó con un golpe de Estado relativamente pacífico, el primer presidente civil fue depuesto por sus propios colaboradores, quienes formaron un gobierno provisional con un triunvirato compuesto por Ruperto Fernández, José María Achá y Manuel Antonio Sánchez, este gobierno duró alrededor de cuatro meses, tras los cuales Manuel Antonio Sánchez murió y el poder quedó en manos de Fernández y Achá, luego, Achá asumió la presidencia.

El mandato de José María Achá, que se extendió de 1861 a 1864, fue más estable, pero estuvo marcado por un episodio sombrío, las “Matanzas de Yañez” el 23 de octubre de 1861. Achá delegó el gobierno a Plácido Yañez y Rudesindo Carvajal. Yañez al asumir el cargo hizo arrestar a partidarios de los anteriores gobernantes y los llevó a la iglesia de Loreto, donde los fusiló tras simular un levantamiento, las víctimas que sumaban alrededor de 60 incluían al ex presidente Córdova y al hermano del ex presidente Belzu.

En 1862, Achá organizó elecciones en las que se proclamó vencedor para legitimar su gobierno, sin embargo esto no evitó futuros levantamientos.

b) Gobierno de Melgarejo

En 1864 Melgarejo dio un golpe de Estado contra el presidente Achá, a quien previamente había defendido y se proclamó presidente, durante su gobierno convocó elecciones en 1868 en las cuales ganó, sin embargo al año siguiente, se autoproclamó dictador en 1870 volvió a convocar a elecciones y también las ganó, pero fue derrocado por Agustín Morales en 1871, aunque su gobierno recibió el respaldo económico de la oligarquía hacendada y minera, lo hizo en perjuicio de la población originaria, por otro lado en el ámbito geopolítico nacional, su administración no tomó medidas favorables para el país.

8. Las leyes de ex vinculación



Fraccionamiento de las tierras comunitarias

Fuente:https://encrypted-tbn1.gstatic.com/images?q=tbn:ANd9GcSioYJ5pINpMVIfXgUpg5jxgI-2wV0Lfb1SNOK1xvKDjNc1IAVNP

En 1866 bajo el gobierno de Mariano Melgarejo, se produjo un hito trágico en la historia de Bolivia, la expropiación de tierras comunales indígenas, esta medida, que implicaba un cambio radical en la relación entre las comunidades y la tierra, los comunarios que habían trabajado estas tierras de manera colectiva por generaciones, se vieron obligados a comprar individualmente pequeñas parcelas a precios inalcanzables, de esta manera el Estado se apropió de vastas extensiones de tierra, las cuales vendió posteriormente a hacendados a precios muy bajos.

Esta política no solo despojó a las comunidades indígenas de sus medios de subsistencia, sino que tuvo graves consecuencias económicas para el Estado, la disminución drástica de las tierras comunales redujo significativamente los ingresos estatales provenientes del tributo indígena, una fuente fundamental de financiamiento desde la época de Bolívar, los gobiernos posteriores intentaron revertir esta situación, pero fue en vano. La profunda huella dejada por la expropiación de Melgarejo marcó un antes y un después en la relación entre el Estado y las comunidades indígenas en Bolivia, perpetuando desigualdades y conflictos territoriales.

Cuando Melgarejo fue sustituido por el presidente Agustín Morales en 1871, se intentó devolver las tierras a las comunidades; pero fue un gobierno muy corto que no logró completar este intento y las tierras siguieron en manos de quienes las habían adquirido dolosamente.

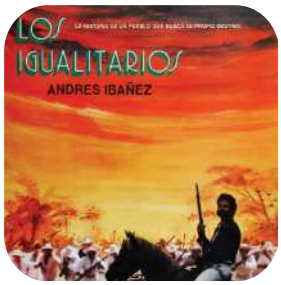
¿Ayllu o hacienda? La organización territorial conocida como ayllu fue destruida en parte, cuando se impuso el sistema de haciendas en nuestro país. Un ayllu es una organización territorial entre miembros de comunidades originarias en las cuales se comparte la tierra y las responsabilidades, las familias se agrupan en ayllus y trabajan de manera conjunta; al nacer, los hijos tienen derecho a una parcela dentro de su ayllu de origen, pero pueden también adquirirla cuando contraen matrimonio con alguien de otro ayllu; por lo general son las mujeres las que se incorporan al ayllu de sus esposos, pero no pierden por ello sus derechos en el ayllu de sus padres, el sistema de hacienda rompe toda esta organización, otorgándole la propiedad de la tierra a alguien ajeno al territorio y la comunidad, para buscar ganancias económicas.

9. La revolución igualitaria de Andrés Ibáñez

Andrés Ibáñez, un jurista cruceño, encabezó un movimiento político que desafió el orden establecido en Bolivia a mediados del siglo XIX. En 1874 al despojarse de sus vestimentas formales y marchar descalzo junto a sus seguidores, Ibáñez simbolizó la lucha por la igualdad social, este movimiento conocido como "Los igualitarios", proponía medidas radicales como la redistribución de tierras, el fin de la servidumbre y la imposición de impuestos a los poderosos.

Las ideas igualitarias representaban una amenaza directa para las élites cruceñas y el gobierno central, ante la persecución, Ibáñez y sus seguidores se refugiaron en Chiquitos y tras tomar el control de Santa Cruz, promulgaron el Acta del Pueblo, declarando un sistema federal con profundas reformas sociales.

La respuesta del gobierno fue contundente, tropas fueron enviadas para sofocar la rebelión, Ibáñez y sus principales seguidores fueron ejecutados, a pesar de su trágico final, el movimiento igualitario dejó una huella imborrable en la historia de Bolivia, inspirando futuras luchas por la justicia social y la igualdad.



El cine y la historia en Bolivia

Al igual que la literatura boliviana, el cine en Bolivia ha sido profundamente influenciado por los eventos históricos del país, en 1991 el director Juan Miranda, con un guion de Oscar Barbery Suárez, estrenó la película “Los Igualitarios”, esta obra refleja los acontecimientos de Santa Cruz en 1876, mostrando la lucha de Andrés Ibáñez y "Los igualitarios” por una sociedad más justa y la eliminación de privilegios de ciertos sectores de poder.

VALORACIÓN

Compartamos nuestras ideas respecto a las cualidades, valores y principios que debe tener un líder, luego comparamos con los ideales de "Los igualitarios" y Andrés Ibañez.

- ¿Qué opinión tienes de los actuales líderes de nuestro país?
- ¿Por qué debemos informarnos de los candidatos políticos antes de una elección?

PRODUCCIÓN

Actividad

En el cuaderno realizamos las siguientes actividades:

- Escribimos en cuatro recuadros los aspectos más sobresalientes del tema estudiado.
- Realizamos la biografía del Mariscal Andrés de Santa Cruz y Calahumana y Manuel Isidoro Belzu.
- Investigamos la personalidad que tenía Mariano Melgarejo.

LA INVASIÓN CHILENA Y LA GUERRA DEL PACÍFICO

PRÁCTICA

Genoveva Ríos, a los 14 años escondió la bandera boliviana entre sus ropas para que no sea tomada por las manos chilenas, durante la invasión a Antofagasta, en 1879 la bandera estaba izada en la Intendencia de la policía, según el historiador Roberto Querejazu Calvo, asegura que "Genoveva guardó la bandera como una reliquia", y agrega que: "…en 1904 ya mujer madura atingida por la necesidad, la entregó en Iquique al cónsul de Bolivia, a cambio de 25 pesos"; "El cónsul, el señor Arístides Moreno, la envió a la Sociedad Geográfica de Sucre, donde se conserva hoy" según el historiador.

En honor a su acto heroico el Banco Central de Bolivia, emitió una moneda conmemorativa de colección con su figura, de la misma forma fue lanzada un billete con su imagen de la nueva serie de billetes (2018).



Fuente: https://www.bcb.gob.bo

Actividad

Respondemos a las siguientes preguntas:

- La figura de Genoveva Ríos ¿En qué billete se encuentra?
- ¿Qué personajes históricos de la Guerra del Pacífico recuerdas y por qué?
- ¿Quién fue Juancito Pinto?
- ¿Qué países estuvieron involucrados en la Guerra del Pacífico?

TEORÍA

Creación del departamento del Litoral

En 1829 se creó la Provincia del Litoral y en 1867 se constituyó como Departamento con una superficie de aproximadamente 120 000 km², delimitado al norte por el río Loa (que marcaba la frontera con el Perú) y al sur por el río Salado (fronterizo con Chile) más allá del paralelo 25º. El Litoral boliviano contaba con los puertos de Antofagasta, Cobija, Tocopilla y Mejillones y las poblaciones interiores de Calama y San Pedro de Atacama (El Libro Del Mar, 2014).



1. Antecedentes y causas del conflicto

El guano y el salitre son recursos que se utilizaban para fertilizar la tierra, desde la época colonial hasta 1830, se creía que el salitre sólo podía usarse para fabricar pólvora, pero posteriormente se pudo utilizar para fertilización de tierras de cultivo. Los habitantes originarios de Atacama conocían algunas de las propiedades del salitre, los franceses Domingo y Máximo Latrille fueron los que iniciaron en 1857 las actividades extractivas con fines comerciales hacia Europa. En ese contexto, un rol importante le cupo a Hermenegildo Coca, guía indígena, que llevó a Domingo Latrille, hermano y socio a descubrir el salitre al sur del río Loa.

Jaime Mendoza escribía en su libro "Mar del Sur" que: "En 1857 habían hecho diversos hallazgos de este producto los franceses Máximo y Domingo Latrille y que posteriormente obtuvieron concesiones de la Prefectura de Cobija (Bolivia) en Salar del Carmen". Con el objetivo de ampliar las exportaciones de guano Bolivia buscaron alianzas con empresas chilenas y británicas. En la década de 1840, Perú exportaba cerca de 100 000 toneladas de guano a Europa anualmente; Bolivia exportaba un poco más de 7000 toneladas.

El descubrimiento de plata en 1870 en Caracoles, cerca de Mejillones, incrementó el interés por esta región, ya que para 1875 su producción superaba la de todo el resto de Bolivia. Paralelamente, en 1876, Chile enfrentaba una profunda crisis económica que lo llevó a emitir vales o bonos de tesorería por millones de pesos sin respaldo financiero. En este contexto, la guerra contra las naciones del norte, Perú y Bolivia, surgió como una salida desesperada para evitar el colapso económico en una situación tan precaria.

1.1. Escenario geográfico de la Guerra del Pacífico

La Guerra del Pacífico (1879 - 1883) fue un conflicto bélico que se desarrolló principalmente en la costa del Pacífico, en una región árida y desértica caracterizada por recursos estratégicos, como: el guano, el salitre y posteriormente el descubrimiento de plata en Caracoles.

- **Características geográficas:**

Desierto de Atacama, esta extensa región desértica, una de las más secas del mundo, fue el escenario principal de las operaciones militares, su geografía, con amplias planicies, salares y cordilleras, influyó en las estrategias de combate.

La zona costera, las costas del Pacífico, con puertos como Antofagasta (Bolivia), Iquique y Arica (Perú), fueron de vital importancia para el control marítimo y el transporte de tropas y suministros.

Cordillera de los Andes, la cordillera sirvió como barrera natural, pero también como ruta de acceso a las zonas mineras del interior.

Zonas áridas y semiáridas, las condiciones climáticas extremas, con escasez de agua y vegetación, dificultaron las operaciones militares y la logística.

Los factores geográficos que fueron protagonistas en el conflicto fueron: Las largas distancias (entre La Paz y Antofagasta son 1.107 Km), la escasez de agua y las condiciones climáticas (en Atacama el clima fluctúa entre 45° y -10 °). Estos factores adversos dificultaron el movimiento de tropas y suministros.

El desinterés en la región

Entre 1860 y 1870, la producción minera boliviana aumentó significativamente debido a la demanda global de minerales. La élite minera boliviana (G. Pacheco, A. Aramayo y A. Arce), que más tarde asumiría el poder en el país, se enfocó en la explotación del altiplano. Sin embargo, los yacimientos de Antofagasta quedaron fuera de su interés por la distancia, la dificultad de acceso y la competencia con capitales chilenos y peruanos, que preferían asociarse entre ellos.

La incapacidad del gobierno y la burguesía boliviana para aprovechar los recursos del Litoral permitió que capitales ingleses y chilenos dominaran la región de Mejillones y Caracoles. Desde 1878, la población chilena en la zona superaba ampliamente a la boliviana. Así, las actividades comerciales, financieras y la explotación de guano y salitre en Bolivia quedaron bajo control de capitales chilenos, ingleses y hasta peruanos.

Escenario del conflicto del Pacífico



Fuente:https://perusumaq.com/

2. Los tratados de medianería y de 1874

Los orígenes del conflicto son diversos y complejos, tanto Bolivia como Chile, argumentan sus razones, en el escenario del conflicto no existía una delimitación precisa, la Real Audiencia de Charcas estableció que Bolivia tenía acceso marítimo, pero, no se encargó de precisar los limites, por el poco interés económico que generaba el desierto de Atacama, posteriormente, los intereses económicos generados por el salitre, el guano y otros minerales, agudizaron el conflicto.

Durante el gobierno de Mariano Melgarejo (1866), se firmó un tratado de medianería que establecía el límite entre Bolivia y Chile el paralelo 24° S; la explotación compartida entre ambos países al respecto a los recursos existentes entre los paralelos 23° S y 25° S. Este tratado establecía "beneficios mutuos" de la explotación de los recursos de este territorio.

La aplicación del tratado de medianería, generó dificultades como; el tema de compartir las utilidades que generaba el guano; la inclusión del salitre en el tratado; el reciente descubrimiento de plata en Caracoles; el repartimiento objetivo del 50% de la producción y conflicto de la fiscalización efectiva a las exportaciones.

Para intentar solucionar los desacuerdos del tratado de 1866, en 1872, se firmó el protocolo de Corral-Lindsay que fue aprobado por Chile y fue rechazado por Bolivia. El tratado de 1874, vino a solucionar la situación ambigua de tener la frontera entre el paralelo 23 y 25 y estableció claramente la frontera de Bolivia y Chile en el paralelo 24°S, desde la costa del Océano Pacífico hasta la cordillera. Bolivia se comprometía a no incrementar los impuestos en la zona durante 25 años.

3. El Tratado de Alianza Defensiva con el Perú

El Tratado de Alianza Defensiva entre el Perú y Bolivia se firmó en febrero de 1873 y fue un acuerdo por el cual ambos países decidían prestar apoyo mutuo o defensa en caso de toda agresión exterior (entendiendo que la mayor amenaza en aquél entonces era la intención expansionista de Chile). El tratado fue otro punto crucial en el estallido de la Guerra del Pacífico, la cuestión de si Chile tenía conocimiento previo de este acuerdo ha sido objeto de un intenso debate historiográfico.

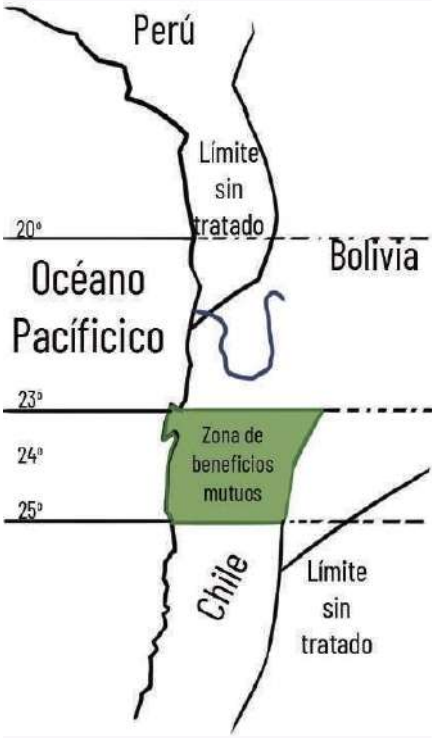
3.1. Posiciones contrapuestas de historiadores chilenos, respecto al tratado de 1873

- **Desconocimiento chileno,** historiadores como Vicuña Mackenna y Bulnes sostienen que Chile no tuvo conocimiento del tratado hasta 1879. Esta postura sugiere que la declaración de guerra fue una respuesta a una acción hostil recién descubierta.
- **Conocimiento chileno,** otros historiadores, como Barrios van Buren y Fernández Valdés, argumentan que Chile sí tenía conocimiento del tratado desde 1873. Esta visión implica que Chile habría utilizado el tratado como un pretexto para una guerra que tenía otros objetivos, como el control de los recursos del salitre.

El Pacto (Tratado de Alianza en realidad) no fue ningún tipo de secreto, ya que fue publicado en el Boletín de Pactos Internacionales del Ministerio de Relaciones Exteriores del Brasil; esto es innegable toda vez que incluso fue traducido al inglés en una revista del Departamento de Estado de los Estados Unidos el 15 de enero de 1874.

El tratado de 1866

A pesar de que el enfoque de la historia está en la invasión chilena y la pérdida de la salida marítima, es esencial examinar el tratado de 1866. El tratado firmado por el gobierno de Melgarejo requería que ambos países dividieran los beneficios fiscales de la extracción de la "zona de mutuos beneficios", ubicada en la zona entre los paralelos 23°S y 25°S.



Fuente: https://www.facebook.com/photo/?fbid=132693166094126&set=ecnf.100083259465010&locale=mg_MG

Según Roberto Querejazu: "El Gobierno de Bolivia cedería al de Chile la mitad de todo lo que recibiera como renta fiscal por impuestos cobrados a los explotadores de esos productos. (…) Como toda riqueza en covaderas, salitre y minerales quedaba en la parte boliviana (grado 23 y 24) y nada se había descubierto, ni se descubrió después, en la parte chilena (grado 24 y 25), lo que en realidad ofreció fue partir solamente bienes bolivianos".

El guano y el salitre

La afirmación de que el guano y el salitre "iniciaron una guerra" es una simplificación excesiva.

Estos recursos naturales fueron elementos clave en un conjunto de factores económicos, políticos y geográficos que desencadenaron la Guerra del Pacífico.

El valor estratégico del guano y el salitre:

Riqueza Natural, tanto el guano (excremento de aves marinas) como el salitre (nitrato de sodio) eran altamente valorados a nivel mundial por su uso, como fertilizantes en la agricultura.

Valor económico, la creciente demanda industrial de Europa y Estados Unidos generó un boom económico en las regiones costeras del Pacífico Sur, donde estos recursos abundaban.

Disputa territorial, el guano y salitre se encontraban principalmente en Bolivia y Perú. Esta disputa territorial se intensificó a medida que el valor económico de estos recursos aumentaba.



Fragata Chilena

Fuente: https://www.bing.com/

Antofagasta en 1879

No existe un dato exacto sobre la población por la falta de un censo detallado y la fluctuación poblacional, debido a la actividad minera y al constante movimiento de trabajadores. Para 1875, según un censo municipal, el 84,13% de los habitantes de Antofagasta eran chilenos.

4. El impuesto de los 10 centavos: Un detonante crucial

El impuesto de los 10 centavos funcionó como la chispa que encendió la mecha de la Guerra del Pacífico, aunque las causas subyacentes del conflicto eran más profundas y complejas, este impuesto se convirtió en un punto de disputa clave entre Chile y Bolivia.

En 1878, la Asamblea Nacional de Bolivia aprobó un impuesto de 10 centavos por quintal de salitre exportado por la Compañía de Salitres y Ferrocarriles de Antofagasta, una empresa chilena-británica que operaba en territorio boliviano, esta medida económica buscaba aumentar los ingresos del Estado boliviano y ejercer mayor control sobre la explotación de este recurso natural, altamente valorado en aquella época.

El impuesto se consideró una violación del Tratado de Límites de 1874 entre Chile y Bolivia, que establecía ciertas condiciones para la explotación de recursos en la zona.

La Compañía de Salitres y Ferrocarriles de Antofagasta, con fuertes vínculos con intereses chilenos y británicos se opuso enérgicamente al impuesto, argumentando que afectaba sus ganancias y violaba acuerdos previos.

La imposición del impuesto generó una gran tensión entre Chile y Bolivia, ante la negativa boliviana a retirar el impuesto, Chile decidió intervenir militarmente, ocupando Antofagasta en 1879.

5. La campaña de Atacama

a) Toma de Antofagasta

Chile ancló su fragata blindada "Blanco Encalada" frente al puerto boliviano, ya que se encontraba en las cercanías del puerto desde diciembre del año pasado, considerado como un medio por el cual Chile intentaba influir en Bolivia, para que retirara el impuesto de los 10 ctvs.

El 14 de febrero de 1879 (la aplicación del impuesto cumplía un año) inició la invasión chilena a territorio boliviano: la intrusión se produjo después de que, se unieran a la fragata blindada "Blanco Encalada", el acorazado "Cochrane" y la corbeta "O'Higgins" que traía las tropas con las que se había planificado la invasión.

Con la presencia de las embarcaciones chilenas mencionadas, 2000 soldados chilenos armados con rifles Remington descendieron y tomaron por la fuerza el puerto, rodeando la única guarnición boliviana que contaba con solo 70 gendarmes casi sin armas. Debido a que una gran parte de la población de Antofagasta era chilena, la invasión fue completamente fácil.



Ejército chileno en Antofagasta, 1879.

Fuente: https://www.infodiez.com/

b) La batalla de Calama y la inmolación de Abaroa

La batalla de Calama, también conocida como combate de Topáter, fue el primer enfrentamiento armado de la Guerra del Pacífico, ocurrió el 23 de marzo de 1879 en las cercanías de Calama, un pequeño poblado boliviano en ese entonces.

Durante el primer amanecer del día 23, 135 soldados bolivianos se ubicaron en las orillas del río Loa con la intención de enfrentar a una parte del ejército chileno que llegó a Antofagasta, ellos (el ejército chileno) se fortalecierón reclutando a civiles chilenos que se encontraban allí, más de 544 soldados formaban parte del grupo chileno que se preparaba para atacar Calama y los puentes estratégicos ubicados allí.

La tropa chilena tomó posiciones y atacó, los 135 bolivianos se dividieron para defender los puentes de Hayta, Carvajal, Chinchurri y del Topáter. En Antofagasta, Abaroa fue el primer civil en ofrecerse como voluntario al abogado y coronel de milicias Ladislao Cabrera, quien organizaba la defensa de Calama, al estallar la Guerra del Pacífico.

En el puente del Topater después de disparar con su arma de fuego ya herido y en peligro de muerte, la tropa chilena lo instó a entregarse, pero él gritó: "! Que se rinda su abuela, (…)¡" Después de la batalla, el Ejército chileno sepultó el cuerpo de Abaroa con honores militares en el cementerio de Calama. Eduardo Abaroa recibió un nombramiento póstumo como coronel del Ejército boliviano por su valentía y fue reconocido como héroe de guerra. El gobierno boliviano repatrió el cuerpo después de 73 años de su fallecimiento el 21 de marzo de 1952.



https://ahoraelpueblo.bo/

Defensores de Calama, todos civiles.

Eduardo Abaroa fue uno de los civiles que dispuso de sus bienes materiales para sustentar la defensa de Calama, sabiendo que dicha defensa no solo podría ser estéril, sino que podía además conducir a los patriotas a la muerte, dispuso que su familia fuera evacuada; incluso delegó sus últimas voluntades (un testamento) antes de unirse a la batalla, pues él comprendía que morir por la patria era casi un hecho ya consumado.

6. La campaña marítima

La campaña marítima fue llevada a cabo por Perú y Chile, ya que Bolivia carecía de una armada o fuerza naval. Durante las batallas navales, los barcos de ambos países se enfrentaron, no obstante, la confrontación naval era crucial para los soldados bolivianos, ya que se tenía previsto trasladar a los soldados desde Tacna hacia los territorios perdidos en un esfuerzo por recuperarlos.

La escuadra marítima chilena era ampliamente superior a la peruana debido a su preparación y equipamiento avanzado, antes del inicio del conflicto, Chile había realizado una planificación estratégica que incluyó la adquisición de modernas naves de guerra, como los blindados Blanco Encalada y Almirante Cochrane, que ofrecían mayor poder ofensivo y capacidad defensiva en comparación con los barcos de la marina peruana. Esta ventaja tecnológica y logística permitió a la flota chilena dominar las operaciones navales.





https://www.youtube.com/@LaHistoriaCNTC

7. La campaña del Tarapacá

Después de lograr su triunfo en la batalla marítima contra el Perú, Chile comenzó la campaña de Tarapacá, que consistía en tomar control de varios puertos y ubicaciones estratégicas mediante el traslado de sus soldados en barcos, los cuales ahora podían moverse libremente por las costas del Pacífico.

a) El desembarco en Pisagua

La primera gran invasión fue el desembarco en Pisagua el 2 de noviembre de 1879, Chile envió más de 4800 tropas a esta operación, y los defensores no eran ni siquiera un tercio de ese número (y la mayoría de ellos bolivianos). Después de varias horas de combates, los chilenos capturaron el puerto, provocando disturbios masivos y saqueos de propiedades civiles.

b) La retirada de Camarones

Este hecho histórico controversial y complejo del ejército boliviano, que bajo el mando del presidente Hilarión Daza, se encontraba en camino hacia el sur para reforzar a las tropas peruanas que luchaban contra Chile en la región de Tarapacá, sin embargo cuando las tropas bolivianas llegaron a la quebrada de Camarones, en lugar de continuar su marcha, decidieron dar media vuelta y regresar a Arica, esta decisión dejó al ejército peruano sin el apoyo prometido, lo que contribuyó a su posterior derrota en la batalla de Dolores.



Hilarión Daza

Fuente: https://www.museovirtualbo.com/

Las razones de la ***"Retirada de Camarones"*** aún son objeto de debate:

- Las condiciones climáticas adversas, la falta de víveres y la fatiga de las tropas.
- Temor a un enfrentamiento directo con las fuerzas enemigas con mayor número y mejor armamento.
- Intención de preservar las fuerzas bolivianas para futuras operaciones.
- Estrategia militar para resguardar territorios bolivianos y dividir al ejército chileno.
- La decisión de Daza podría haber sido influenciada por intereses políticos internos.

El debate entre los historiadores continua.

La alianza chileno-inglesa

En el año 1860, José Santos Ossa y Francisco Puelma, dos empresarios chilenos, establecieron una empresa de tamaño mediano para extraer salitre. Cuando la demanda mundial de salitre aumentó Ossa y Puelma se unieron a las empresas financieras británicas "Melbourne Clark and Company" y "William Gibbs". La alianza inicial se convertiría en una poderosa red de empresarios británicos que tenían la intención de tomar posesión de los territorios salitreros de Bolivia y Perú.

La empresa se convirtió en la "Compañía de Salitres y Ferrocarril de Antofagasta" sin la participación de José Santos Ossa. El empresario chileno Agustín Edwards y la empresa británica Gibbs & Cía eran sus principales accionistas. Anteriormente, la empresa se enfocaba en la explotación de guano. La búsqueda de armamento en Chile fue paralela a la explotación de salitre. Chile obtuvo numerosos barcos de guerra y artillería avanzada a partir de 1870. ¿Por qué Chile se preparaba para la guerra?, es la pregunta.



Instalaciones de la Compañía de Salitres y Ferrocarril de Antofagasta (1879).

Fuente: https://commons.wikimedia.org/

c) Las batallas de San Francisco y de Tarapacá. La conquista chilena de Tarapacá

Después de que Daza se retirara con el ejército boliviano, el 19 de noviembre de 1879, la batalla de San Francisco solo fue dirigida por el General Buendía, quien recibió la orden del presidente peruano Prado de atacar las tropas chilenas en el cerro de San Francisco, en la batalla, debido a la falta de coordinación evidente y al comando cuestionable del general peruano Buendía, el resultado fue catastrófico, ya que no solo se perdió la batalla, sino que también ocurrió un desbande general de las tropas aliadas.

El hecho histórico conocido como la batalla de Tarapacá narra la historia de un ataque chileno de casi 4000 soldados que sorprendió a los remanentes del ejército aliado que había sido derrotado en San Francisco, quienes se encontraban descansando en el pueblo de Tarapacá.

Los coroneles peruanos Bolognesi y Cáceres llevaron a cabo la batalla de manera sensata y valiente, que llevó a una victoria definitiva sobre los chilenos, quienes obtuvieron 500 muertos y más de 100 prisioneros en el campo de batalla, lamentablemente, la victoria no fue suficiente para detener el avance de Chile y gradualmente, el ejército invasor tomó control de toda la región de Tarapacá.

d) Daza y su débil gobierno

Durante el gobierno de Daza, los intereses de Chile ya estaban en Bolivia. Algunos bolivianos, como Aniceto Arce, Manuel y Francisco Argandoña, eran ricos y tenían relaciones con figuras chilenas como Enrique Concha y Toro, Gregorio Donoso, Justiniano Sotomayor, Lorenzo Claro y Rafael Gona, entre otros.

El gobierno de Daza enfrentó una doble guerra; una contra el interés chileno en su política de expansión y otra contra la oligarquía boliviana interna, vinculada al dinero chileno a su educación y sociedad, ambas estaban bien organizadas y estaban conectadas con el poder inglés, además tenían el control de la Compañía de Salitres y Ferrocarril de Antofagasta.

En Sucre, el 10 de noviembre de 1893, se realizó juicio a Daza, él se encontraba en Europa, la intención oculta que buscaba esta Asamblea, era liberar de toda responsabilidad y declarar la inocencia de Gabriel René Moreno y Luis Salinas Vega, (diplomáticos bolivianos que residían en Chile, que buscaron romper la alianza con el Perú) El Gral. Hilarión Daza, fue asesinado cuando venía a defenderse, en febrero de 1894 en Uyuni.

8. La campaña de Tacna, la batalla del Alto de la Alianza

Posterior a la invasión de Tarapacá Chile centró su atención en Arica y Tacna. Un bloqueo naval previo a la batalla debilitó la posición aliada. El 26 de mayo de 1880, en el Alto de la Alianza, se enfrentaron 19 000 chilenos, comandados por Baquedano, contra 12 000 aliados.



Fuente: https://www.lostiempos.com/

A pesar de la férrea resistencia inicial, especialmente destacada por el valiente desempeño de los Colorados de Bolivia, la superioridad numérica, logística y estratégica de Chile terminó prevaleciendo. Este revés militar representó un punto de inflexión decisivo en la guerra, ya que Bolivia, debilitada por las derrotas y la falta de recursos para continuar la lucha, decidió retirarse del conflicto, dejando a Perú enfrentarse en solitario al ejército chileno.

9. La campaña de Lima.

Después de la invasión de Arica, Chile intentó negociar una solución pacífica, pero al no obtener resultados positivos, decidió avanzar hacia el norte con el objetivo de capturar Lima. Inicialmente Chile movilizó un ejército de más de 40 000 soldados, desplegados en Tacna, Ilo, Antofagasta y en el frente de batalla, por su parte, Perú contaba con 28 000 combatientes.

Las batallas de San Juan y Chorrillos, libradas el 13 de enero de 1881 en las cercanías de Lima, resultaron decisivas. Debido a una errónea distribución de sus fuerzas, el ejército peruano fue derrotado, cinco días después, el 17 de enero, las tropas chilenas ocuparon Lima. La presencia militar chilena en la capital peruana se prolongó hasta octubre de 1884.

10. Los tratados y el fin a la guerra



Fuente: https://quizizz.com/media/resource/gs/quizizz-media/quizzes/0e56e81d-be1b-4180-9a24-a2ba31f418d7



Fuente: https://st.depositphotos.com/1017950/1581/i/450/depositphotos_15811313-stock-photo-breakgreat-for-any-design.jpg

El 20 de octubre de 1883, se firmó el , poniendo fin a la contienda militar entre ambos países. Bolivia ya había salido del conflicto tras la batalla del Alto de la Alianza. El tratado establecía el cese de hostilidades y las indemnizaciones correspondientes. Perú cedía definitivamente la provincia de Tarapacá a Chile y la situación de Arica y Tacna quedaba pendiente. Estas provincias permanecerían en posesión de Chile por 10 años, tras los cuales un plebiscito decidiría su soberanía, esta votación nunca se realizó y el asunto estuvo en suspenso hasta 1929, cuando Tacna fue devuelta a Perú, pero Arica permaneció en poder de Chile. Además, si alguno de los países quisiera ceder estos territorios a un tercero (como Bolivia), el otro país debía aprobarlo.

Entre Bolivia y Chile también se firmaron acuerdos donde se comprometieron a facilitar el comercio libre a través de los puertos. En 1895, se firmaron tres tratados: “Paz y Amistad”, “Transferencia de Territorio” y “Comercio”, manteniendo la cesión de territorio a Chile, este se comprometía a ceder territorio en Arica o Tacna y de no poder hacerlo, ceder la caleta Víctor hasta la quebrada de Camarones para que Bolivia tuviera acceso al mar. Chile no cumplió estos compromisos.



Fuente: https://boliviateamo.blogspot.com/

El Tratado de Paz y Amistad de 1904, es un acuerdo histórico firmado entre Bolivia y Chile que marcó el fin de la guerra del Pacífico.

El tratado ratificó la pérdida territorial, el tratado significó la cesión de los territorios bolivianos del Litoral, que dejó a Bolivia sin acceso al océano Pacífico. Esta pérdida territorial ha sido una de las principales causas de la demanda marítima boliviana.

11. Los "pasajes históricos ocultos" de la guerra

a) La intervención de Aniceto Arce en el campamento de la 5ta. División

Lo ocurrido con la 5ta División es incomprensible, este ejército, conocido como el "ejército del Sur", se reunió en los mismos territorios donde “Moto” Méndez había reunido a guerrilleros para la independencia y donde Otto Felipe Braun venció a Argentina en Montenegro, también fue el ejército que, bajo órdenes de Miguel Velasco, apoyó a Ballivián en la Batalla de Ingavi, derrotando a Perú en 1841, sin embargo, inexplicablemente, no entró en batalla en la Guerra del Pacífico.

El general Narciso Campero fue encargado de organizar esta división para entrar en combate lo antes posible, tardó varios meses en hacerlo y cuando estuvo lista en octubre de 1879, la mantuvo marchando alrededor de los centros mineros de Potosí hasta enero del año siguiente. Muchos historiadores afirman que la influencia del empresario minero Aniceto Arce hizo que Campero actuara así, ya que su principal interés era proteger sus centros mineros en Potosí.

b) Las batallas de Canchas Blancas (Lino Morales) y Tambillo (Rufino Carrasco). Las razones del porqué se ocultaron estos eventos

Ante la negativa del general Narciso Campero de movilizar la 5ta División hacia el teatro de operaciones, un grupo de oficiales, entre ellos Lino Morales y Rufino Carrasco, decidieron partir con un contingente reducido para enfrentar al enemigo. Según algunos historiadores, este destacamento combatió contra una avanzada chilena que se dirigía a territorio potosino.

Así se produjo la batalla de Canchas Blancas, donde las tropas bolivianas salieron victoriosas, podrían haber avanzado más en el litoral y tal vez recuperado los territorios invadidos, pero nunca recibieron refuerzos de la 5ta. División, que permaneció estancada en Cotagaita y cerca de los centros mineros.

Esta batalla ha sido negada por la historiografía chilena por ser la única derrota ante tropas bolivianas. Lo insólito es que también fue ignorada por historiadores bolivianos de la época, quienes preferían no contrariar al poder político en ascenso, ya que Narciso Campero y luego Aniceto Arce tomarían el poder sucesivamente como presidentes de la República.



Fuente: https://elpotosi.net/

VALORACIÓN

Reflexionamos de manera crítica respecto a cuáles fueron las debilidades de nuestro país ante el conflicto bélico contra Chile, a partir del dialogo realizado ¿Qué acciones políticas, sociales y económicas debemos fortalecer todas y todos los bolivianos, para cuidar la soberanía de nuestro país?

PRODUCCIÓN

Actividad

Investigamos: ¿Cuál fue el fallo de la de la Corte Internacional de Justicia (CIJ) con sede en La Haya, respecto al tema marítimo?

LOS PATRIARCAS DE LA PLATA

PRÁCTICA

"Sobre mi primer desafío en el arte de narrar" (fragmento)

El pueblo boliviano de Llallagua vivía de la mina y la mina devoraba a sus hijos. Metidos en los socavones, las tripas de las montañas, los mineros perseguían las vetas de estaño y en esa cacería perdían, en pocos años, los pulmones y la vida.

Yo había pasado un tiempito ahí y me había hecho algunos amigos.

Y había llegado la hora de partir.

Estuvimos toda la noche bebiendo, los mineros y yo, cantando tristezas y contando chistes.

Cuando ya estábamos cerca del amanecer cuando poco faltaba para que el chillido de la sirena los llamara al trabajo, mis amigos callaron, todos a la vez y alguno pregunto, o pidió o mandó:

- Y ahora, hermanito, dinos como es el mar.
Yo me quedé mudo.

Insistían:

- Cuéntanos, cuéntanos cómo es el mar.



Fuente:https://encryptedtbn3.gstatic.com/images?q=tbn: ANd9GcQN5PEHnZfA74lnaE-oyr_nmZr1asJOXeWlacjYsWIk96Z-zRKJg

Ninguno de ellos iba a verla nunca, todos iban a morir temprano y yo no tenía más remedio que traerles el mar, el mar que estaba lejísimo y encontrar palabras que fueran capaces de mojarlos. (Eduardo Galeano, 1989).

Actividad

Respondemos las siguientes preguntas:

- ¿Cuáles son las ideas principales que menciona el fragmento leído?
- ¿Por qué los mineros nunca verian el mar?
- ¿Cuál es tu opinión acerca de la realidad de los mineros y sus vidas?

TEORÍA

1. El desarrollo de la minería de la plata

La minería de plata en Potosí fue durante siglos el motor de la economía de la región, alcanzando su máximo esplendor en el siglo XVI, sin embargo, a partir del siglo XVII inició un declive gradual de la producción por diversos factores, como el agotamiento de las vetas, la falta de inversión y la inestabilidad política. Este declive tuvo un impacto significativo en la economía de Potosí y contribuyó a debilitar a la colonia española en la región.

La explotación de la plata en Bolivia experimentó una evolución compleja durante el siglo XIX. Tras un largo periodo de decadencia, marcado por la guerra de Independencia y otros factores, se inició un proceso de recuperación gradual a mediados de siglo. Fue a partir de 1873 que se produjo un verdadero auge de la producción, impulsado por la mejora de los precios internacionales y las condiciones de producción, este auge marcó una nueva etapa en la historia de la minería boliviana.

2. Fase recesiva

a) Antecedentes

La disminución de la producción de plata en Potosí durante el siglo XVIII puede explicarse en parte por el agotamiento de las vetas más ricas, sin embargo, otros factores también jugaron un papel importante, como la falta de inversión en nuevas tecnologías, la competencia de otras regiones mineras y las políticas mineras restrictivas de la corona española, por ejemplo, el monopolio del mercurio (utilizado en el proceso de amalgamación) y los altos impuestos sobre la producción de plata limitaron la rentabilidad de la actividad minera en Potosí.

b) Descripción del período

La minería de plata, en pasado histórico era el motor económico de Bolivia, experimentó una drástica decadencia durante el siglo XIX. Diversos factores convergieron para precipitar esta crisis.





Fuente: https://puyehuetravel.com

En primer lugar, el agotamiento gradual de las vetas más ricas, especialmente en Potosí, minó la rentabilidad de la actividad, a esto se sumó la inestabilidad política y social generada por la Guerra de Independencia. Los centros mineros fueron saqueados y destruidos, ahuyentando a los inversionistas y paralizando la producción.

La falta de mano de obra fue otro factor determinante. El sistema de la mita, que había garantizado un flujo constante de trabajadores durante la colonia, se desintegró con la independencia, la desaparición de esta fuente de mano de obra forzada, sumada a las pésimas condiciones laborales, dificultó la reactivación de las minas.

Las políticas estatales también obstaculizaron la recuperación del sector, altos impuestos, controles sobre la comercialización y un marcado proteccionismo desalentaron la inversión y redujeron los márgenes de ganancia de los productores, además, la escasez de mercurio esencial para el proceso de amalgamación, dificultó la extracción de la plata.

Identificamos los factores que pusieron en crisis a la industria minera:

.....

.....

.....

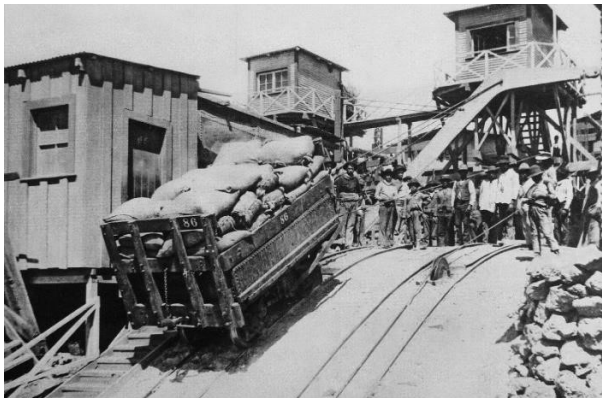
3. Fase de transición

a) El surgimiento del capitalismo en Bolivia

La minería de plata en Bolivia experimentó una profunda transformación durante el siglo XIX, pasando de una fase de recesión a un periodo de auge, diversos factores convergieron para impulsar este cambio.

Uno de los elementos clave fue la provisión de mercurio, insumo esencial para la extracción de plata. El descubrimiento de un gran yacimiento de mercurio en California a mediados de siglo garantizó un suministro estable y a bajo costo, revitalizando la actividad minera.

Paralelamente, la introducción de maquinaria a vapor permitió rehabilitar minas inundadas y acceder a vetas más profundas, aumentando significativamente la producción. Estas innovaciones tecnológicas, sumadas a la llegada de capitales extranjeros, modernizaron el sector y lo hicieron más competitivo.



Fuente: https://colegiomanuelrodriguez.cl/

El auge minero no estuvo exento de costos sociales, la implementación de sistemas de trabajo coercitivos, como las “pulperías”, que vinculaban a los trabajadores a las minas a través de deudas, fue una práctica común, asimismo, la explotación de los recursos naturales y las condiciones laborales precarias generaron un impacto ambiental y social considerable.

La subida de la ley del mineral, es decir, de su pureza, contribuyó al incremento de la rentabilidad de la actividad minera, este factor, combinado con las políticas estatales favorables a la inversión, atrajo a numerosos empresarios que buscaban aprovechar las oportunidades que ofrecía el sector.

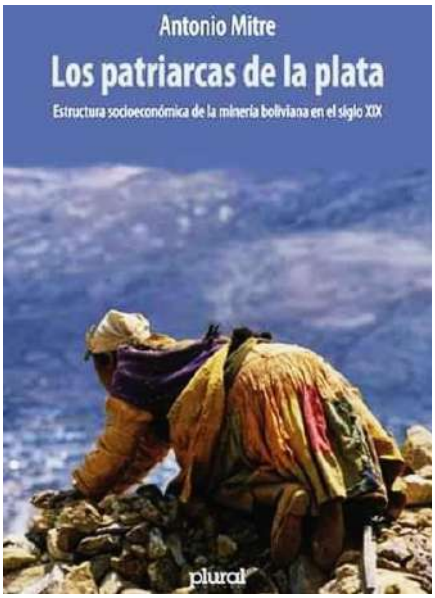


Fuente: https://es.pinterest.com

Un caso emblemático de esta nueva dinámica fue la mina Pulacayo, después de varios intentos fallidos por parte de diferentes propietarios, la mina fue adquirida a bajo precio por Aniceto Arce, quien la convirtió en una de las más importantes del país. Otros empresarios, como José Avelino Aramayo y Gregorio Pacheco, siguieron un camino similar, comprando minas a bajo costo y obteniendo grandes ganancias gracias a la favorable coyuntura del mercado.

b) La instrumentalización del Estado boliviano por los patriarcas

Inicialmente, los nuevos empresarios mineros se enfocaron en la explotación de los yacimientos argentíferos, sin embargo, pronto comprendieron que su poder económico les permitía influir en la esfera política. Al ser la minería una actividad altamente regulada, los beneficios de estos empresarios dependían en gran medida de las decisiones gubernamentales.



Fuente: https://encantalibros.com

Los nuevos patriarcas de la plata ejercieron una creciente presión sobre los gobernantes para obtener políticas favorables a sus intereses, un ejemplo claro de esta influencia fue la presión ejercida sobre el gobierno de José María Linares para decretar la libre exportación de minerales, que les permitió maximizar sus ganancias.

Estos empresarios lograron abolir la “moneda feble”, una medida que había generado inestabilidad económica al devaluar la moneda en circulación, perjudicando particularmente los intereses de quienes manejaban grandes capitales y exportaciones. Este cambio no solo estabilizó la economía en favor de los sectores más poderosos, sino que también consolidó la influencia de los empresarios mineros en las decisiones gubernamentales.

Su poder económico, basado en el control de los recursos minerales estratégicos, se tradujo en un poder político significativo, permitiéndoles moldear políticas estatales que garantizaran condiciones favorables para sus negocios, como la reducción de impuestos, incentivos a las exportaciones y la marginación de sectores populares en la toma de decisiones económicas. Este vínculo entre economía y política cimentó una estructura de poder que definió el rumbo del país durante décadas.

Realizamos una investigación respecto a quienes se consideraban como los "patriarcas de la plata" y que significa la palabra patriarca.

4. Fase de auge

Este período inicia en 1873 y se mantiene hasta 1895; al concluir no existe una decadencia de la minería en general, sino que se aprecia un cambio donde la plata deja de ser protagonista y el nuevo poder se establece alrededor de la explotación del estaño.

a) El monopolio estatal en el rescate de las pastas de plata



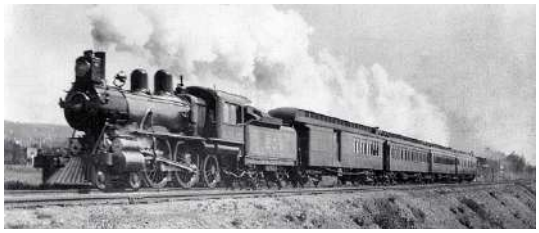
Fuente: https://www.elobservador.com.uy

La eliminación del monopolio estatal sobre la compra de plata en 1873 desencadenó un verdadero cambio en lo minero. Los empresarios pudieron vender sus productos a precios internacionales, que incrementó significativamente sus ganancias y atrajo a numerosos inversionistas, principalmente chilenos, que vieron en Bolivia una oportunidad para invertir en un sector con un gran potencial de crecimiento.

Esta mayor actividad minera no solo benefició a los empresarios, sino que también impulsó el desarrollo de toda la economía boliviana, generando un crecimiento económico generalizado y fomentando la inversión en otros sectores.

b) Los primeros ferrocarriles

La guerra del Pacífico aceleró la construcción de una red ferroviaria que conectara los ricos yacimientos mineros bolivianos con el puerto de Antofagasta. Los grandes patriarcas de la plata, como Aniceto Arce y Gregorio Pacheco, aprovecharon su influencia política para impulsar estos proyectos, que no solo beneficiaron sus intereses económicos, sino que también transformaron la geografía y la economía del país.



Fuente: https://www.alternatehistory.com/

La fundación de Uyuni en 1889 como centro ferroviario y la posterior extensión de la línea hacia Oruro en 1892, fueron hitos fundamentales en este proceso, sin embargo el impacto social y económico de esta expansión fue desigual. Si bien la minería generó grandes riquezas y permitió la modernización de algunas regiones, también exacerbó las desigualdades sociales y concentró el poder económico en manos de una pequeña elite.

La construcción del ferrocarril no solo facilitó la exportación de minerales, sino que también impulsó el crecimiento de nuevas ciudades, fomentó el comercio y abrió nuevas oportunidades de desarrollo, no obstante, la dependencia de la economía boliviana de la exportación de materias primas y la falta de inversión en otros sectores limitaron las posibilidades de diversificación económica a largo plazo.

c) La primera generación de partidos políticos: conservador y liberal

Conservadores



Liberales



Fuente: https://www.ibolivia.org/severo-fernandez-alonso-caballero

La guerra del Pacífico marcó un antes y un después en la historia política de Bolivia, porque dio lugar a la formación de los primeros partidos políticos del país.

Inicialmente, la sociedad boliviana se dividió entre aquellos que abogaban por continuar la guerra y quienes proponían buscar una salida negociada. Los primeros, conocidos como “guerristas”, se oponían a cualquier acuerdo con Chile y defendían la necesidad de recuperar los territorios perdidos. Con el tiempo, este grupo evolucionó hacia lo que se conocería como el Partido Liberal, que representaba los intereses de un sector emergente de la sociedad boliviana, compuesto por nuevos empresarios y mineros del estaño que veían en el norte del país un futuro prometedor.

Realizamos una investigación respecto a que es un partido político: objetivos y organización.

Por otro lado, aquellos que defendían la búsqueda de una solución pacífica con Chile se agruparon en torno al Partido Conservador. Este partido representaba los intereses de la oligarquía minera del sur, principalmente dedicada a la explotación de la plata, quienes veían en la continuidad de las relaciones comerciales con Chile una garantía para sus negocios.

Esta polarización entre conservadores y liberales no se limitaba a una simple diferencia de opiniones sobre la guerra, representaba un choque de intereses económicos y regionales. Los conservadores, con base en el sur del país, defendían el orden continuo y buscaban mantener su influencia política y económica. Los liberales, por su parte, representaban los intereses de un nuevo sector económico en auge, el de la minería del estaño, y aspiraban a modernizar el país y a construir un nuevo orden político.



Fuente: https://btc.datuopinion.com/

La rivalidad entre ambos partidos se intensificó con el paso del tiempo, dando lugar a una profunda polarización política que culminaría en la Guerra Federal. Esta guerra civil enfrentó a los conservadores del sur con los liberales del norte, reflejaba las tensiones sociales y económicas que habían surgido en Bolivia tras la Guerra del Pacífico.

5. La Matanza de Kuruyuki

El 29 de marzo de 2025, se cumplen 133 años del asesinato de Apiaguaiki Tupa, un líder chiriguano. Su muerte en Monteagudo marcó el final de la guerra llevada a cabo en el siglo XIX por los indígenas del Chaco boliviano en contra del gobierno conservador de Arce y la clase hacendada blanca conocida como “Karai”.

La Matanza de Kuruyuki comenzó el 28 de enero de 1892, tanto hombres como mujeres chiriguanas lucharon y murieron sin miedo ante el fusil karai, fue una matanza en masa, el ejército sufrió 4 bajas y 35 heridos, mientras que el lado chiriguano sufrió más de 1500 fallecidos y otros 1000 heridos. Después de eso, todos los heridos y sobrevivientes fueron degollados, las trincheras para proteger a Kuruyuki sirvieron como fosa común para los más de 2500 indígenas que fueron asesinados.

Dado que muchos indígenas de las misiones se unieron a las fuerzas armadas, traicionando y matando a su propia gente, el papel de instituciones como la iglesia, aliada al gobierno conservador y su influencia sobre los indígenas misionados, fue crucial para el triunfo del ejército boliviano. La matanza de Kuruyuki marcó el final de una etapa de la lucha por la independencia de la Nación Guaraní. Además, terminó una carnicería en nombre de Dios y de la civilización.

VALORACIÓN

La Matanza de Kuruyuki, fue una batalla desigual entre el arco y la flecha de los indígenas, contra el fusil de los militares aliados de criollos-mestizos, de la clase hacendada y conservadora, que no estaban dispuestas a renunciar a sus privilegios coloniales. Los indígenas del chaco, quienes se habían cansado de los abusos y la opresión ejercida por los “Karai”. Los chiriguanos o guaraníes cometieron un error al no utilizar su estrategia tradicional de guerra, que consistía en ataques sorpresivos y secuenciados contra sus enemigos, *¿no temían a la muerte?, Tal vez quisieron morir como “querembas” (guerreros) libres antes de permanecer como esclavos en las haciendas chaqueñas.*

Reflexionamos sobre la base de la lectura, analizando el sentido y significado del hecho histórico.

PRODUCCIÓN

Actividad

En el cuaderno realizamos las siguientes actividades:

- Investigamos la biografía de Apiaguaiki Tupa y los propósitos de su lucha.
- Realizamos el resumen en mapa conceptual del tema.
- Investigamos sobre que comprendemos sobre el “Patriarcalismo”.

GUERRA CIVIL “FEDERAL”

PRÁCTICA

En 1825 se fundó la República de Bolivia en la Casa de la Libertad.
En 1839, la ciudad de Sucre fue designada como la capital de Bolivia y recibió su nombre en honor al Mariscal Antonio José de Sucre, en 1899 la administración pública fue trasladada a La Paz debido a disputas de poder, hasta hoy es la sede política de los órganos ejecutivo, legislativo y electoral, sin embargo, el órgano judicial y algunos organismos estatales siguen en Sucre. La mayoría de los habitantes de Chuquisaca afirman con orgullo que Sucre es la única y verdadera capital de Bolivia.



Casa de la Libertad - Sucre

Fuente:https://encrypted-tbn2.gstatic.com/images?q=tbn:ANd9GcSXS1G9KU_-1P76lLgZ2MWx_njsggvg_OgIV_g3cm_UPUja6lMg

Actividad

Respondamos las siguientes preguntas:

- ¿Por qué razón se disputaron la capital entre Sucre y La Paz?
- ¿Cómo se encontraba la situación social y económica en 1899?

TEORÍA

1. Las contradicciones entre el norte y el sur

a) Antecedentes



Conflictos internos en las primeras décadas de la independencia.
Fuente: https://clioperu.blogspot.com/

Desde su independencia en 1825, Bolivia experimentó un período prolongado de inestabilidad política caracterizado por el predominio del caudillismo militar, estos gobernantes, a través de alianzas cambiantes y golpes de Estado, se alternaron en el poder, imponiendo su autoridad sobre amplias regiones del país.

Los caudillos en su mayoría comandantes destacados durante las guerras de independencia ejercieron un control casi absoluto sobre el poder político y militar, su liderazgo se basaba en el clientelismo, la lealtad personal y el uso de la fuerza. La falta de un proyecto nacional unificador y la debilidad de las instituciones civiles contribuyeron a consolidar el sistema caudillista como la forma de gobierno predominante en Bolivia durante las primeras décadas de su independencia.

Hacia finales del siglo XIX, comenzaron a surgir nuevos actores políticos que desafiaron el orden establecido, la creciente complejidad de los problemas nacionales, la necesidad de construir un Estado más sólido y estable y la influencia de las ideas liberales provenientes de Europa impulsaron la emergencia de los primeros partidos políticos.

Pregunta: ¿Por qué es importante contar con un gobierno elegido legítimamente a través de un proceso democrático?

Respuesta: ……..

b) Contradicciones: El estaño y la plata; federales y unitarios; liberales y conservadores

Desde la independencia de Bolivia en 1825, la economía del país giró en torno a la actividad minera, principalmente la explotación de la plata. Esta dependencia de un solo recurso natural otorgó a los empresarios mineros un poder económico y político considerable, permitiéndoles influir en las decisiones gubernamentales y moldear el rumbo del país. Durante la Guerra del Pacífico, los intereses de los "Barones de la plata" se vieron fuertemente comprometidos, ya que el conflicto afectó las rutas comerciales y los mercados internacionales de la plata.

A pesar de los esfuerzos por mantener la producción de plata, la disminución de la ley del mineral y la caída de los precios internacionales obligaron a los mineros a buscar nuevas alternativas. La explotación del estaño, un mineral con mayor demanda industrial, que años más adelante se convertiría en el nuevo motor de la economía boliviana. La aparición de los "Barones del estaño", como Simón I. Patiño, Carlos Aramayo y Mauricio Hoschild, marcó el inicio de una nueva era en la historia económica del país. Estos poderosos empresarios, con sus vastas fortunas y conexiones internacionales, consolidaron su control sobre la economía y la política boliviana.

La polarización económica entre la antigua oligarquía de la plata y la nueva burguesía del estaño se tradujo en una profunda división política. Los conservadores, ligados a la tradición y a los intereses de la gran propiedad defendían un modelo de Estado unitario y centralizado. Por otra parte, los liberales, representando los intereses de la emergente burguesía industrial, abogaban por un modelo federal que les permitiera mayor autonomía en la gestión de sus recursos y una mayor participación en la toma de decisiones políticas.

La rivalidad entre conservadores y liberales se intensificó por la disputa territorial y el control de los recursos naturales. Los departamentos del norte, ricos en yacimientos de estaño, demandaban mayor autonomía y una distribución más equitativa de los beneficios económicos.



Fuente: youtube.com>Neil García Velasco

2. La disputa por la capitalía y la Ley de Radicatoria

A finales del siglo XIX la rivalidad entre liberales y conservadores en Bolivia se intensificó, coincidiendo con un creciente conflicto regional entre los departamentos del norte, liderados por La Paz, y los del sur con Sucre a la cabeza. Esta pugna se agudizó durante el gobierno de Severo Fernández Alonso, cuando la cuestión de la sede del poder ejecutivo se convirtió en un punto de discordia fundamental.

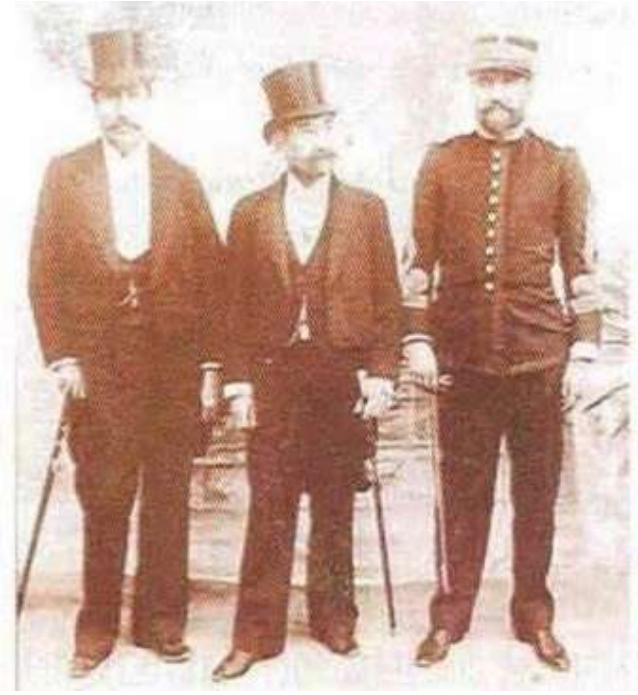
Los conservadores tradicionalmente aliados de los intereses de la oligarquía terrateniente del sur, respaldaban la permanencia de Sucre como capital constitucional, por otra parte, los liberales, representando los intereses de la emergente burguesía minera y comercial del norte, abogaban por trasladar la sede del gobierno a La Paz, una ciudad en pleno auge económico.

El semanario argentino “Caras y Caretas”, el 28 de enero de 1899, publicaba:

“La Revolución de Bolivia", *las incorregibles y más tenaces cuanto más viejas pretensiones de los habitantes de La Paz, la segunda ciudad de Bolivia en el orden político y la primera en concepto de importancia, que quieren a todo trance trasplantar a ese centro el gobierno central del país, cuyo asiento legal, aunque no efectivo ha sido siempre la histórica ciudad de Sucre, han recrudecido a tal punto, en estos últimos tiempos, que ahí tenemos a la vecina república envuelta en los horrores de una guerra civil que amenaza ser tan larga como sangrienta.*

Como capitán general de las fuerzas que rodean a los revolucionarios, encerrados en La Paz está el Presidente de la República, Dr. Severo Fernández Alonso, hombre más bien de letras que de armas y a quien, según se afirma, su espíritu conciliador, haciéndolo aparecer tal vez débil, lo ha llevado a ese conflicto, sino el alma de la revolución, el brazo fuerte por lo menos está encerrado en la personalidad del coronel José Manuel Pando a cuya dirección está confiada la suerte del movimiento.

(Fuente: https://www.oxigeno.bo/35942)



José Manuel Pando, Serapio Reyes Ortíz y Macario Pinilla, todos pertenecientes al Partido Liberal, constituyeron la Junta de Gobierno en la ciudad de La Paz

Fuente: https://www.timetoast.com/

En 1898, la tensión alcanzó su punto culminante con la presentación de la "Ley de Radicatoria", una iniciativa que buscaba establecer de manera definitiva a Sucre como capital del país. Esta propuesta, impulsada por los diputados del sur, encontró una férrea oposición en los representantes de La Paz, quienes exigían un gobierno federal que otorgara mayor autonomía a los departamentos y garantizara una representación más equitativa en el poder.

La promulgación de la ley por parte del presidente Fernández Alonso, a pesar de la fuerte oposición de La Paz, desencadenó una crisis política de gran magnitud. La población de Sucre envalentonada por la decisión presidencial, comenzó a prepararse para un posible conflicto armado, mientras que en La Paz se formó una Junta Patriótica para defender los intereses de la región y resistir cualquier intento de imponer una solución autoritaria.

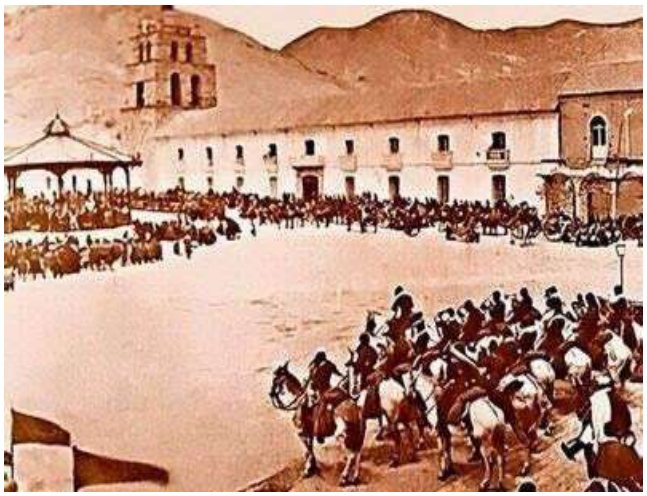
La disputa por la capitalía, que en un principio parecía un conflicto meramente político-administrativo, se convirtió rápidamente en una crisis que amenazaba con desestabilizar al país. Las profundas divisiones regionales y las tensiones políticas acumuladas a lo largo de décadas se manifestaron de manera abierta, poniendo en riesgo la unidad nacional.

3. Inicio y desarrollo del conflicto militar

a) El gobierno liberal provisional en La Paz

La promulgación de la Ley de Radicatoria por el presidente Fernández Alonzo fue inaceptable para los representantes de La Paz, en respuesta se retiraron y decidieron establecer una Junta Federal el 12 de diciembre de 1898 en la ciudad de La Paz, diez días después Oruro decidió apoyar esta Revolución Federal. Unidos, comenzaron a preparar un contingente de más de 4000 soldados en distintos cuarteles del norte para defenderse ante el inminente ataque del "Ejército Constitucional" que el presidente Fernández Alonzo organizaba en Sucre.

b) La campaña de las tropas del "Ejército Constitucional"



Fuente: https://educabolivia.com/

La precipitada movilización del "Ejército Constitucional" se debió a que los conservadores reconocían su ventaja militar momentánea, sabían que cualquier retraso en su avance podría dar tiempo a que los 1500 rifles y 500 carabinas que los liberales estaban adquiriendo desde Lima llegaran a La Paz, fortaleciendo al ejército del norte. Este refuerzo no solo mejoraría su armamento, sino que también equilibraría las fuerzas, reduciendo las probabilidades de una victoria conservadora.

El presidente Severo Fernández Alonso, junto con su alto mando, asumió que el Ejército Constitucional lograría avanzar hasta La Paz sin encontrar resistencia significativa, considerando la toma de la ciudad como un trámite rápido y sencillo, sin embargo, esta percepción subestimó gravemente la capacidad de organización y la resistencia de las fuerzas del norte, que no solo contaban con líderes militares experimentados, sino también con el apoyo estratégico de las comunidades aymaras y quechuas. Este factor, ignorado por los conservadores, resultó determinante en la oposición al avance del Ejército Constitucional y en la defensa de los intereses liberales.

c) La sublevación indígena al mando de Pablo Zárate “El Temible” Willka

El Ejército Constitucional tomó primero la localidad de Viacha cerca de La Paz, mientras la población paceña construía barricadas para resistir el ataque inminente, aunque el presidente Fernández Alonso estaba cerca de su objetivo principal, no consideró la lealtad de la población indígena a los liberales, gracias a las gestiones de José Manuel Pando.



Fuente: https://eju.tv/

La incorporación de los indígenas a la causa liberal se debió en parte a los abusos del Ejército Constitucional en Coro Coro, donde intentaron obtener suministros para sus tropas. Estos abusos culminaron en la matanza de la iglesia de Ayo Ayo, tras la batalla del Primer Crucero de Cosmini.

La participación indígena en el conflicto, liderada por Zárate Willca, trascendió la simple manipualción por parte de las castas criollas y mestizas; los indígenas perseguían su propio proyecto político. Zárate debido a las matanzas cometidas en alianza con los liberales, encarnaba un movimiento que iba más allá de la coyuntura bélica. Este levantamiento originado en el altiplano y los valles, buscaba reivindicar los derechos indígenas, especialmente el acceso a la tierra y la autodeterminación, representando una amenaza significativa para el orden social y político establecido.

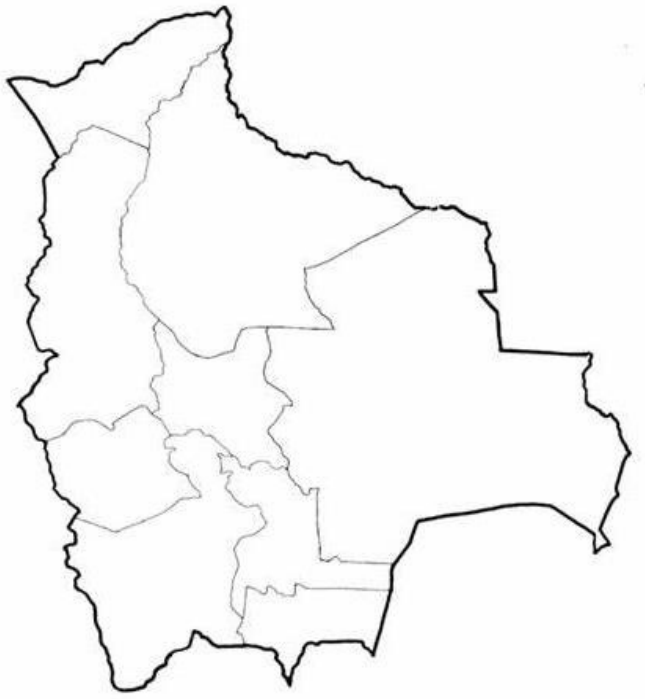
El país presenciaba una nueva confrontación: no solo entre norte y sur, plata y estaño, o federalismo y unitarismo, sino entre las élites blancas y mestizas en sus luchas internas de poder y el surgimiento de la conciencia indígena. Este movimiento, que pudo haber cambiado la configuración del país, fue erradicado mediante engaños, traiciones y la condena de los líderes indígenas.

d) Las batallas de Cosmini y Ayo Ayo

La batalla del Primer Crucero de Cosmini (Chacoma – La Paz) fue un desastre para el Ejército Constitucional por dos razones: primer aspecto, una derrota contundente y la matanza de sus heridos a manos de la población indígena el 24 de enero de 1899.

José Manuel Pando demostró su habilidad como estratega militar, logrando una victoria significativa contra Severo Fernández Alonso. La batalla comenzó cuando los batallones Abaroa y Vanguardia del ejército liberal avistaron al escuadrón Sucre del Ejército Constitucional, que transportaba municiones y pertrechos. Durante el enfrentamiento, las explosiones de la pólvora y otros explosivos causaron la desbandada del escuadrón Sucre.

El segundo aspecto, reflejado con horror por la prensa y escritores de la época fue la matanza en la iglesia de Ayo Ayo. Los sobrevivientes del escuadrón Sucre, heridos y agonizantes, se refugiaron allí, pero la población indígena, enfurecida por los abusos sufridos los atacó, causando una matanza sin precedentes.



Actividad

Realizamos la siguiente actividad:

En el mapa de Bolivia ubicamos las batallas sucedidas durante la Guerra Civil Federal.

e) La masacre de Mohoza

Lamentablemente, la masacre de Ayo Ayo no fue la única durante la Guerra Federal, entre el 28 de febrero y el 1 de marzo de 1899, ocurrió otra masacre más trágica. Durante la movilización de contingentes militares, la población indígena de los cuatro ayllus de Mohoza, mató al Escuadrón Pando, que se dirigía a reforzar a los liberales en Cochabamba. Esto no fue un error de batalla, sino una reacción a los abusos cometidos por los oficiales del Escuadrón Pando contra la población de Mohoza.

El caudillo Lorenzo Ramírez intentando calmar los ánimos, logró que el escuadrón entregara sus armas, sin embargo los soldados una vez indefensos, se refugiaron en la iglesia del pueblo, creyendo que sería un lugar seguro, entonces ocurrió que, en la madrugada del 1 de marzo, los 130 soldados y oficiales del Escuadrón Pando fueron torturados y asesinados de manera brutal.

Las masacres de Ayo Ayo y Mohoza alteraron enormemente los ánimos de la población que vivía en las ciudades, sin embargo, no existía el mismo desprecio por lo ocurrido en Santa Rosa, en la provincia de Larecaja, departamento de La Paz.

Cuando el Ejército Constitucionalista llegó a Viacha, los escuadrones Húsares y Monteagudo se dieron a la tarea de buscar provisiones para el contingente llegado de Sucre; en esta labor las tropas del sur comenzaron a saquear y a cometer abusos en las comunidades aledañas a la población de Coro Coro el 13 de enero de 1899.

En el momento de mayor descontrol se produjo una masacre de indígenas en la población de Santa Rosa. Este hecho y otros cometidos por el Escuadrón Sucre, fueron los que desencadenaron la furia de los indígenas que luego protagonizaron las masacres estudiadas.

f) La batalla del Segundo Crucero



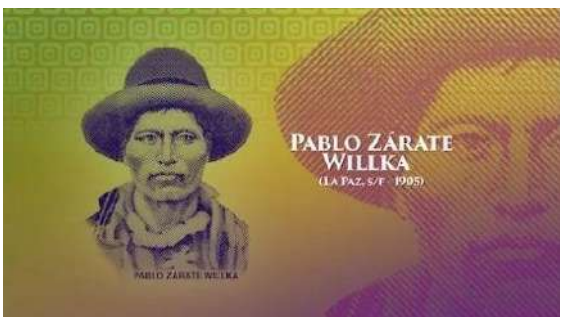
Fuente: historia.com.bo

Posteriormente la batalla del Primer Crucero y las masacres subsecuentes, se desarrolló el combate definitivo para determinar el grupo de poder en el país lograba la victoria. El 10 de abril de 1899, en la intersección de los caminos de Lequepalca y Caracollo en Oruro, ambos ejércitos se enfrentaron con lo mejor de su armamento.

El Ejército Constitucional, comandado por el general Julián María López, contaba con 1966 soldados, seis cañones y cuatro ametralladoras. El "Ejército Federal", liderado por el general José Manuel Pando, tenía 1820 efectivos, incluyendo un contingente indígena y un solo cañón, el “Walaycho”. Las huestes de Zárate Willka jugaron un papel crucial en las maniobras iniciales, provocando el desgaste de la caballería del Ejército Constitucional.

Después más de cuatro horas de combate encarnizado, el Escuadrón Murillo del general Pando se destacó por sus ataques certeros, llevando a la derrota definitiva de las fuerzas del sur. El 12 de abril José Manuel Pando entró triunfalmente en Oruro, acompañado por Zárate Willka su aliado clave en la victoria, a quien traicionaría poco después.

Pablo Zárate Willka es una de las más relevantes figuras en la historia de las luchas indígenas en Bolivia, su liderazgo en la Guerra Federal de 1899, donde las fuerzas indígenas jugaron un papel fundamental, pero se convirtió en una gran amenaza para la oligarquía boliviana.



Fuente: X.com

g) El ajusticiamiento de Pablo Zarate Willka y otros líderes indígenas

Pablo Zárate Willka demostró gran capacidad de liderazgo, organización y una actitud enérgica, para ejecutar a sus enemigos, estas características lo hicieron peligroso ante los ojos de sus aliados circunstanciales, quienes una vez pasada la necesidad de su alianza, lo traicionaron. El 22 de abril de 1899, el temible Willka fue apresado junto a su estado mayor. A partir de ese momento, sufrió incontables vejámenes y torturas hasta ser ejecutado en 1903 así, los nuevos gobernantes postergaron, una vez más, la redención de la población indígena en Bolivia, creyendo dar un ejemplo y escarmiento contra futuras insurrecciones.

Las razones de la traición a Willka:	**Las consecuencias de la traición:**
- Miedo a la revolución, la oligarquía temía que el liderazgo de Zárate desencadenara una revolución indígena que pudiese poner en peligro sus privilegios económicos y políticos. **- Control del poder,** Zárate representaba una amenaza al poder establecido, su eliminación era necesaria para garantizar la continuidad del sistema oligárquico. **- Intereses políticos,** Pando, al traicionar a Zárate, buscaba consolidar su propio poder y posicionarse como líder del país.	**- La derrota de la rebelión indígena,** debilitó considerablemente a las fuerzas indígenas y contribuyó a su derrota en la Guerra Federal. **- Represión indígena,** tras la caída de Zárate, se desató una ola de represión contra los indígenas, quienes fueron sometidos a diversas formas de violencia y discriminación. **- Retraso en la lucha por los derechos indígenas,** la muerte de Zárate significó un retroceso en la lucha por los derechos de los indígenas, que tuvieron que esperar varias décadas para lograr avances significativos.

h) Resultado del conflicto

Después de la batalla del Segundo Crucero, José Manuel Pando entró triunfalmente en Oruro y envió un telegrama a La Paz anunciando la victoria. La guerra resultó en el traslado de la sede de gobierno y resolvió el balance de poder en favor de los liberales, quienes gobernarían durante las siguientes dos décadas.

La Guerra Federal permitío reconocer la importancia de la población indígena, pero sus aspiraciones a la salud, la educación, el derecho a la tierra y la autodeterminación fueron postergadas y sus líderes eliminados del escenario político, que se reconfiguraba en torno a los “Barones del estaño”.

Otra consecuencia importante fue que el Ejército Constitucionalista fue casi exterminado y el Ejército Federal reducido drásticamente, dejando al país indefenso para afrontar la Guerra del Acre que ya comenzaba.

4. Sucre capital, La Paz sede de gobierno

Influyentes miembros de la Junta Federal, como Reyes Ortiz y Pinilla, querían convertir a La Paz en la capital, el general José Manuel Pando propuso que fuera la Sede de Gobierno. En 1899, cuando Pando fue elegido presidente, los poderes del Estado se trasladaron a La Paz, pero Sucre se mantuvo como la capital legal del país. La propuesta de federalizar el país fue debatida en una Convención Nacional y terminó en un empate. José Manuel Pando, quien debía dar el voto decisivo, votó en contra del federalismo, archivando la propuesta.

VALORACIÓN

Reflexionamos a partir de las siguientes lecturas y escribimos nuestra opinión:

- Desde la guerra de la Independencia e incluso durante el proceso de invasión de los colonizadores, tanto aymaras, quechuas y guaraníes de distintos territorios fueron usados como "simples instrumentos" para conseguir la victoria en las batallas; nunca fueron valorados o recompensados por su sacrificio.

- Durante la Guerra Federal, por primera vez los indígenas fueron considerados "aliados" y no "solo instrumentos".

- Zárate Willka no solo luchó por los derechos a la tierra de las comunidades indígenas, sino que su obra trasciende la historia, porque buscó un nuevo orden social para el país y la liberación de la población indígena, que lamentablemente fue traicionado, torturado y asesinado por su aliado J.M. Pando.

PRODUCCIÓN

Actividad

- Elaboramos un mapa conceptual del tema estudiado, para luego compartirlo con las compañeras y compañeros de curso.

LA GUERRA DEL ACRE

PRÁCTICA

La región de Acre tenía abundantes yacimientos auríferos y recursos madereros, principalmente el árbol de caucho, que fue crucial para la industria del automóvil y el transporte a finales del siglo XIX. En 1898 el presidente boliviano Severo Fernández Alonso emitió un decreto que imponía un impuesto del 30% sobre las exportaciones de caucho, lo que aumentó la disputa por el territorio del Acre.

Los colonos brasileños que explotaban goma y la contrabandeaban a los Estados vecinos de Pará y Amazonas, se incomodaron con el impuesto, declarando su independencia de Bolivia, porque los puertos brasileños experimentaron una disminución en los ingresos generados por el transporte de la goma boliviana. Alrededor de 190 000 km² de territorio se perdieron en Bolivia por la Guerra del Caucho o Guerra del Acre.



https://www.comunicarte.com.bo

Actividad

Respondamos las siguientes preguntas:

- ¿Cuál fue la razón por la que se produjo la disputa en la región del Acre?
- ¿Por qué declararon su independencia de Bolivia los colonos brasileños?

TEORÍA

1. La industria y la explotación del caucho

a) Antecedentes

El siglo XIX marcado por grandes transformaciones industriales, vio el final de la Primera Revolución Industrial y el inicio de la segunda. En Bolivia, la explotación del caucho en el Acre se convirtió en un nuevo foco de desarrollo, mientras algunos se centraban en la minería de plata, otros empresarios vislumbraron oportunidades en regiones más distantes.

La región del Acre estaba poblada mayoritariamente por brasileños y carecía de guarniciones militares bolivianas significativas. Las tropas bolivianas que se dirigieron a defender el territorio tuvieron que recorrer hasta 1200 km.


Fuente: https://www.worldatlas.com/



Estatua del siringuero, el Porvenir, Pando
https://www.soldepando.com/

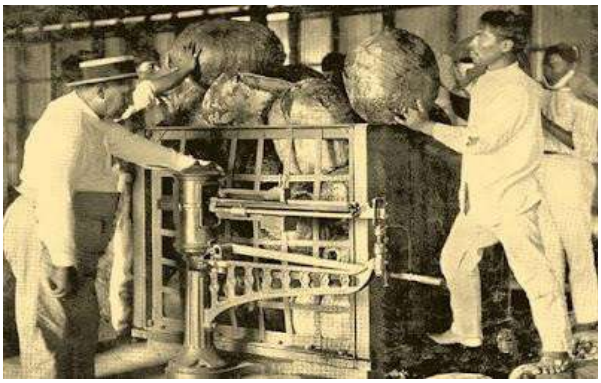
b) El auge de la goma

A finales del siglo XIX e inicios del siglo XX, el auge de la goma se produjo debido a la alta demanda de los mercados europeos y estadounidenses para la fabricación de llantas, neumáticos y aislante de cables. Esto generó la atención mundial en la región del Amazonas, incluyendo Bolivia, Perú y Brasil.

La recolección de goma era realizada por el siringuero (indígena que trabajaba en condiciones de explotación) que hacia cortes pequeños en el árbol de caucho e instalaba un recipiente atado debajo por cierto tiempo. El látex recolectado era vertido sobre un leño, el cual se solidificaba al contacto con el humo del horno para crear una esfera y ser entregado a la compañía recolectora.

2. Las estradas gomeras y la esclavización de la población indígena, mediante el enganche

a) Las concesiones gomeras



Fuente: https://2.bp.blogspot.com/

El nombre científico del árbol del cual procede la goma elástica es “Hevea brasiliensis”, abundante en la región amazónica de Sudamérica. La demanda internacional de este recurso impulsó la exploración de los ríos donde podía explotarse.

Antonio Vaca Diez beniano y el cruceño Nicolás Suárez Callaú fueron los empresarios más relevantes del auge gomero. El primero contribuyó a establecer la ruta fluvial entre el río Beni y el río Mamoré, mientras el segundo fue el fundador de Cachuela Esperanza, esta ciudad gomera llegó a ser un centro administrativo con eficiencia y comodidades de estilo europeo, conectado por vía fluvial directamente con los puertos del océano Atlántico, desde donde se exportaba el caucho a Inglaterra.

Las concesiones gomeras se demarcaban en “estradas”, cada una con aproximadamente 150 árboles, los concesionarios pagaban un impuesto similar al de las concesiones de plata y estaño, sin embargo la producción exacta es difícil de determinar debido a la cantidad de goma que salía del país de forma ilegal.

b) La explotación y el reenganche

La creciente demanda de goma y la adjudicación masiva de concesiones dependían de una gran cantidad de mano de obra. Las estradas requerían numerosos siringueros, quienes provenían de distintos lugares del país y se agrupaban en haciendas gomeras llamadas “barracas”, estas tierras eran extremadamente extensas, mucho más que las haciendas del altiplano. Los siringueros llegaban de departamentos como La Paz, Cochabamba y Santa Cruz, además de la población indígena local.

Los pagos a los siringueros se realizaban a través del sistema de pulperías, similar al de los mineros, estos centros de abasto proveían alimentos e insumos a crédito, lo que endeudaba a los trabajadores con sus empleadores, incapaces de pagar sus deudas los siringueros eran “reenganchados” y forzados a seguir trabajando en las barracas, en un sistema que se asemejaba peligrosamente a la esclavitud.



Fuente: https://historiasbolivia.blogspot.com

c) La fundación de Puerto Alonso



Fuente: https://historias-bolivia.blogspot.com

Ante la extracción ilegal de goma en territorio boliviano, el presidente Severo Fernández Alonso, en plena guerra Federal (1899) ordenó la creación del Puerto Alonso a orillas del río Acre, aproximadamente 200 km al norte de la actual Cobija. Esta iniciativa, impulsada por José Paravicini y ejecutada por Moisés Santiváñez, buscaba afirmar la soberanía boliviana sobre la región y generar ingresos a través de los impuestos aduaneros.

La decisión de crear el puerto generó tensión con los caucheros brasileños, quienes se oponían a cualquier control sobre sus actividades lucrativas. El gobierno brasileño también protestó alegando el derecho a libre tránsito, sin embargo el Puerto Alonso se consolidó rápidamente, movilizando más de 583 toneladas de goma en su primer mes de funcionamiento, lo que representó un ingreso superior a un millón de bolivianos.

3. El primer intento separatista de los gomeros

a) Antecedentes

Una vez más, los intereses económicos, principalmente la explotación de la goma, desencadenaron un conflicto bélico en la región, desde 1870 la extracción de este recurso había generado grandes beneficios, principalmente para extranjeros establecidos en el territorio, en su mayoría brasileños. Estos últimos, a pesar de encontrarse en territorio boliviano, se consideraban protegidos por las leyes y autoridades de Brasil.

¿Qué intereses económicos y políticos se presentaron al implementarse intenciones "Separatistas"?

El intento de Bolivia de afirmar su soberanía y establecer el Puerto Alonso, trajo consigo problemas con los colonos brasileños, que con el respaldo de su gobierno adoptaron una postura cada vez más beligerante. Al proclamar la independencia de la región, buscaban evitar el control boliviano sobre la lucrativa explotación de la goma, la escasa guarnición boliviana, compuesta por apenas 40 efectivos, contrastaba con la numerosa presencia de colonos brasileños, que agravaba la situación y auguraba un conflicto armado.

b) Defensa del territorio nacional ante los intentos separatistas

En 1899 la región del Acre, rica en yacimientos de caucho, fue escenario de un conflicto armado entre Bolivia y Brasil. La insurrección iniciada por José Gálvez, quien proclamó la independencia del Acre y tomó el control de Puerto Alonso con el apoyo de Brasil y desencadenó una serie de enfrentamientos.



Fuente: historia.com.bo

El gobierno boliviano, liderado por José Manuel Pando, respondió enviando tropas al mando de Andrés Muñoz, que lograron recuperar temporalmente Puerto Alonso, sin embargo, los ataques brasileños continuaron, poniendo a prueba la resistencia boliviana, a pesar de las dificultades y el desabastecimiento, los bolivianos lograron contener las ofensivas enemigas gracias al apoyo de los siringueros locales y a la llegada de refuerzos.

La batalla más importante de la guerra se libró en diciembre de 1900, cerca del siringal de Riosinho. Tras una dura lucha las fuerzas bolivianas, bajo el mando de Ismael Montes, Lucio Pérez Velasco y Benjamín Azcui, lograron una importante victoria sobre los rebeldes brasileños.

4. La contratación de la "Bolivian Syndicate"

a) Antecedentes

Bolivia a finales del siglo XIX, buscó formas de asegurar la explotación ordenada de sus recursos naturales, como el caucho y garantizar que parte de los beneficios recayeran en el Estado. La estrategia de adjudicar concesiones a empresas extranjeras con poder económico y político, como los consorcios ingleses se veía como una manera de proteger los intereses nacionales y asegurar la defensa de estos recursos.

Félix Avelino Aramayo, quien en 1902 era embajador de Bolivia en Inglaterra, desempeñó un papel clave en la diplomacia boliviana y en la defensa de los intereses nacionales. Su estrecha vinculación con el capital económico de Bolivia, particularmente en el sector minero, le permitió influir en diversas negociaciones internacionales, incluida la adjudicación de concesiones en el país. Esta cercanía con los sectores empresariales, especialmente en la minería del estaño, le otorgó un acceso significativo a las esferas de poder en Bolivia y fuera de ella. Aramayo no solo actuó como representante diplomático, sino que también fue un actor estratégico en los procesos de modernización económica de Bolivia, especialmente en la vinculación con los mercados internacionales.



Fuente:https://encrypted-tbn1.gstatic.com/images?q=tbn:ANd9GcTukQuM5pXmWsNWq0HFzqxOxjQEmhpplKNB3PCn_T7MZHucmuhW

b) La “Bolivian Syndicate”

En 1902 Félix Avelino Aramayo se desempeñaba como embajador boliviano en Inglaterra, su percepción era que Bolivia estaba en desventaja en su intento de establecer soberanía frente a los invasores que asediaban el territorio, debido a esto, propuso una solución que le parecía razonable y pragmática: arrendar la Aduana establecida en el Acre a una empresa privada de dimensión internacional.



Fuente: https://read.tupuy.com

El embajador Aramayo reflejando la perspectiva de la élite empresarial de la cual él también formaba parte, convenció a una serie de empresarios ingleses y estadounidenses de hacerse cargo de las descuidadas aduanas nacionales en el territorio. La expectativa era que este consorcio empresarial se hiciera cargo de la aduana durante 30 años y que durante ese tiempo, el 40% de las ganancias llegaran al Estado, así nació una empresa de capitales extranjeros, denominada “Bolivian Syndicate”, que recibió la concesión del Estado boliviano en 1902.

Aunque esta parecía ser una solución práctica y no beligerante desde la perspectiva boliviana, tanto Brasil como Perú elevaron una protesta enérgica y exigieron la anulación inmediata del contrato, pues entendían que se trataba de un territorio en litigio, por lo tanto, Bolivia no podía dar concesiones de ningún tipo a un ente privado.


Fuente: https://read.tupuy.com

La presencia de la empresa no solo provocó una reacción protesta diplomática, también una concreta reacción, los insurgentes separatistas, encabezados por Plácido Castro, buscaron proclamar la independencia del Acre, dando inicio así a la segunda revolución acreana.

5. Nuevo intento separatista

a) Injerencia brasileña a la soberanía nacional

Hacia noviembre de 1902 la situación administrativa en Brasil cambió drásticamente, el nuevo presidente, Rodríguez Alves, nombró como canciller a José María da Silva, conocido como el “Barón de Río Branco”. Este emisario brasileño adoptó una postura más enérgica y ordenó la detención de los representantes de la Bolivian Syndicate con ayuda de militares brasileños en la región del Acre.

En este contexto, favorable a los separatistas, en 1903 Plácido Castro retomó al territorio boliviano, atnte esta situación, el presidente Pando marchó hacia la región el 26 de enero con parte del ejército. El Batallón 5to de caballería encabezado por Pando partió primero, seguido por el Batallón 1ro de infantería, comandado por Ismael Montes.

Las acciones del destacamento comenzaron en la aldea de Puerto Rico en abril de ese año, un punto estratégico en la confluencia de los ríos Tahuamanu y Manuripi. La marcha de Pando fue vista como un acto beligerante por Brasil, que se preparaba para entrar abiertamente en el conflicto.

b) Las intenciones expansionistas de Brasil

En abril de 1903 en la batalla de Puerto Rico, 810 soldados bolivianos de los Batallones 1° de Infantería y 5º de Caballería, tras recorrer cerca de 1200 km, derrotaron al contingente de Plácido Castro, compuesto por 2500 soldados, sin embargo en ese momento, José María da Silva en representación de Brasil, reveló la postura que el gobierno brasileño había estado ocultando: Brasil apoyaba a los separatistas y exigía a Bolivia suscribir un acuerdo que les permitiera definir el futuro del territorio, si Bolivia no aceptaba, Brasil entraría en estado de guerra, habiendo ya movilizado más de 4000 efectivos a la región.



Fuente: https://www.ibolivia.org

Dadas las condiciones desiguales y las carencias de Bolivia, todavía debilitada por la Guerra Federal, no se podía enfrentar una guerra abierta con Brasil. Así, se firmó el tratado de “Modus Vivendi”.

6. Tercera confrontación separatista

Hacia fines de 1902, la situación en el Acre se volvió tensa. Brasil, antes neutral, adoptó una postura más enérgica, respaldando a los separatistas. El nuevo presidente brasileño, Rodríguez Alves, nombró a Río Branco, un experimentado diplomático, para intensificar la presión sobre Bolivia. Con el apoyo brasileño, los separatistas, liderados por Castro, retomaron el territorio en disputa en 1903.



Fuente: https://historiabolivia777.blogspot.com/

a) Batalla de Puerto Rico

A pesar de la victoria inicial boliviana en la batalla de Puerto Rico en abril de 1903, la situación estratégica se deterioró rápidamente, después de una extenuante vmarcha de 1200 km, los 810 soldados bolivianos lograron derrotar a las fuerzas de Castro. Ante las consecuencias socio económicas fatales de esta guerra y para evitar el avance masivo del ejército de Brasil hacia Bolivia se firmó el Tratado de Metrópolis, en el cual se establecía la indemnización a nuestro país por los daños causados.

VALORACIÓN



Plaza Principal de Ixiamas en homenaje al héroe Bruno Racua, de origen Tacana, Ixiameño de nacimiento.

Fuente: https://www.facebook.com/photo/?fbid=1731251 75243285&set=a.173125168576619

La historia de la Guerra del Acre nos recuerda la valentía de hombres como Bruno Racua Chimay, originario de la cultura Tacana, quien, armado únicamente con un arco y flecha, defendió con fervor su tierra en la batalla de Bahía el 11 de octubre de 1902. Este episodio histórico no solo resalta la destreza y el ingenio del pueblo indígena, sino que también simboliza el profundo compromiso con la defensa del territorio y la identidad cultural. Racua, con su precisión y valentía, logró incendiar las posiciones enemigas, una acción decisiva que permitió inclinar la balanza a favor de las fuerzas bolivianas.

Su gesta heroica, que trasciende el uso de armas convencionales, refleja cómo la unión de los pueblos indígenas y las fuerzas bolivianas pudo enfrentar adversidades significativas en un contexto de desventaja tecnológica y militar. Gracias al coraje de Racua y sus compañeros, se logró recuperar el territorio que hoy conocemos como Cobija, consolidando la soberanía boliviana en una región clave. Este acto de resistencia es recordado no solo como un momento histórico, sino como un ejemplo vivo de la capacidad de los pueblos originarios para defender su tierra y cultura frente a desafíos externos, dejando un legado imborrable de lucha y dignidad para las generaciones futuras.

- **Reflexiona y escribe tu opinión sobre el acto heróico de Bruno Racua y los indígenas que defendieron el territorio y su identidad.**

PRODUCCIÓN

Actividad

En el cuaderno realizamos las siguientes actividades:

- Realizamos un cuadro didáctico donde resumimos las razones y consecuencias de la Guerra del Acre.
- Diseñamos la línea del tiempo para organizar el tema.
- Dialogamos respecto a las acciones que se debe realizar para fortalecer la unidad del país.
- Investigamos sobre la biografía de Bruno Racua.
- Investigamos la realidad de las naciones y pueblos originarios que se encuentran en el departamento de Pando.

ESTUDIO DE LA GEOGRAFÍA ECONÓMICA PARA EL DESARROLLO DE LA SOCIEDAD

PRÁCTICA

El agua en Bolivia

El cambio climático está teniendo un impacto significativo en el acceso al agua, la higiene y el saneamiento en Bolivia. En las tierras altas, la disponibilidad de agua ha disminuido, mientras que en las zonas semiáridas surgen conflictos por el acceso a este recurso, además, en áreas propensas a inundaciones, las alteraciones en el ciclo hidrológico han intensificado y prolongado los eventos de inundación. Estas emergencias interrumpen los servicios de agua y saneamiento, afectando la salud de la población y limitando el acceso de niñas, niños y adolescentes al derecho al agua.



Fuente:https://lc.cx/T93D2J

Actividad

Respondemos sobre las preguntas y realizamos la actividad:

- ¿Qué acciones realizaremos en nuestra unidad educativa y hogares para cuidar el agua?
- ¿Cómo se puede disminuir la contaminación en nuestras comunidades o regiones?
- Organizamos una campaña de limpieza y arborización de nuestra unidad educativa, para fortalecer nuestros valores de respeto del cuidado de la Madre Tierra.

TEORÍA

1. La riqueza natural de Bolivia como potencial de desarrollo

El Estado Plurinacional de Bolivia está entre los quince países con mayor biodiversidad a nivel mundial, representa el 0,2% de la superficie mundial y alberga alrededor del 40% de la diversidad biológica mundial. La compleja topografía y ubicación geográfica ha permitido que Bolivia sea uno de los países con mayor diversidad de ecoregiones, se han identificado doce oregiones que pueden subdividirse en veintitrés subecoregiones, esta diversidad geográfica se relaciona con la riqueza de especies.

En este sentido, Bolivia se encuentra entre los once países con mayor riqueza de especies vegetales, está dentro los diez países con mayor diversidad de aves y mamíferos, ocupa el cuarto lugar en riqueza de mariposas, está entre los trece países con mayor riqueza de especies de anfibios y dentro de los once con mayor diversidad de peces de agua dulce, continuamente se reportan registros de nuevas especies en Bolivia.



*La **Puya Raimondii**, conocida como la "reina de los Andes", es una planta única que florece aproximadamente cada 80 a 100 años.*

Fuente: https://www.facebook.com/photo/?fbid=6996774357014844&set=a.1177228675636137



Fuente: https://lc.cx/xUg9r1

Geografía económica

La geografía económica es una rama de la geografía humana que tiene por objeto de estudio la relación entre las dinámicas de producción y consumo propias de la economía y los lugares geográficos en los que éstas tienen lugar.

Dicho de otro modo, intenta cruzar la actividad económica con el emplazamiento geográfico para poder analizar dónde se encuentran las actividades económicas y por qué se producen.

El enfoque de la geografía económica parte de la idea de que los consumidores somos móviles y los bienes generalmente se producen en una misma ubicación, sin embargo, existen dinámicas de transporte que llevan los productos al mercado para su adquisición y consumo.



Fuente: https://lc.cx/lb8ldO

2. Los recursos naturales

Los recursos naturales son la base de nuestra existencia, desde el agua que bebemos hasta la energía que utilizamos, todos los elementos que necesitamos provienen de la naturaleza. Estos recursos pueden ser renovables, como la energía solar y el viento, que se regeneran constantemente, o no renovables, como el petróleo y el carbón, que se forman a lo largo de millones de años.

La explotación desmedida de los recursos naturales tiene consecuencias graves para el planeta: la deforestación, la contaminación y el cambio climático son algunos de los problemas ambientales más urgentes que enfrentamos hoy en día. Es fundamental comprender que estos recursos no son infinitos y que su agotamiento puede poner en riesgo el equilibrio de los ecosistemas y la supervivencia de muchas especies, incluida la nuestra.

Para garantizar un futuro sostenible, es necesario adoptar prácticas que permitan conservar los recursos naturales. El consumo responsable, la eficiencia energética, el reciclaje y la promoción de las energías renovables son algunas de las acciones que podemos llevar a cabo, además, es fundamental proteger los ecosistemas y fomentar la biodiversidad.

La educación ambiental es clave para generar conciencia sobre la importancia de los recursos naturales y promover cambios en nuestros hábitos de consumo. Al conocer las consecuencias de nuestras acciones, podemos tomar decisiones más informadas y contribuir a un futuro más **sostenible**.

Juntos podemos construir un mundo donde los recursos naturales sean utilizados de manera responsable y equitativa para las generaciones presentes y futuras.

3. Clasificación de recursos

Los recursos naturales pueden ser divididos en diferentes categorías según varios criterios:

a) **Fuente de origen,** si provienen de materia orgánica o inorgánica

- **Bióticos,** son aquellos que provienen de la materia orgánica, incluyendo plantas, animales y sus derivados, además, se consideran bióticos los recursos generados a partir de la descomposición o transformación de esta materia, como el carbón, que se forma a partir de restos vegetales descompuestos durante millones de años.
- **Abióticos,** no tienen origen en materia orgánica; ejemplos de ellos incluyen el suelo, el agua, el aire y los vientos, entre otros.

b) **Estado de desarrollo,** si están disponibles ahora o en el futuro.

- **Potenciales,** son aquellos presentes en una región, pero que aún no se han explotado, esto se debe a la falta de tecnología adecuada o a la ausencia de interés en su aprovechamiento
- **Actuales,** son los que están siendo utilizados en una región en este momento, normalmente, se conoce la cantidad disponible y se tiene un plan para su manejo futuro.
- **Reservas,** son una fracción de los recursos naturales actuales que se mantienen sin explotar para ser utilizados en el futuro.

4. Recursos renovables y no renovables

Esta es la forma de clasificación más comúnmente utilizada y se detalla de la siguiente manera:

a) Recursos renovables

Son aquellos que se reponen de manera natural a una velocidad superior a la de su explotación, esto significa que podemos utilizar estos recursos de manera continua sin comprometer su disponibilidad para las generaciones futuras, ejemplos de recursos renovables; incluyen los animales y plantas que crecen sin la intervención humana, así como el sol, el agua, el viento y la tierra en la que habitamos.

b) Recursos no renovables

Son conocidos como recursos agotables, son aquellos recursos naturales que no pueden ser cultivados, producidos, reutilizados ni regenerados a una tasa que permita satisfacer su consumo. Es decir, el ritmo al que se utilizan estos recursos, que se emplean principalmente como fuentes de energía y materias primas, supera el tiempo que tarda la naturaleza en reponerlos, o bien existen en cantidades limitadas.

A diferencia de los recursos renovables, que se regeneran de manera natural a una velocidad mayor a su consumo, los recursos no renovables no se reponen y por lo tanto, pueden agotarse.

Los recursos naturales incluyen materiales, ambientes, sustancias, organismos, servicios y fuentes de energía que existen de forma natural, sin intervención humana, estos recursos son fundamentales para satisfacer las necesidades de la humanidad, ya sean alimenticias, materiales o energéticas.

Algunos recursos naturales son esenciales para la vida, como el agua, las plantas, los animales, el oxígeno y el suelo, otros, aunque no son imprescindibles para la supervivencia, son indispensables para cubrir necesidades materiales o desarrollar herramientas específicas, ejemplos de estos últimos incluyen ciertos metales (hierro, cobre, etc.), rocas, arcillas y minerales como las sales, además, elementos químicos como el helio, el uranio, el silicio y el calcio también se consideran recursos valiosos para diversas aplicaciones humanas.

El litio en Bolivia

Es uno de los recursos naturales más utilizados hoy en día en la industria, su utilización en la fabricación de baterías para teléfonos móviles, tabletas y otros dispositivos electrónicos, ha provocado un aumento en los precios internacionales de este material.

El extenso Salar de Uyuni, que abarca aproximadamente 10.500 km² y tiene una profundidad media de entre 10 y 12 metros, es el depósito evaporítico más grande de Sudamérica.

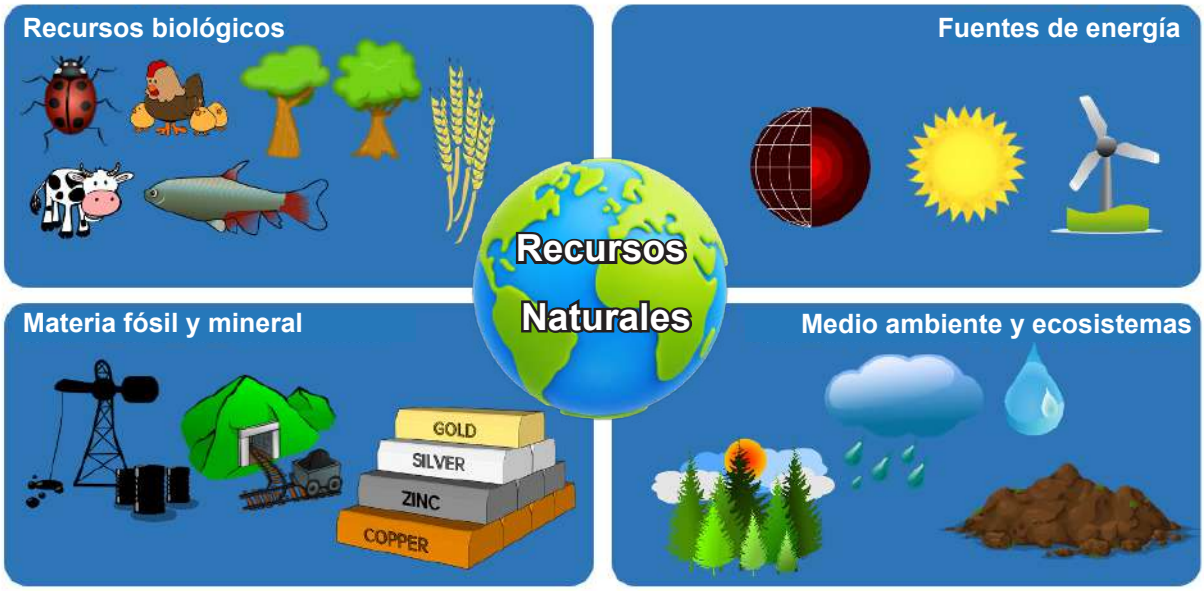
La profundidad del salar está formada por capas sucesivas de salmueras y barro lacustre, una salmuera contiene elementos como litio, boro, potasio, magnesio, así como carbonatos y sulfatos de sodio.

La combinación de minerales presentes hace que la extracción de litio sea más cara en comparación con países vecinos como Chile o Argentina.



Planta industrial de carbonato de litio, en el salar de Uyuni, Potosí.

Fuente:https://www.ylb.gob.bo/galeria-slide



Fuente: https://lc.cx/A8NZ3v

Los recursos naturales juegan un papel clave en la generación de energía, ya que proporcionan las materias primas necesarias para producirla. Esta relación se puede clasificar según el tipo de recurso y el método de aprovechamiento:

Fuentes, transformación y consumo de energía



Fuente: https://fundacionsolon.org/wp-content/uploads/2023/02/centrales-color-tunupa-energia-copy-01-copy.jpg?w=799

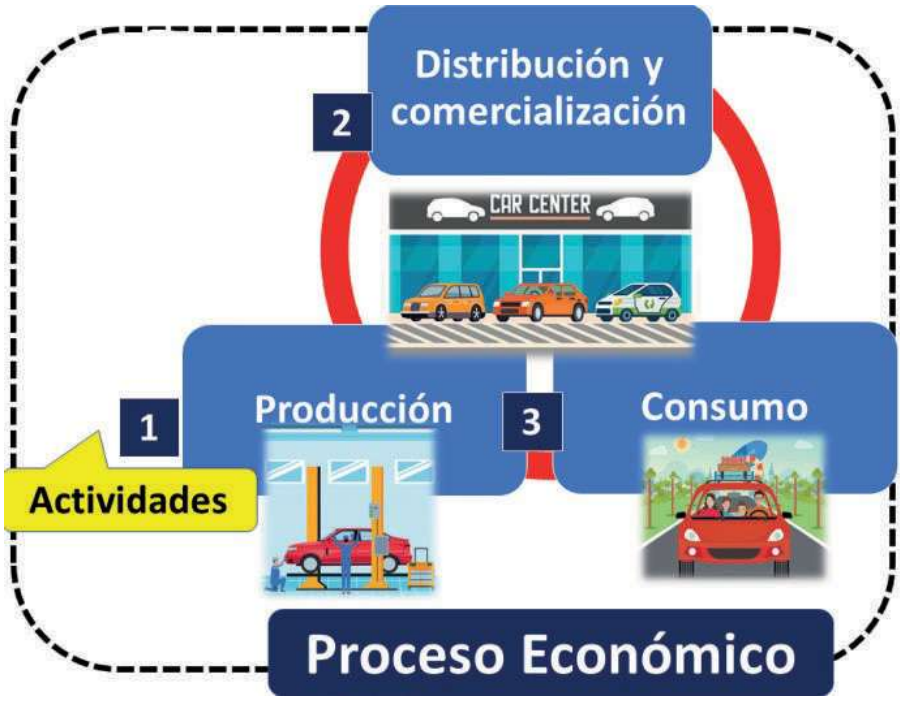
5. Las actividades económicas

La actividad económica es cualquier proceso que implica la producción o el intercambio de bienes y servicios, es decir, todo aquello que se realiza para satisfacer las necesidades de las personas y las comunidades. Estas actividades generan riqueza, tanto económica como social y cultural, a través de la creación de valor y la generación de empleo, la interacción entre la oferta, representada por los productores y la demanda, expresada por los consumidores, se desarrolla en diversos mercados, ya sean locales, regionales o globales.

Las actividades económicas son esenciales para la economía y aunque pueden ser muy variadas, complejas y diversas, siempre siguen un ciclo que consta de tres etapas.

- **Producción,** se refiere a la fase en la que la materia prima se convierte, a través de diversos procesos, en productos terminados o semiacabados, o se generan recursos y servicios listos para ser ofrecidos.
- **Distribución**, es la fase en la que los bienes o servicios producidos se trasladan a los canales de comercialización, los cuales se encargan de entregarlos a los consumidores finales.
- **Consumo**, se refiere a la etapa final en la que el bien o servicio es utilizado, completando el ciclo productivo y generando los recursos necesarios para mantener el sistema a lo largo del tiempo.

Estas tres fases están estrechamente interconectadas y se influyen mutuamente, comprender cómo se desarrolla cada una de ellas proporciona claridad sobre los resultados finales del proceso productivo: una baja producción y una alta demanda pueden generar un aumento en los precios y escasez del producto, mientras que lo contrario puede provocar una disminución de los costos y una caída en los precios. Este tipo de relaciones es analizado por los economistas.



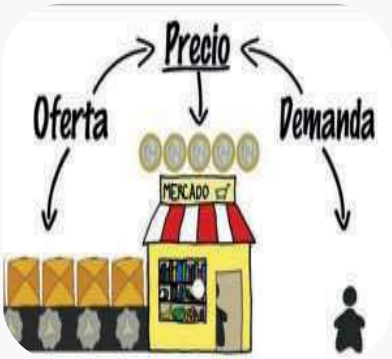
Fuente: https://lc.cx/cu7Mwf

Oferta y demanda

La ley de la oferta y la demanda es el principio básico sobre el que se basa una economía de mercado. Este principio refleja la relación que existe entre la demanda de un producto y la cantidad ofrecida de ese producto teniendo en cuenta el precio al que se vende el producto.

Así, según el precio que hubiera en el mercado de un bien, los oferentes (los que venden) están dispuestos a fabricar un número determinado de ese bien. Al igual que los demandantes (los que compran) están dispuestos a comprar un número determinado de ese bien, dependiendo del precio.

Esta oferta y demanda es la base de los mercados (en la actualidad los mercados pueden ser físicos o virtuales), y los mercados están destinados a satisfacer las necesidades de los seres humanos. Sin descuidar el cuidado al medio ambiente, sin olvidar que el ser humano es una especie más en el planeta; por lo cual se debe de respetar al resto de seres vivos.



Fuente: https://lc.cx/tAHOJ0

El gas natural

El gas natural es un hidrocarburo gaseoso inflamable obtenido a partir de una mezcla de gases ligeros (principalmente alcanos) de origen natural. Es uno de los combustibles más producidos en el mundo, procedente de depósitos subterráneos similares a los que se encuentran en los petroleros (a veces incluso en el mismo lugar).

Su origen es geológico (como el petróleo) diversa materia orgánica de origen vegetal y animal que quedó atrapada durante millones de años en el subsuelo, sometida a condiciones de calor y presión intensas. Así, la energía química contenida en la materia es trasladada al gas, haciéndolo altamente energético.

Este es uno de los recursos naturales no renovables más importantes y vitales dentro de la vida de la sociedad boliviana y su uso está en la mayoría de los hogares de las familias.



Fuente: https://lc.cx/p5Klxi

Fuente: https://www.youtube.com/@YPFBcorp

6. Sectores económicos

Los sectores económicos clasifican las actividades productivas de un país o región según sus distintas etapas, en otras palabras, un sector económico representa una determinada parte del ciclo productivo, que tradicionalmente puede ser primario, secundario y terciario, dependiendo de su posición en la cadena productiva general.

a) Sector primario

El sector primario o sector de extracción, es el sector inicial de la cadena, su trabajo consiste en la obtención de materias primas directamente del medio natura, este trabajo suele estar asociado a zonas industriales del entorno y por tanto tiene un importante impacto ecológico.

Son ejemplos de actividades del sector primario: la ganadería, la agricultura, la pesca, la minería, la industria maderera, la industria petrolera y gasifera, etc.



https://economipedia.com/definiciones/sector-primario.html

b) Sector secundario

El segundo sector o sector de transformación, se encarga del procesamiento y transformación de las materias primas del primer sector en bienes de consumo para la distribución y el comercio o en productos semiacabados para el suministro de otros sectores del segundo sector.

Este proceso implica a menudo la intervención de equipos especializados, industriales fisicoquímicos y puede ser una fuente importante de contaminación.

Algunos ejemplos de industrias del sector secundario incluyen: la construcción, la manufactura, la industria energética y la minería, que se clasifica tanto en el primer como en el segundo sector.



Fuente: https://www.dripcapital.com/es-mx/recursos/blog/que-es-el-sector-secundario

c) Sector terciario

El sector terciario o sector de servicios es responsable de la prestación de diversos servicios a diversos actores de la economía (consumidores finales y sectores intermedios) en lugar del procesamiento de productos, es decir son proveedores de servicios, ya sean administrativos, logísticos, técnicos, de distribución, de comunicación, etc. El sector terciario es actualmente el sector con mayor empleo y mayor crecimiento del mundo, así como uno de los sectores con menor grado de automatización y mecanización.

Ejemplos del sector terciario son: empresas hoteleras, empresas de transporte de material, agencias de viajes, empresas de contratación; etc.



Todas las actividades económicas cuyo propósito es la producción de los servicios que demanda la población. Conocido como sector servicios.

https://economipedia.com/definiciones/sector-terciario-servicios.html

7. Importancia y uso de los recursos en el desarrollo económico social y cultural

Los recursos naturales, la cultura y la economía social son importantes para el desarrollo económico, social y cultural de un país:

Recursos naturales

Son una fuente de vida y desarrollo para las comunidades, ya que se utilizan para satisfacer necesidades como la alimentación, la salud, el ocio y las económicas. Los recursos naturales pueden ser precursores de innovación e integración productiva.

Cultura

La cultura es un recurso que puede generar crecimiento económico, empleo y aprendizaje, también puede reducir la pobreza, ya que provee a las necesidades de las comunidades e individuos.

Economía social

La economía social fomenta el desarrollo de las comunidades, ya que genera empleo, ingresos y bienestar, se basa en principios como la primacía del trabajo y la persona sobre el capital y la democracia en la toma de decisiones.

Otros factores que determinan el desarrollo de un país son la tasa de empleo, el acceso a la educación acceso a la salud y el salario mínimo.

Mi Teleférico

La tecnología utilizada en la construcción del teleférico ha llamado la atención de varios países y medios de comunicación como el Discovery Chanel y la BBC.

Suspendido sobre una de las 21 ciudades maravillas hechas por el hombre, se encuentra el teleférico urbano más largo del mundo.

Llamado oficialmente "Mi Teleférico" el mega proyecto urbano ha causado gran impacto por sus extraordinarias características desarrolladas para el transporte público de la ciudad de La Paz y El Alto.

Este sistema de transporte aéreo es una obra que realza la majestuosidad paceña con sus magníficas características, introduciendo una gran estructura al interior de una ciudad de características geográficas tan especiales.



Fuente: https://lc.cx/6Y6Y8a

El reciclaje

El reciclaje es la recolección y el procesamiento de desechos de papel y cartón, vidrio o plástico. Este supone crear nuevos productos basados en esos mismos materiales.

Una nueva oportunidad para la Tierra, a la que se puede proteger si se entienden los beneficios del reciclaje, la manera correcta de separar los residuos y los retos a los que se enfrenta esta actividad en los próximos años.

Según el aumento de la conciencia medioambiental, la actitud de las personas hacia el reciclaje, el respeto a la Madre Tierra, refleja un compromiso más profundo con la protección del planeta por parte de la sociedad.

La importancia del reciclaje ha puesto de manifiesto que las acciones individuales tienen un impacto colectivo en el entorno. Esta creciente conciencia ha dado lugar a cambios en los patrones de consumo y a una mayor responsabilidad en la separación de residuos.

8. Protección de los recursos naturales

Una de las formas más efectivas de proteger el medio ambiente y sus recursos es evitar la contaminación y el consumo excesivo de productos, por ello, se recomienda que apliquemos las siguientes reglas en:

- **Reducir**, al máximo tu consumo diario de bienes y energía, por ejemplo, apague las luces cuando no estén en uso y utilice luz natural.
- **Reutilizar**, antes de tirar un producto que pueda tener otro uso, ¡dale otra oportunidad!, además, intenta elegir productos que tengan múltiples usos, como servilletas de tela en lugar de las de papel.
- **Reciclar**, cuando ya no se utilice el envase, producto u otros residuos, lo mejor es separarlos y desecharlos en los contenedores adecuados según sea orgánico, plástico, cartón, vidrio, metal o tóxicos.



Fuente: https://www.facebook.com/photo.php

VALORACIÓN

Reflexionemos y respondamos:

- ¿Por qué se produce el calentamiento global?
- ¿Cómo se encarga el gobierno en el cuidado de los recursos naturales?
- ¿Qué es la industrialización y cuales sus efectos en la naturaleza y sociedad?
- ¿Qué efectos se generan por la contaminación y dañan la armonía con la Madre Tierra y que acciones diarias debemos realizar?

PRODUCCIÓN

Actividad

En el cuaderno realizamos las siguientes actividades:

- Realicemos una investigación sobre las causas y consecuencias de los chaqueos.
- Elaboremos una maqueta de los sectores económicos con material reutilizado o reciclado.
- Investiguemos las especies en peligro de extinción en nuestro país.

CONCEPTOS CIUDADANOS PARA FORTALECER LA IDENTIDAD NACIONAL

PRÁCTICA

NUEVA CÉDULA DE IDENTIDAD

FUENTE: Decreto Supremo
GRÁFICO: Los Tiempos, Wilson Cahuaya

Decreto Supremo 4924

El nuevo diseño entrará en vigencia a partir del 1 de noviembre de 2023.



ANVERSO

Nueve microtextos preimpresos, con extractos de himnos de los nueve departamentos de Bolivia

Microtexto preimpreso con relación a la reivindicación marítima

La wiphala, bandera de Bolivia y leyendas

Imagen cultural territorial preimpresa en la parte superior central

Fondo guilloché con efecto degradado tricolor rojo, amarillo y verde anverso y reverso

Iconografía textil representativa de la expresión cultural del Estado Plurinacional de Bolivia.

Código QR

Imagen cultural territorial preimpresa en la parte superior central.

Huella dactilar en la parte superior derecha



REVERSO

Microtexto preimpreso **"la unión hace la fuerza"** en tres idiomas originarios

Cóndor de los Andes, Cerro Rico de Potosí y firma de la o del director general ejecutivo del Servicio General de Identificación Personal (SEGIP), preimpresas en parte central

Flor de patujú en la parte izquierda

Opcional

Información del grupo sanguíneo, y acrónimo de nación o pueblo indígena originario campesino - NPIOC, en la parte central

Información del padre y/o madre o tutor cuando el titular sea niña, niño o adolescente, en la parte central

Código MRZ

Flor de kantuta en la parte derecha

www.lostiempos.com

Fuente: https://www.lostiempos.com/actualidad/pais/

Respondemos las siguientes preguntas:

- ¿Por qué es importante tener la cédula de identidad?
- ¿Cuáles son los requisitos para obtener la cédula de identidad?

TEORÍA

La biometría

Es usual escuchar de la "seguridad biométrica" en el mundo de la tecnología, sin embargo no es un artilugio solamente tecnológico, sino que está en gran medida relacionado con la biología y la evolución de la especie: la posibilidad de activar un dispositivo mediante la huella digital obedece al hecho de haber desarrollado patrones únicos en la forma, medida y disposición de las "crestas" que se forman en las puntas de los dedos.

Sin embargo, actualmente, la biometría ya no se limita a las huellas dactilográficas, sino que se aplica a los patrones medibles del rostro, los ojos o incluso en un ámbito distinto como el de la audición (cuando la persona se puede identificar por el volumen, velocidad y tono particular que tiene en la voz).

1. La identidad

La Identidad, es la característica esencial que conlleva todo ser humano y que lo hace único dentro de la sociedad y en realidad ante todo el mundo. Etimológicamente, la palabra identidad proviene del latín "identïtas", que define el conjunto de características o rasgos que pueden permitir distinguir a un individuo de otro.

Dentro de las interrelaciones humanas, un principio de la identidad es la asignación de un nombre y un apellido a cada miembro de la sociedad, la misma tarea que es asignada al padre y a la madre y a la familia en su conjunto; así mismo, a efectos de sistematizar la información, cada individuo recibe distintas codificaciones en relación a documentos y servicios: número de cédula de identidad, número de seguro médico, número de cliente o cuenta en los bancos o empresas de servicios, etc.

En el ámbito tecnológico, las personas ya cuentan con registros biométricos: huellas dactilares, fotografías y en algunos casos de uso de ciertos dispositivos electrónicos, registro de identificador facial o reconocimiento de voz. Hoy en día estas identificaciones ya están dentro de nuestro país, en especial dentro de las entidades financieras.

2. La identidad nacional

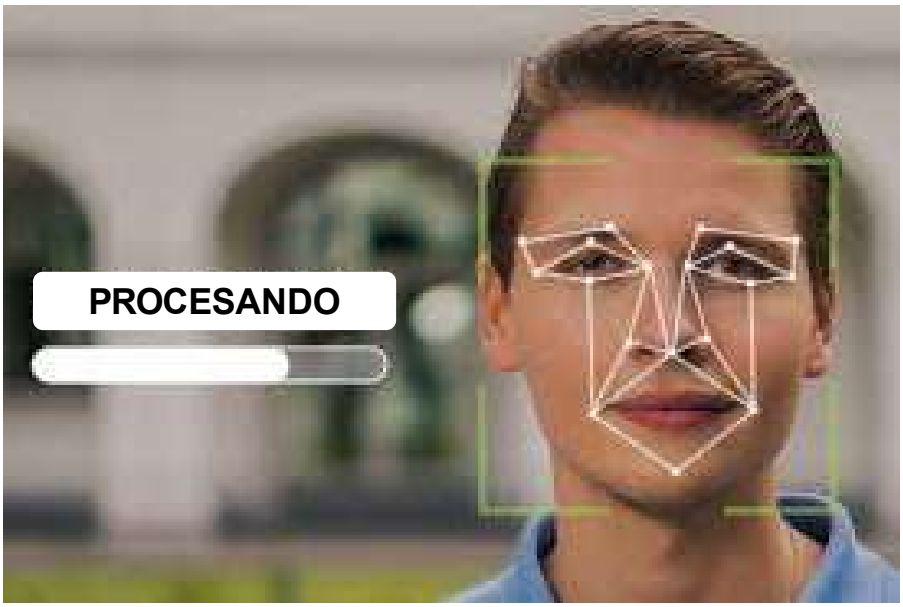
Es adquirida de forma automática, solo basta nacer en un determinado país o Estado y este es un derecho que cada individuo tiene, pues, así como cada individuo tiene derecho a un nombre y una identidad personal, también tiene derecho a una nacionalidad según su lugar de nacimiento (No obstante, la nacionalidad también puede adquirirse cumpliendo una serie de requisitos o condiciones que los países piden a los individuos para otorgárselas).

¿Qué es la identidad cultural?

Es un sentimiento de pertenencia a un grupo social o cultural que se construye a partir de la aceptación de los elementos que la caracterizan, como: la lengua, la religión, las costumbres, los valores, las tradiciones, los símbolos, los gustos, la gastronomia, la música, la vestimenta, el territorio y otros.

La identidad nacional tiene como origen el compartir la pertenencia al mismo territorio; sin embargo, no se trata únicamente de un designio geográfico: la identidad nacional también puede atribuirse a las tradiciones y costumbres compartidas por un grupo, así como sus sistemas de creencias (en algunos casos la misma religión).

Bolivia en la actualidad asume ser Estado Plurinacional, reconociendo la existencia de 36 nacionalidades y que en su conjunto conforman la bolivianidad.



Fuente: https://lc.cx/J1DWVO

BICENTENARIO DE BOLIVIA

3. Valores de la democracia

La democracia es un sistema organizativo en el cual la mayoría de los habitantes de determinado territorio u organización son capaces de decidir a quién delegar el poder político o, en otros casos, qué actitudes o decisiones se deben tomar por el bienestar de todos.

Para que el sistema democrático funcione las distintas sociedades buscan impulsar una serie de valores que permitan una mejor convivencia entre sus miembros. Algunos de estos valores son:

a) La libertad

Este valor permite que cada individuo pueda acceder a una vida plena; asimismo, es lo que garantiza que cada uno pueda tomar sus decisiones y se le permita expresarse frente a la realidad, emitiendo críticas sobre aquello que considere incorrecto.

b) La igualdad

Implica que todos los miembros del grupo social tienen los mismos derechos tanto en el ámbito jurídico como político: todas las personas, sin importar la edad, sexo, origen o condición social reciben las mismas responsabilidades y tienen los mismos derechos, jurídicamente hablando.

En cuanto a lo político, todos los miembros de la sociedad son iguales a la hora de emitir su voto para elegir a sus representantes o para tomar decisiones importantes: el voto de todos los ciudadanos cuenta y tiene valor.

c) La fraternidad

Es parte vital en vivir en comunidad no importando las diferencias, ya sean físicas, económicas, etc. Es una parte importante de la democracia, pues fomenta las relaciones humanas; cuando se percibe que existen distintas creencias u opiniones respecto a algo.

d) El pluralismo

El pluralismo invita a incluir a todos con sus propias características y particularidades, en un ambiente verdaderamente plural, las personas tienen la oportunidad de conocer distintas realidades y aprender de cada una de ellas. El pluralismo es uno de los valores más importantes en una sociedad como la que tiene Bolivia: la diversidad cultural y regional invita a conocer todas las realidades que tiene, pero siempre con el objetivo de construir un mejor país, incluyendo a todas y todos los habitantes de nuestro territorio.

e) La participación

En algunos casos se considera que este es un valor complementario a los anteriores; sin embargo, es fundamental, pues si la población no participa de los actos democráticos entonces la validez de estos empieza a cuestionarse; así mismo, si hay gran ausentismo a la hora de emitir el voto, los resultados a los que se llega pueden carecer de legitimidad (aunque sean legales).

Es importante fomentar la participación en el mundo democrático desde una edad temprana; debido a esto, se ejercita este valor en las unidades educativas para que cada generación esté predispuestas a asumir su responsabilidad democrática y si es necesario, a defender su derecho a elegir.

El caso de Finlandia

Al hablar de la "identidad nacional", con frecuencia se hace comparaciones entre los países cuyos ciudadanos están más arraigados (identificados) con su nación y aquellos donde los habitantes no lo están.

Surgen datos como que en una de las últimas evaluaciones sobre el conocimiento histórico de su nación y la identificación que sienten con la misma, más de la mitad de los estudiantes británicos reprobó (cuando incluso los migrantes que llegan a Inglaterra aprueban ese examen).

No obstante, el caso de Finlandia es muy particular pues, ante la invasión que sufrió por las fuerzas soviéticas el año 1939, no solo pudo resistir, sino que demostró un amplio espíritu de unidad nacional ante las condiciones adversas: los finlandeses eran invadidos por casi medio millón de soldados rusos, respaldados por 2 mil tanques modernos; mientras que ellos solo contaban con 160 mil soldados y usaban aún caballos (e incluso renos) para su movilización y defensa. A pesar de la clara inferioridad, su conocimiento del terreno, el clima y la clara convicción de defender su independencia (su nación) hizo que expulsaran a los invasores de casi todo su territorio.



Fuente: https://lc.cx/2hVLN7

OEP
ÓRGANO ELECTORAL PLURINACIONAL

¿Cuál es la importancia de las elecciones?

A lo largo de la historia el ser humano ha intentado encontrar la mejor forma de que una sociedad sea representada, debido a que la vida en comunidad conlleva al establecimiento de reglas y con ello a una forma ordenada de convivir.

Con el pasar de los siglos y la visión cada vez más egocéntrica de la vida conllevó a que los deseos de uno fuera el quehacer de todos, el despotismo que caracterizó a los gobiernos monárquicos de los siglos XI al XVIII, así como a los modelos más actuales de totalitarismo han llevado a la sociedad a pugnar por una representación democrática.

Las elecciones, por lo tanto, pueden ser entendidas como el primer intento formal por romper con la irrisoria manera de colocar a los dirigentes nacionales - entiéndase, monarcas - o con esa forma barbárica de tomar el poder y dejar al pueblo sin brazos ni piernas - es decir, las dictaduras militares-.

Importante resulta subrayar que las elecciones no son sinónimo de democracia, pero son la puerta hacia una vida democrática.

4. Democracia Intercultural

En nuestro país existen distintas culturas y cada una tiene derecho a que su forma de democracia sea respetada: bajo el principio de interculturalidad, las culturas se relacionan en igualdad de condiciones y la práctica democrática no debe ser la excepción.

El sistema organizativo del país en muchos aspectos proviene del mundo occidental (como el reconocimiento de las democracias directa, participativa y representativa en la Constitución Política del Estado), existe también la democracia comunitaria que obedece a las normas y procedimientos de las Naciones y Pueblos Indígena Originario Campesinos.

La democracia intercultural aspira a integrar la concepción democrática del mundo occidental con la que proviene de nuestras culturas originarias sin que ninguna de las dos se imponga sobre la otra.

5. Tipos de democracia en Bolivia

El Estado Plurinacional de Bolivia reconoce la existencia de la democracia plural, con tres tipos de democracias:

Directa y participativa, la realiza el mismo pueblo, sin intermediarios ni representantes, esta se ejerce a través del referendo, la iniciativa legislativa ciudadana, la revocatoria de mandato, la asamblea, el cabildo y la consulta previa.

Representativa, se realiza a través de la elección de representantes por medio del voto universal, directo y secreto, los elegidos son: El Presidente, Vicepresidente, diputados, senadores, gobernadores, alcaldes, autoridades del Tribunal Supremo de Justicia, Tribunal Constitucional, Consejo de la Magistratura y Tribunal Agroambiental.

Comunitaria, es la elección, designación o nominación de autoridades y representantes de las naciones y pueblos indígena originario campesinos, conforme a sus normas y procedimientos propios.

VALORACIÓN

Reflexionamos con las siguientes preguntas:

- ¿Quién soy yo?
- ¿Cómo puedo fortalecer mí identidad?
- ¿Cuál es la identidad cultural de mí familia?
- En este año del Bicentenario, ¿cómo nos identificamos con nuestro país?



Fuente:https://lc.cx/n4vQ9O

PRODUCCIÓN

Actividad

En una mesa de diálogo con nuestras compañeras y compañeros, donde cada uno represente a una de las identidades regionales y culturales del país, para realizar un diálogo que busque resaltar las mayores cualidades de cada grupo representado y como cada uno de ellos aporta al desarrollo integral del país.

INTEGRACIÓN DEL DESARROLLO HUMANO SOBRE LA BASE DE LA NATURALEZA

PRÁCTICA

Leamos y el siguiente texto para luego compartir nuestras ideas en el curso.



Fuente: https://lc.cx/aibv1Z

La histórica marcha por el Territorio y la Dignidad

El 15 de agosto de 1990, más de trescientos indígenas de las tierras bajas de Bolivia comenzaron una marcha desde Trinidad hacia la ciudad de La Paz, conocida como la marcha «Por el Territorio y la Dignidad». Este recorrido de 34 días de caminata, guiado por el lema de la 'dignidad', tenía como objetivo reivindicar a los pueblos indígenas de una región olvidada por el Estado boliviano, además, bajo el lema de 'territorio', solicitaban el reconocimiento y respeto por las tierras que habitaban.

La marcha estuvo integrada por aproximadamente 300 indígenas de los pueblos Mojeño, Sirionó, Yuracaré y Chimán, quienes partieron de Trinidad.

Las principales razones que impulsaron la decisión de emprender la marcha fueron el despojo de tierras, la invasión de colonos y sobre todo, la implementación de proyectos extractivos por parte de empresarios sin el consentimiento de las comunidades indígenas, a pesar de la existencia de leyes que protegían sus derechos, durante muchos años los pueblos indígenas de las tierras bajas continuaron siendo desplazados a pequeños territorios, amenazados por las grandes empresas latifundistas que ocupaban vastas extensiones de sus tierras.

El movimiento pacífico y reivindicatorio demandó respeto y dignidad, como señaló Marcial Fabricano, su objetivo fue "lograr que estos pueblos sean conocidos y reconocidos por todos aquellos que afirman conocerlos". La marcha representó un hecho histórico que no solo exigió, sino que también consiguió la inclusión de los pueblos indígenas de las tierras bajas, promoviendo el respeto hacia su condición, cosmovisiones, identidad, autoridades, ritos y costumbres... (Nogales Carvalho Guillermo, 2019).

Actividad

Realizamos las siguientes actividades:

- Organizamos una mesa de diálogo para compartir nuestras opiniones respecto a la importancia del reconocimiento de derechos de todos los pueblos y naciones originarias.
- Respondemos la siguiente pregunta: ¿Qué herencia cultural nos dejan los pueblos originarios de nuestro contexto?

TEORÍA

1. El derecho de la Madre Tierra

El derecho de la Madre Tierra, es un concepto que reconoce los derechos inherentes de la naturaleza y busca protegerla como un ente vivo y sagrado, se basa en la idea de que la Tierra tiene derechos propios y que los seres humanos deben respetar y preservar su equilibrio ecológico. Este derecho es reconocido a partir del 22 de abril del año 2009, donde la Asamblea General de las Naciones Unidas proclama esta fecha como "Día Internacional de la Madre Tierra"; donde se traducen los esfuerzos de los pueblos indígenas de persistir en la continuidad de su lucha por la identidad y tradiciones culturales y científicas, pertinentes para enfrentar la cada vez preocupante crisis ambiental y climática.



Fuente: https://www.bbva.com/wp-content/uploads/2022/04/shutterstock_2129978462.jpg

Actualmente se reconoce que la naturaleza no es simplemente un recurso para ser explotado, sino que tiene su propio valor intrínseco y merece ser tratada con respeto y consideración, algunos países han adoptado leyes que reconocen los derechos de la naturaleza, otorgándole personalidad jurídica y permitiendo que se presenten demandas en su nombre, aprendiendo de los pueblos y naciones del continente y de otros continentes, para así manejar un solo discurso integrador y único.

El derecho de la Madre Tierra también implica la responsabilidad de los seres humanos de vivir en armonía con la naturaleza y tomar medidas para protegerla, esto implica promover prácticas sostenibles, conservar los recursos naturales, reducir la contaminación y mitigar el cambio climático.

2. Diferencias entre “tierra” y “territorio” desde la concepción de los pueblos originarios



Fuente: https://lc.cx/C4603M

La concepción de los pueblos originarios sobre “tierra” y “territorio” es fundamental para comprender su relación con el entorno natural. Para ellos, estos términos tienen significados distintos y reflejan su cosmovisión y conexión espiritual con la naturaleza.

En la visión de los pueblos originarios, la “tierra” no se limita únicamente al suelo físico, sino que abarca todo el entorno natural, incluyendo los ríos, montañas, bosques y seres vivos. La tierra es considerada sagrada y se le atribuye vida y espíritu, es el espacio donde se desarrolla la vida y se establecen relaciones de interdependencia entre los seres humanos y la naturaleza.

Los distintos pueblos originarios piensan que la tierra en la que viven, caminan y respiran, es sagrada, por lo que es imperativo solicitar su autorización antes de hacer usos de ella, estos usos van desde el cultivo de alimentos, beber agua y hasta construir casas.

De este modo, "la tierra se concibe como una madre" que abarca todo lo que brinda al ser humano, no solo en términos de alimentación, sino también en su capacidad de razonar y ser persona. Según esta visión, la perfección del ser humano y por ende de un pueblo, solo se alcanza a través de la vitalidad que emana de la Madre Tierra, que además guía al alma después de la muerte. Así, los indígenas desarrollan un vínculo filial con la tierra, la selva y una relación fraternal con los hijos de esa Madre: los árboles y los animales.



Fuente: https://lc.cx/Uik5ww

Los pueblos indígenas no pueden permitir ni deben permitir que se les quite la poca tierra que les queda, de tanto acaparamiento y saqueo. No sólo se trata de la muerte de los sembradíos, de la destrucción de los bosques, de la contaminación de los ríos, sino que se trata de algo mucho más grave: de la muerte física y espiritual de los pueblos, de la muerte de las religiones, de las culturas, del derecho fundamental de ser como quieren ser sobre esta tierra.

Por otro lado, el “territorio” se refiere a un espacio geográfico específico que es habitado y utilizado por una comunidad indígena. El territorio no solo es un lugar físico; sino que también tiene un significado cultural, social y espiritual para los pueblos originarios. Es el espacio donde se desarrolla su identidad, cultura, tradiciones y sistemas de gobierno.

Hay muchos territorios indígenas que son naturalmente importantes, la importancia de estos se debe a su riqueza mineral, animal y vegetal, por ejemplo, en el caso del país, contamos con una gran variedad de flora y fauna en el territorio, de la misma forma en el subsuelo.

Algunas de las áreas naturales protegidas están dentro de territorio indígena, las cuales de a poco, con el pasar del tiempo van desapareciendo, por el deseo de ampliar más el territorio a cultivarse a favor del consumismo. Es importante destacar que, para los pueblos originarios, la relación con la tierra y el territorio va más allá de la propiedad individual o la explotación económica, se basa en un profundo respeto y reciprocidad con la naturaleza, reconociendo que los seres humanos son parte de un todo interconectado.

3. Cómo se garantiza el derecho al territorio

El derecho al territorio de los pueblos originarios se garantiza a través de diferentes mecanismos legales y reconocimientos internacionales, a continuación se mencionará algunos de los principales:

a) Legislación nacional

Muchos países han promulgado leyes que reconocen y protegen los derechos de los pueblos indígenas sobre sus territorios ancestrales. Estas leyes pueden incluir disposiciones sobre la propiedad colectiva de la tierra, el consentimiento previo, libre e informado y la participación de los pueblos indígenas.

- **Convenios y tratados internacionales**
  Existen instrumentos internacionales que protegen los derechos de los pueblos indígenas, como el Convenio 169 de la Organización Internacional del Trabajo (OIT) y la Declaración de las Naciones Unidas sobre los Derechos de los Pueblos Indígenas.
  Estos instrumentos reconocen el derecho de los pueblos indígenas a la propiedad, posesión y control de sus tierras y territorios.



Fuente: https://lc.cx/bskCSZ

El Convenio 169 de la Organización Internacional del Trabajo (OIT) fue adoptado el 27 de junio de 1989 durante la 76ª reunión de la Conferencia Internacional del Trabajo

b) Consulta previa y consentimiento libre e informado

Este principio implica que los pueblos indígenas deben ser consultados de manera adecuada y en buena fe, antes de que se tomen decisiones que puedan afectar sus territorios, además, se requiere su consentimiento libre e informado para cualquier proyecto o actividad que pueda tener un impacto significativo en sus tierras y recursos.

c) Jurisprudencia

En algunos casos, los tribunales han emitido fallos que reconocen y protegen los derechos territoriales de los pueblos indígenas. Estos fallos pueden establecer precedentes legales y sentar las bases para la protección de los derechos territoriales en el futuro.

Es importante destacar que, a pesar de estos mecanismos de protección, los derechos territoriales de los pueblos indígenas a menudo enfrentan desafíos y violaciones. La lucha por el reconocimiento y la protección de estos derechos es un proceso continuo y requiere de la colaboración y el apoyo de diferentes actores, incluyendo los gobiernos, las organizaciones indígenas y la sociedad en general.

La conciencia de los pueblos indígenas respecto a la Madre Tierra es la de hijos que la protegen, no la de propietarios que buscan explotarla para obtener más ganancias.



Fuente: https://lc.cx/NeuV9V

Realizamos una investigación relacionada a la normativa legal vigente sobre la tierra y el territorio, presente en la Constitución Política del Estado

4. Ley de protección a Naciones y Pueblos Indígena Originarios en situación de alta vulnerabilidad

Ley N° 450, Artículo 1: "El objetivo de esta ley es establecer los mecanismos y políticas tanto sectoriales como intersectoriales para la prevención, protección y fortalecimiento de los sistemas y formas de vida, tanto individuales como colectivas, de las Naciones y Pueblos Indígena Originarios que se encuentren en situación de alta vulnerabilidad, cuya supervivencia física y cultural esté gravemente amenazada".

En el Artículo 2, se establece las “situaciones de alta vulnerabilidad” con los siguientes aspectos:

Urgente	**Aislamiento voluntario**	**No contactados**
Vida transfronteriza	**Peligro de extinción**	**En contacto inicial**

Investigamos el artículo 2, elaboramos la definición de cada una de las palabras.

El Artículo 10, referido al ámbito territorial establece acciones ante agresiones que sufran los distintos pueblos originarios en sus territorios o zonas de influencia, que pongan en peligro el mantenimiento de las culturas y sistema de vida y se realizaran las siguientes tareas:

1. Tramitar a través de una Resolución Suprema la declaración de emergencia, para los sistemas de vida en situación de alta vulnerabilidad, incluyendo medidas de atención inmediata según las recomendaciones de la DIGEPIO. Esta situación deberá ser evaluada y monitoreada de forma periódica, asumiendo la responsabilidad correspondiente.
2. Delimitar zonas de amortiguamiento en las tierras con el propósito de prevenir encuentros fortuitos con personas externas a su territorio.
3. Priorizar la asignación de tierras fiscales para facilitar el traslado, asentamiento, expansión y gestión integral del territorio de los beneficiarios de esta Ley, siguiendo los protocolos y planes de acción establecidos.
4. Fomentar la creación de programas bilaterales o multilaterales con el objetivo de establecer iniciativas de coordinación y acciones conjuntas entre distintos Estados, orientadas a atender a las naciones y pueblos indígena originarios que tienen modos de vida transfronterizos.
5. Diseñar, con la colaboración de los beneficiarios de esta Ley, el desarrollo integral de sus modos de vida, promoviendo el fortalecimiento de sus prácticas, usos y costumbres.

VALORACIÓN

Reflexionamos sobre el tema aprendido a partir de las siguientes preguntas:

- ¿Cuál es la concepción de nuestros pueblos indígenas originarios respecto a la tierra y el territorio?
- ¿Cuál es la importancia de tener leyes que garanticen el derecho a la tierra y territorio?

PRODUCCIÓN

Actividad

- Organizamos grupos de trabajo para elaborar un periódico mural, donde demostremos todo lo estudiado respecto la importancia de la tierra y territorio para nuestras Naciones y Pueblos Indígena Originarios.

LA ECOLOGÍA Y LA CRÍSIS AMBIENTAL

PRÁCTICA



Fuente: https://usfx.bo/wp-content/uploads/2024/10/WhatsApp-Image-2024-10-04-at-08.32.09.jpeg

Leemos el siguiente texto e identificamos la idea principal:

El medio ambiente de nuestro planeta responde a un balance muy delicado, este balance se llegó a plasmar a lo largo de miles de años, la naturaleza ha alcanzado un equilibrio en el cual cada recurso y forma de vida cumple un rol dentro del sistema y permite que la evolución de la vida pueda seguir adelante.

La intervención del ser humano ha roto trágicamente el equilibrio de los ecosistemas y ha afectado catastróficamente a las distintas formas de vida que coexisten con nosotros, pero que no tienen la posibilidad de intervenir en él o defenderse ante la agresión humana a su subsistencia.

Actividad

Respondemos las siguientes preguntas:

- ¿Cuál es la idea principal del texto leído?
- ¿Qué hábitos humanos son nocivos para el medioambiente?
- ¿Qué hábitos realizaremos para la preservación del medioambiente?



Fuente:https://lc.cx/VRc1hV

TEORÍA

1. Uso indiscriminado de recursos naturales y sus efectos en la contaminación ambiental

a) Contaminación del agua

Actividades como la minería generan residuos químicos que contaminan los cuerpos de agua que, posteriormente, afectan a la salud de los seres humanos y a todas las especies que viven en esos cuerpos acuáticos o que dependen de su consumo, claro ejemplo de ello se ve, en los ríos de las Amazonía, los ríos de las ciudades, etc.

b) Contaminación del aire

En Bolivia y el mundo, el consumo de combustibles fósiles (hidrocarburos) para la generación de energía en maquinarias o para el uso de medios de transporte causa gran impacto negativo en la atmósfera por la liberación de gases de efecto invernadero. Esto es altamente nocivo para la calidad del aire y para la salud de los seres humanos, de todos los que habitan en el planeta Tierra.

c) Agotamiento de recursos

Con frecuencia, la biodiversidad es afectada por el consumo irracional de recursos naturales, no sólo se trata del agotamiento de los recursos en el futuro, sino del deterioro del ecosistema, en algunos casos puede conducir a la extinción de especies íntegras.

El agua y el ser humano

Según la Organización Mundial de la Salud, cada persona requiere entre 50 y 100 litros de agua al día para cubrir sus necesidades básicas; sin embargo, en los países desarrollados, las personas consumen más de 130 litros, mientras que en los lugares menos favorecidos existen más de 800 millones de personas que tienen dificultades para acceder a cantidades mucho menores a 50 litros.

También es un dato relevante que cientos de litros de agua se pierden en fugas y malas conexiones en muchos hogares.

d) Generación de residuos

La sociedad mercantilizada no solamente consume grandes cantidades de recursos; sino que genera importantes cantidades de residuos, debido a los procesos químicos con los que fueron obtenidos, ya no pueden reintegrarse al ecosistema de manera armónica: es el caso del plástico (entre otros).

La necesidad de cambiar la realidad que vive el planeta en torno al uso de recursos es una alta prioridad para los seres humanos hoy en día; pero lograr un cambio importante pasa inevitablemente por la generación de consciencia medioambiental en todas las personas. Sin importar la edad, la condición social, los recursos económicos, lo que si importa es la acción individual y grupal de la especie humana, que puede ser el agente de cambio idóneo para tener un planeta sano.

2. Visiones del medio ambiente

La población de distintos lugares tiene percepciones y maneras distintas de como relacionarse con el medio ambiente; es natural hacer un contraste entre la visión del mundo industrializado europeo y el modo de coexistir de las Naciones y Pueblos Indígena Originarios.



Fuente: https://lc.cx/Jx7zrQ

a) Visión europea

Desde la época colonial, se atribuye a su visión un modelo extractivistas que sobre explota los recursos y hace muy poco por su renovación; sin embargo, en los últimos años, existen muchas regulaciones y un decidido trabajo de concientización de la población para mantener los niveles de contaminación en niveles aceptables.

b) Visión de los Naciones y Pueblos Indígena Originarios

Las Naciones y Pueblos Indígena Originarios hacen un esfuerzo por preservar el planeta; sin embargo, los habitantes del Abya Yala preservan la naturaleza "no" por obligación, sino por la relación espiritual que tienen con la Madre Tierra.

Deforestación en Bolivia

Bolivia es un país con gran diversidad y con importantes cantidades de territorio inexplorado (o al menos no explotado sistemáticamente); sin embargo, debido a la expansión de la frontera agrícola y a la necesidad que organizaciones o actividades económicas (como la minería) se ha estado perdiendo importantes cantidades de bosque: según estudios y mediciones realizadas, cada año se deforesta 350 mil hectáreas de bosques que no son recuperables a corto plazo.



Fuente: https://revistanomadas.com/wp-content/uploads/2023/08/la-deforestacion-es-ilegal-nomadas-01.jpg

3. Cambio climático

El aumento de la temperatura a nivel mundial que existe debido a la emisión de los denominados “gases de efecto invernadero” en el planeta es una realidad y las consecuencias que con lleva son devastadoras tanto para los seres humanos como para las demás especies que existen en el planeta.

a) Causas

Es inevitable reconocer que la principal causa del cambio climático es la actividad humana, la emisión de dióxido de carbono en la atmósfera provoca el efecto invernadero que impulsa el calentamiento del planeta; el uso de combustibles fósiles (gas, petróleo o carbón) es la principal causa de este fenómeno.

b) Consecuencias

El medio ambiente es alterado constantemente por el cambio climático: los casquetes polares se reducen (derriten) más cada año. El nivel del mar puede subir en algunos lugares, provocando inundaciones; del mismo modo, los fenómenos como sequías o tormentas pueden incrementarse cada vez más.



Fuente: https://agrocolun.cl/wp-content/uploads/2019/09/12.jpg

c) Consecuencias para los seres humanos

Las consecuencias son trascendentales a raíz del cambio climático se pierde la posibilidad de alcanzar la seguridad alimentaria para la población de países en vías de desarrollo, en muchas ocasiones, las poblaciones costeras son las más afectadas. En el ámbito del desarrollo ciudadano, la estabilidad económica es difícil de conseguir y eso, a su vez, puede repercutir en conflictos sociales y destruir la estabilidad social de los pueblos.

d) Mitigación y adaptación

Los seres humanos requieren adaptarse a la realidad que se genera en torno al cambio climático, pero la idea de mitigar sus efectos también es altamente preponderante, mitigar significa reducir la cantidad de gases de efecto invernadero que se emiten sobre la atmósfera, sin embargo la adaptación es el otro proceso necesario que requiere un nivel de resiliencia para poder afrontar las consecuencias de las perturbaciones ambientales

4. Desarrollo sostenible

El desarrollo sostenible es un enfoque que busca satisfacer las necesidades actuales de las personas sin comprometer la capacidad de las futuras generaciones.

Para el desarrollo sostenible se debe tomar en cuenta:

- **Dimensiones del desarrollo sostenible,** el desarrollo sostenible se basa en tres dimensiones interrelacionadas: económica, ambiental y social.
- **Objetivos de desarrollo sostenible (ODS),** en 2015, las Naciones Unidas adoptaron los Objetivos de Desarrollo Sostenible. Los ODS incluyen metas como la erradicación de la pobreza, la igualdad de género, la acción climática, etc.
- **Enfoque holístico,** el desarrollo sostenible reconoce la interconexión entre los sistemas naturales, económicos y sociales.
- **Participación y colaboración,** el desarrollo sostenible requiere la participación activa de múltiples actores, incluyendo gobiernos, empresas, sociedad civil y comunidades locales.
- **Consumo y producción sostenible,** el desarrollo sostenible también implica un cambio en los patrones de consumo y producción, se busca reducir el consumo excesivo.

5. Ley de los Derechos de la Madre Tierra

La Ley N° 071 referida a los “Derechos de la Madre Tierra” reconoce los derechos, las obligaciones y deberes del Estado y de la población en general. En la misma ley se establece los Derechos de la Madre Tierra, específicamente en el Artículo N° 7, que señala lo siguiente:

- **A la vida,** implica preservar la integridad de los sistemas de vida y los procesos naturales que los sostienen.
- **A la diversidad,** se refiere a la protección de la variedad y diferenciación de los seres que forman parte de la Madre Tierra, evitando su alteración genética o modificación artificial de su estructura.
- **Al agua,** implica garantizar la conservación de los ciclos hídricos y asegurar que el agua esté disponible en cantidad y calidad suficientes para mantener los sistemas de vida.
- **Al aire limpio,** consiste en preservar su calidad y composición para garantizar el sostenimiento de los sistemas de vida, protegiéndolo de la contaminación.
- **Al equilibrio,** se refiere a conservar o restaurar la interrelación, interdependencia, complementariedad y funcionalidad de los elementos de la Madre Tierra, manteniendo un balance necesario para la continuidad de sus ciclos naturales.



Fuente: https://lc.cx/yWL45g

- **A la restauración,** donde se establece que esta restauración debe ser oportuna y efectiva de los sistemas de vida afectados por las actividades humanas, de manera directa o indirecta.
- **A vivir libre de contaminación,** implica la preservación de la Madre Tierra sin contaminación en ninguno de sus componentes, incluyendo la eliminación de residuos tóxicos y radiactivos derivados de las actividades humanas.

De la misma manera, nosotros tenemos deberes con la Madre Tierra, los que podemos resumir de la siguiente manera:

- **El derecho a defender y respetar a la Madre Tierra,** implica la protección y el reconocimiento de sus derechos fundamentales, garantizando su integridad y sostenibilidad para las generaciones presentes y futuras.
- **Promover la armonía en la Madre Tierra,** consiste en fomentar una relación equilibrada y respetuosa entre ella, las comunidades humanas y otros seres vivos, asegurando una convivencia mutua y sostenible.
- **Participar,** de manera activa tanto de forma individual como colectiva, en la creación de iniciativas destinadas a promover el respeto y la protección de los derechos de la Madre Tierra.
- **Adoptar,** prácticas de producción y hábitos de consumo que estén en armonía con los derechos de la Madre Tierra.
- **Garantizar,** el uso y aprovechamiento sostenible de los recursos y componentes de la Madre Tierra.
- **Denunciar,** cualquier acción que viole los derechos de la Madre Tierra, sus sistemas de vida o sus componentes.

El ejemplo de Suecia

Suecia finalizó 2023 como el país más sostenible del mundo, según un análisis realizado por la multinacional DriveElectric, que evaluó factores como el uso de energía renovable, el porcentaje de vehículos eléctricos en circulación y la efectividad de las políticas medioambientales. En cuanto a este último aspecto, los autores del estudio destacaron que el país escandinavo ha implementado "diversos programas de reducción de emisiones de dióxido de carbono y sólidos planes de energía renovable que están impulsando el fin del uso de combustibles fósiles", sin embargo, el liderazgo de Suecia también responde a otras circunstancias.

El factor más crucial en cualquier proyecto de cambio es la intención y Suecia cuenta con una de las poblaciones más conscientes de la sostenibilidad, como lo demuestra el hecho de que sus ciudadanos son de los que más reciclan, en parte gracias a las políticas públicas de fomento. Un ejemplo de esto son las máquinas expendedoras inversas que entregan cupones a quienes reciclan envases.

La conciencia medioambiental tanto de los ciudadanos como de los políticos en Suecia es clave para que el país sea reconocido como el más sostenible, sin embargo, es la tecnología la que convierte esa conciencia en acción real, actuando como el puente que conecta el deseo de proteger el medioambiente con su preservación efectiva.

6. Ley Marco de la Madre Tierra y Desarrollo Integral para Vivir Bien

La Ley N° 300, promulgada el 15 de octubre de 2012, tiene como objetivo principal establecer una visión integral para el desarrollo de la sociedad boliviana, basada en la armonía y el equilibrio con la Madre Tierra. Esta ley propone un modelo de desarrollo que busca satisfacer las necesidades humanas sin comprometer la capacidad regenerativa de los sistemas naturales, promoviendo el bienestar colectivo y garantizando la sostenibilidad ambiental.

Uno de sus propósitos clave es asegurar la continuidad y el fortalecimiento de la capacidad regenerativa de la Madre Tierra, entendida como un sistema complejo e interconectado que sustenta toda forma de vida. Promueve la recuperación y fortalecimiento de los conocimientos locales y ancestrales de las naciones y pueblos indígenas originarios campesinos, estos saberes, que han sido transmitidos a lo largo de generaciones, son fundamentales para garantizar prácticas sostenibles de uso y manejo de los recursos naturales, en contraposición a los modelos de explotación que afectan el equilibrio ecológico.

Este enfoque busca que las políticas públicas incorporen la visión de la Madre Tierra como un sujeto de derecho, que no solo es un recurso a ser explotado, sino un ente con el que los seres humanos deben convivir y respetar.



Fuente:https://imgv2-1-f.scribdassets.com/img/document/263441242/original/13162c0fdc/1730388279?v=1

En el marco del Vivir Bien, (Art. 6) se establecen los siguientes valores, para la construcción de una sociedad justa, equitativa y solidaria:

1. **Saber crecer,** vivir bien significa crecer y compartir con espiritualidad y fe, siempre respetando la libertad religiosa y las creencias espirituales, según las cosmovisiones del pueblo boliviano. Este enfoque promueve la creación de lazos constructivos, virtudes humanitarias y solidarias para vivir en armonía.
2. **Saber alimentarse,** vivir bien consiste en consumir alimentos naturales de calidad, aprender a combinar comidas y bebidas según las estaciones del año, respetar los ayunos y ofrecer alimentos a la Madre Tierra.
3. **Saber danzar,** vivir bien es bailar en agradecimiento a la Madre Tierra y en celebración de la comunidad, buscando la armonía entre las personas, lo cual expresa la dimensión espiritual y energética.
4. **Saber trabajar,** vivir bien implica ver el trabajo como una fiesta y una fuente de felicidad. Retomando la sabiduría ancestral, el trabajo se realiza con amor y pasión, en un espíritu de reciprocidad y complementariedad, más allá de simplemente devolver el esfuerzo o los productos recibidos.
5. **Saber comunicarse,** vivir bien es ser capaz de comunicarse y hablar con sabiduría, sintiendo y pensando correctamente antes de hablar. Hablar con el propósito de construir, alentar y contribuir. Todo lo que decimos deja una huella en los corazones y en la memoria genética de los seres de la Madre Tierra.
6. **Saber soñar,** vivir bien es tener sueños que proyecten un futuro positivo, entendiendo que la vida comienza con un sueño, pues este es el origen de la realidad.
7. **Saber escuchar,** vivir bien es escucharnos unos a otros para conocernos, reconocernos, respetarnos y ayudarnos mutuamente. Implica escuchar a los mayores y valorar el conocimiento de las naciones indígena originario campesinas, leer las arrugas de los abuelos para retomar el camino. No se trata solo de escuchar con los oídos, sino de percibir, sentir y escuchar con todo nuestro ser: espíritu, conciencia y cuerpo.
8. **Saber pensar,** es reflexionar no solo desde la razón, sino tambien desde el sentimiento, para que, sin perder la lógica, caminemos por el camino del corazón.

VALORACIÓN

La protección de los derechos animales ha cobrado una importancia cada vez mayor en nuestra sociedad, al reconocer que los animales sienten, experimentan emociones y tienen derechos inherentes, estamos construyendo una sociedad más justa y compasiva. Respetar a los animales no solo mejora su bienestar, sino que también refleja nuestra propia humanidad.

La discusión sobre los derechos animales gira sobre la idea de que no debemos considerar a los animales como simples objetos o mercancias para nuestro beneficio, al reconocer su valor intrínseco, estamos promoviendo una ética más amplia que incluye a todas las especies. La protección de los derechos animales es un paso fundamental hacia un futuro en el que todas las formas de vida sean valoradas y respetadas.

Reflexionamos sobre el tema aprendido respondiendo las siguientes preguntas:

- ¿Cómo es la situación de los animales en nuestra comunidad?
- ¿Cuáles son las problemáticas ambientales que enfrenta nuestra comunidad?
- ¿Qué acciones podemos proponer para solucionar las problemáticas identificadas?
- ¿Qué opinas sobre la relación entre la contaminación y la salud en nuestra comunidad?
- ¿Qué papel juegan las costumbres y tradiciones locales en el cuidado o deterioro del medio ambiente?



Fuente: https://lc.cx/ZcusRP

PRODUCCIÓN

Actividad

- Realizamos una acción comunitaria para cuidar y preservar el medio ambiente en el contexto externo de nuestra unidad educativa.

EL AGUA ¿MERCANCÍA, DERECHO HUMANO O FUERZA DE VIDA?

PRÁCTICA



Fuente: https://cdn.bolivia.com/sdi/2023/01/17/hampaturiBolivia/

El agua es fundamental para los seres humanos, la biodiversidad, el medio ambiente y todos los seres vivos del planeta, este recurso natural es crucial para el adecuado funcionamiento de los ecosistemas, asegura la supervivencia de todas las especies animales y vegetales.

El agua no solo es necesario para la hidratación, también actúa como un regulador de los ecosistemas terrestres, manteniendo el equilibrio necesario para la vida de los seres animales y vegetales. Entre sus funciones, resalta su papel como regulador natural del clima, y sin ella, esa estabilidad se vería comprometida. (Nina Mamani Ivan, 2023).

Actividad

Respondemos a las siguientes preguntas:

- ¿Cómo funciona el sistema de obtención y distribución de agua en nuestra comunidad?
- ¿Cuáles son los hábitos que se deben cambiar para un mejor aprovechamiento del agua en nuestro entorno?
- ¿Cómo se relaciona la conservación del agua con el bienestar humano y ambiental?
- ¿Qué podrías hacer en tu vida diaria para contribuir al cuidado del agua?

TEORÍA



Las aguas subterráneas se agotan en todo el planeta

Fuente:https://encrypted-tbn2.gstatic.com/images?q=tbn:ANd9GcTedXBBmXvJUfMurjVWzmfgXQKFDoDTQOIP1bY9rg7v8gO4O4UO



Fuente:https://img.mundopmmi.com/files/base/pmmi/mundo/image/2021/07/FOTO_1.1_Composici__n__GettyImages_1129642246.60fb099715f1d.png?auto=format%2Ccompress&q=70&w=700

1. Importancia del agua

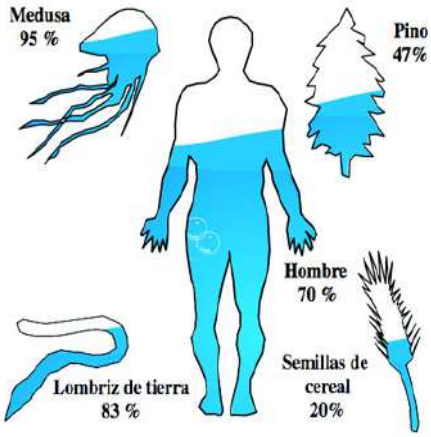
En la actualidad, el agua es reconocida como un recurso económico tan valioso como las principales materias primas, indispensable para el desarrollo humano, la agricultura, la industria y la generación de energía, a medida que la población mundial crece y las actividades económicas se intensifican, la demanda de agua aumenta de forma exponencial, reforzando la convicción de que su gestión debe ser racional y sostenible.

La conciencia sobre la importancia de preservar y administrar el agua es relativamente reciente, desde la segunda mitad del siglo XX, más de dos siglos después del inicio de la Revolución Industrial, se comenzó a percibir con preocupación la creciente escasez de este recurso en diversas regiones del planeta, el auge industrial, acompañado del avance de la tecnología y el crecimiento urbano, generó un uso indiscriminado del agua, con poca atención a sus límites naturales, fue en este contexto cuando los efectos adversos de la contaminación, la deforestación y el cambio climático comenzaron a ser evidentes, afectando no solo la calidad del agua, también su disponibilidad en muchas partes del mundo.

En la actualidad, la gestión del agua se ha convertido en un desafío global que requiere cooperación entre gobiernos, empresas, comunidades y organizaciones internacionales, esto incluye la implementación de tecnologías eficientes, políticas de conservación y educación para fomentar un uso responsable. A pesar de los avances, aún persisten grandes desigualdades en el acceso al agua potable y saneamiento, especialmente en regiones en desarrollo, que demanda la urgencia de actuar para asegurar este recurso vital para las generaciones futuras.

Datos sobre el agua:

- El agua cubre el 71% de la superficie terrestre.
- El agua representa el 80% de la composición de la mayoría de los organismos y participa en sus procesos metabólicos.
- El agua es necesaria para la digestión, la respiración, la circulación sanguínea, la contracción de los músculos, la regulación de la temperatura corporal y más.
- El agua es el hábitat de muchos seres vivos, es importante para la fotosíntesis de las plantas.
- El agua se utiliza en la agricultura y la ganadería, en la industria.
- El agua se utiliza en procesos industriales como refrigerante, limpieza pública y depósito de vertidos.
- El agua salada representa el 97% del agua total, presente en océanos y mares.



Fuente: https://jp.pinterest.com/pin/386324474269719507/?send=true

Actividad

Respondemos a las siguientes preguntas:

- ¿Cuánto tiempo puede sobrevivir una persona sin tomar agua?
- ¿Qué sucede si una persona consume demasiada agua?
- ¿Por qué es importante consumir agua purificada y filtrada?
- ¿Qué factores determinan la cantidad de agua en el cuerpo humano?

2. Visión neoliberal

La política neoliberal se concentra en la explotación de recursos naturales con el fin de acumular capital, así mismo propone la necesidad de mercantilizar todo lo comercializable siempre y cuando permita generar ganancias, lamentablemente, los recursos naturales no renovables (estratégicos) o de primera necesidad no son la excepción. Es así que el agua, es considerada por los grandes consorcios económicos como un producto más.

El agua incluso tiene desde esta mirada, una ventaja más, es un bien de consumo que absolutamente toda la población necesita, debido a esta realidad y al apetito desmedido de ganancias, se produjo un proceso de incursión en los países latinoamericanos en el cual se intentó privatizar los servicios de agua potable en distintas ciudades o regiones.

En Bolivia, se vivió la denominada “guerra del agua” en la cual la empresa establecida para brindar este servicio en Cochabamba, comenzó a cobrar a la población, incluso del agua de las vertientes y la lluvia, aduciendo que sólo ellos podían proveer y distribuir este recurso.

Esto inició un levantamiento popular que causó mucho dolor y luto en la familia boliviana el año 2000. Este hecho histórico, significo el inicio de cambios radicales dentro de Bolivia, como la lucha y defensa del derecho al agua.

Agua dulce

El agua es nuestro recurso más preciado, no podemos vivir sin agua, ni sustituirla, y sólo hay una cantidad limitada de este recurso.

De toda el agua de la Tierra, sólo el 3% es agua dulce, y la mayor parte está en el hielo o en el subsuelo profundo. Los ríos y lagos contienen sólo una pequeña fracción, pero de esta agua dependen la agricultura, la industria y más de ocho mil millones de humanos que viven en la Tierra aproximadamente.

Los ambientes de agua dulce son el hogar de alrededor de 1 de cada 10 animales conocidos, desde libélulas hasta patos y bufeos y alrededor de la mitad de todas las especies de peces.



Fuente: https://lc.cx/1DEcSJ

La “Guerra del Agua” en el cine

El triste episodio de la “Guerra del Agua” en Bolivia fue reflejado por una producción cinematográfica que se enmarca en aquel aciago momento. Se trata de la película “También la lluvia” del director Icíar Bollaín; esta película estuvo seleccionada en distintos festivales internacionales de cine y ganó varios premios.



Fuente: https://lc.cx/9c5TFG



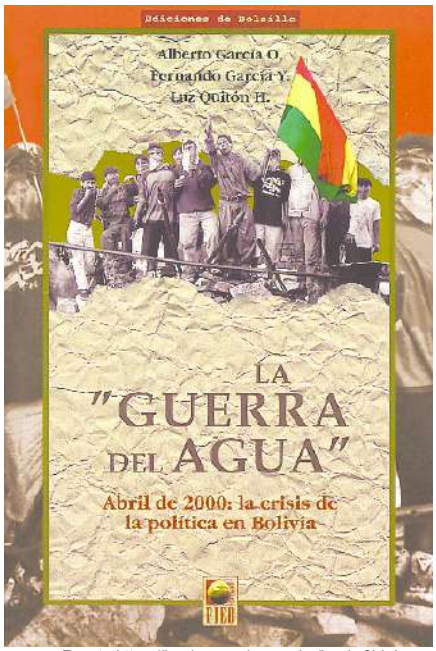
Fuente:https://encrypted-tbn2.gstatic.com/images?q=tbn:ANd9GcTcqbGCi1IoD3RKGc0l3wh2u24TgaTMvs8OT-NetQ4lXtvN13FFE



Fuente:https://www.facebook.com/photo/?fbid=4896692893714331&set=a.2285667038150276



Fuente:https://www.facebook.com/photo/?fbid=2171668268277704&set=pcb.2171681901609 01&locale=ro_RO



Fuente:https://books.google.com.bo/books?id=b_mQUkvTs3oC&printsec=frontcover&hl=es&source=gbs_ge_summary_r&cad=0#v=onepage&q&f=false

La Guerra del Agua (2000)

El plan de ajuste neoliberal que implementó el gobierno del Gral. Hugo Banzer S., a partir de las recomendaciones del Banco Mundial (BM), llegó a un punto crucial el año 2000, denominado la "Guerra del Agua", que refiere a un conflicto social y político que tuvo lugar en Cochabamba.

Este conflicto se originó como resultado de la privatización de los servicios de agua en la región que llevó a un aumento significativo en las tarifas del agua potable y generó fuertes protestas por parte de la población local. Los siguientes eventos describen los hechos relacionados con la Guerra del Agua:

- **Recomendaciones del BM,** el Banco Mundial desde 1985, encargó a Bolivia una serie de reformas económicas, políticas y sociales, llamada: "ajuste estructural". En 1997 ofreció al país ayuda adicional para el desarrollo de su sistema de agua, con la condición de que el gobierno privatice el servicio. En Cochabamba, tras una licitación irregular, se presentó una sola empresa "Aguas del Tunari", que se adjudicó el servicio.

- **Privatización del agua,** bajo la presidencia de Hugo Banzer (1999), se firmó el contrato de concesión con consorcio internacional "Aguas del Tunari", que estaba compuesta por: la empresa estadounidense Bechtel (con 55% de las acciones); La española Abengoa (35%); empresas bolivianas con vínculos al Gral. Hugo Banzer (15%). Este contrato otorgaba a la empresa el control sobre la provisión de agua potable en Cochabamba y permitía el aumento desmesurado de las tarifas del agua.

- **Aumento de tarifas,** con la aprobación -sin consenso pleno- de la Ley No. 2029 de "Servicios de Agua Potable y Alcantarillado Sanitario" (1999) y la cesión de SEMAPA a la trasnacional "Aguas del Tunari", las tarifas del agua se acrecentaron significativamente desde el 30% al 300%, generando un fuerte malestar en la población cochabambina, muchos habitantes no alcanzarían pagar las tarifas altas, además, la empresa concesionaria podía cobrar por el agua que los ciudadanos obtuvieran de acuíferos públicos.

- **Protestas y movilización,** entre los meses de enero a abril (2000) la reacción de la población al aumento de las tarifas, se manifestó en protestas y movilizaciones en las calles. Estas manifestaciones fueron lideradas por una coalición de grupos locales, sindicatos y organizaciones civiles, llegando a conformar la "Coordinadora del Agua y la Vida".

- **Represión y violencia,** el gobierno del Gral. Banzer respondió a las protestas con una violenta represión policial. El resultado de los enfrentamientos entre manifestantes y las fuerzas de seguridad, fueron: un muerto, 40 heridos y más de 120 detenidos.

- **Retirada de la concesión,** 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.

La Guerra del Agua se convirtió en una hazaña popular de la lucha por el derecho al agua y los recursos naturales, logrando derrotar a una recomendación del Banco Mundial, además, marcó el inicio de un período de agitación social y política en el país que derivó en la Guerra del Gas de 2003. Estos eventos contribuyeron al ascenso de movimientos y líderes políticos que abogaban por una mayor autonomía y participación de la población en la gestión de los recursos naturales en Bolivia.

3. Visión humanista

La perspectiva humanitaria, aportada por entidades internacionales como la Organización Mundial de la Salud o las Naciones Unidas, se enfoca en los derechos que tienen todas las personas (sin importar su procedencia o clase social) para acceder al agua en el mundo, así mismo, entidades como las mencionadas incentivan a los gobiernos para que implementen políticas que permitan a la población acceder a este recurso, no como un producto sino como un bien de primera necesidad.

4. Visión de los pueblos de tierras altas y tierras bajas

Tanto los pueblos de tierras altas como los de tierras bajas comparten una relación que podría calificarse como espiritual con el agua, para ellos, este elemento de la naturaleza no solo da vida, sino que la tiene; se trata de una "suerte de animismo" en el cual todo el entorno es capaz de interactuar con el ser humano, debido a esto (al entenderlo como un ser vivo) se puede dialogar con él, así como con otros componentes del mundo natural.

Esta relación tan cercana con el agua y el resto de la naturaleza hace que los miembros de las comunidades actúen con mucha cautela y sobre todo, con respeto y con responsabilidad a la hora de beneficiarse del preciado recurso en su vida cotidiana, además, existe un espíritu de comunidad, "nadie puede poseer de forma individual el agua", para las comunidades indígenas el agua es de todos, su uso es compartido y equitativo.

Dato curioso

Un grifo que gotea puede desperdiciar más de dos litros de agua en muy poco tiempo.

Si una llave de paso tiene un goteo constante, puede desperdiciar 30 litros de agua en un día, un desperfecto así, automáticamente, puede ocasionar el incremento de entre el 5% y el 10% en la factura que se debe pagar por el servicio.

En muchos hogares, existen imperceptibles fugas y filtraciones, por las cuales se pierde hasta el 10% del total del agua que se cobra en la factura.

VALORACIÓN

Leamos el siguiente texto:



Fuente: https://www.facebook.com/photo/?fbid=9555629 64510823&set=a.757496857650769

La cosecha de agua consiste en captar y almacenar el agua de lluvia para su uso posterior, esto se logra a través de diversas técnicas, como la construcción de cisternas, la instalación de canaletas en techos o la creación de pequeñas presas en arroyos, el agua almacenada puede utilizarse para diversos fines, como el riego de cultivos, el abastecimiento de agua para animales o el consumo humano, una vez que haya sido tratada adecuadamente.

Esta práctica ofrece múltiples beneficios, además de asegurar el suministro de agua en épocas de sequía, la cosecha de agua contribuye a la recarga de acuíferos, reduce la erosión del suelo y disminuye el riesgo de inundaciones, asimismo es una práctica sostenible y económica que puede ser implementada a pequeña y gran escala, tanto en zonas rurales como urbanas.

- ¿Cómo podemos aplicar la cosecha del agua en nuestro hogar, unidad educativa y comunidad?
- ¿Cómo cuidas el agua en tu casa?
- ¿Por qué es importante tratar adecuadamente el agua recolectada antes de su consumo humano?
- ¿Cómo la cosecha de agua puede ser una solución sostenible para zonas urbanas y rurales?
- ¿Porqué pagamos una factura por el agua, si el agua es gratis?

PRODUCCIÓN

Actividad

- Trabajemos en grupo, redactemos un decálogo para el uso correcto del agua en la unidad educativa y así mejorar la calidad de vida y el uso responsable de este elemento en nuestra comunidad educativa.
- Difundimos el decálogo elaborado en los distintos sectores de nuestra unidad educativa.

LA PRESENCIA DE LA MUJER EN LA CONSTRUCCIÓN DE SUS DERECHOS

PRÁCTICA



Fuente: https://pixabay.com/es/vectors/ai-generado-marie-curie-mujer-9012240/

Marie Curie fue una importante científica que nació en Polonia el 7 de noviembre de 1867 y logró realizar sus estudios de manera clandestina en Varsovia y posteriormente en París. Habiendo estudiado Física y Química, fue la única persona en la historia en ganar el Premio Novel dos veces en dos especialidades distintas, también fue la primera mujer en ocupar un puesto como profesora en la Universidad de París.

Sus grandes logros estuvieron relacionados al estudio y la aplicación de la radiación (lo cual le causaría la muerte), durante sus investigaciones, descubrió dos nuevos elementos químicos: al primero lo bautizó como "Polonio" (en honor a su país) y el segundo llegó a llamarse "Radio" e inició todos los estudios de lo que se denominó "radioactividad".

Murió en Francia a los 66 años y está sepultada en el Panteón de París, lo cual se consideraba un honor en aquella época y fue la primera mujer a quien se le otorgó dicho honor por mérito propio.

Actividad

Realizamos las siguientes actividades:

- Realizamos una investigación sobre mujeres líderes en Latinoamérica y nuestro país.
- Elaboramos un texto escrito respecto al rol de la mujer en la sociedad actual.

TEORÍA



Fuente: https://www.la-epoca.com.bo/2019/03/14/

1. Los movimientos del feminismo

El feminismo es una teoría social (también política) que reivindica los derechos de las mujeres y la igualdad entre mujeres y hombres; postulando que ninguna persona puede ser privada de dichos derechos o de algún tipo de bienes (como la remuneración por su trabajo) debido a su sexo.

La búsqueda de los ideales del feminismo se ha desarrollado a lo largo de la historia en lo que se ha venido a denominar "olas"; es decir movimientos o periodos en los cuales se luchó por alcanzar cada una de las conquistas para el bienestar de las mujeres en la sociedad.

Usualmente se reconoce tres olas del feminismo. El primer movimiento u "ola" aparece a mediados del siglo XVIII e inicia por cuestionar los privilegios del género masculino (todo esto en medio de la revolución industrial).

Durante el segundo movimiento u "ola" del feminismo se lucha por alcanzar los derechos civiles como el trabajo y la educación, surge en la segunda mitad del siglo XIX y lucha por grandes objetivos como el derecho al voto, consolida además metas importantes como el derecho a tener propiedades, el derecho a la educación y el trabajo remunerado.

Más adelante, en la década de 60 del siglo XX aparece la denominada “tercera ola” del feminismo, la cual se orientó en luchas por desarticular el sistema simbólico arraigado en la percepción de la moral y la ética heredadas del pasado; es ahí donde se comienza a cuestionar la idea de “patriarcado”. Algunos autores refieren la existencia de una “cuarta ola” (que se desarrollaría en la actualidad) y que incursionaría en todas las dinámicas del mundo digital.

2. La Declaración de los Derechos de la Mujer y de la Ciudadana

En el marco de la Revolución Francesa, el 26 de agosto de 1789, se proclama la “Declaración de los Derechos del Hombre y del Ciudadano”. Unos años después, el 5 de septiembre de 1791, la escritora francesa Olympe de Gouges redacta la “Declaración de los Derechos de la Mujer y de la Ciudadana”.

Se trata de un texto que parafrasea gran parte de la Declaración de 1789; sin embargo, más allá de ello, lo importante es que se constituye como uno de los primeros documentos que reivindican los derechos de las mujeres, así como su emancipación a lo largo de la historia. El documento refiere también la igualdad de derechos entre hombres y mujeres y sobre todo, la independencia de la mujer respecto al hombre.

Originalmente, sólo existieron 5 ejemplares de la Declaración; recién en 1840 se publicaron masivamente algunos fragmentos y la totalidad de la obra se conoció en 1986 gracias a la escritora Benoîte Groult.

Fragmentos de la Declaración de los Derechos de la Mujer y de la Ciudadana

Preámbulo: *Madres, hijas, hermanas y representantes de la nación solicitan ser reconocidas en una asamblea nacional, al considerar que la ignorancia, el olvido o el desprecio hacia los derechos de las mujeres son las principales causas de los problemas sociales y la corrupción.*

Art. 1: *La mujer, al igual que el hombre, nace, vive y muere libre, gozando de los mismos derechos.*

Art. 2: *El objetivo de cualquier organización política es la preservación de los derechos naturales e inalienables de la mujer y del hombre, tales como la libertad, la propiedad, la seguridad y sobre todo, el derecho a resistir la opresión.*

Epílogo: *Mujer, despierta; el llamado de la razón resuena en todo el mundo. Reconoce tus derechos...*

3. Las sufragistas

Entre el siglo XIX y XX se desarrolló una de las grandes luchas por los derechos de las mujeres: el derecho a ser parte de la democracia a través del voto. El escenario de esta conquista social para las mujeres fue Inglaterra, donde, a través de protestas, huelgas, marchas multitudinarias y sufriendo represión y arrestos, las mujeres conquistaron su derecho a elegir a sus representantes y así ser parte de la elaboración de las leyes de su país.

Durante inicios del siglo XIX, el voto de los hombres era restringido: solamente el 20 por ciento de la población masculina podía votar, pero incluso los que luchaban para que los trabajadores del pueblo pudiesen alcanzar ese derecho, se oponían a que las mujeres lo tuvieran, también se pensaba que las mujeres podían ser influenciables y que si se les daba el voto era como darles dos votos a sus esposos.



Fuente: https://humanidades.com/sufragismo/

Se trataba de una época de cambios sociales en 1869, se aprobó el voto femenino en Wyoming en Estados Unidos y en 1881 se aprobó también en una de las islas británicas (pero solo para mujeres solteras o viudas). Finalmente, en 1918 se concedió el voto a las mujeres mayores de 30 años (a los hombres se les permitía a los 21 años), sólo hasta 1928 se logró que fuera a la misma edad que a los hombres.

4. Otros movimientos de reivindicación de los derechos de la mujer en el mundo

a) Precursoras

Antes de la primera ola del feminismo, existieron mujeres que produjeron pensamientos y obras que servirían de inspiración a quienes más tarde lucharían por sus derechos, en el siglo VIII Guillermina de Bohemia propuso crear una iglesia de mujeres; más adelante, en 1405, Christine de Pizan escribió un libro titulado “La ciudad y las damas”, un texto de lucha contra la misoginia de su época.

La primera solicitud de voto para las mujeres

En 1832, el 3 de agosto exactamente, el Parlamento Británico recibió y atendió una solicitud bastante atípica: la señora Mary Smith, argumentando que ella pagaba los mismos impuestos y estando bajo las mismas leyes que los hombres, pedía tener el derecho a participar en la elaboración de las leyes a través de la elección de representantes; es decir teniendo el derecho a votar.

La petición causó sorpresa e incluso risa en medio de los representantes de la cámara y fue denegada con argumentos absurdos como el de que, si hubiera electores y jurados mujeres entre los varones, se producirían situaciones "dudosamente morales", como que tuvieran que pasar toda la noche encerrados, deliberando.

Cuando Sir Frederick Trench dio este argumento en contra, varios le respondieron que él no había tenido problema hasta la fecha para pasar la noche en compañía de distintas mujeres, a lo que él solo pudo responder que "nunca habían estado encerrados".



Fuente: https://historia.nationalgeographic.com.es/a/fechas-clave-historia-para-conseguir-voto-femenino_12300

b) Movimientos de reivindicación

Dentro de la primera ola del feminismo, Olympe de Gouges fue la primera en proponer los derechos de la mujer en la Declaración que escribió en 1791. Su búsqueda de derechos no fue bien vista por los pensadores de "La Ilustración" y fue silenciada. Olympe de Gouges fue guillotinada en 1793, ella también escribió: "Las mujeres tienen derecho a subir al cadalso y del mismo modo, a subir a la tribuna".

En este mismo período, mujeres como Mary Wollstonecraft, la madre de Mary Shelley (autora de Frankenstein) escribió la "Vindicación de los derechos de la mujer", un texto donde se proponía que la diferencia entre hombres y mujeres es cultural y no natural; abogaba también para que hubiera una formación o educación igualitaria.

Estos primeros movimientos fueron silenciados por el pensamiento de la "Ilustración"; en los "Códigos Napoleón" que aparecieron posteriormente, se proponía el matrimonio como un contrato que imponía obediencia a las mujeres, además se les prohibía reunirse en grupos de más de 5 y se les excluía de sus derechos políticos y se les encarcelaba ante la desobediencia a estas determinaciones.

Ya en la segunda ola del feminismo, tras la petición de voto de 1832, en la década del 70 del siglo XIX, un grupo de mujeres de encabezadas por Emily Davies y Elizabeth Garret Anderson escribieron la "Ladies Petition", un documento apoyado por 1499 firmas que pedía nuevamente el voto para las mujeres a la "Cámara de los Comunes" (el Congreso Británico). Como la petición fue rechazada, las mujeres del movimiento pasaron a la acción: generaron protestas masivas, asediaron el Congreso.

Durante la Primera Guerra Mundial el movimiento entró en pausa; pues las mujeres inglesas que lo llevaban adelante también se alinearon en la defensa de su país, de hecho, se considera que al final de la guerra el voto se les otorgó como una forma de agradecimiento por los servicios prestados durante la guerra. Hechos similares se registraron en Estados Unidos.

En la tercera ola del feminismo fue fundamental la presencia de Simone de Beauvoir quien desde Francia cimentó con su ensayo: "El segundo sexo" la idea de que no existe una diferencia que presuponga una superioridad entre hombres y mujeres, sino que se trata más bien de una construcción cultural que se debe cambiar.

- Elaboramos un esquema de llaves respecto a las precursoras de la reivindicación de los derechos de la mujer en el mundo.
- ¿Qué acciones de reinvindicación sobre los derechos de la mujer se desarrollaron en nuestro país en los últimos años?



5. Personajes importantes en la política, educación, literatura y economía en el mundo

Las mujeres que hicieron aportes científicos o artísticos en la historia de la humanidad son innumerables; no obstante es posible mencionar a algunas:

- **Marie Curie** (Varsovia, 1867 – Sancellemoz, 1934)

Se trató de una estudiosa de la física y la química que realizó importantes descubrimientos y que nunca buscó un beneficio personal pues no patentó ninguno de ellos, sino que simplemente los brindó a la humanidad. Realizó muchas de sus investigaciones en compañía de su esposo Pierre Curie.

- **Frida Kahlo** (Coyoacán, 1907-1954)

Fue una pintora mexicana que resaltó elementos indígenas en su arte; fue fuente de inspiración para millones de mujeres en su país y el mundo. Trabajó en el ámbito de las artes plásticas con su esposo Diego Rivera.

- **Simone de Beauvoir** (París, 1908-1986)

Fue una mujer criada en medio de una doctrina cristiana muy estricta, pero las condiciones económicas desfavorables en las que se vio su familia mientras crecía la motivó a cuestionar todo el sistema de creencias que pretendían imponerle, terminó por escribir un texto que se denominó “El segundo sexo” y que fue fundamental para la lucha contra el patriarcado hasta el día de hoy.

- **Benazir Bhutto** (Karachi, 1953 – Rawalpindi, 2007)

Fue la primera mujer en llegar a ser ministra en un país de religión musulmana. Fue asesinada brutalmente en un atentado ocurrido antes de las elecciones de 2008.



Frida Kahlo

Fuente: https://www.posters.es/frida-kahlo-9694/

Malala Yousafzai



Fuente: https://montessoridemetepec.edu

- **Rosa Parks** (Alabama, 1913 – Detroit, 2005)

Fue una mujer afroamericana que impulsó la lucha por los derechos civiles en Estados Unidos, se enfrentó al racismo y al machismo de su tiempo.

Es recordada por haberse negado a ceder su asiento a un hombre blanco en un autobús en una época en que la segregación racial obligaba a entregar todos los privilegios a los blancos en su país.

- **Hedy Lamarr** (Viena,1914 – Florida, 2000)

Se trata de una reconocida actriz que también tuvo una faceta como inventora, la tecnología WiFi que usamos en la actualidad fue lograda en parte por continuidad a un sistema de comunicaciones que ella inventó.

- **Malala Yousafzai** (Mingora, 1997)

Es una activista por los derechos civiles en Pakistán que se hizo merecedora del Premio Nobel de la Paz. Cuando trataba de estudiar en su país recibió un disparo en la cabeza al trasladarse de la escuela a su casa el año 2012. Actualmente estudia como refugiada en el extranjero, en la Universidad de Oxford.



DÉCLARATION
DES DROITS DE LA FEMME
ET DE LA CITOYENNE.

Quand on ne fait c'eſt peu de choſe,
Quand on l'ignore ce n'eſt rien.

LES repréſentans du peuple français, conſtitués en aſſemblée nationale, arrivés enfin au bout de la carriere de leurs immortels travaux, n'ont pas cru pouvoir les terminer d'une maniere plus éclatante, qu'en établiſſant les droits de la femme, ſi négligés par eux en apparence, mais qu'ils n'ont jamais perdus de vue un ſeul inſtant, pendant leur ſéjour à Paris: en conſéquence, l'aſſemblée reconnoît & déclare en préſence & ſous les auſpices de l'évêque d'Autun, les droits ſuivans de la femme & de la citoyenne.

ART. Ier. Les femmes naiſſent, mais ne demeurent pas égales en droits; les diſtinctions qui ſe trouvent en elles viennent du plus ou moins d'exercice de ces mêmes droits.

II. Le but de toute aſſociation avec les femmes tient aux droits impreſcriptibles du beau ſexe; ces droits ſont la beauté, la pro-

Primera publicación (en francés) de la Declaratoria de los Derechos de la Mujer y la Ciudadana

Fuente: https://www.facebook.com/IIDHpaginaoficial/posts/

6. Desarrollo de los derechos de la mujer en Bolivia

Desde su inicio, las mujeres fueron importantes para el desarrollo del país; lamentablemente, el logro de distintas políticas de equidad entre hombres y mujeres fue un proceso que avanzó lentamente:

- En 1923 se conformó la organización “El Ateneo Femenino” impulsando actividades artísticas y de carácter social.
- Las seguidoras de Adela Zamudio forman la “Legión Femenina de Educación Popular América” y convocan a un Congreso Feminista en 1936.
- La igualdad legal entre cónyuges se constituye como requisito para la consecución de los derechos civiles.
- Una reforma constitucional instituye el voto en elecciones municipales para las mujeres en 1945.
- Se solicita el acceso a derechos jurídicos y políticos, así como el derecho a la igualdad de salarios y a obtener educación superior de manera libre en 1945.
- En 1947 nace el “Bloque de Jornada Femenina”.
- En 1948 aparece la “Agrupación Interamericana de Mujeres”.
- Hacia el final de la década de 1950 surgen los Clubes de Madres y, posteriormente, la “Asociación de Mujeres Receptoras de Alimentos”, entre 1987 y 1988.
- Creación de la Federación de Mujeres Campesinas Bartolina Sisa en 1983.
- En 1989 se crea la denominada Plataforma de la Mujer.

Objetivos planteados en 1923 por “El Ateneo Femenino”

- *Derecho a la identidad (recién se consiguió la cédula de identidad en 1944).*
- *Obtener una Ley de Divorcio (recién conseguida en 1932).*
- *Derecho a votar (se consiguió recién a nivel municipal en 1945 y se puso en práctica en 1947. Se otorgó el voto universal el año 1952 y se ejerció en 1956).*
- *La igualdad de los hijos frente a la Ley, (recién se aprobó tras la Asamblea Constituyente de 1938).*
- *La capacidad legal para disponer de la herencia (recién se consiguió en 1938).*
- *Derecho a acceder al empleo público (aplicado de manera gradual en distintas instituciones en las décadas posteriores).*

7. El rol de la mujer en nuestra sociedad y en la actualidad

Durante los últimos años hubo avances significativos en la apertura de espacios para las mujeres en el plano institucional y educativo, sin embargo, no ha sido un proceso fácil y tampoco se ha allanado completamente las diferencias y restricciones a las que cada mujer se enfrenta en su intento por ejercer libre y plenamente sus derechos.

En el ámbito educativo desde el enfoque legal, tanto hombres como mujeres tienen derecho a incursionar en cualquier institución educativa o en cualquier especialidad, pese a ello todavía existen estigmas sobre los roles de género que dan más cabida a hombres en ciertas carreras y a mujeres en otras. Quienes subvierten “lo tradicional” con frecuencia deben hacer mayores esfuerzos para concluir la carrera elegida o para destacar en ella.

Laboralmente, las mujeres con frecuencia, deben enfrentar mayores dificultades ya que no solo cargan con la responsabilidad del cargo que ejercen en la institución en la que trabajan, sino que también asumen responsabilidades en el hogar y esto las coloca en desventaja para cumplir con las obligaciones de su trabajo. Por otro lado, no solo no reciben una mayor remuneración económica en el trabajo en cuestión; sino que, con frecuencia, son infravaloradas y llegan incluso a pagarles menos por el mismo trabajo que realizan sus compañeros varones.

Finalmente, considerando algunos ámbitos de la interacción social (ahora en la era digital), es evidente que el cuerpo femenino ha sido convertido en un bien de mercado con el cual se comercializa y que es utilizado como objeto, por ejemplo en la publicidad.

8. Participación de las mujeres en la democracia

Más allá del mandato legal por el cual se garantiza la participación de un porcentaje importante de mujeres en los distintos órganos del Estado, el aporte de personajes femeninos emblemáticos en las dinámicas de la democracia a lo largo de los años ha sido evidente. La lucha por la democracia no ha sido privativa de los hombres, sino que muchas de las mujeres bolivianas han aportado a construir un país equitativo y democrático en las últimas décadas.

9. Personajes importantes en la política, educación, literatura, economía en Bolivia

Los personajes femeninos sobresalientes son abundantes en la historia de nuestro país; incluso antes de la creación de la república hubo presencias femeninas que causaron gran admiración (como Juana Azurduy de Padilla). No obstante, en las últimas décadas existen íconos femeninos de gran importancia como los siguientes:

- **Adela Zamudio** (1854 - 1928), fue, ante todo, una luchadora por la igualdad de género.
- **Domitila Barrios de Chungara** (1937-2012), luchadora contra la explotación de los mineros y de los trabajadores en general, fue autora de dos libros testimoniales: “Si me permiten hablar” y “Aquí también Domitila”. Junto con otras amas de casa inició una huelga de hambre en contra de la dictadura de Hugo Banzer Suárez.
- **Francisca Remedios Loza** (1949-2018), fue una comunicadora social que se constituyó en "la primera mujer de pollera" en llegar al parlamento con la sigla de CONDEPA.
- **Ana María Romero de Campero** (1941- 2010), periodista y escritora, llegó a ser Ministra y Presidenta del Senado, asumió el cargo como primera Defensora del Pueblo en Bolivia.
- **Bartolina Sisa Vargas** (1750 o 1753 - 1782), mujer aymara que luchó contra el imperio español, por esta razón el 5 de septiembre se conmemora el Día Internacional de la Mujer Indígena.

Primera y tercera estrofa del poema “Nacer Hombre” de Adela Zamudio

¡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 tal que aprenda a firmar Puede votar un idiota

Porque es hombre.



Fuente:https://horizontefemenino.blogspot.com/2021

VALORACIÓN

Reflexionemos sobre el tema aprendido a partir de las siguientes preguntas:

- Después de siglos de injusticias hacia las mujeres en todo el mundo, ¿qué debemos mejorar como sociedad para evitar repetir los errores del pasado?
- ¿Qué acciones de convivencia podemos fortalecer entre compañeras y compañeros de curso para promover el respeto y la igualdad?

PRODUCCIÓN

Actividad

- Realizamos una línea de tiempo, mapa mental o mapa conceptual, en el cual se evidencie los logros de las luchas femeninas por alcanzar el ejercicio pleno de sus derechos.
- Elaboramos expresiones artísticas, como pinturas, dibujos o grafitis que expresen el valor de la mujer en la sociedad actual.

DESPATRIARCALIZACIÓN

PRÁCTICA



https://img.freepik.com

Para cambiar nuestra sociedad y permitir que las mujeres ejerzan sus derechos, es crucial eliminar la dominación patriarcal y colonial, las cuales forman parte de las relaciones, valores, prácticas, estructuras e instituciones que influyen en nuestras vidas cotidianas.

El patriarcado y el neocolonialismo son dos formas de dominación que comparten varios elementos, siendo el más importante el poder, su distribución y la forma en que se ejerce.

Ambos sistemas de dominación fomentan relaciones de poder jerárquicas e inequitativas, lo que se traduce en un acceso limitado al poder político y de toma de decisiones, la invisibilidad en el ámbito simbólico y una escasa participación en el poder económico, la distribución de la riqueza y el acceso a bienes y recursos (Novillo Mónica, 2015).

Actividad

Respondemos las siguientes preguntas:

- ¿Qué significa el patriarcado y cómo influye en nuestra sociedad?.
- En nuestras familias, ¿hombres y mujeres tienen las mismas oportunidades y responsabilidades?.
- ¿Por qué es importante que los hombres y las mujeres tengamos igualdad de derechos?.

TEORÍA

Cambios en las estructuras para el tiempo actual

En los últimos años, en los países de América Latina vienen desarrollándose cambios estructurales que tienen como protagonistas a los pueblos indígenas y a las mujeres. En el caso de Bolivia, el nuevo contexto obliga a ver más allá de la compleja relación entre las estructuras coloniales construidas y consolidadas en más de cuatro siglos de estructuras patriarcales y coloniales construidas paralelamente.

1. El patriarcado y el colonialismo

Son los cimientos sobre los cuales se construyó el modelo capitalista y el sistema de dominación que deben ser eliminados de la sociedad, el Estado y su administración. En ambos casos, es crucial desmantelar las estructuras coloniales y patriarcales para superar el racismo, la discriminación y el machismo. Todos estos principios y conceptos están presentes en la Constitución Política del Estado, que, desde el enfoque del "Vivir Bien", presenta al Estado Plurinacional el desafío fundamental de llevar a cabo los procesos de descolonización y despatriarcalización tanto del Estado como de la sociedad.

2. Vivir Bien

En Bolivia, el Vivir Bien más que un paradigma, es también una alternativa política que se ha ido desarrollando en el proceso de reconstitución de la memoria, la cosmovisión y las estructuras de autoridad originaria en varios núcleos del pensamiento y activismo político.

Las formas sociales, no solo coloniales; sino también patriarcales, son el nudo de la discriminación, explotación y subordinación, que han sufrido por siglos, indígenas y mujeres.

3. Colonialismo patriarcal

La relación entre el “blanco civilizado” y el “bárbaro - indígena colonizado” fue violenta, la imposición política y económica modeló la sociedad boliviana a partir de pautas culturales y sociales que se han transmitido de generación en generación y que perviven hasta nuestros días basadas en el racismo y el machismo.



Fuentehttps://www.bolpress.com/2021/09/05/

En el marco del Estado colonial y patriarcal se ha construido un arquetipo modélico de “mujer” a imagen y semejanza de la mujer blanca/europea y colonizadora, al que todas debían aspirar, ya sean indígenas, negras o mestizas.

4. Despatriarcalización

La despatriarcalización consiste en transformar el orden patriarcal establecido en las estructuras familiares, comunales y estatales. Es un proceso de liberación del pensamiento, las emociones y el conocimiento de las mujeres, cuyo objetivo es su emancipación a través de:

- La desestructuración de las relaciones de poder que perpetúan la subordinación y opresión de los pueblos, jerarquizan las relaciones entre hombres y mujeres, y obstaculizan la democratización del sistema político, así como el acceso de las mujeres a los espacios de toma de decisiones políticas.
- Erradicación de los patrones culturales y estereotipos discriminatorios que se reflejan en las relaciones de poder entre mujeres y hombres, así como en herramientas ideológicas como la educación, el arte, la ciencia, los medios de comunicación y la religión.

5. Género, como una construcción social

Todas las personas, tienen el mismo potencial para aprender y desarrollarse plenamente en cualquier ámbito de la sociedad, la igualdad de género se refiere a la igual valoración de los diferentes comportamientos, demandas y necesidades de mujeres y varones. Se basa en la idea de que las diferencias entre mujeres y varones no son solo biológicas, sino también culturales.

El término género se define como el conjunto de características, roles, comportamientos y expectativas que la sociedad asigna a las personas según su identidad, en el ámbito educativo, esta definición se utiliza para promover valores de igualdad, respeto y equidad, cuestionando estereotipos de género que perpetúan desigualdades, además, se busca que las personas reflexionen sobre cómo los roles y normas de género influyen en sus vidas y en la sociedad, fomentando una convivencia basada en la inclusión.

6. Discriminación de la mujer en las instituciones

El 9 de marzo de 2013 se aprobó la Ley N° 348, conocida como la "Ley Integral para Garantizar a las Mujeres una Vida Libre de Violencia", que tiene como objetivo proteger a las mujeres de cualquier forma de violencia.

7. Panorama internacional de la situación de la mujer en las instituciones

La igualdad de género también está ganando terreno en el ámbito de la “economía inteligente”, como vía para estimular el crecimiento económico mediante el aumento del capital humano, la participación de la fuerza laboral y una mayor productividad. En la actualidad las mujeres están más capacitadas y muestran mejores niveles de rendimiento escolar que nunca; sin embargo, lo anterior aún no se ve reflejado en beneficios en el mercado de trabajo.



Fuente: https://www.ucpp.gob.bo/tag/despatriarcalizacion/

8. El principio de dualidad institucional desde nuestras Naciones y Pueblos Indígenas Originarios y Campesinos



Fuente: https://sharychavlo.com/dualidad-realidad-sombra-luz-personalidad-relaciones/

La realidad social y cultural está compuesta por dos fuerzas: la masculina y la femenina, mujer - hombre, negativo - positivo, noche - día, Sol - Luna, malo - bueno, los animales y las plantas son hembra y macho; los cerros sagrados son masculinos o femeninos. Solo con este principio de "Dualidad" o "Ley de la Contradicción" funciona el universo. La familia nace de esta complementariedad, los derechos y las responsabilidades son de los dos, sin someterse el uno al otro, en pleno equilibrio, equidad e igualdad.

El principio de dualidad institucional desde las Naciones y Pueblos Indígenas Originarios y Campesinos se refiere a una visión del mundo y de la organización social basada en la coexistencia complementaria de dos entidades, conceptos o sistemas que son opuestos pero interdependientes. Este principio tiene raíces en las cosmovisiones indígenas andinas, como el *"chachawarmi"*, que simboliza la unión y complementariedad de lo masculino y lo femenino.

9. Lucha por la eliminación de la violencia contra las mujeres en Bolivia

La violencia contra las mujeres en Bolivia es una "pandemia social" que ensombrece la vida de miles de bolivianas, esta problemática arraigada en profundas desigualdades de género y en patrones culturales machistas, constituye una violación flagrante de los derechos humanos y un obstáculo para el desarrollo integral del país.

Según datos del Observatorio de Género, las denuncias por violencia contra las mujeres aumentan año tras año, evidenciando la urgencia de abordar esta crisis de manera integral. La Ley Integral N° 348 representa un avance significativo, pero su implementación aún enfrenta desafíos importantes, como la falta de recursos, la escasa sensibilización y la persistencia de actitudes machistas en todos los niveles de la sociedad.

Para erradicar la violencia contra las mujeres se requiere un esfuerzo conjunto de todos los sectores de la sociedad:

- **Gobierno,** fortalecer las instituciones encargadas de prevenir y sancionar la violencia, garantizar la aplicación de la Ley N° 348, destinar mayores recursos a programas de prevención, atención a las víctimas y promover políticas públicas que promuevan la igualdad de género.
- **Sociedad civil,** organizaciones de mujeres, comunidades, iglesias y medios de comunicación deben trabajar en conjunto para sensibilizar a la población sobre la violencia de género, promover la denuncia y brindar apoyo a las víctimas.
- **Sector privado,** las empresas deben implementar políticas de igualdad de género en sus lugares de trabajo y promover la participación de las mujeres en todos los niveles jerárquicos.
- **Educación,** la educación en igualdad de género debe ser una prioridad en todos los niveles educativos, desde la primera infancia hasta la universidad.

VALORACIÓN

- Dialogamos con las compañeras y compañeros de curso respecto a las diversas formas de violencia hacia las mujeres y hombres y cómo podríamos erradicarlas de nuestra sociedad.

PRODUCCIÓN

Actividad

- Con un grupo de compañeras y compañeros realizamos un decálogo de diez normas que regulen la despatriarcalización en el aula y en nuestro hogar.

Resolvemos la siguiente sopa de letras y encuentra las palabras clave del tema aprendido

A	S	X	F	E	F	G	Q	Z	C	F	F	G	H	J	J	K	L
D	A	P	S	E	E	E	R	R	Y	R	V	G	Y	Y	Y	U	K
F	D	A	D	I	N	U	M	O	C	A	S	D	H	F	G	H	D
A	Y	T	Q	W	D	G	E	N	E	R	O	S	A	S	S	D	L
S	Y	R	S	V	I	O	L	E	N	C	I	A	C	E	R	Y	K
Z	H	I	D	I	S	C	R	I	M	I	N	A	C	I	O	N	J
X	H	A	S	D	F	G	H	B	Q	F	A	M	I	L	I	A	J
E	T	R	Z	X	F	G	J	R	F	G	H	J	O	E	U	E	H
R	R	C	D	D	U	A	L	I	D	A	D	Q	N	D	R	R	T
T	E	A	D	F	G	H	J	V	H	H	J	G	H	F	R	T	R
Y	E	D	C	O	L	O	N	I	A	L	I	S	M	O	E	Y	E
U	W	O	F	H	W	W	Q	V	A	S	D	F	G	H	J	U	R
I	Q	K	L	P	Q	W	E	Z	X	C	V	B	N	M	G	H	E

---------- ----------

---------- ----------

---------- ----------

---------- ----------

- Realizamos un trabajo equitativo, donde elegimos tres palabras de la sopa de letras par luego elaborar acrósticos en papelógrafos.



BIBLIOGRAFÍA

ÁREA: CIENCIAS SOCIALES

Abastoflor Frey, J. (2019). *Guerras de Bolivia. Manual piloto de historia bélica de Bolivia*. La Paz: Editorial Los Amigos del Libro.

Abastoflor Frey, J. (2022). *Días de Gloria.* Cochabamba: Los Amigos del Libro.

Abecia V., Mendoza G., & Gantier, J. (1983). *Documentos sobre la Independencia de Bolivia.* La Paz: Banco Central de Bolivia.

Albo, X., & Barnadas, J. M. (1984). *La cara campesina de nuestra historia*. La Paz: Editorial Imprenta Alenkar Ltda.

Almaraz Paz, S. (2017). *Obra reunida.* Biblioteca del Bicentenario de Bolivia: 144 (Sociedades). La Paz: Vicepresidencia del Estado Plurinacional, Centro de Investigaciones Sociales (CIS).

Arnadé, C. W. (1979). *La dramática insurgencia de Bolivia.* La Paz: Librería Juventud.

Arzáns de Orsúa y Vela, B. (2012). *Historia de la Villa Imperial de Potosí* (Tomo I, II y III). La Paz: Plural Editores.

Arzáns de Orsúa y Vela, B. (2020). *Anales de la Villa Imperial de Potosí* (Tomo I y II). La Paz: El Cuervo.

Ávila Lara, G. (2019). Génesis y consolidación de la República de Bolivia: *Los acontecimientos más relevantes para el nacimiento, desarrollo, madurez, independencia y consolidación de la República de Bolivia*. La Paz: Plural Editores.

Barragán Romano, R., et al. (2015). *Bolivia, su historia* (Tomos I al VI). La Paz: La Razón.

Bolivia. (2013). *Conceptos básicos.* La Paz: EPB, Comité Nacional contra el Racismo y toda forma de Discriminación. https://www.ine.gob.bo/index.php/estadisticas-economicas/

Baptista Gumucio, M. (1981). *Historia gráfica de Bolivia en imágenes.* La Paz: Khana Cruz.

Carrasco, B. (1961). *Hernando Siles*. La Paz: Editorial del Estado.

Condarco Morales, R. (1983). *Zarate, el "temible" Willka: Historia de la rebelión indígena de 1899*. La Paz: Renovación.

Díaz Arguedas, J. (1940). *Historia del Ejército de Bolivia.* La Paz: S.E.

Franco, G. (1962). *Código Hammurabi*. http://rcsdigital.homestead.com/files/Vol_VI_Nm_3_1962/Franco.pdf

Fundación Juan Vives Suriá. (2010). *Lentes de Género. Lecturas para desarmar el patriarcado.* Caracas: Editorial.

Galeano, E. (1989). *El libro de los abrazos*. Siglo XXI Editores.

Guzmán Escobari, Andrés Leonardo (2021). Conflictos, negociaciones y tratados de la formación territorial de Bolivia (1880-1938). *En Un amor desenfrenado por la libertad. Antología de la historia política de Bolivia* (1825-2020). Pp. 365-441.Konrad Adenauer Stiftung.

Instituto Nacional de Estadística (INE). (2022). *Encuesta de hogares*. Ingreso promedio mensual en la ocupación principal por sexo.https://ine.gob.bo/

Klein, H. (2016). *Historia general de Bolivia*. La Paz: Editorial Juventud.

Lema, A. M. (2010). Entre la alianza y la confrontación: *Pablo Zarate Willka y la rebelión indígena de 1899 en Bolivia.* La Paz: IFEA-Plural.

Lerner, G. (1985). *La creación del patriarcado.* Barcelona: Ed. Crítica.

Lofstrom, W. (1983). *El Mariscal Sucre en Bolivia* (Traducción de M. Baptista G.). La Paz: Editorial e Imprenta Alenkar Ltda.

Mendoza, J. (1977). *El macizo boliviano.* La Paz: Editorial Puerta del Sol.

Mendoza Pizarro, J. (1977). *La Mesa Coja. Historia de la Proclama de la Junta Tuitiva del 16 de julio de 1809*. La Paz: PIEB.

Ministerio de Educación. (2023). 4*to. Secundaria. Texto de Aprendizaje en Educación Secundaria Comunitaria Productiva, Subsistema de Educación Regular*. La Paz, Bolivia.

Ministerio de Educación. (2024). *4to. Secundaria. Texto de Aprendizaje en Educación Secundaria Comunitaria Productiva, Subsistema de Educación Regular.* La Paz, Bolivia.

Peñaranda, Raul; Brockman, Robert (2023). Escape a los Andes. *La historia de Mauricio Hochschild "El Schindler de Bolivia"*. Santiago de Chile: Penguin Random House Grupo Editorial S.A., 2023.

Equipo de redactores del texto de aprendizaje del **4TO AÑO DE ESCOLARIDAD** de Educación Secundaria Comunitaria Productiva.

PRIMER TRIMESTRE

Lengua Castellana
Lidia Nina Cruz

Matemática
Juan Pablo Loza Choque

Biología - Geografía
Melizza Fuentes Vera

Ciencias Sociales
Ildefonso Fernández Huanca

SEGUNDO TRIMESTRE

Lengua Castellana
Verónica Graciela Mollo Condori

Matemática
Edwin Noel Escalante Loayza

Biología - Geografía
Melizza Fuentes Vera

Ciencias Sociales
Ildefonso Fernández Huanca

TERCER TRIMESTRE

Lengua Castellana
Lilian Paulina Peñas Aldana

Matemática
Edwin Noel Escalante Loayza

Biología - Geografía
Melizza Fuentes Vera

Ciencias Sociales
Ildefonso Fernández Huanca



minedu.gob.bo @minedubol minedu_bol