



ESTADO PLURINACIONAL DE  
**BOLIVIA** MINISTERIO  
DE EDUCACIÓN

# Texto de aprendizaje

EDUCACIÓN SECUNDARIA COMUNITARIA PRODUCTIVA

SUBSISTEMA DE EDUCACIÓN REGULAR - SISTEMA EDUCATIVO PLURINACIONAL

2

**DO**  
AÑO DE  
ESCOLARIDAD

"2025 BICENTENARIO DE BOLIVIA"





ESTADO PLURINACIONAL DE  
**BOLIVIA**

MINISTERIO  
DE EDUCACIÓN

© De la presente edición

Texto de aprendizaje. 2do 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:**

Jorge Joaquin Mollinedo Calle

#### **DIAGRAMACIÓN:**

Jorge Luis Calcina Guachalla

#### **Depósito legal:**

4-1-576-2024 P.O.

#### **Cómo citar este documento:**

Ministerio de Educación (2025). Texto de aprendizaje. 2do año de escolaridad. Educación Secundaria Comunitaria Productiva. Subsistema de Educación Regular. La Paz, Bolivia.

Av. Arce, Nro. 2147 [www.minedu.gob.bo](http://www.minedu.gob.bo)

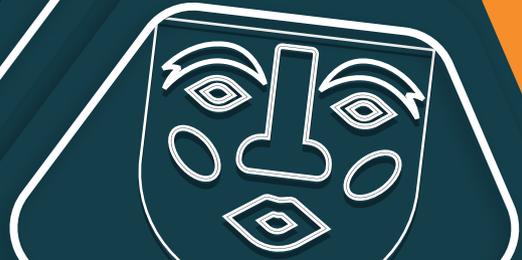
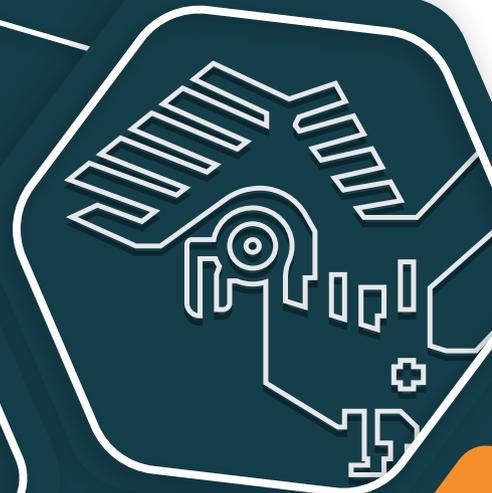
**LA VENTA DE ESTE DOCUMENTO ESTÁ PROHIBIDA**

# Texto de aprendizaje

EDUCACIÓN SECUNDARIA COMUNITARIA PRODUCTIVA

2

**DO**  
AÑO DE  
ESCOLARIDAD





# ÍNDICE

Presentación.....	5
<b>LENGUA CASTELLANA</b> .....	7
<b>Primer trimestre</b>	
Naturaleza del lenguaje en diversos contextos lingüísticos, el signo lingüístico .....	8
La lingüística.....	12
Categorías gramaticales variables.....	16
La oración simple.....	20
Taller de razonamiento verbal: Abreviaturas, siglas y acrónimos.....	24
Taller ortográfico: Acentuación (agudas, graves, esdrújulas y sobreesdrújulas).....	25
Taller de caligrafía: Mandalas/cenefas.....	27
<b>Segundo trimestre</b>	
Pluralidad literaria en los pueblos del Abya Yala y otras culturas	
Géneros literarios: Estructura, elementos y clases .....	28
Tipos de textos.....	32
Categorías gramaticales invariables.....	36
La oración simple sintagma verbal y complementos del verbo.....	40
Ortología.....	44
Taller ortográfico: Acentuación diacrítica.....	46
Taller de razonamiento verbal: Palabras homófonas y homógrafas.....	47
<b>Tercer trimestre</b>	
Las costumbres, tradiciones y cosmovisiones de los pueblos reflejadas en el género narrativo.....	48
La descripción.....	54
La biografía y la autobiografía.....	56
La crónica.....	60
Taller ortográfico: Acentuación en diptongos, hiatos y casos especiales.....	64
Taller de razonamiento verbal: Coherencia y cohesión, el texto y el párrafo.....	66
<b>MATEMÁTICA</b> .....	70
<b>Primer trimestre</b>	
Los números racionales y sus aplicaciones.....	70
El conjunto de los números irracionales.....	76
El conjunto de los números reales.....	82
Álgebra y sus términos.....	86
El álgebra y su relación con las actividades.....	92
<b>Segundo trimestre</b>	
Operaciones con expresiones algebraicas en el desarrollo de la ciencia y la tecnología.....	102
Ecuaciones de primer grado.....	116
<b>Tercer trimestre</b>	
Triángulos y sus propiedades.....	130
Introducción a la trigonometría y su aplicación en el cálculo de distancias.....	136
Las formas en el espacio tridimensional y los recursos tecnológicos.....	144
<b>BIOLOGÍA - GEOGRAFÍA</b> .....	159
<b>Primer trimestre</b>	
Sexualidad humana integral y holística.....	160
Reproducción humana.....	164
Sistema de apego, biología de las relaciones afectivas.....	169
Cuidado de la vida, alimentos y nutrientes que requieren los seres vivos.....	172
Clasificación de los nutrientes según el arco de la alimentación.....	176
Problemas de nutrición por déficit alimentario, desnutrición, obesidad y anemia .....	180
Bilología de los sistemas sensoriales, estesiología.....	184
Patologías y cuidado de los sentidos.....	190
<b>Segundo trimestre</b>	
Transformación química de la materia.....	194
Transformación de la materia, clasificación.....	200

Transformaciones químicas, mezclas.....	204
Elementos químicos de la naturaleza.....	210
Matemática aplicada a las ciencias naturales.....	214
<b>Tercer trimestre</b>	
Incidencia de la astronomía en la naturaleza, el sistema solar.....	222
Incidencia.....	228
Flujo de energía en la Madre Tierra.....	232
Interacción de la vida en el espacio geográfico.....	238
Interacción de la vida en el espacio geográfico, biomas.....	242
<b>CIENCIAS SOCIALES.....</b>	<b>247</b>
<b>Primer trimestre</b>	
El Tawantinsuyu.....	248
Culturas hidráulicas amazónicas.....	254
Los guaraníes.....	258
Principios éticos de nuestras culturas en la Constitución Política del Estado.....	262
<b>Segundo trimestre</b>	
Invasión europea al Abya Yala.....	266
Destrucción de la organización comunal por medio de la encomienda: Explotación y sometimiento.....	273
Destrucción de la organización comunal por medio de la evangelización e inquisición.....	276
Distorsión de la mita del Tawantinsuyu.....	278
Instituciones económicas de la colonia: Tributo indígenal, reducciones, obrajes y monopolio comercial.....	282
La estructura social impuesta por la colonia.....	285
<b>Tercer trimestre</b>	
Estructura administrativa de la colonia.....	288
El ayllu y la hacienda.....	293
Las misiones evangélicas coloniales.....	296
El pueblo afroboliviano.....	301
Las reformas borbónicas: Reestructuración del sistema colonial.....	305
Conflictos sociales en la colonia.....	308
Las grandes rebeliones indígenas.....	311
El debate sobre la colonia española en el Abya Yala.....	316



## 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**

**SEGUNDO AÑO DE ESCOLARIDAD**

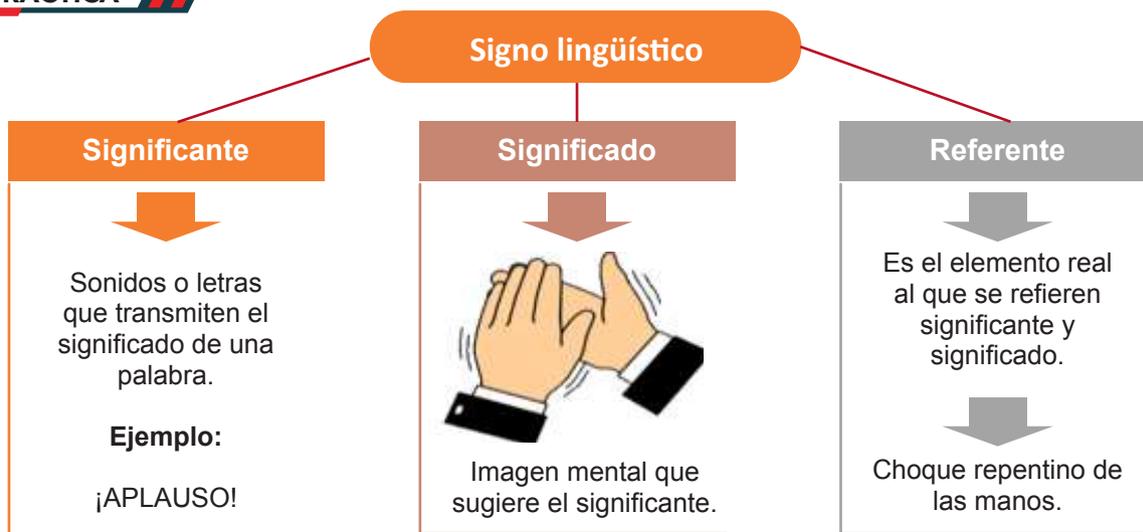
**EDUCACIÓN SECUNDARIA  
COMUNITARIA PRODUCTIVA**



# NATURALEZA DEL LENGUAJE EN DIVERSOS CONTEXTOS LINGÜÍSTICOS

## EL SIGNO LINGÜÍSTICO

### PRÁCTICA



### Actividad

#### Respondemos la pregunta y realizamos las actividades:

- ¿Qué es el signo lingüístico?
- Investigamos la relación existente entre significante y significado.
- Proporcionamos cinco ejemplos donde se identifiquen claramente el significado y su referente, los ejemplos serán de la señalización preventiva de tránsito.

### TEORÍA



**Ferdinand de Saussure**

Fuente: <https://www.bloghemia.com/>

Ferdinand de Saussure es considerado el padre de la lingüística. A principios del siglo XX, surgieron nuevas preguntas sobre el funcionamiento de la lengua: ¿Cómo funciona?, ¿cómo puede transformarse con el tiempo y seguir siendo la misma?. Saussure entendía la lengua como un sistema de relaciones entre signos.

### 1. ¿Qué es el signo lingüístico?

Es una unidad lingüística que puede ser percibida por el ser humano a través de los sonidos y que permite representar completamente un evento comunicativo en sus propios términos. Es la asociación de un significado (contenido) con un significante (expresión), que juntos evocan un determinado objeto fuera del signo.

#### 1.1. El signo

Según el autor Ferdinand de Saussure, es la relación arbitraria de un concepto o significado y una imagen acústica o significante en virtud de las conversaciones establecidas por el sistema de la lengua.

- Significante**, las palabras están formadas por una cadena de sonidos o imagen acústica.
- Significado**, es el concepto, dibujo o idea que el hablante representa en su mente al extraerlo de la realidad.

## 2. Elementos.

### 2.1. Significante

Se refiere a la forma material y perceptible del signo lingüístico. En el lenguaje hablado, el significante es la secuencia de sonidos que forman una palabra. Por ejemplo, en la palabra “árbol”, el significante sería la combinación de los sonidos /á-r-b-o-l/, es la forma física o perceptible del signo lingüístico, ya sea en forma de sonidos, en el lenguaje hablado, o de letras, en el lenguaje escrito.

### 2.2. Significado

Se refiere al concepto o idea que evoca en la mente de quien percibe un signo. Siguiendo el ejemplo anterior, la connotación de ‘árbol’ sería la imagen mental completa de un árbol, incluyendo todas las características que asociamos con ese concepto, como el tronco, ramas, hojas, etc.

### 2.3. Referente

Es importante tener en cuenta la representación de imágenes, ya que permite visualizar la realidad extralingüística a la que se refiere el signo.

## 3. Características del signo lingüístico

### 3.1. Biplánico

Se refiere a la dualidad esencial del signo lingüístico, que está compuesto por dos planos fundamentales:

#### a) Plano de expresión (significante)

Es la representación física que podemos percibir. En el lenguaje oral, se manifiesta a través de sonidos; en el lenguaje escrito, a través de letras y grafías. Por ejemplo, en la palabra “casa”, el significante es la secuencia de sonidos /k-a-s-a/ o la forma escrita “casa”.

#### b) Plano del contenido (significado)

Es la parte conceptual o mental del signo. Siguiendo el mismo ejemplo, el significado de “casa” sería la representación mental de una estructura destinada a servir de hogar, con características específicas como paredes, techo, habitaciones, etc.

La relación entre estos dos planos da sentido a la palabra, ya que el significante sin significado sería solo una forma vacía y el significado sin significante no podría ser comunicado.

### 3.2. Lineal

La linealidad en el lenguaje organiza los elementos de manera secuencial al hablar o escribir, siendo crucial para una comunicación clara y coherente. En el habla, estructura los sonidos y las palabras en frases con un orden gramatical adecuado. En la escritura, distribuye letras, palabras y oraciones para asegurar la comprensión y legibilidad. Esta secuencialidad facilita tanto la producción como la comprensión, permitiendo una transmisión precisa del significado. Por tanto, organiza los elementos en el tiempo (en el habla) o en el espacio (en la escritura).

Fuente: <https://mx.pinterest.com/pin/805862927092492148/>

**Palabra Bicentenario**

La palabra “BICENTENARIO” funciona como un signo lingüístico, transmitiendo un concepto claro a través de su forma expresiva”.

**Significante:**  
/ \_ /

**Significado:**  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

**Referente:**

Fuente: [https://abi.bo/images/Noticias/Anuario/logo\\_bicentenario\\_1.jpg](https://abi.bo/images/Noticias/Anuario/logo_bicentenario_1.jpg)

- ¿Cuándo se firmó el Acta de Independencia de Bolivia?
- ¿Dónde se encuentra el Acta de Independencia de Bolivia?

**Cadena hablada (tiempo)**

• Los sonidos se producen uno tras otro en una secuencia temporal. No podemos pronunciar dos sonidos simultáneamente de manera coherente; cada sonido sigue al anterior en una cadena lineal.

Al pronunciar la palabra “bicentenario”, los sonidos:

/b/, /i/, /c/, /e/, /n/, /t/, /e/, /n/, /a/, /r/, /i/, /o/ sucede uno tras otro en el tiempo.

**Cadena escrita (espacio)**

• Las letras se disponen una tras otra en una secuencia espacial sobre el papel o la pantalla. Cada letra ocupa una posición en la línea escrita, siguiendo un orden lineal.

Al escribir “bicentenario”, las letras:

B, I, C, E, N, T, E, N, A, R, I, O se colocan una después de la otra en el espacio.

**Implicaciones de la arbitrariedad**

**Aprendizaje del lenguaje:**

En el proceso de aprendizaje del lenguaje, los hablantes deben internalizar y recordar las asociaciones arbitrarias entre las palabras que utilizan y los significados que representan. Esto significa que no hay una conexión lógica o predecible entre la forma de una palabra (su sonido o su grafía) y el concepto que representa.

**Traducción y multilingüismo:** Complica la traducción, ya que los significantes deben ser cambiados completamente para corresponder al significado en otra lengua. Los traductores deben entender las convenciones de ambas lenguas para encontrar equivalencias adecuadas.

**Creatividad y cambio lingüístico:**

La creatividad en el lenguaje facilita la evolución y el cambio lingüístico al permitir la creación de nuevas palabras y expresiones. Estas innovaciones reflejan las necesidades y dinámicas sociales, adoptándose por convención cuando son ampliamente utilizadas.

**3.3. Arbitrariedad**

Según la teoría lingüística de Ferdinand de Saussure, la relación entre el significante y el significado es arbitraria. Es decir, no existe una conexión natural ni necesaria entre ambos. Esto explica la falta de una conexión natural entre las formas y los conceptos en el lenguaje, destacando la importancia de la convención social en la formación y el uso de los signos lingüísticos, a continuación veremos las características de la arbitrariedad.

**a) Convencionalidad.**

La relación entre significante y significado es convencional, resultado de un acuerdo social dentro de una comunidad lingüística. Los hablantes acuerdan que ciertos sonidos o letras representarán específicos conceptos o ideas.

**Ejemplo:**

Secuencia de sonidos	Concepto
/P-E-R-R-O/	“Animal doméstico de la especie canina”

**b) Variabilidad:**

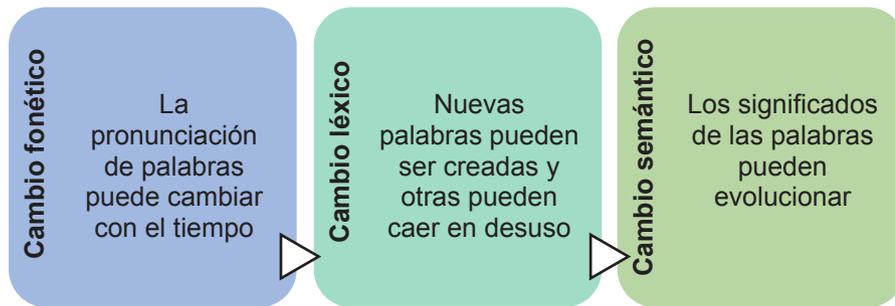
Debido a la naturaleza arbitraria del lenguaje, distintas lenguas pueden utilizar diferentes palabras o signos para expresar el mismo significado o concepto. Esta variabilidad lingüística se manifiesta en la diversidad de vocabulario y estructuras gramaticales que existen entre idiomas.

**Ejemplo:**

Diferentes significantes	
Español	"Árbol"
Ingles	"Tree"
Francés	"Árbre"
Alemán	"Baum"

### 3.4. Mutabilidad

Se refiere a la capacidad de los signos lingüísticos para cambiar con el tiempo. Este cambio puede ocurrir en varios aspectos del lenguaje, como el léxico, la fonética, la gramática y el significado de las palabras.



#### Ejemplos de mutabilidad

- **Palabra, “Red”**
- **Léxico**, anteriormente, se refería exclusivamente a una malla utilizada para pescar o capturar. Actualmente, también incluye significados tecnológicos como “red de computadoras” o “red social”.
- **Fonética**, la pronunciación ha permanecido relativamente estable en este caso.
- **Gramática**, el término “red” continúa siendo un sustantivo, aunque se han derivado verbos como “enredar” y “desenredar”.
- **Semántica**, ha habido una ampliación significativa del término para incluir contextos tecnológicos y de comunicación.

### 3.5. Inmutabilidad

Es un concepto propuesto por Ferdinand de Saussure que se refiere a la relativa estabilidad de los signos lingüísticos en un periodo determinado. A pesar de la capacidad del lenguaje para cambiar con el tiempo (mutabilidad), los signos lingüísticos tienden a ser estables y fijos en un momento específico, lo cual es esencial para que la comunicación efectiva sea posible dentro de una comunidad lingüística.

#### Ejemplos de inmutabilidad

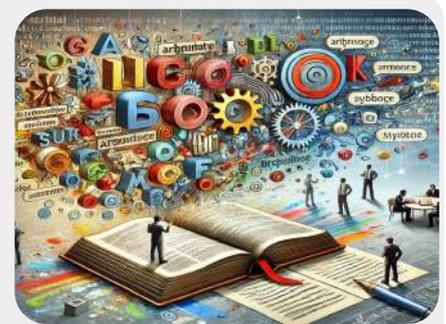
##### Palabra “agua”

La palabra “agua” en español ha mantenido su forma y significado a lo largo de los siglos, por lo que la palabra sigue siendo reconocible y entendible como el líquido vital para todos los hablantes de español.



#### Respondemos las siguientes preguntas:

- ¿Que es la arbitrariedad?
- ¿Cómo influye la arbitrariedad en la creación de nuevos términos en una lengua?
- ¿Por qué es importante la inmutabilidad de los signos lingüísticos para la comunicación efectiva?
- ¿Cuál es la importancia de conocer y usar el significado y el significante en nuestras redacciones?



Fuente: Open AI, 2024

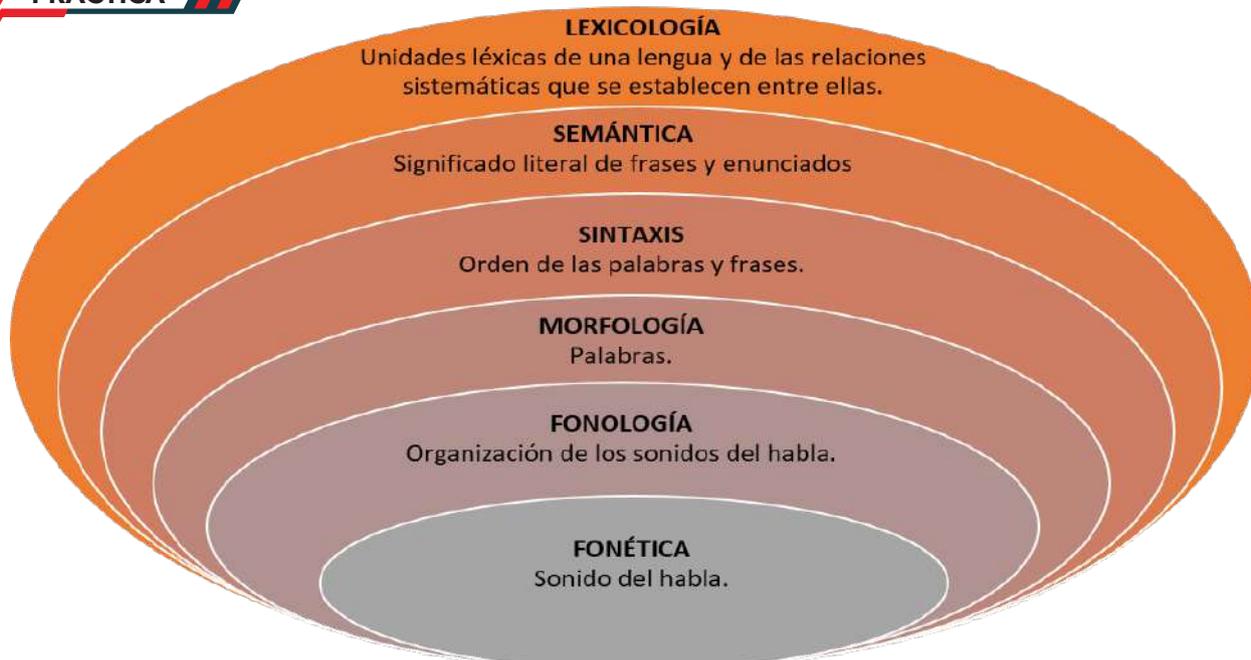


Identificamos el significante y el significado de cada una de las siguientes palabras, así como determinar a qué característica lingüística pertenece cada una:

Árbol, niño, madera, eco y música.

## LA LINGÜÍSTICA

### PRÁCTICA



### Actividad

#### Respondemos las siguientes preguntas:

- ¿Qué ramas de la lingüística consideras que son más utilizadas en la comunicación y por qué?
- ¿Qué es la lingüística y cuáles son sus principales ramas?
- ¿Qué rama de la lingüística se ocupa del análisis del sentido de las palabras y las frases?

### TEORÍA

#### Problemas en el lenguaje

##### Limitaciones en la vida

- ¿En algún momento no tuvo la dificultad en decir lo que piensas?
- ¿No entendiste nada de lo que otros dicen?
- ¿Tienes facultades en leer un mural con letras mezcladas?



Fuente: Open AI, 2024

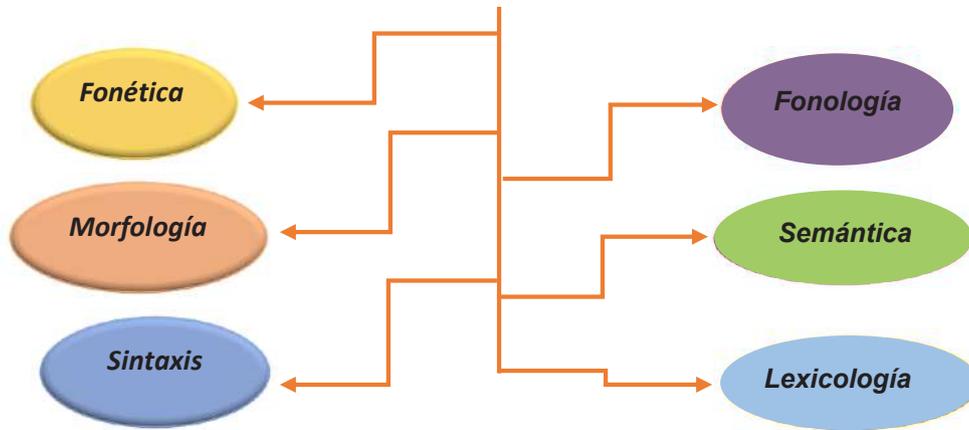
#### 1. Lingüística

Es la rama científica que explora el origen, la evolución y la estructura del lenguaje para establecer las normas que regulan las lenguas. Esta disciplina examina el lenguaje en sus diversas facetas, desde la fonología y la sintaxis hasta la significación y la pragmática, con el objetivo de comprender cómo se desarrollan, modifican y se emplean los idiomas.

La historia de la lingüística ha sido marcada por dos momentos clave, en la antigua Grecia, se establecieron las bases con el estudio de la gramática, donde se definieron reglas y principios para organizar y normar el lenguaje. Posteriormente, la lingüística moderna ha contribuido significativamente al conocimiento profundo de la estructura, el funcionamiento y la diversidad del lenguaje humano.

Este estudio es fundamental para comprender una de las capacidades más distintivas y complejas de la especie humana, permitiendo analizar cómo las lenguas reflejan y moldean la cultura, el pensamiento y la comunicación a través del tiempo y las sociedades.

## 2. Ramas de la lingüística



### 2.1. Fonética

Analiza los sonidos del habla desde un enfoque físico y acústico. Se enfoca en preguntas como: ¿Cómo se generan los sonidos del lenguaje humano?, ¿cómo se propagan a través del aire y cómo son detectados por los receptores? La fonética describe y clasifica los sonidos según sus características articulatorias (cómo se crean físicamente en la boca y la garganta), acústicas (las propiedades físicas del sonido) y auditivas (cómo son percibidos por el oído humano). Es esencial para el desarrollo del lenguaje, la alfabetización y una comunicación eficaz.

### 2.2. Fonología

Es la encargada de estudiar las funciones distintivas de los sonidos del lenguaje. La fonología describe el modo en que los sonidos funcionan en una lengua. Tiene como unidad de estudio al fonema (sonido ideal que se encuentra en la mente del hablante). Se diferencia por fonemas que en su pronunciación marcan un significado distinto.

Como /p/ y /b/ son sonidos distintos se caracterizan en cómo esos sonidos se organizan y funcionan dentro de un sistema lingüístico, incluyendo la estructura silábica y las reglas de combinación de sonidos.

### 2.3. Morfología

Es el estudio de las palabras y cómo se forman, así como su relación con otras palabras dentro de un idioma. Se encarga de analizar la estructura y las partes constituyentes de las palabras, como el lexema (raíz semántica) y los morfemas (unidades mínimas de significado).

Los morfemas pueden ser unidades independientes con significado propio, como en las palabras “gato” o “casa” y pueden incluir prefijos y sufijos que modifican el significado o la función gramatical de la palabra base.

Este campo de estudio es fundamental para comprender cómo las palabras están construidas, cómo se forman nuevas palabras y cómo se relacionan unas con otras dentro de una lengua.

#### Ejemplos

##### Fonética

- (a) Faringea, amplia y delabializada.
- (e) Anterior, amplia y delabializada.
- (i) Anterior, estrecha, reducida y delabializada.
- (o) Posterior, amplia y labializada.
- (u) Posterior, amplia y labializada.

##### Fonología



Fuente: <https://www.linkedin.com/pulse/being-busy-vs-efficient-stop-telling-start-selling-nada-v-uj%4%8Dar>

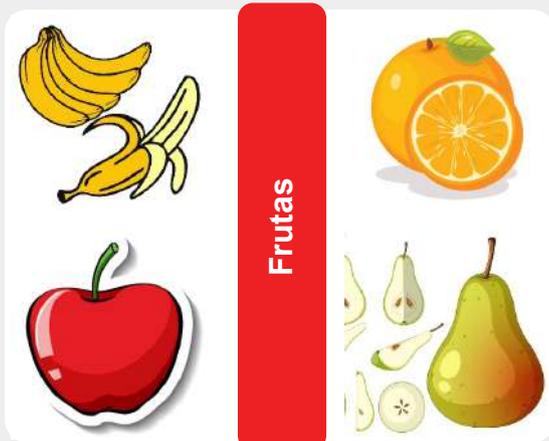
Ejemplo: En fonética, /Pala/ y /Bala/, así como /Veto/ y /Reto/ son ejemplos mínimos que ilustran la existencia de sonidos distintos.

##### Morfología



En morfología la palabra “desafortunadamente” se puede segmentar en los siguientes morfemas como “Des-”, “afortunado”, “-mente”.

## Visualización del campo semántico



Nota. Elaboración propia

Los campos semánticos pueden clasificarse de muchas maneras, fundamentalmente dependiendo de las relaciones que se identifiquen entre los elementos que los conforman

### Campos semánticos

Campos semánticos generales

Campos semánticos

Campo semántico cerrado

Campo semántico abierto

Campo semántico gradual

Campos semánticos antónimos

Campo semántico asociativo

### Investigación

Debemos investigar cada una de los campos semánticos e identificar.

**¿En qué campo se clasifica la visualización de frutas?**

## 2.4. Sintaxis

Según Leonard Bloomfield, la sintaxis se enfoca en el estudio de estructuras formadas exclusivamente por elementos autónomos.

Estudia la manera correcta de ordenar las palabras, por medio de la formación de frases y oraciones. Asimismo, se enfoca en las reglas por las cuales los fonemas se combinan para formar morfemas. Analizar la estructura de una oración como “Juan compró un libro ayer”, identificando el sujeto (“Juan”), el verbo (“compró”), el objeto directo (“un libro”) y el complemento temporal (“ayer”).

## 2.5. Elementos de la sintaxis

### a) Sintagmas

Conjunto de palabras que se agrupan alrededor de un núcleo, ya sea un sustantivo, un verbo, un adjetivo o un adverbio, que funciona como el elemento central o principal del sintagma

### Ejemplo:

Tipo de sintagma	Abreviatura	Ejemplos
Nominal	SN	El <b>perro</b> grande La <b>barca</b> azul
Verbal	SV	<b>Llegó</b> bien <b>Sigue</b> analizando
Adjetival	SAdj	Lo <b>bonito</b> De <b>joven</b>
Adverbial	SAdv	Lo <b>bien</b> <b>Antes</b> de todo
Preposicional	SP	<b>Para</b> todos <b>Hacia</b> casa

### b) Oración

Es una unidad gramatical que consta de un sujeto y un predicado, transmitiendo una idea completa y coherente. También es la base de la comunicación verbal y puede ser simple o compuesta, dependiendo del número de verbos y cláusulas que contiene. Existen dos tipos principales de oraciones: simples y compuestas.

## 2.6. Semántica

Trata del significado de las palabras y oraciones, es decir, estudia la definición de las palabras y el significado literal de las expresiones lingüísticas.

Al mismo tiempo permite interpretar correctamente enunciados como, por ejemplo: Cerró la boca. El significado de boca implica que se puede cerrar. Sin embargo, sería muy difícil interpretar cerró el tenedor, ya que en su significado no hay rasgos que se abren o cierran.

## 2.7. Lexicología

Analiza la estructura, el origen y el sentido de las palabras. Es el área de la lingüística encargada de la clasificación, representación y examen de la estructura léxica, según relaciones sistemáticas y patrones recurrentes en el idioma. Se la concibe también como una herramienta fundamental para la actualización de diccionarios y el análisis de la formación y composición de las palabras a partir de sus unidades significativas.



### Evolución de lexicología

El término “lexicología” proviene del griego “lexis” (palabra) y “logos” (estudio o tratado), que hace mención al estudio o tratado de las palabras. La lexicología se fue consolidando como parte fundamental de la lingüística a medida que se comenzó a investigar de manera organizada el léxico de las lenguas y las propiedades individuales de las palabras que conforman dicho léxico. Aunque ha habido estudios sobre palabras y léxicos desde la antigüedad, la lexicología como campo de estudio más formal y estructurado comenzó a consolidarse en el contexto de la lingüística moderna y los estudios filológicos a partir de los siglos XVIII y XIX.

En la actualidad, la lexicología incluye no solo el análisis descriptivo de las palabras y su composición interna, sino también su evolución histórica, sus interrelaciones con otras palabras, así como su adaptación y uso en una variedad de contextos y registros, todos cruciales para asegurar una comunicación efectiva.

### Ejemplo:

- Cuando vi a esa chica sentí una cosa indescriptible.
- Cuando contemplé a esa chica sentí una sensación indescriptible.

Investiga el significado y el uso de palabras específicas, como “amor”, examinando sus distintas acepciones, connotaciones y expresiones idiomáticas relacionadas en el idioma español.



### Respondemos las siguientes preguntas:

- ¿Cuál es la importancia de conocer las ramas de la lingüística?
- ¿Cuántas de estas disciplinas de la lingüística has aplicado en tu vida diaria?



### Elaboramos cuadros didácticos, organizándonos de la siguiente manera:

- Formamos grupos de 4 estudiantes.
- Estudiamos e investigamos las ramas de la lingüística para plasmarlas en los cuadros.
- Elegimos una temática relacionada con la prevención de cualquier forma de violencia o con el Bicentenario del Estado Plurinacional de Bolivia.
- La presentación será realizada por los estudiantes con la guía del maestro o maestra.

## CATEGORÍAS GRAMATICALES VARIABLES

### PRÁCTICA

Leemos el siguiente texto:



Fuente: Open AI, 2024

### Pedro y el lobo

Autor: Serguéi Prokófiev

“En un pueblito muy, pero muy lejano, vivía un niño llamado Pedro, tan **travieso** y juguetón como ninguno. Pedro tenía una importante tarea, vigilar las ovejas del pueblo para que el lobo no las atacara. Pero la paciencia no era el fuerte de Pedro y con tanto tiempo libre, le surgieron ideas nada santas.

Un día, agotado de esperar, decidió jugar una broma a los aldeanos. Corrió hasta el centro del pueblo gritando a todo pulmón: ‘¡El lobo, el lobo!’ Todos salieron disparados para ayudar, pero al llegar, solo encontraron a Pedro riéndose. Le llamaron la atención, pero parecía importarle poco.

No pasó mucho antes de que Pedro repitiera su broma. Nuevamente, los aldeanos corrieron preocupados, solo para encontrarse con la carcajada del niño. Eso sí, esta vez lo regañaron mucho más severamente.

Un día, mientras Pedro se aburría mirando las nubes, un lobo verdadero apareció. Pedro, asustado, gritó: ‘¡El lobo, el lobo!’, pero esta vez, nadie vino. Los aldeanos pensaron que era otra de sus bromas y prefirieron seguir con sus labores. Mientras tanto, el lobo se daba un festín con las pobres ovejas.

Cuando Pedro volvió al pueblo sin las ovejas, los aldeanos se dieron cuenta de la verdad y se lamentaron. Pero también Pedro aprendió algo valioso ese día: la confianza se gana y es muy fácil perderla con mentiras. Desde aquel día, decidió ser siempre honesto y jamás volvió a bromear con algo tan serio como un lobo. Después de todo, ya sabía lo que se siente que nadie te crea, incluso cuando estás diciendo la verdad” (Pérez F. H., 2023)

### Actividad

#### 1. Identificamos los sustantivos y adjetivos:

- Subrayamos todos los sustantivos en el texto, teniendo en cuenta que los sustantivos son términos que designan personas, lugares, objetos o concepto.

- Subrayamos todos los adjetivos en el texto. Los adjetivos describen o califican a los sustantivos. Ejemplos en el texto son **travieso**, \_\_\_\_\_

#### 2. Respondemos la siguiente pregunta:

¿Qué son las categorías gramaticales?

### TEORÍA

#### 1. Categorías gramaticales variables

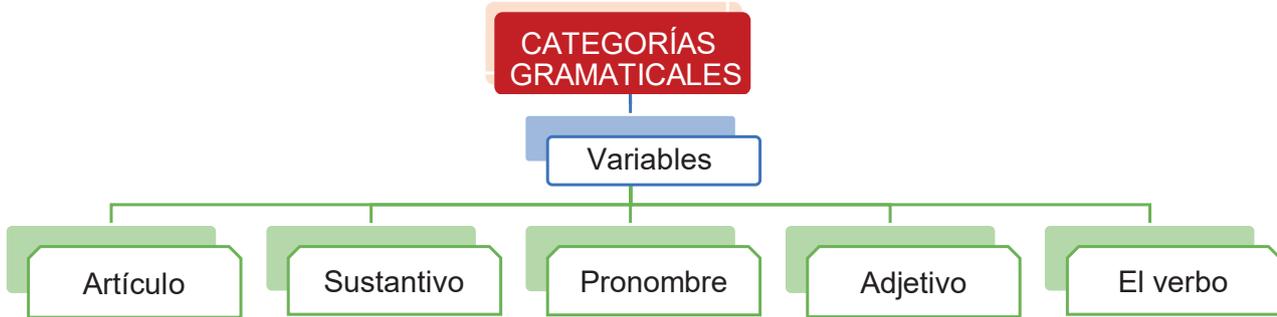
Son aquellas que pueden alterar su forma para señalar diferencias en género, número, persona, tiempo, modo y otros elementos gramaticales. Estas categorías se denominan variables debido a que su estructura puede ajustarse según el contexto o la función que cumplen en la frase.

Las categorías gramaticales variables permiten que el lenguaje sea preciso y expresivo, adaptándose a diferentes situaciones comunicativas y funciones dentro de la frase.



Las palabras variables son aquellas que admiten modificaciones o flexiones en su forma. Las categorías gramaticales se clasifican en: sustantivos, artículos, adjetivos, pronombres y verbos.

Las categorías gramaticales variables son:



### 1.1. Artículo

Se utiliza para determinar o especificar el sustantivo al que acompañan que cumple la función de introducir o señalar la presencia de un sustantivo, indicando si este es conocido (definido) o desconocido (indefinido) para el hablante y oyente.

#### a) Tipo de artículos

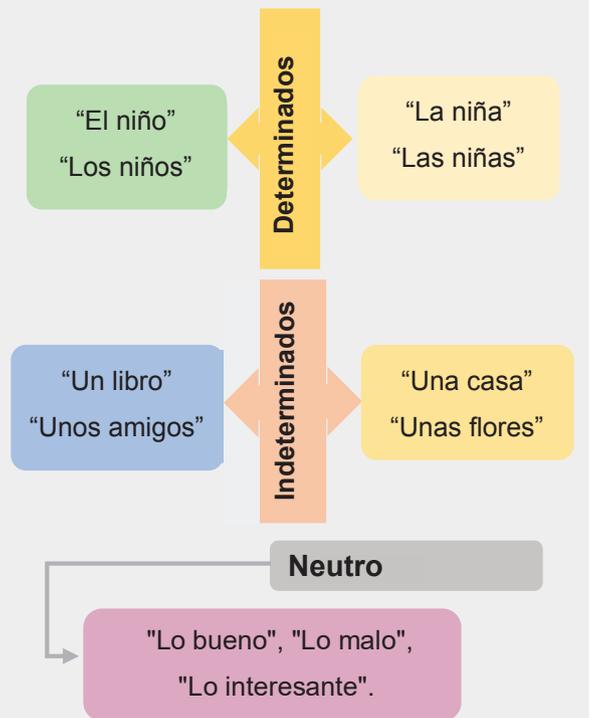
- **Artículos determinados (definidos):** “El” (singular masculino), “la” (singular femenino), “los” (plural masculino), “las” (plural femenino).
- **Artículos indeterminados (indefinidos):** “Un” (singular masculino), “una” (singular femenino), “unos” (plural masculino), “unas” (plural femenino).
- **Artículo neutro:** Se usa “lo” para referirse a ideas abstractas o conceptos en general, sin especificar un objeto o sustantivo específico, Este uso de “lo” permite hablar de manera genérica sobre temas abstractos o conceptos universales sin necesidad de referirse a algo concreto.

### 1.2. Sustantivo

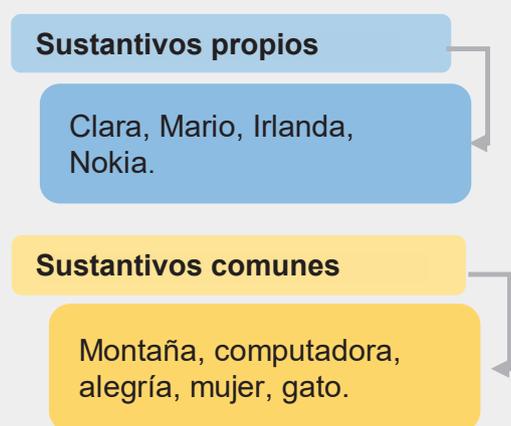
Es una categoría gramatical variable que se emplea para designar a personas, animales, objetos, lugares e ideas. Son palabras que admiten cambios de género y número para adaptarse al contexto gramatical de la oración.

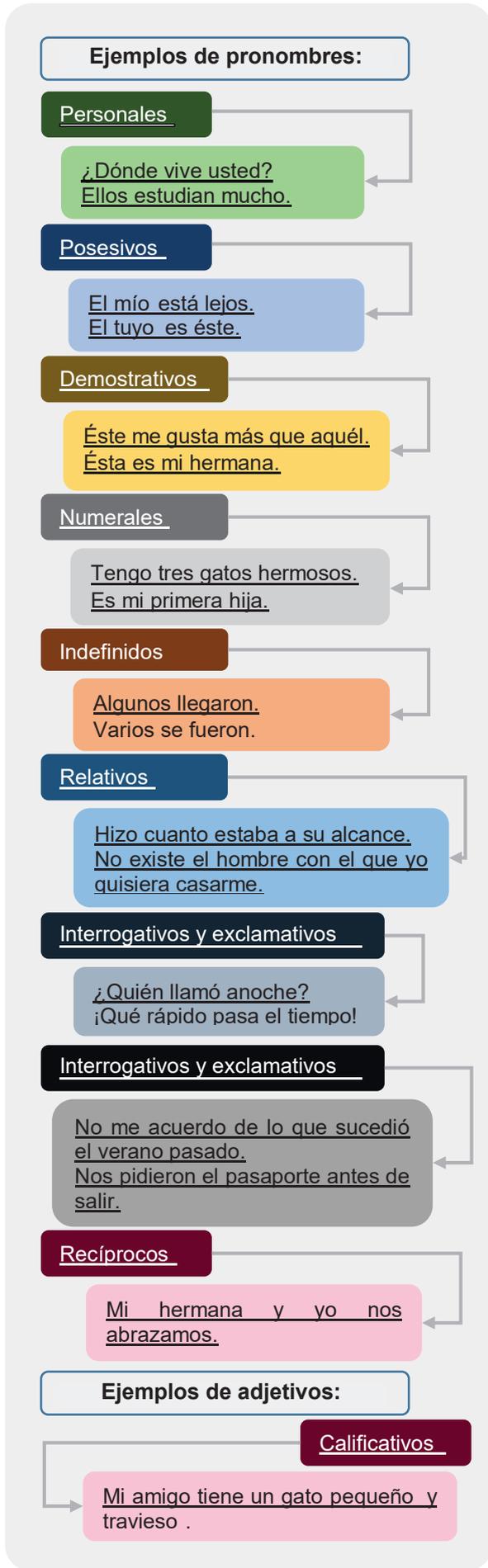
- **Sustantivos propios,** se utilizan para nombrar de manera específica a personas (como nombres propios), lugares, empresas, instituciones y otros entes particulares.
- **Sustantivos comunes,** nombran de manera general a personas, animales, objetos, lugares e ideas, sin especificar su identidad única dentro de su clase gramatical.

#### Ejemplos de artículos:



#### Ejemplos de sustantivos:





## 2. Pronombres

### 2.1. ¿Qué son los pronombres?

Son aquellas palabras que reemplazan al sustantivo en una oración. Un ejemplo muy sencillo es cuando quieres referirte a una persona y no conoces su nombre, utilizas palabras como “él” o “ella”.

### 2.2. Tipos de pronombres

- a) **Personales**, indican o designan a las tres personas gramaticales.
  - *Singular*: yo, tú, él, ella, usted.
  - *Plural*: nosotros/nosotras, vosotros/vosotras, ellos/ellas, ustedes.
- b) **Posesivos**, expresan o establecen una relación de pertenencia o posesión.

Persona	Singular
Primera persona (posesión del hablante)	Masculino: Mi, mío Femenino: Mi, mía
Segunda persona (posesión del oyente)	Masculino: Tu, tuyo Femenino: Tu, tuya
Tercera persona (posesión de otra persona o cosa)	Masculino: Su, suyo Femenino: Su, suya

- c) **Demostrativos**, sustituyen a una persona u objeto que se encuentra a determinada distancia de las personas gramaticales.
- d) **Numerales**, son palabras que indican una cantidad o proporción específica de un sustantivo.
- e) **Indefinidos**, son términos que se emplean para hacer alusión a personas, objetos, lugares o cantidades de manera general o no definida. Estos pronombres no señalan un referente concreto, sino que generalizan o dan una idea vaga sobre lo que se está hablando.
- f) **Relativos**, introducen una oración subordinada que brinda información sobre un sustantivo antecedente.
- g) **Interrogativos y exclamativos**, introducen oraciones y enunciados interrogativos o exclamativos.
- h) **Reflexivos**, tienen la cualidad de ejercer como sujetos y acompañan a verbos reflexivos.
- i) **Recíprocos** expresan la reciprocidad de la acción verbal, es decir, que cada elemento del sujeto realiza a la vez la acción y también la recibe.

## 3. Adjetivos

Son palabras que modifican, describen o especifican a los sustantivos, proporcionan información de él y lo acompañan para precisar sus características o alguna de sus propiedades en el cual concuerdan en género y número.

### 3.1. Tipos de adjetivos

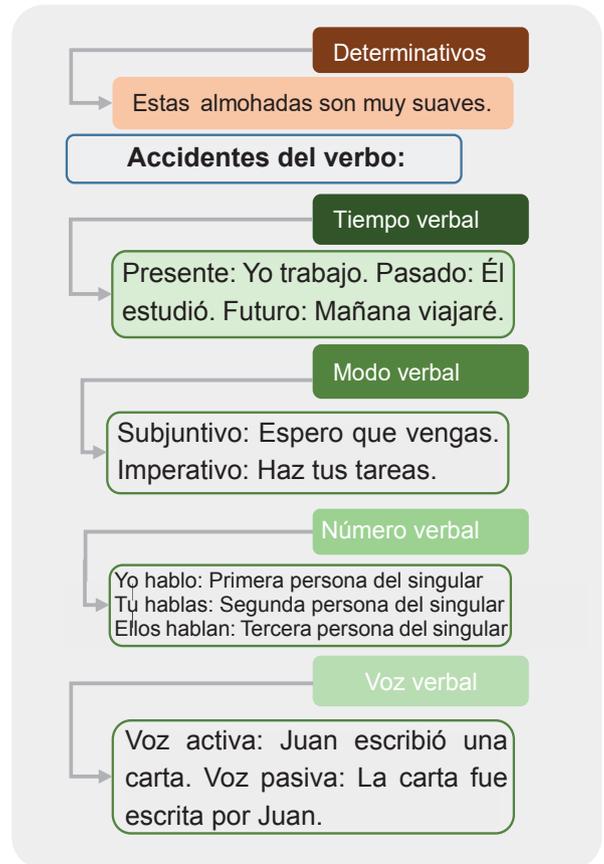
- a) **Adjetivos calificativos** sirven para calificar o mostrar una característica que distingue al sustantivo.
- b) **Adjetivos determinativos**, establece una relación con el sustantivo en cuanto al espacio, al número, la posesión, la impresión y otros, es decir, siempre acompañan al sustantivo.

### 4. Verbos

Los verbos son términos que expresan acciones o condiciones que realizan las personas, los animales o los objetos. Además, la función del verbo es un componente esencial en la estructura de la oración.

#### 4.1. Elementos variables del verbo

- a) **Tiempo verbal**, indica el momento en el que ocurre la acción del verbo. Por ejemplo, presente, pasado, futuro, pretérito imperfecto, entre otros.
- b) **Modo verbal**, expresa la actitud del hablante hacia la acción del verbo. Puede ser indicativo, subjuntivo o imperativo.
- c) **Persona y número**, los verbos varían para concordar con la persona (primera, segunda, tercera) y el número (singular, plural) del sujeto que realiza la acción.
- d) **Voz**, indica si la acción del verbo es realizada por el sujeto (voz activa) o si recibe la acción (voz pasiva).



#### Respondemos las siguientes preguntas:

- ¿Cómo contribuye el conocimiento de las categorías gramaticales a la precisión en la comunicación?
- ¿De qué manera entender las categorías gramaticales permite una mayor flexibilidad en la expresión escrita y hablada?
- ¿Cómo contribuye el conocimiento de las categorías gramaticales a la claridad en la redacción de señales de tránsito y manuales de conducción?



**Escribimos un cuento sobre la educación vial**, utilizando correctamente las categorías gramaticales variables (sustantivos y adjetivos) para mejorar la claridad y efectividad en la comunicación escrita, con un enfoque en la educación vial, abordando las siguientes temáticas:

- La importancia de usar el cinturón de seguridad.
- Cómo cruzar la calle de forma segura.
- Las consecuencias de no respetar las normas de tráfico.

Prestamos atención a la claridad y efectividad de nuestra comunicación. Utilizamos sustantivos y adjetivos de manera que nuestro mensaje sea claro y fácil de entender.

Revisamos y corregimos nuestros cuentos, asegurándonos que los sustantivos y adjetivos estén correctamente utilizados en cuanto a número y género.

## LA ORACIÓN SIMPLE

### PRÁCTICA



Fuente: <https://www.youtube.com/watch?app=desktop&v=CxzFOph9jC8>

#### “La cueva del diablo de Potosí”

Se encuentra en la Quebrada de San Bartolomé, sobre la carretera que une esta capital con la ciudad de Oruro.

Leemos el siguiente texto:

#### La leyenda de: “La cueva del diablo de Potosí”

Las buenas gentes residentes en la Villa Imperial de Potosí creen que la mancha oscura que se encuentra por el lugar es un rastro que dejó el diablo tras estrellarse sobre la roca.

Esta creencia está vigente en Potosí desde la época colonial. En 1737, Bartolomé Arzáns de Orsúa y Vela escribió: “Es memorable está quebrada (...), pues pasando las gentes por allí, repentinamente se juntaban las dos peñas (que son altísimas) y matándolos a todos se tornaban a abrir”.

De acuerdo con la leyenda, antes de la intervención de San Bartolomé, en determinadas horas del día las personas que oían llamadas procedentes de la cueva se perdían en sus profundidades, para siempre. Otros cuentan que de ella salía un jinete que, corriendo a toda velocidad, no paraba hasta conseguir hacer pedazos a un desafortunado transeúnte. Para remediar tan macabra situación los jesuitas tomaron acción. Colocaron la figura de San Bartolomé y pusieron una gran cruz en la cueva del Diablo para ahuyentar al maligno cuyos poderes todavía se encontraban en ella. Desde que se aconteció esta cristiana gesta en tiempos de la colonia, españoles, criollos e indígenas van cada año a celebrar su fiesta con gran solemnidad (Blogger, 2014).

### Actividad

Respondemos las siguientes preguntas:

- ¿Cuántas oraciones simples encontramos en la lectura?
- ¿Por qué se llaman oraciones simples?

### TEORÍA

#### Origen de la oración simple

La oración simple tiene su origen en el lenguaje humano primitivo, cuando los seres humanos comenzaron a comunicarse entre sí de manera simple y directa.

Cuando el lenguaje se desarrolló y se volvió más complejo, la oración simple se mantuvo como una forma de comunicación efectiva y clara. (Miñan, 2024)

#### 1. ¿Qué es la oración simple?

La oración gramatical es aquella que expresa una idea o un pensamiento completo, que tiene una construcción sintáctica independiente y una entonación propia delimitada por dos pausas. En español, podemos clasificar dos tipos de oraciones según su estructura; así, tenemos las oraciones simples y las oraciones compuestas.

##### a) Las oraciones simples,

Son aquellas que tienen un solo predicado. Este predicado puede hacer referencia a uno o más sujetos; el núcleo o la parte central de un predicado es un verbo conjugado, que expresa una acción, un estado o un proceso relacionado a un sujeto, quien padece o realiza la acción.

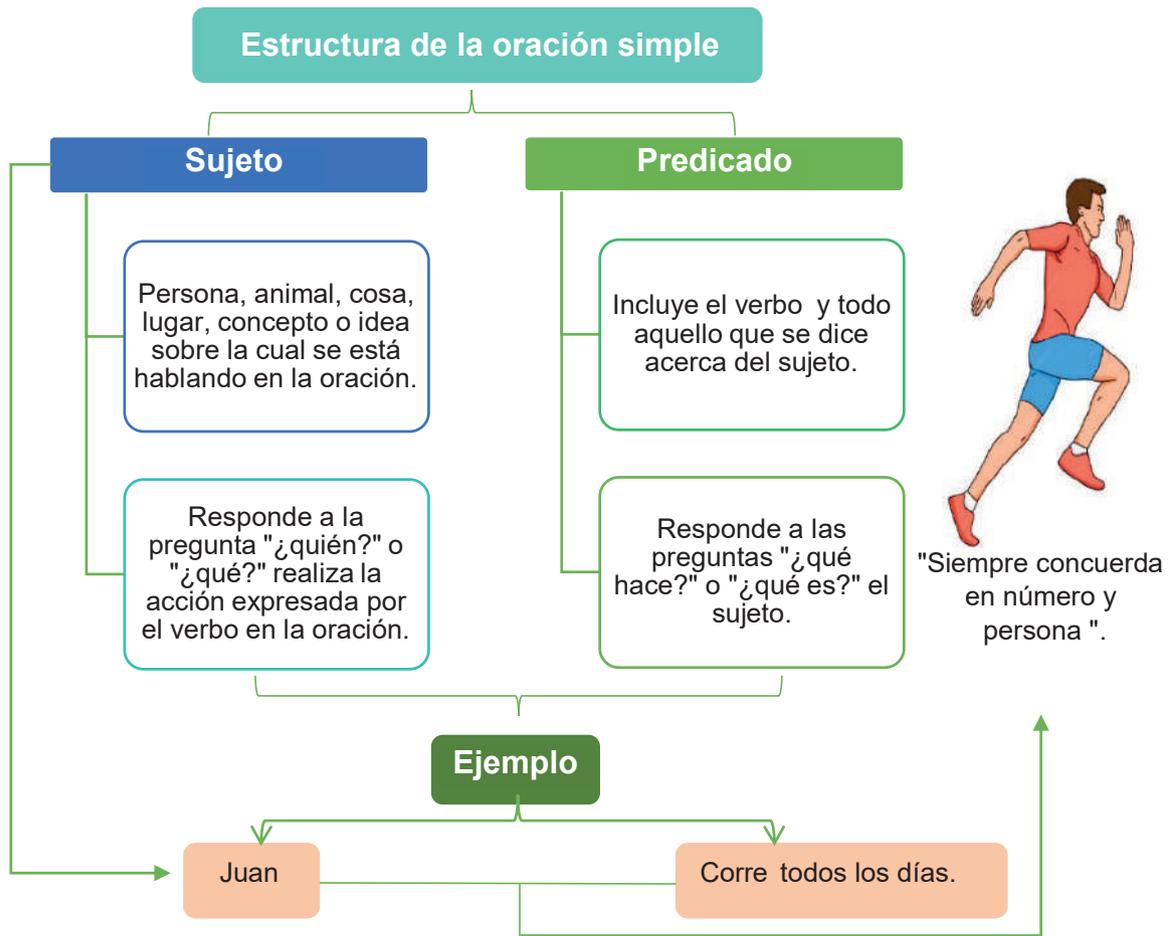
##### b) Las oraciones compuestas,

Están formadas por dos o más oraciones simples coordinadas o subordinadas. Estas oraciones pueden estar conectadas por conjunciones coordinantes (como “y”, “o”, “pero”) o por conjunciones subordinantes (como “que”, “si”, “cuando”).



## 2. Estructura de la oración simple

Estas partes son esenciales para que una oración transmita una idea completa y coherente. A continuación, analizaremos cada una de ellas.



La estructura básica de la oración simple se centra en el sujeto (quien realiza la acción o de quien se habla) y el predicado (lo que se dice acerca del sujeto, que incluye al menos un verbo). Esta estructura es esencial para construir oraciones gramaticalmente correctas y comprensibles.

## 3. Modificadores del sujeto

Son palabras que acompañan el núcleo y aportan mayor información, ya sea para describir, delimitar o contabilizar.



Directo	Indirecto	Aposición
Son adjetivos que escriben o califican directamente al núcleo del sujeto en una oración. Estos adjetivos aportan detalles específicos sobre el sustantivo al que acompañan y suelen ir inmediatamente antes del núcleo del sujeto.	Son grupos de palabras que proporcionan información adicional sobre el núcleo del sujeto, pero no se colocan directamente antes de él. En cambio, suelen estar introducidos por preposiciones o en forma de frases prepositivas.	Es una construcción gramatical que proporciona información adicional sobre el núcleo del sujeto y que está en aposición con él. Esta construcción suele ir entre comas, aunque también puede ir precedida por dos puntos o en algunos casos por paréntesis.

**Los tipos de sintagmas son:**

- Sintagma nominal** Como núcleo un nombre, pronombre o palabra.
- Sintagma verbal** El verbo es la palabra más importante de la oración sustantivada.
- Sintagma adjetival** Su núcleo es un adjetivo.
- Sintagma adverbial** Su núcleo es un adverbio.
- Sintagma preposicional** Formada por una preposición (que funciona como enlace) y un SN (o termino).

**Características de las oraciones**

**L... (.)**

- Comienzan con una letra mayúscula y terminan con un punto en los textos escritos.
- Comienzan y terminan con una breve pausa en el lenguaje hablado.



Fuente: Open AI, 2024

- Tienen independencia sintáctica. No dependen de otras oraciones para su análisis sintáctico.
- Están conformadas por distintos elementos.
- Son la unidad mínima del discurso.

**Análisis sintáctico**



**4. Función sintáctica de la oración simple**

La oración simple es un grupo de palabras que se organizan alrededor de un núcleo y desempeñan una función sintáctica específica dentro de una oración. El núcleo del sintagma es el elemento central que determina el tipo de sintagma, dependiendo del tipo de núcleo que tenga el sintagma, este se clasifica en diferentes tipos. A continuación, veremos de los sintagmas más comunes:

- a) **Sintagma Nominal (SN)**, el núcleo es un sustantivo o pronombre que funciona como sujeto, complemento directo, complemento del nombre. Ejemplo:  
"El libro rojo", "libro" es el núcleo del sintagma nominal.
- b) **Sintagma Verbal (SV)**, el núcleo es un verbo que indica la acción o el estado del sujeto en la oración. Ejemplo:  
"Estudia matemáticas", "estudia" es el núcleo del sintagma verbal.

**5. Clasificación de oraciones**

**5.1. Oraciones enunciativas**

Una oración enunciativa o declarativa es una entidad gramatical que comunica una situación o estado de hechos. Es aquella oración que expresa, manifiesta o comunica ideas, conceptos, sucesos; puede hacerse de manera positiva o negativa.

**Por ejemplo:**

- Mañana voy al mercado central.
- Carlos no vino a trabajar ayer.

**5.2. Oraciones interrogativas**

Las oraciones interrogativas son aquellas que utilizamos para preguntar o interrogar, las cuales van entre signos de interrogación.

**Por ejemplo:**

- ¿Será que llueve hoy también?
- ¿Tienes un bolígrafo que me prestes?

**5.3. Oraciones exclamativas**

Son oraciones que se utilizan para expresar estados de ánimo, es decir, el hablante suele expresar sus sentimientos donde expresa afectividad.

**Por ejemplo:**

- ¡Qué susto me has dado!
- ¡Esa película es horrible!

**5.4. Oraciones desiderativas**

Son aquellas que expresan un deseo y a veces se pueden pronunciar en forma exclamativa.

**Por ejemplo:**

- Quisiera poder entender lo que sientes.
- Ojalá que la situación mejore para todos.



## 5.5. Oraciones dubitativas

Las oraciones dubitativas son aquellas que expresan duda, incertidumbre, suposición o probabilidad. En este tipo de oraciones, el hablante muestra inseguridad o falta de certeza respecto a la información que está comunicando.

### Ejemplos:

Tal vez vaya a tu casa de campo.

Quizás no se dio cuenta de que te enfermaste.

No estoy seguro de si mañana hará buen tiempo.

Puede que ese camino sea más corto.

## 5.6. Oraciones exhortativas

Son aquellas que utilizamos para dar órdenes, rogar, pedir, prohibir y mandar, es decir, que el emisor espera el inicio de una reacción por parte del receptor.

### Ejemplos:

Te ruego que me perdones.

Preséntese en la dirección del colegio.

¡Cierra la puerta antes de salir!

Apaga las luces al salir de la habitación.



### Respondemos las siguientes preguntas:

- ¿Cómo contribuye la oración simple a la claridad y precisión en la comunicación?
- ¿Qué son las oraciones enunciativas?
- ¿Cuál es la estructura de la oración simple?
- ¿Cómo contribuye el uso de oraciones simples a la eficacia de la comunicación escrita en el tema de la educación vial?
- ¿Por qué las oraciones simples son eficaces en la publicidad y el marketing?



**Redactamos oraciones simples y elaboramos cuentos con pictogramas, prestando especial atención al sintagma nominal y a los modificadores del sujeto.**

**Instrucciones:**

### 1. Escribimos oraciones simples sobre temas importantes:

- Elige un tema relevante: Bicentenario, despatriarcalización, prevención de toda forma de violencia o educación vial.
- Escribe oraciones simples, que sean claras y directas, relacionadas con el tema que seleccionaste.

**Ejemplo:** Si seleccionas “Educación vial”, podrías escribir una oración simple como:

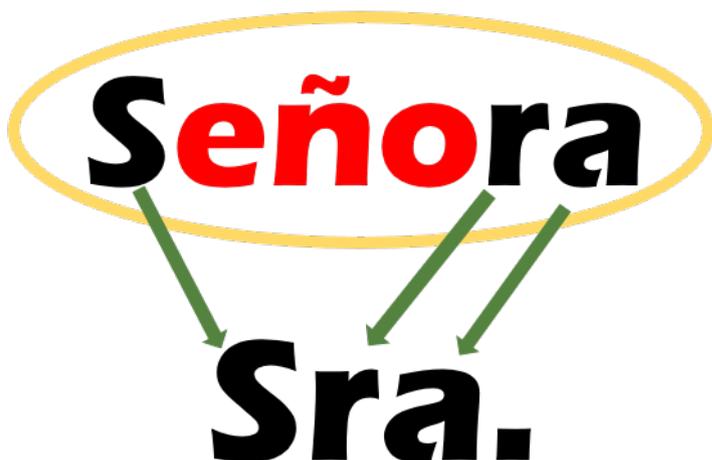
SN  
 |  
**“El niño cruza la calle con precaución”**  
 |  
 MS

### 2. Creación de un cuento usando pictogramas:

- Utiliza las oraciones simples que escribiste para crear una historia breve.
- Convierte cada oración en pictogramas, utilizando dibujos o símbolos que representen las palabras clave.
- Puedes dibujar tus propios pictogramas o buscar imágenes que te ayuden a ilustrar cada parte de la oración.

## TALLER DE RAZONAMIENTO VERBAL

### ABREVIATURAS, SIGLAS Y ACRÓNIMOS



Fuente: Open AI, 2024

Las abreviaturas, las siglas y los acrónimos son abreviaciones gráficas o formas de escritura, abreviadas de una o más palabras. Sin embargo, a cada una se le aplica reglas ortográficas diferentes.

#### 1. Abreviaturas

Las abreviaturas se refieren a la reducción de una palabra mediante la supresión de letras finales o centrales, normalmente se le agrega un punto final.

**Ejemplo:** **Sra.** (Señora); **Atte.** (Atentamente); **Dr.** (Doctor); **EE.UU.** (Estados Unidos).

Se puede abreviar:

- Nombre de instituciones públicas y privadas.
- Nombre de instituciones educativas, empresariales, organismos nacionales e internacionales.
- Tratamientos personales y honoríficos.
- En la correspondencia personal y profesional.





Fuente: [https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Logotipo\\_de\\_BoA.svg](https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Logotipo_de_BoA.svg)



Fuente: <https://www.sahistory.org.za/dated-event/world-press-freedom-day-0>



Fuente: <https://seeklogo.com/vectorlogo/400059/oep-orga-no-electoral>

#### 2. Siglas

Son las letras iniciales de una expresión o frase, se escriben con mayúsculas, en ocasiones no se toman en cuenta todas las palabras sino solo las más importantes. Se utilizan para referirse de forma abreviada a organismos, instituciones, empresas, objetos, sistemas, asociaciones, entre otros.

**Ejemplo:**

**ONU** – Organización de las Naciones Unidas.

**OMS** – Organización Mundial de la Salud.

#### Recomendaciones

- Sin punto, sin espacios y sin tilde.
- Plural: las ONG; evitar el anglicismo ONG's.
- Género: el de la palabra base "el FMI, la ONU".
- En mayúsculas.
- En el caso de acrónimos: solo la primera es mayúscula si es nombre propio y tienen más de 4 letras: UNICEF, UNESCO.

### 3. Acrónimos

Término creado por la combinación de partes de dos o más palabras, formado por el inicio de la primera y el final de la última.

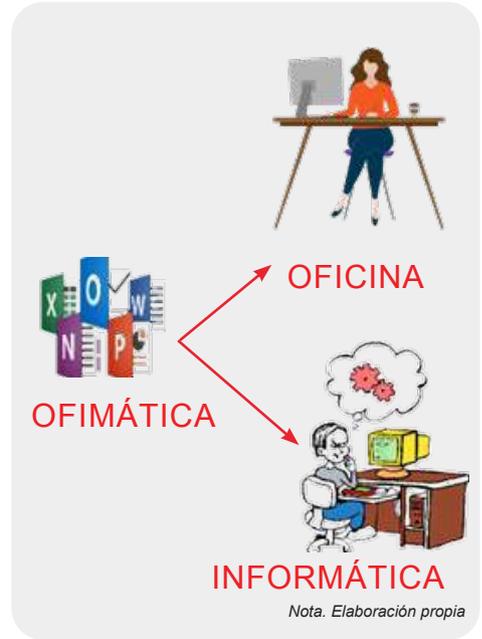
**Ejemplo:**

Ofimática: Oficina informática

Sonar: Sound navigation and ranging

**Recomendaciones**

- Se escribe con la inicial en mayúscula si son nombres propios y tienen más de cuatro letras: UNICEF, NASA, UNESCO.
- Se escribe con todas las letras en minúsculas si son nombres comunes: soñar, ovni.
- Cuando los acrónimos se escriben en minúsculas siguen las reglas de acentuación.
- En definitiva, un acrónimo es una sigla que se pronuncia como se escribe formada por las letras iniciales o las partes de dos o más palabras.



## TALLER ORTOGRÁFICO

### ACENTUACIÓN (AGUDAS, GRAVES, ESDRÚJULAS Y SOBRESDRÚJULAS)

#### 1. Palabra agudas

Las palabras agudas son aquellas en las que la sílaba tónica, es decir, la sílaba que se pronuncia con mayor intensidad, se encuentra en la última sílaba. Este tipo de acentuación es frecuente en el idioma español y determina tanto la forma en que se escribe como la manera en que se pronuncia la palabra.

**Regla de acentuación**

- Las palabras agudas llevan tilde si terminan en vocal, o en consonantes “n” o “s”.
- No llevan tilde si terminan en otras consonantes.

**Ejemplos:**

Con tilde	Sin tilde
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Café (termina en vocal)</li> <li>- Hablé (termina en vocal)</li> <li>- Compás (termina en “s”)</li> <li>- Jardín (termina en “n”)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Ciudad (termina en “d”)</li> <li>- Hotel (termina en “l”)</li> <li>- Nuez (termina en “z”)</li> </ul>

#### 2. Graves

Las palabras graves, también conocidas como palabras llanas, son aquellas en las que la sílaba tónica, es decir, la que recibe mayor énfasis en la pronunciación, se encuentra en la penúltima sílaba. Esta característica define el tipo de acentuación que estas palabras requieren.

**Actividades para el taller:**

**1. Palabras agudas**

Encuentra la única palabra que está en cada línea:

JABÓN	LAGO	CÁMARA
JUEGO	CARTEL	ÁRBOL
PANTALÓN	NIÑA	LÁMPARA
CAMISA	CAMPO	PAPEL
BALONCESTO	GATO	APARCAR
FELICIDAD	ROCA	FIGURA
PERRO	SABOR	COLORES

-----, -----, -----  
 -----, -----, -----

**2. Palabras graves**

Encuentra la única palabra que está en cada línea:

artista - acordeón - área - admirar  
 boxear - báscula - bocina - balcón  
 cáscara - carpeta - cocinar - cayó  
 difícil - ciempiés - dóciles - decir  
 elegir - espléndido - elefante - está  
 favor - fáciles - facilitó - frágil



Fuente: Open AI, 2024

### 3. Palabras esdrújulas

Ordena las sílabas y forma palabras esdrújulas:

Sílabas	Palabras esdrújulas
RA LÁM PA	_____
LA BA SÍ	_____
CA QUÍ MI	_____
PA NO TÍM	_____
MÁ NA QUI	_____

A continuación, sigue la pista y descubre las palabras esdrújulas:

- Instrumento que usan los turistas, viajeros para orientarse  
\_\_\_\_\_
- Animal mamífero que vuela  
\_\_\_\_\_
- Es lo contrario de sólido  
\_\_\_\_\_
- Es un instrumento que se utiliza para la comunicación en línea,  
\_\_\_\_\_

### Regla de acentuación

- Las palabras graves llevan tilde si no terminan en vocal, "n" o "s".
- No llevan tilde si terminan en vocal, "n" o "s".

### Ejemplos:

Con tilde	Sin tilde
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Árbol (termina en "l")</li> <li>- Lápiz (termina en "z")</li> <li>- Césped (termina en "d")</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Casa (termina en vocal)</li> <li>- Examen (termina en "n")</li> <li>- Reloj (termina en "j")</li> </ul>

### 3. Palabras esdrújulas

Los términos esdrújulos son aquellos en los que la sílaba es acentuada, que recibe mayor énfasis o intensidad al ser pronunciada está situada en la antepenúltima sílaba.

### Regla de acentuación

Todas las palabras esdrújulas llevan tilde, sin importar cómo terminen. Esta regla es una de las excepciones en las normas de acentuación en español, ya que no hay variación en la necesidad de tilde basada en la terminación de la palabra, a diferencia de las palabras agudas y graves.

### Ejemplos:

- Música (Mú-si-ca)
- Árboles (Ár-bo-les)
- Teléfono (Te-lé-fo-no)
- Esdrújula (Es-drú-ju-la)

### 4. Sobreesdrújulas

Las palabras sobreesdrújulas son aquellas en las que la sílaba tónica está situada en la sílaba anterior a la antepenúltima sílaba. Esto significa que la sílaba tónica se encuentra en la cuarta sílaba desde el final.

### Regla de acentuación

Todas las palabras sobreesdrújulas llevan tilde (acento gráfico), sin importar en qué consonante o vocal terminen. Esta regla es universal para todas las palabras sobreesdrújulas, lo que las diferencia de las palabras agudas y graves (o llanas), que tienen reglas de acentuación basadas en su terminación.

### Ejemplos:

- Dígamelo (dí-ga-me-lo)
- Rápidamente (rá-pi-da-men-te)
- Cómpramelo (cóm-pra-me-lo)
- Lentísimamente (len-tí-si-ma-men-te)



Fuente: Open AI, 2024

### 4. Palabras sobreesdrújulas

En el juego de sopa de letras debes identificar las siguientes palabras.

A	Á	W	R	T	A	P	N	C	A	
V	G	O	U	Y	P	L	M	A	P	AGÍTAMELO
E	C	Í	É	Á	Á	O	Ñ	N	R	APRÉNDETELO
R	A	C	T	R	G	P	Q	T	É	APÁGAMELO
Í	S	A	C	A	A	S	Á	Á	N	AVERÍGUASELO
G	T	N	Á	V	M	T	G	S	D	AVÍSAMELO
U	Í	T	N	Í	E	E	I	E	E	CANTÁNDOTELO
A	G	Á	D	S	L	É	L	L	T	CASTÍGUESELE
S	U	N	I	A	O	O	M	O	E	CÁNDIDAMENTE
E	E	D	D	M	Í	Á	E	U	L	CÁNTASELO
L	S	O	A	E	V	W	N	X	O	ÁGILMENTE
O	E	T	M	L	M	B	T	J	Y	
C	L	E	E	O	G	Y	E	S	Z	
Á	E	L	N	É	H	T	L	Z	C	
D	F	O	T	L	N	F	S	A	X	
G	V	I	E	Á	J	R	V	N	N	
A	H	J	C	K	Ñ	Í	B	Á	M	



## TALLER DE CALIGRAFÍA

### MANDALAS/CENEFAS

#### 1. Objetivo del taller

Desarrollar y perfeccionar las habilidades de caligrafía mediante el diseño y la creación de mandalas y cenefas, con el fin de mejorar la precisión en el trazado y la exactitud en la aplicación de las técnicas caligráficas.

##### Materiales necesarios:

- **Papeles de calidad**, papel de caligrafía.
- **Herramientas de caligrafía**, pincel y tintas o marcadores de caligrafía.
- **Instrumentos de dibujo**, compás, reglas, lápices y borradores.
- **Plantillas**, para mandalas y cenefas, si es necesario.
- **Colores**, lápices de colores y acuarelas.

#### 2. Mandala.

Es un diseño geométrico que simboliza el universo en muchas culturas. Se caracteriza por tener un patrón circular que se repite, creando un efecto visual equilibrado y armonioso.

##### Diseño de mandalas:

- Diseño básico.
- Creación del patrón.
- Detalles y colores.

#### 3. Cenefas

Es un diseño decorativo en forma de banda o franja, utilizado comúnmente en arquitectura, textiles y decoración. Se compone de patrones repetitivos que suelen ser horizontales y a menudo se utilizan para enmarcar o adornar elementos.

##### Diseño de cenefas:

- Diseño básico
- Creación del patrón
- Detalles y colores

El taller de caligrafía centrado en mandalas y cenefas y la práctica de crear las mismas no solo mejora las habilidades caligráficas, sino que también proporciona una forma relajante y creativa de expresarse.

Al seguir estos pasos y ejercicios, los participantes del taller pueden desarrollar sus habilidades artísticas mientras disfrutan del proceso creativo.

#### EJERCICIOS PRÁCTICOS



Fuente: <https://id.pinterest.com/pin/743727325966070199/>

*Crea un mandala simple, comienza con un diseño básico y experimenta con formas y colores.*



Fuente: <https://www.pinterest.com/shopping/flower-border-cross-stitch-pattern/924900206826/>

*Crea una cenefa simple, diseña una cenefa básica con un patrón repetitivo.*



Fuente: <https://www.pinterest.com/shopping/flower-border-cross-stitch-pattern/924900206826/>

*Diseña una tarjeta o invitación, utiliza los mandalas o cenefas en la creación de tarjetas o invitaciones personalizadas.*

## PLURALIDAD LITERARIA EN LOS PUEBLOS DEL ABYA YALA Y OTRAS CULTURAS

### GÉNEROS LITERARIOS: ESTRUCTURA, ELEMENTOS Y CLASES

#### PRÁCTICA

Leemos el siguiente fragmento de la leyenda:



Fuente: [https://encrypted-tbn3.gstatic.com/images?q=tbn:ANd9GcT7NI0\\_PEvfOn\\_GAvlbb-7RO6IA6RwZZj\\_VMeVkmEYF6ir1PU1](https://encrypted-tbn3.gstatic.com/images?q=tbn:ANd9GcT7NI0_PEvfOn_GAvlbb-7RO6IA6RwZZj_VMeVkmEYF6ir1PU1)

#### Actividad

Investigamos y conocemos la historia del “Teatro Gran Mariscal Sucre”.

#### Actividad identificada: Estructura

##### Introducción:

Presenta a Don Carlos Vaca y su experiencia con fenómenos extraños en el Teatro Gran Mariscal Sucre.

##### Desarrollo:

Experiencias de Don Carlos con las apariciones en el teatro y su certeza sobre los fantasmas.

##### Desenlace:

Concluye con la reflexión de Don Carlos sobre los misterios del teatro y cómo estas historias resucitan en su memoria.

#### “Fantasmas del Teatro Gran Mariscal Sucre”

¿Quién es?, ¿qué quieres? La voz de don Carlos Vaca retumba en las paredes, pero nadie le responde; él, sólo ve una especie de niebla y un brillo que aparece y se desvanece como por arte de magia. Así, con los recuerdos en forma de una extraña brisa, le llegan a la memoria sus años mozos en el teatro Gran Mariscal de Ayacucho, donde tuvo que aprender a distinguir el sigiloso andar de los fantasmas.

Hoy, a la distancia de aquellos viejos tiempos, este octogenario obrero de la construcción asegura conocer el famoso teatro de Sucre desde el inicio de la segunda fase de su edificación, en 1950. La experiencia hoy le dice que estas paredes que vigilarán de cerca la Asamblea Constituyente, notaron hace más de medio siglo su misma sensación de compañía, aunque sólo algunos ojos la atraparan de verdad: 'Estoy seguro, se los veía por aquí'. Don Carlos está convencido de los misterios del teatro. No despega los ojos de los pasillos, de las butacas, de los telones, de los bastidores... pareciera que anda en busca de un antiguo amigo.

Inspirado, con aire seguro cuenta que, en la noche, cuando salían todos los trabajadores, yo me quedaba con mi linterna porque no había luz. Entonces, veía esas cosas que aparecían y desaparecían; por eso, yo atribuía que eran fantasmas.

Ésta es una historia de muchas otras que, entre espíritus amistosos y luces apagadas, hoy resucitan de la nada en su casa, el Teatro Gran Mariscal. Aquí mismo, de cara a la Plaza Libertad y su sereno obelisco, de espaldas al Parque Bolívar y codeándose con la Corte Suprema de Justicia, el teatro se erige tal cual lo indicó su plano original, que, según se cuenta en las calles de Sucre, fue presentado —sin suerte— a un concurso para la construcción de la mítica Ópera de París.

Adentro, Carlos Vaca revive, por unos momentos, aquellas horas que dejó en su juventud cuando, durante la segunda fase de la construcción, la desgracia se dio una vuelta por el teatro. Y él vio el drama de sus amigos. Cuenta que, junto con un grupo de trabajadores, estaba abocado a la refacción del Gran Mariscal. Los materiales que utilizábamos para sostenernos en los andamios eran precarios, no nos daban ninguna garantía. Eran rústicos, los andamios. Así fue que, un día de esos de intensa faena, una de las plataformas cedió y se llevó consigo la vida de siete de sus compañeros.

Fuente: (Educa, REF: 2024)

#### Actividad

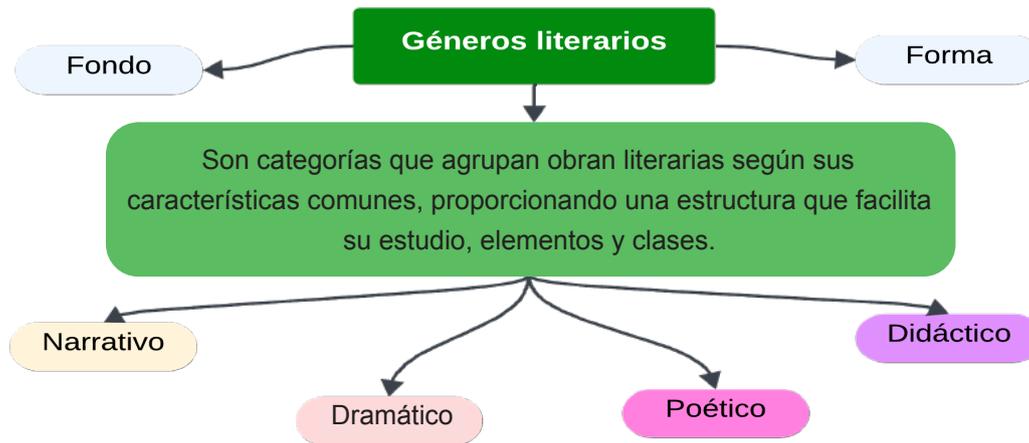
Identificamos los siguientes elementos, en la leyenda: “Fantasmas del Teatro Gran Mariscal Sucre”

– Género literario: “Narrativo (leyenda)”

– Estructura: \_\_\_\_\_

– Elementos: \_\_\_\_\_

– Clases: \_\_\_\_\_



La clasificación de los géneros literarios puede realizarse atendiendo tanto a su forma como a su fondo.

**Forma:** Se refiere a la estructura y características externas de la obra. Los principales géneros literarios según la forma son:

Narrativa – lírica - dramática

**Fondo:** Se refiere a los temas y el contenido que trata la obra. Los principales géneros literarios según el fondo son:

Épico – lírico - didáctico

Ambos permiten un análisis más completo y enriquecedor de las obras literarias, facilitando su estudio y apreciación desde distintas perspectivas.

### 1. Género narrativo

Se entiende en contar una historia a través de una serie de eventos presentados por un narrador. Este género proviene de cuento oral, obras como novelas, cuentos, fábulas y leyendas y se caracteriza por elementos como personajes, trama, ambiente y tiempo, los cuales se combinan para relatar una serie de acciones y situaciones, ya sean ficticias o basadas en hechos reales.

#### 1.1. Estructura

Generalmente la estructura de una obra narrativa incluye las siguientes partes:

- Planteamiento
- Nudo
- Desenlace

#### 1.2. Elementos

Los principales elementos de una narración son:

- |                    |            |
|--------------------|------------|
| - Narrador         | - Tiempo   |
| - Personajes       | - Espacio  |
| - Argumento – tema | - El orden |

#### 1.3. Clases

Se define según el final de una obra:

- a) **Narración cerrada**, que se refiere al final con hecho definitivo.
- b) **Narración abierta**, se refiere al final con hecho cualquiera del protagonista.

### La hormiga y la paloma



Fuente: <https://encrypted-tbn0.gstatic.com/images?q=tbn:ANd9GcRZpGBGNv-RZRofgosDkWYigTU9hKwuUX-SDLCrdsI8eFXDNSTKc>

*Una paloma vio caer a una hormiga en un arroyo. La hormiga luchó en vano por llegar a la orilla y compadecida, la paloma dejó caer la hoja de un árbol junto a ella. Aferrándose a la hoja como un marinero náufrago, la hormiga flotó a salvo hasta la orilla.*

*La hormiga estaba muy agradecida con la paloma por salvarle la vida.*

*Al día siguiente, la hormiga vio a un cazador apuntando a la paloma con una piedra. Sin pensarlo dos veces, se metió dentro del zapato del cazador y le picó el pie, haciéndolo perder el tiro del dolor. De esa manera, la hormiga salvó la vida de la paloma.*

Fuente: arbolabc.com

## “La Celestina”



Fuente: [https://encrypted-tbn0.gstatic.com/images?q=tbn:ANd9GcTiJjxLwXeZTI\\_\\_8k9x701hrwt1ppKrrMqfsw&w=1000&h=1000&e=1](https://encrypted-tbn0.gstatic.com/images?q=tbn:ANd9GcTiJjxLwXeZTI__8k9x701hrwt1ppKrrMqfsw&w=1000&h=1000&e=1)

La relación amorosa entre Melibea y Calisto es atravesada por La Celestina, una vieja avara que no quiere compartir sus ingresos con los criados de Calisto, lo que la lleva a la muerte. El amor entre la pareja tampoco termina bien, él muere y ella se suicida.

Autor: Fernando Rojas

## “Habla Olimpo”



Fuente: [https://encrypted-tbn2.gstatic.com/images?q=tbn:ANd9GcS\\_vj5IronJx8iDA9FfbL.tBLKc23ijBQsJR0r66eV90bbvtCEyt&w=1000&h=1000&e=1](https://encrypted-tbn2.gstatic.com/images?q=tbn:ANd9GcS_vj5IronJx8iDA9FfbL.tBLKc23ijBQsJR0r66eV90bbvtCEyt&w=1000&h=1000&e=1)

Yo fui el orgullo como se es la cumbre.  
Y fue mi juventud el mar que canta.  
¿No surge el astro ya sobre la cumbre?  
¿Por qué soy como un mar que ya no canto?  
No rías, Me vio, de mirar la cumbre ni escupas sobre el mar que ya no canta.  
Si el rayo fue, no en vano fui la cumbre,  
Y mi silencio es más que el mar que canta.

Autor: Franz Tamayo

## 2. Género dramático

Se caracteriza por la representación de acciones a través del diálogo y la actuación de los personajes en un escenario. Este género incluye obras como tragedias, comedias, dramas y su interpretación es ante un público, enfocándose en la interacción y los conflictos entre los personajes, generando drama.

Origen: DRAMA = Denominación genérica de toda creación literaria y  
DRAMATURGO = Escritor de obras de teatro.

### a) Estructura

Se organiza en actos y escenas, a la vez se tiene una estructura tradicional de una obra dramática que suele incluir:

Exposición – Nudo – Clímax, Momento decisivo del drama - Desenlace

### b) Elementos

La dramatización tiene como elementos fundamentales:

Personajes – conflicto – espacio – tiempo – argumento – tema

### c) Clases

Se divide en varias clases, cada una con características específicas que determinan el tono, el estilo y el propósito de la obra.

## 3. Género poético

Es una forma de expresión literaria que emplea el verso y un lenguaje estilizado para transmitir emociones, sentimientos y reflexiones de manera profunda y alusiva. Se distingue por su uso de la musicalidad del lenguaje, que incluye la métrica y la rima, para crear un ritmo y una sonoridad específicos que enriquecen el significado del texto. Además, la poesía utiliza figuras retóricas como metáforas, símiles y aliteraciones para construir imágenes y sensaciones que van más allá de la literalidad. Su enfoque en la expresión subjetiva permite explorar la experiencia humana de manera intensa y personal, mientras que su estructura artística, ya sea en formas fijas o libres, busca condensar ideas complejas en un formato conciso y estéticamente impactante.

### 3.1. Estructura

En general la estructura de un poema puede variar considerablemente, pero generalmente las más utilizadas son:

Verso – estrofa – rima – ritmo – métrica

### 3.2. Elementos

Los más utilizados en género poético son los siguientes:

Imagen - metáfora – símbolo – tonalidad – tema

### 3.3. Clases

Son las formas de estilos utilizados a lo largo de la historia para expresar la complejidad de la experiencia humana, las cuales son clases de género poética:

Lírica – épica – dramática – didáctica – satírica

La estructura, sus elementos y clases son aspectos fundamentales del género poético. Estos le confieren una variedad de formas y estilos propios que a lo largo de la historia, han permitido a los autores expresar la complejidad de la experiencia humana.

### 4. Género didáctico

Cuya finalidad es la enseñanza o la transmisión de conocimientos y valores, por lo que se caracteriza su utilización en modalidades expositivas y argumentativas, combinando el placer estético que se practica desde su niñez con cuentos, canciones, fábulas que son los primeros contactos literarios del ser humano.

Desde el comienzo de los tiempos, el ser humano ha tenido la necesidad de enseñar, de instruir. Pasado los tiempos el conocimiento se acumula con la praxis del día; la experiencia que se adquiere a lo largo de la vida del ser humano se plasma mediante, libros, ponencias entre otros.

El género literario no fue reconocido como tal hasta el año de 1580, fecha en que apareció la primera edición de los Essais de Montaigne. A él se le atribuye la creación del género didáctico, ya que al terminar de publicar su primera obra comenta lo siguiente: *“este es el único libro de su clase en el mundo; es de una intención indómita y extravagante”* (Gomez-Martínez, 1992, pág. 9). A continuación, se detallan su estructura, elementos y clases.

#### 4.1. Estructura

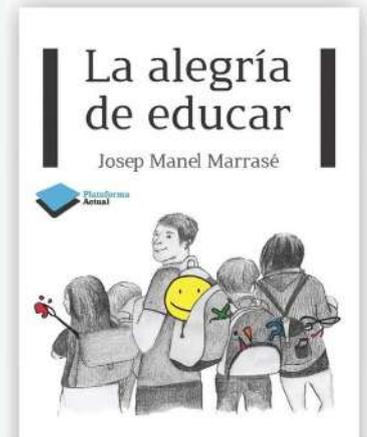
Puede variar según la forma y el tipo de texto, pero generalmente incluye:

Introducción – desarrollo – conclusión

#### 4.2. Elementos y clases



### Leemos la “obra de género didáctico”



Fuente: <https://n9.cl/9dqp8>

#### “La alegría de educar”

- ¿Cómo redescubrir día a día el universo de la educación?
- ¿Cómo seguir vibrando al entrar en el aula?
- ¿Cómo hacer de la práctica docente un verdadero placer?

El autor Josep Manuel Marrasé ofrece un conjunto de claves prácticas para mejorar los resultados en el aula.

### VALORACIÓN



Fuente: Open AI, 2024

### PRODUCCIÓN



Fuente: Open AI, 2024

Completamos la siguiente tabla con las características de los géneros literarios.

Género	Función	Características	Ejemplos
Narrativo			
Lírico			
Dramático			
Didáctico			

#### Concurso de interpretación de los géneros literarios:

- Conformamos grupos de 2 hasta 10 estudiantes.
- Escogemos uno de los géneros literarios.
- Elegimos una temática de la despatriarcalización o del Bicentenario de Bolivia.
- Escribimos una obra sobre la despatriarcalización o el Bicentenario de Bolivia, con el género elegido.
- Participamos en el concurso de géneros literarios.

## TIPOS DE TEXTOS

### PRÁCTICA

Practicamos e interpretamos la siguiente conversación.



Fuente: OpenAI. (2024)

#### Conversación de “Ángel y Seineth”

Desde el aspecto formal con la presencia de dos personajes a través de la mención de sus nombres ante la intervención de cada uno y temas en común de lo que está pasando dentro de su unidad educativa.

**Ángel:** ¡Hola, Seineth! ¿Cómo estás?

**Seineth:** Hola, Ángel. Estoy bien, gracias. ¿Y tú?

**Ángel:** Todo bien, gracias. Oye, ¿podrías invitarme a unos helados de chocolate?

**Seineth:** Claro, sin problema. Por cierto, ¿Erik va a venir?

**Ángel:** No, no podrá venir. Está en casa leyendo la revista de los compas porque le encantan las historietas.

**Seineth:** Entiendo. Aprovecho para contarte que en nuestra unidad educativa estamos organizando un concurso de teatro con enfoque en el género dramático. ¿Te gustaría participar junto con tus compañeros?

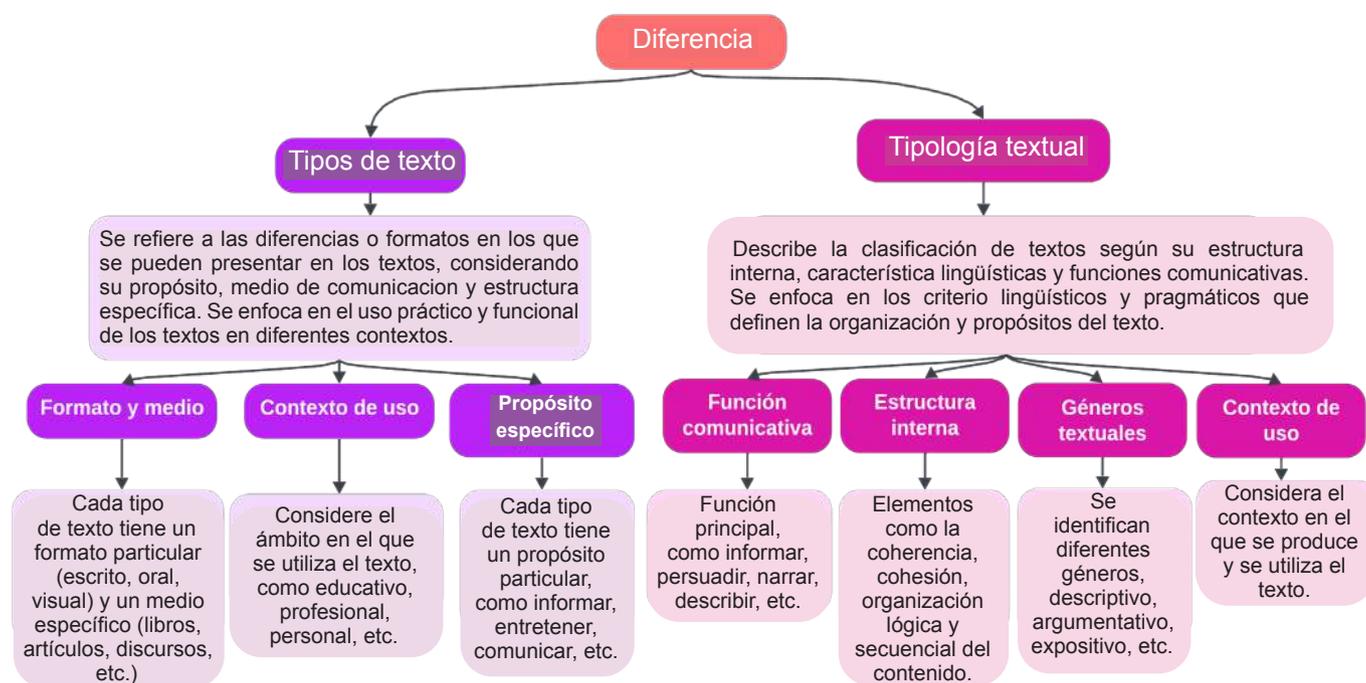
**Ángel:** ¡Por supuesto! Nos organizaremos y nos aseguraremos de estar allí.

### Actividad

Respondemos las siguientes preguntas:

- Identificamos el tipo de texto que representa la conversación entre Ángel y Seineth.
- Una vez identificado el tipo de texto, explicamos por qué consideramos que corresponde a esa categoría.

### TEORÍA





## 1. Textos orales

Son aquellos que se definen, por su inmediatez, interacción directa y uso del lenguaje hablado. Muchas culturas cuentan con textos orales y no escritos y esta es la razón por la cual, a los textos orales, se les considera como primarios y a los escritos como textos secundarios.

Los textos orales son todos aquellos que se van reproduciendo de forma oral; por lo general, estos textos provienen de una tradición a la otra y así se van transmitiendo a textos secundarios. Se describe los tres tipos específicos de textos orales: **tertulia**, **conversación** y **oratoria**.

### 1.1. Tertulia

Es una reunión social en la que un grupo de personas se reúne para discutir y compartir opiniones sobre un tema de interés común. Este tipo de encuentro puede abarcar una variedad de temas, desde literatura, política, arte, hasta temas de actualidad y tiene lugar en un ambiente relajado y menos estructurado que una conferencia o un debate forma.

**Características:**

- Dinámica y flexible.
- Los participantes pueden expresar opiniones y debatir libremente.
- Generalmente, se da en un ambiente relajado y amigable.

### 1.2. Conversación

Es una forma de comunicación verbal en la que dos o más personas intercambian información, pensamientos, sentimientos y opiniones. Es una de las formas más básicas y comunes de interacción humana y puede ocurrir en una variedad de contextos, desde encuentros casuales hasta discusiones formales.

**Características:**

- Informal y espontánea.
- Puede ser cara a cara, por teléfono o mediante aplicaciones de mensajería.
- Incluye turnos de palabra y puede ser asincrónica o sincrónica.

### 1.3. Oratoria

Es el arte de hablar en público de manera persuasiva y efectiva. Implica el uso de técnicas y habilidades específicas para comunicar un mensaje de forma clara, convincente e impactante ante una audiencia.

**Características:**

- Estructura formal con introducción, desarrollo y conclusión.
- Uso de técnicas de retórica para captar la atención y persuadir.
- Preparación y práctica son clave para una presentación efectiva.



Fuente: OpenAI. (2024)

## Tertulia dialógica



Fuente: <https://n9.cl/0ptot>

*El origen de la conversación inclusiva se encuentra en Barcelona, donde en la década de 1980 la Escuela de Personas Adultas La Verneda-Sant Martí comenzó a experimentar con esta nueva forma de diálogo. El objetivo era incluir en lugar de excluir, fomentando la opinión libre en lugar de limitar el acceso a quienes no cumplieran con ciertos requisitos académicos o sociales. En sus comienzos, la conversación inclusiva se orientaba hacia la literatura: consistía en encuentros en los cuales los participantes debatían sobre diversas obras clásicas de todo el mundo.*



Fuente: OpenAI. (2024)

*Exploramos las siguientes preguntas frecuentes sobre el lenguaje:*

- ¿De dónde viene el lenguaje?

-----  
 -----  
 -----

- ¿Cuál es el idioma más hablado en nuestro país?

-----  
 -----  
 -----

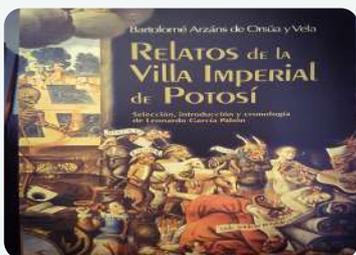
**Sangre de mestizos: Relatos de la Guerra del Chaco**  
 Autor: Augusto Céspedes  
 (Relato)



Fuente: <https://n9.cl/68u3a>

**Relatos de la Villa Imperial de Potosí**

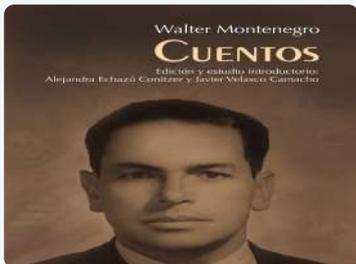
Autor: Bartolomé Arzans de Orsúa  
 (Narración)



Fuente: <https://n9.cl/o4ljo>

**Los últimos**

Autor: Wálter Montenegro  
 (Cuento)



Fuente: <https://n9.cl/ef04i>

**La alegre cosecha**

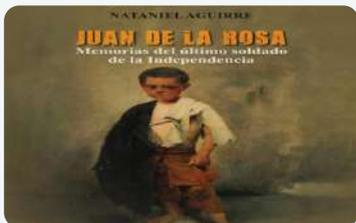
Autor: Óscar Alfaro  
 (Cuento)



Fuente: <https://n9.cl/77q5c>

**Juan de la Rosa**

Autor: Nataniel Aguirre



Fuente: <https://n9.cl/g2vaj>

## 2. Textos escritos

Es una composición estructurada que transmite ideas o información a través de párrafos organizados. Este tipo de texto tiene un inicio, desarrollo y conclusión claramente definidos, lo que permite al lector seguir el flujo de la información de manera lógica. Existen diversos tipos de textos escritos, cada uno con un propósito específico, como los narrativos, que cuentan historias; los descriptivos, que detallan características y aspectos; y los argumentativos, que presentan y defienden puntos de vista. A continuación, veremos la descripción y la narración.

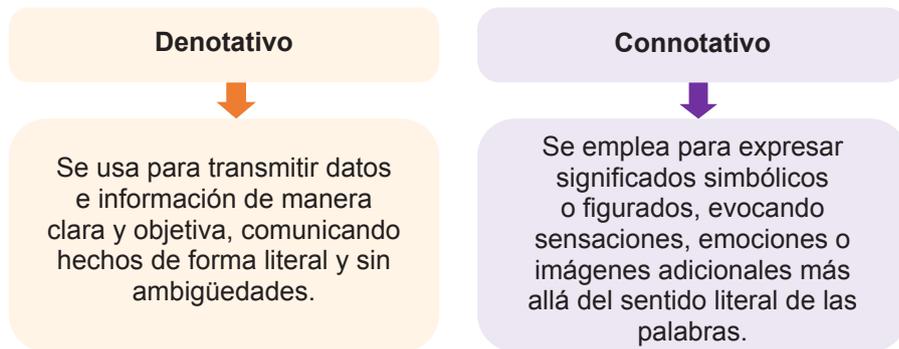
### 2.1. Descripción

Es un tipo de texto que se centra en detallar las características y cualidades de un objeto, persona, lugar o situación. Su propósito principal es crear una imagen clara y vívida en la mente del lector, permitiendo que este pueda visualizar o experimentar lo descrito de manera detallada y completa.

#### Características:

- Uso de adjetivos y detalles sensoriales para crear una imagen clara en la mente del lector.
- Puede ser objetiva (detalles exactos) o subjetiva (opiniones y percepciones personales).

Dependiendo de la naturaleza o clase de texto descriptivo, objetivo o subjetivo, el lenguaje puede ser:



### 2.2. Narración

Es un tipo de texto que relata eventos, historias o secuencias de acciones. Su propósito es contar una historia de manera que el lector pueda seguir el desarrollo de los acontecimientos, conocer a los personajes involucrados y comprender el contexto y la trama. La narración puede ser tanto ficticia como basada en hechos reales.

#### Características:

- Estructura con introducción, nudo y desenlace.
- Uso de personajes, trama y escenarios.
- Puede ser en primera persona (desde la perspectiva del narrador) o en tercera persona (desde una perspectiva externa).



*Letra de una canción, que cuenta la historia de amor de dos jóvenes con síndrome de Down*

**SÓLO PIENSO EN TI**

Autor: Víctor Manuel

Fuente: <https://encrypted-tbn2.gstatic.com/images?q=tbn:ANd9GcS3w1V6lb-CE9rgjwSI0egc1Zn8FzcVtdW1t-FEWryjT5meB1fk>

### 3. Textos de correspondencia:

Se emplean tanto en el ámbito de la administración pública como en el privado para asegurar el cumplimiento de obligaciones y la garantía de derechos establecidos por la Constitución Política y otras normativas. Estos documentos reflejan jerarquías, acuerdos, obligaciones y órdenes. A continuación, se presentan los principios fundamentales que los rigen.

#### 3.1. Carta formal

Es la correspondencia escrita que sigue un formato específico para tratar asuntos oficiales o profesionales. Este tipo de correspondencia está diseñada para cumplir con normas establecidas y garantizar claridad y precisión en el intercambio de información.

##### Características:

- Estructura estándar que incluye encabezado, saludo, cuerpo del mensaje, despedida y firma.
- Tono profesional y respetuoso.
- Utilizada para solicitudes, quejas, agradecimientos, entre otros.



#### 3.2. Carta informal

Es un tipo de correspondencia escrita que se distingue por su tono libre y personal, dirigida a amigos, familiares o conocidos, ofrecen mayor flexibilidad en cuanto a estructura y estilo, permitiendo una expresión más espontánea y cercana.

##### Características:

- Menos estructura formal que una carta formal.
- Tono más relajado y cercano.
- Puede incluir saludos y despedidas casuales y un estilo más conversacional.



Fuente: OpenAI. (2024)



### VALORACIÓN

#### Respondemos las siguientes preguntas:

- ¿Cuál es la diferencia entre los tipos de textos y la tipología textual?
- En nuestra unidad educativa, ¿a quiénes debemos dirigir una carta formal y a quiénes una carta informal? ¿Y por qué?
- ¿Cuál es la diferencia entre la descripción y la narración en los textos escritos?



Fuente: OpenAI. (2024)

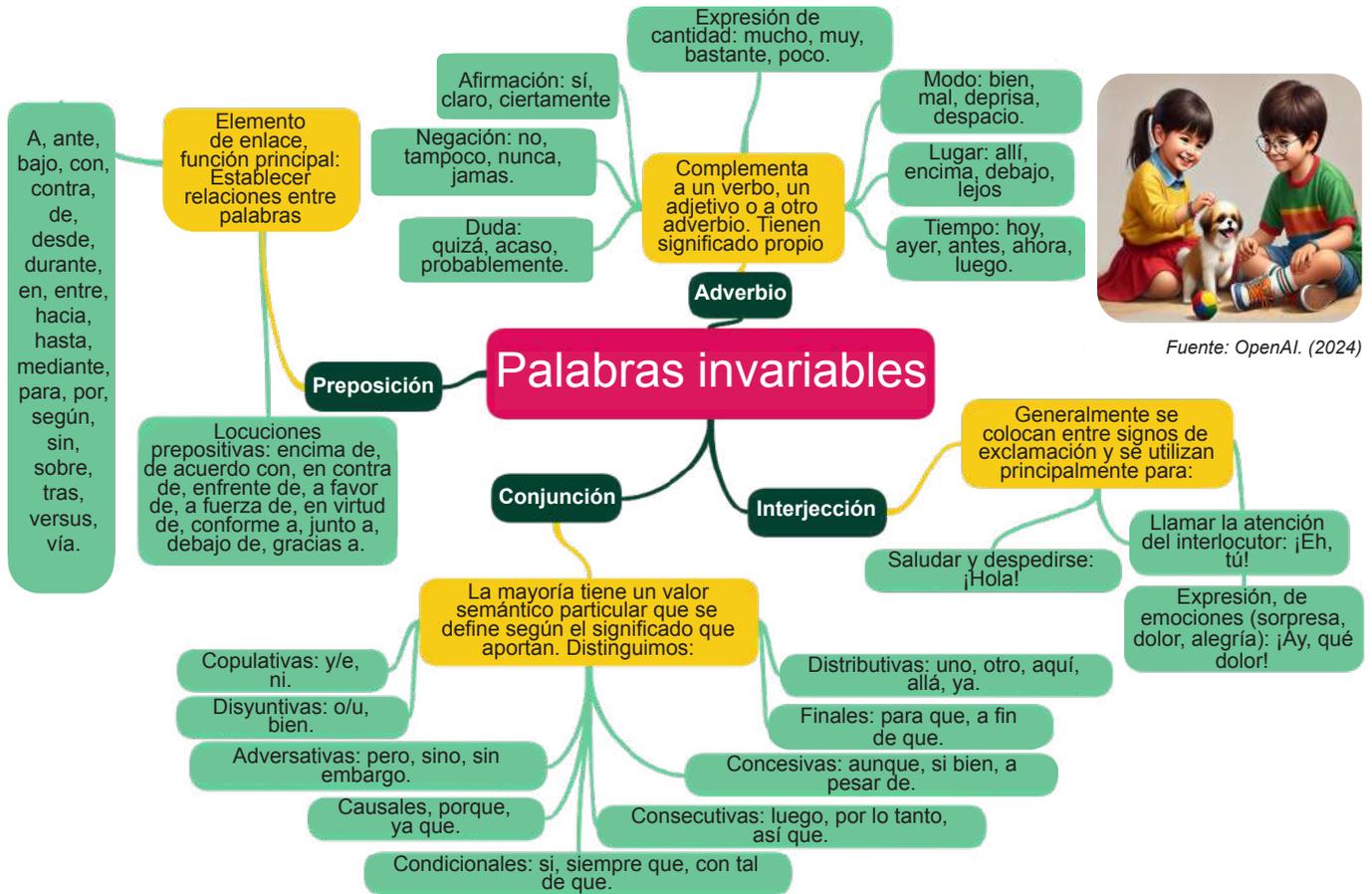
### PRODUCCIÓN

- Redactamos una carta para nosotros mismos, destacando nuestros aspectos positivos.
- Organizamos un grupo de cinco estudiantes, quienes presentarán, mediante una actuación pública, los textos orales (tertulia, conversación y oratoria).

## CATEGORÍAS GRAMATICALES INVARIABLES

### PRÁCTICA

Leemos el ejemplo de las palabras invariables:



Fuente: OpenAI. (2024)

### Actividad

**Escribimos la palabra invariable de cada oración. Por ejemplo:** En la oración “Ellos están bien” la palabra invariable es “bien”:

- “Él y ella son mexicanos” la palabra invariable es: \_\_\_\_\_
- “¡Uy! Me tropecé” la palabra invariable es: \_\_\_\_\_
- “El gato de mi vecino es gris” la palabra invariable es: \_\_\_\_\_
- “Los libros están sobre la mesa” la palabra invariable es: \_\_\_\_\_
- “Ella siempre prepara platos ricos” la palabra invariable es: \_\_\_\_\_

### TEORÍA

Categorías gramaticales	
Variables	Invariables
- Sustantivo	- Adverbio
- Adjetivo	- Preposición
- Determinante	- Conjunción
- Pronombre	- Interjección
- Verbo	

**Las categorías gramaticales invariables**, son aquellas que permanecen constantes en su forma, independientemente del género, número o caso de otras palabras en una oración. A diferencia de las categorías gramaticales que sufren modificaciones morfológicas para concordar con el sujeto o con otros elementos de la oración, las invariables no presentan variaciones en su estructura. Esto significa que no contienen morfemas flexivos, los cuales son modificaciones que ajustan la forma de una palabra para concordar con el género (masculino o femenino), número (singular o plural), o caso gramatical. A continuación, exploraremos las diferentes categorías gramaticales:

## 1. Preposición

Las preposiciones son elementos gramaticales invariables que cumplen un papel esencial en la estructura de las oraciones, estableciendo conexiones entre diversos componentes dentro de la oración. Su función principal es enlazar palabras o grupos de palabras, especialmente entre sustantivos y otros elementos de la oración, como verbos, adjetivos o adverbios.

Las preposiciones mantienen una forma constante y no presentan alteraciones morfológicas, lo que significa que no cambian independientemente del contexto gramatical. Esto las diferencia de otras categorías gramaticales que pueden modificarse en su forma para concordar con el género, número o caso del sujeto.

**Conectores que funcionan como preposiciones:**



**Ejemplo:**

- Voy a la tienda.
- Se presentó ante el juez.
- El libro cabe en la estantería.

## 2. Conjunción

Las conjunciones son palabras que desempeñan un papel fundamental en la estructura de las oraciones al unir oraciones, frases o palabras dentro de una oración. Su función principal es conectar diferentes elementos para formar oraciones más complejas y para coordinar o subordinar ideas, permitiendo así una comunicación más clara y fluida.

**Tipos de conjunción:**

### a) Coordinantes

Son aquellas que unen elementos de igual jerarquía dentro de una oración, tales como palabras, frases o cláusulas, sin establecer una relación de subordinación o dependencia jerárquica entre ellos.

Estas conjunciones permiten que los elementos conectados mantengan el mismo nivel gramatical y semántico, estableciendo una relación de coordinación. Su función principal es crear una estructura en la que cada componente tiene un estatus equivalente en la oración. A continuación, se describen los tipos de conjunciones coordinante.

- **Copulativas**, se utilizan para sumar o agregar elementos similares en una oración.

**Ejemplos:** Incluyen "y" (como en "María y Juan") y "e" (cuando precede a una palabra que comienza con el sonido "i" o "hi", como en "padre e hijo").

Identificamos y subrayamos las **preposiciones** presentes en las diferentes oraciones:



Fuente: OpenAI. (2024)

- El gato está bajo la mesa.
- Salí con mis amigos.
- Vivo aquí desde 2023.
- Trabajé durante toda la semana.
- El libro está entre dos estantes.
- Caminamos hacia el parque de Padcoyo.
- Según el informe, el proyecto está en buen estado.
- Envié la carta vía correo electrónico.

Identificamos y subrayamos las **conjunciones coordinantes:**

**Copulativas:**

- Me gusta el café y el té.
- Juan e Isabel llegaron tarde.

**Disyuntivas:**

- Puedes escoger entre pizza o pasta.
- Voy a ir al cine u optaré por quedarme en casa.

**Adversativas:**

- Quería ir a la playa, pero empezó a llover.
- Aunque estaba cansado, asistió a la reunión.

**Consecutivas:**

- No estudió para el examen; por lo tanto, no lo aprobó.
- Estaba muy cansado, así que decidió descansar en casa.

## Identificamos y subrayamos las conjunciones subordinantes:

### Causales:

Lo compro **porque** me gusta.  
Lo decidí **porque** es lo mejor para mí.

Tienes que estudiar **porque** es el único modo de aprobar.  
Ganaremos el partido **porque** para eso hemos entrenado tanto tiempo.

### Condicionales:

Le diré con tal de que se calle.  
Si ellos crees, **será** verdad.  
Entraremos al cine, a **condición** de que compres un refresco.

Perderás peso en los próximos días **siempre** que sigas la dieta que te he recetado.

### Consecutivas:

Han terminado los deberes, **por lo tanto**, pueden salir a jugar.  
Ella ocultó su enojo de manera que **nadie** pudiera saber que estaba dentro de su corazón.  
Primero vi el incendio y luego corrí para salvarme.

Te prestaré mi abrigo, **aunque** no creo que te quede.

### Concesivas:

Iremos de vacaciones a las montañas, **por lo tanto**, empaca ropa de abrigo.  
Queremos empezar un nuevo proyecto de tal modo que **precisaremos** de tu colaboración.  
Han terminado los deberes, **por lo tanto**, pueden salir a jugar.

Los empleados eran cuidadosos con los residuos tóxicos de manera tal que **no** comprendemos cómo sucedió tal accidente.

- **Disyuntivas**, estas conjunciones presentan alternativas u opciones entre las que se puede elegir.

**Ejemplos:** Son "o" (como en "café o té") y "u" (utilizado en lugar de "o" antes de una palabra que empieza con "o" o "ho", como en "naranja u opuesto").

- **Adversativas**, estas conjunciones introducen un contraste o contradicción entre las ideas que conectan.

**Ejemplos:** Son "pero" (como en "Quería ir al cine, pero estaba cerrado"), "aunque" (como en "Aunque llueva, iremos").

- **Consecutivas**, estas conjunciones expresan una consecuencia o resultado de la acción mencionada anteriormente.

**Ejemplo:** Incluyen "por lo tanto" (como en "No estudió, por lo tanto, suspendió el examen").

## b) Subordinantes

Estas conjunciones introducen una oración subordinada, la cual depende de la oración principal para completar su sentido. La oración subordinada no puede funcionar de manera independiente y requiere de la oración principal para formar un pensamiento completo.

Las conjunciones subordinantes establecen relaciones de dependencia entre las oraciones, indicando cómo se conecta la idea subordinada con la idea principal. Los principales tipos de conjunciones subordinantes son:

- **Causales**, explican la causa o razón de la acción expresada en la oración principal. En otras palabras, explican por qué ocurre algo.

**Ejemplo:** Son "porque" (como en "No fui porque estaba enfermo").

- **Condicionales**, expresan una condición necesaria para que se cumpla la acción de la oración principal y generalmente se usa para hablar de situaciones hipotéticas, posibles o imaginarias

**Ejemplo:** Son "si" (como en "Si llueve, no iremos al parque").

- **Consecutivas**, introducen una oración subordinada que expresa la consecuencia o el resultado de la acción mencionada en la oración principal. En otras palabras, detalla el efecto o el resultado que se deriva de la condición o situación planteada en la oración principal.

**Ejemplo:** Incluyen "de modo que" (como en "Estudió mucho, de modo que aprobó el examen").

- **Concesivas**, expresan una idea que contrasta con la oración principal, a pesar de las condiciones.

**Ejemplo:** Son "aunque" (como en "Aunque está cansado, irá a la fiesta").

## 3. Interjección

Las interjecciones se consideran signos pre gramaticales que cumplen diversas funciones en el lenguaje, tales como representativas, conativas o expresivas. Estas expresiones, que suelen ser breves y directas, permiten comunicar sentimientos, emociones o llamar la atención de un interlocutor.

### Clasificación de la interjección:

Son palabras individuales que solo pueden utilizarse como interjecciones.

**Por ejemplo:**  
¡Ah! / ¡Epa! / ¿Eh?

#### a) Propias



Son adverbios, verbos, adjetivos o sustantivos que son utilizadas como interjecciones.

**Por ejemplo:**  
¡Cuidado! (sustantivo)  
¡No! (adverbio)  
¡Bravo! (adjetivo)/ ¡Arre! (verbo).

#### b) Impropias



### Las funciones del lenguaje de interjección

**Expresiva**, algunas interjecciones expresan sentimientos.

Ejemplo: ¡Bravo!, ¡Ojalá!, ¡Olé!

**Apelativa o conativa**, al usar estas interjecciones queremos que el receptor actúe de una manera determinada.

Ejemplo: ¡Alto!, ¡Rápido!, ¡Eh!, ¡Chiss!

**Representativa**, nos da una información (aunque a veces sea de forma indirecta).

Ejemplo: ¡Ay!, ¡Hola!

### 4. Adverbio

Son términos que alteran el significado de un verbo, un adjetivo o incluso otro adverbio, ofreciendo información adicional sobre cómo, dónde, cuándo, en qué medida, así como sobre afirmaciones. Los adverbios no cambian de forma y pueden responder a preguntas, de diferentes clases de adverbio:

Modo	Tiempo	Lugar	Cantidad o grado	Frecuencia	Afirmación o negación
¿Cómo?	¿Cuándo?	¿Dónde?	¿Cuánto?	Regularidad con la que ocurre	Si una acción es afirmativa o negativa

El perro está **fuera** de la casa.

**Adverbio de lugar**

Terminaremos el proyecto **mañana**.

**Adverbio de tiempo**

Ella resolvió el problema **rápidamente**.

**Adverbio de modo**



### VALORACIÓN

#### Respondemos las siguientes preguntas:

- ¿Por qué es importante entender y usar correctamente las preposiciones, conjunciones y adverbios en la escritura?
- ¿Qué dificultades encontramos al realizar esta actividad y cómo las superaste?
- ¿Cuál es la función de los adverbios en las oraciones?



Fuente: Open AI, 2024

### PRODUCCIÓN

Producimos un cuento breve o una historieta, utilizando una variedad de preposiciones, conjunciones y adverbios, deben subrayar o resaltar las palabras de las categorías gramaticales en su texto.

#### Requisitos:

- Conformamos grupos de 3 estudiantes.
- Uso de al menos 5 preposiciones, 3 conjunciones y 4 adverbios.

**Producto final:** Un cuento o historia redactada que demuestra el uso adecuado de preposiciones, conjunciones y adverbios, elaborado por los estudiantes.



Fuente: Open AI, 2024

## LA ORACIÓN SIMPLE

### SINTAGMA VERBAL Y COMPLEMENTOS DEL VERBO

#### PRÁCTICA

Leemos el reporte de accidentes y reflexionamos sobre el cuidado de la seguridad vial:



Fuente: [https://encrypted-tbn0.gstatic.com/images?q=tbn:ANd9GcR6AKzUX4q-4\\_2njB1znaUvfSidcPSiEnuvh-k7eQ760leb58ffx](https://encrypted-tbn0.gstatic.com/images?q=tbn:ANd9GcR6AKzUX4q-4_2njB1znaUvfSidcPSiEnuvh-k7eQ760leb58ffx)

#### Reporte de “accidentes de tránsito aumentaron en 3,45% en el primer bimestre de 2024”

Entre enero y febrero de 2024, el número de incidentes y accidentes viales aumentó en un 3,45 por ciento, según el "Informe de estadísticas de siniestros viales" publicado por el Observatorio Boliviano de Seguridad Ciudadana y Lucha contra las Drogas del Ministerio de Gobierno.

El documento indica que en enero se observó un aumento en el número de incidentes y accidentes viales en comparación con 2023, mientras que en febrero se registró una reducción. La mayor parte de los incidentes y accidentes viales ocurrieron en zonas urbanas, especialmente en los departamentos de La Paz, Santa Cruz y Cochabamba. Las colisiones y atropellos fueron los tipos de incidentes.

Fuente: (Periódico "Los tiempos", 2024)

#### Participamos en el aula respondiendo las siguientes preguntas:

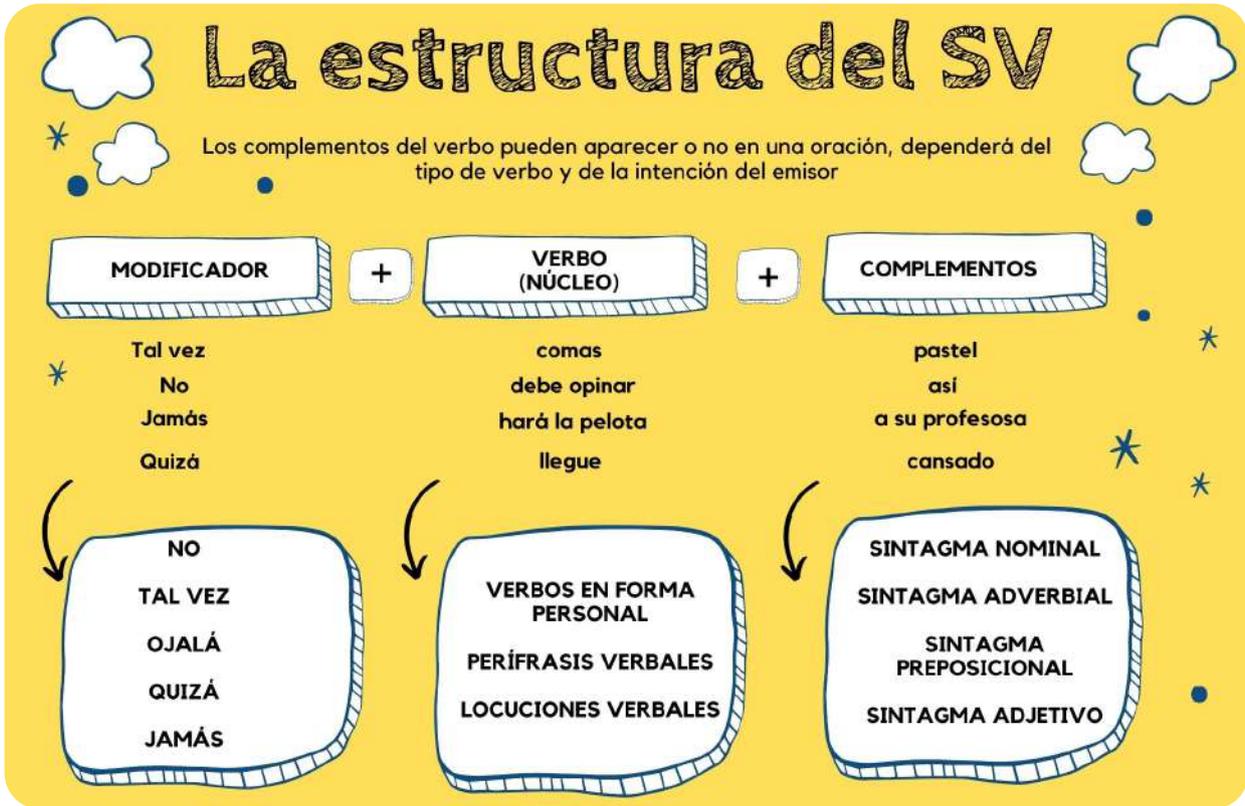
- ¿Cómo influye el uso del cinturón de seguridad en la reducción de lesiones graves durante un accidente de tránsito?
- ¿Qué rol juega la educación vial en nuestra unidad educativa para disminuir el índice de accidentes entre jóvenes conductores y peatones?
- ¿Qué medidas de seguridad vial considera esenciales para reducir los accidentes de tránsito?
- ¿Cuál es la importancia de la señalización adecuada en la prevención de accidentes en las carreteras y cómo podría mejorarse en Bolivia?

#### Identificamos el sintagma verbal y el complemento del verbo de las siguientes oraciones:

- El conductor **respetó el semáforo.**  
 Núcleo del SV      Complemento D.
- Los conductores **deben respetar** las señales de tránsito.
- Las autoridades **realizan campañas** de concientización vial.
- Los peatones **cruzan** la calle por el paso de cebra.
- En Bolivia, los niños **aprenden** educación vial en las escuelas.
- Los semáforos **regulan** el tráfico en las ciudades.



Fuente: Open AI, 2024



Fuente: [https://encrypted-tbn0.gstatic.com/images?q=tbn:AND9GcT\\_DSDF-U5WnYqEY3YVX75Hvp35PaYfGNbITQ&s](https://encrypted-tbn0.gstatic.com/images?q=tbn:AND9GcT_DSDF-U5WnYqEY3YVX75Hvp35PaYfGNbITQ&s)

## 1. Sintagma verbal (SV)

Es una parte fundamental de la oración y tiene como núcleo o palabra principal un verbo, que es la acción o estado que se expresa en la oración. Este sintagma no solo incluye el verbo, sino también todos los elementos que lo acompañan y que le otorgan un sentido completo en el contexto de la oración.

Estos elementos que acompañan al verbo son conocidos como complementos del verbo y su función es completar, precisar o modificar la acción del verbo, aportando información adicional necesaria para entender correctamente lo que se comunica.

### 1.1. Modificador del SV

Es un componente que proporciona detalles adicionales sobre el verbo principal dentro del sintagma verbal. Su función es especificar o calificar la acción expresada por el verbo, añadiendo información sobre cómo, cuándo, dónde, por qué o en qué condiciones se lleva a cabo la acción.

#### a) Características del núcleo verbal

**Acción o estado**, el núcleo verbal expresa lo que está ocurriendo (acción) o el estado en el que se encuentra el sujeto. Puede referirse a acciones concretas, procesos, estados emocionales, entre otros.  
**Ejemplo:**

**Acción:** "María canta en el coro." (El núcleo verbal es "canta", que expresa la acción que realiza María).

**Estado:** "El cielo está nublado." (El núcleo verbal es "está", que expresa el estado del cielo).

## ¿Qué es la oración gramatical?

Es una construcción de una o más palabras que desarrollan una idea con sentido completo.

Comienza con mayúscula y termina en punto seguido punto final. Está compuesta por dos sintagmas:

Sintagma verbal

Sintagma nominal

Tiene la función sintáctica de predicado en la oración.

Tiene la función sintáctica de sujeto en la oración.

## El predicativo

Es una función sintáctica que se relaciona con el sujeto (los caballos esperaban nerviosos) o con el complemento directo (ella notaba a los niños distraídos) de la oración a través de un verbo predicativo.

Concuerda en género y número con el sintagma nominal con el que se relaciona.

Funcionan como predicativo un sintagma adjetival (el niño llegó cansado), un sintagma nominal, precedido o no de preposición (saldrá de portero, la nombraron directora) o un sintagma adverbial (hablaba tranquilo).

### Ejemplos:

#### Complemento directo

"Ángel compró un libro." ("un libro" es el complemento directo de "compró").

#### Complemento indirecto

María dio un regalo a Ángel." ("a Ángel" es el complemento indirecto.

#### Complemento circunstancial

"Llegó ayer." ("ayer" es el complemento circunstancial que indica el tiempo de la acción "llegó").

#### Complemento agente

Agente se convierte en Sujeto.

"La policía ha descubierto al ladrón"

SN-SUJ

SN-SUJ se refiere a una estructura gramatical que indica que el Sintagma Nominal (SN) funciona como Sujeto (SUJ) de una oración.

## b) Conjugación

El núcleo verbal puede aparecer en diferentes tiempos, modos y personas, dependiendo de la conjugación del verbo. **Ejemplo:**

**Tiempo presente:** "Ellos estudian para el examen." (Verbo "estudian", en presente).

**Tiempo pasado:** "Ellos estudiaron para el examen." (Verbo "estudiaron", en pasado).

## c) Modo

Núcleo verbal puede estar en diferentes formas modales como indicativo, subjuntivo o imperativo, que afectan el tono de la oración.

**Indicativo:** "Él va al gimnasio." (Expresa un hecho real).

**Subjuntivo:** "Espero que él vaya al gimnasio." (Expresa una acción no concreta o deseada).

**Imperativo:** "Ve al gimnasio." (Expresa una orden).

## 2. Complementos del verbo

Los verbos constituyen el núcleo del predicado y pueden estar acompañados por complementos que detallan cómo se realiza la acción del verbo. Algunos complementos son requeridos por el verbo, mientras que otros simplemente proporcionan información extra. A continuación, presentamos sus complementos:

<p><b>Directo</b></p> <p>Complemento que recibe directamente la acción del verbo sin necesidad de preposición, respondiendo a las preguntas ¿Qué? o ¿A quién?.</p>	<p><b>Indirecto</b></p> <p>Marcado siempre por la preposición "a", identifica al destinatario principal de la acción del verbo, generalmente una entidad animada. Puede ser reemplazado por un pronombre correspondiente o aparecer junto con este en la oración para mayor claridad y concisión.</p>	<p><b>Circunstancial</b></p> <p>No es requerido por el verbo, ya que proporciona información complementaria sobre el contexto en el que ocurre la acción. En una oración pueden aparecer varios complementos circunstanciales.</p>
<p><b>Agente</b></p> <p>Es el elemento del predicado que designa al individuo que lleva a cabo la acción. Introducido por la preposición POR.</p>	<p><b>Atributo</b></p> <p>Complemento que acompaña a verbos copulativos (SER, ESTAR, PARECER) y nombra una cualidad o estado del sujeto.</p>	<p><b>Predicado</b></p> <p>Es un complemento de verbos no copulativos que nombra una cualidad o estado del sujeto o del complemento directo.</p>

**VALORACIÓN**

**Respondemos las siguientes preguntas:**

- ¿Cómo influye el uso correcto de los complementos del verbo en la claridad y precisión de una oración?
- ¿Cómo creemos que el dominio de los sintagmas verbales y sus complementos nos ayudará a mejorar nuestra comunicación en situaciones cotidianas o profesionales?
- ¿Qué complementos acompañan al verbo?
- ¿Por qué consideras importante identificar y utilizar correctamente los sintagmas verbales y sus complementos en una conversación formal o en un texto académico?



Fuente: Open AI, 2024

**PRODUCCIÓN**

**Redactamos un cómic utilizando oraciones simples, basándonos en las siguientes imágenes relacionadas con la educación vial:**

<p>Fuente: <a href="https://n9.cl/mok88">https://n9.cl/mok88</a></p>	<p>Fuente: <a href="https://n9.cl/3j79m">https://n9.cl/3j79m</a></p>	<p>Fuente: <a href="https://n9.cl/s6vmg">https://n9.cl/s6vmg</a></p>	<p>Fuente: <a href="https://n9.cl/vc85d">https://n9.cl/vc85d</a></p>	<p>Fuente: <a href="https://n9.cl/pisbzj">https://n9.cl/pisbzj</a></p>
<p>Semáforo en rojo</p>	<p>Peatón cruzando la calle</p>	<p>Conductor usando el cinturón de seguridad</p>	<p>Coche detenido en un paso de cebra</p>	<p>Conductor hablando por teléfono mientras maneja</p>

**¡Es momento de crear el cómic! Podemos basarnos en el flujograma existente o diseñar uno nuevo.**

- **Primera viñeta:** Imagen del semáforo en rojo.  
**Mensaje:** "Detente en el semáforo en rojo."
- **Segunda viñeta:** Imagen del peatón cruzando la calle.  
**Mensaje:** "Respetá el paso de peatones."
- **Tercera viñeta:** Imagen del conductor con cinturón de seguridad.  
**Mensaje:** "Usa siempre el cinturón de seguridad."
- **Cuarta viñeta:** Imagen del coche detenido en el paso de cebra.  
**Mensaje:** "No estaciones en el paso de cebra."
- **Quinta viñeta:** Imagen del conductor con el celular.  
**Mensaje:** "No uses el celular mientras conduces."



Fuente: Open AI, 2024

Al finalizar el cómic, se puede incluir una última viñeta que refuerce la importancia de respetar las normas de tráfico para garantizar la seguridad de todos nosotros. El producto final será publicado en las redes sociales como ser, página oficial de la unidad educativa y de la Dirección Distrital de Educación, con la autoría correspondiente a los estudiantes de 2º año de escolaridad.

## ORTOLOGÍA

### PRÁCTICA

Practicamos los siguientes trabalenguas:



Fuente: <https://www.ecured.cu>

#### Tres tristes tigres

*Tres tristes tigres, tragaban trigo en un trigal, en tres tristes trastos, tragaban trigo tres tristes tigres.*

#### Cuando cuentes cuentos

*Cuando cuentes cuentos cuenta cuantos cuentos cuentas, porque si no cuentas cuantos cuentos cuentas nunca sabrás cuántos cuentos sabes contar.*

Actividad

Complementamos la correcta ortología de las incorrecciones en la articulación de los fonemas vocálicos y consonánticos:

- Caa (cada)-Toavía (\_\_\_\_\_-) Retracción de la /b/ con resultado de la /g/ güeno (\_\_\_\_\_).

Respondemos las siguientes preguntas:

- ¿Hemos experimentado dificultades en la pronunciación correcta de alguna palabra dentro de nuestra unidad educativa o en nuestras casas? ¿Por qué?
- ¿Logramos repetir el trabalenguas sin ninguna dificultad? En caso de haber tenido alguna dificultad, ¿puedes explicar por qué?

### TEORÍA

#### ¿Qué es la ortología?

*"La ortología es lo que, a la lengua hablada, lo que sería la ortografía a la lengua escrita"*

(BBC & Rincón, 2020)

*De acuerdo con el aporte de la autora María José Rincón, el trabajo de Mundo puede considerarse como un tratado que indica la pronunciación correcta y la manera adecuada de emitir los sonidos de una lengua. La omisión de un fonema puede dificultar la expresión oral y afectar negativamente el mensaje que el hablante desea comunicar.*

Aunque es imposible que una persona nacida en una sociedad carezca por completo de los principios establecidos por la ortología, es muy común que la falta de atención a estas reglas se manifieste, especialmente entre los adolescentes.

A pesar de que la ortología proporciona una guía para una pronunciación correcta, es cierto que existen excepciones que desafían estas reglas y pueden dejarnos desorientados, a menos que las hayamos memorizado.

Un ejemplo es la pronunciación de la 'R' después de una 'N', que debe ser fuerte a pesar de que la 'R' no esté al inicio de la palabra.

Otro aspecto a tener en cuenta es la pronunciación de las letras B y V. Aunque en la escritura no podemos intercambiarlas, desde un enfoque fonético sería incorrecto pronunciarlas de manera distinta, lo que se consideraría un error lingüístico.

Algunas faltas lingüísticas son aceptadas en el habla cotidiana debido a la influencia de la cultura regional. Por ejemplo, es común omitir la "D" en palabras como "cansado" (cansao) o "comida" (comia).

## 1. Estrategias para trabajar la ortología

### 1.1. Uso de recursos visuales y auditivos

- **Diagramas de articulación**, emplea diagramas que muestren cómo se produce cada sonido en la boca. Esto ayuda a los estudiantes a visualizar la posición de la lengua y los órganos de la articulación.
- **Videos educativos**, usa videos que expliquen y demuestren la pronunciación correcta de los sonidos. Los videos pueden incluir animaciones que muestren el movimiento de la lengua y los labios.

### 1.2. Práctica en contexto

- **Lectura de textos específicos**, proporciona textos que contengan los sonidos que se están practicando. Esto permite a los estudiantes trabajar en la pronunciación dentro de un contexto más amplio.
- **Diálogos y conversaciones**, facilita diálogos o discusiones en los que los estudiantes deban usar palabras con los sonidos en cuestión. Esto ayuda a practicar la pronunciación en situaciones más naturales.

### 1.3. Actividades de conciencia fonológica

- **Segmentación de sonidos**, trabaja con los estudiantes en la segmentación de palabras en sus sonidos individuales para desarrollar una mayor conciencia fonológica.
- **Emparejamiento de sonidos**, crea actividades en las que los estudiantes emparejen palabras que contienen sonidos similares para reforzar la correcta pronunciación.

### 1.4. Corrección y reforzamiento

- **Corrección inmediata**, proporciona corrección inmediata durante la práctica para que los estudiantes puedan ajustar su pronunciación en el momento.
- **Refuerzo positivo**, ofrece refuerzos positivos y elogios cuando los estudiantes pronuncian los sonidos correctamente para motivarlos a continuar mejorando.

### Dato importante



Fuente: [www.unicef.org](http://www.unicef.org)

*Bolivia es un país con una alta tasa de bilingüismo y plurilingüismo, lo que contribuye a la riqueza dialectal. Muchas personas hablan tanto español como una lengua indígena.*

*En áreas donde se habla tanto español como lenguas indígenas, el español puede incorporar elementos fonéticos y léxicos de las lenguas locales.*

#### Tres ramas principales:

- Ortología del sonido**, se ocupa del estudio y la corrección de la pronunciación de los sonidos individuales del habla.
- Ortología de la palabra**, se centra en la correcta pronunciación de palabras completas, prestando atención a la forma en que los sonidos se combinan y se modifican dentro de las palabras.
- Ortología de la frase**, examina la pronunciación y entonación en el contexto de frases y oraciones completas.



#### Respondemos las siguientes preguntas:

- ¿Cuál es la diferencia entre ortología y ortografía?
- ¿De qué manera la correcta pronunciación contribuye al desarrollo del lenguaje en nuestro desarrollo como estudiantes?
- ¿Por qué es fundamental mantener una pronunciación correcta?



Formamos grupos de cinco estudiantes y preparamos una conversación de diez minutos sobre la educación vial y la despatriarcalización, la cual presentaremos en el aula frente a nuestros compañeros.

## TALLER ORTOGRÁFICO

### ACENTUACIÓN DIACRÍTICA

La acentuación diacrítica es un recurso crucial en la ortografía del español que se utiliza para diferenciar palabras que, aunque se escriben de manera idéntica, tienen significados distintos o cumplen funciones gramaticales diferentes. Este mecanismo ortográfico emplea acentos gráficos para proporcionar una distinción clara entre términos que, sin esta diferenciación, podrían llevar a confusión en la comunicación escrita. A continuación, veremos dos grupos de palabras con tilde diacrítica:

#### Grupo 1: Monosílabos con tilde (diacrítica)

En este apartado, vamos a ver cada uno de estos ocho monosílabos con sus homónimos, los cuales no llevan tilde (diacrítica).

#### Ejemplos:

*Tú eres mi mejor amigo.*  
*Tu libro está en la mesa.*  
*Él vendrá mañana.*  
*El coche es rojo.*  
*Lo hizo para mí.*  
*Mí \_\_\_\_\_.*  
*Sé puntual.*  
*Se lo dije ayer.*  
*Dé \_\_\_\_\_.*  
*De El libro es de Juan.*

**Tú - Tu:**  
**Tú** (pronombre personal)  
**Tu** (adjetivo posesivo)

**Él - El:**  
**Él** (pronombre personal)  
**El** (artículo definido)

**Mí - Mi:**  
**Mí** (pronombre personal)  
**Mi** (adjetivo posesivo)

**Sé - Se:**  
**Sé** (verbo saber o ser en primera persona del singular)  
**Se** (pronombre)

**Dé - De:**  
**Dé** (verbo dar en forma imperativa o subjuntiva)  
**De** (preposición)

**Más - Mas:**  
**Más** (adverbio de cantidad)  
**Mas** (conjunción adversativa, equivalente a 'pero')

**Aún - aún:**  
**Aún** (sin acento, se usa cuando equivale a 'todavía' en contextos formales)  
**Aun** (sin acento, se usa en contextos informales y equivale a 'incluso')

**Sólo - solo:**  
**Sólo** (adverbio, aunque en la actualidad se tiende a prescindir del acento)  
**Solo** (adjetivo, sin acento)

	Con tilde	Sin tilde
1	Qué Interrogativas-Exclamativas	Que (Conjunción) (Pronombre relativo)
2	Cuál – Cuáles Interrogativas-Exclamativas	Cual – Cuales (Pronombre relativo)
3	Quién – Quiénes Interrogativas-Exclamativas	Quien – Quienes (Pronombre relativo)
4	Cuánto (Cuántos, cuánta, cuántas) Interrogativas-Exclamativas	Cuanto (Cuantos, cuanta, cuantas) (Pronombre) (Adjetivo) (Adverbio)
5	Cuándo Interrogativas-Exclamativas	Cuando (Adverbio) (Conjunción)
6	Cómo Interrogativas-Exclamativas	Como (Adverbio) (Conjunción) (Verbo)
7	Dónde – Adónde Interrogativas-Exclamativas	Donde – Adonde (Adverbio)
8	Cuán Interrogativas-Exclamativas	Cuan (Adverbio)

#### Grupo 2:

Este segundo grupo está formado por un conjunto de palabras que llevan tilde (diacrítica) cuando se encuentran en oraciones interrogativas y exclamativas (directas o indirectas). Veamos de qué palabras se trata.

#### Ejemplos:

- ¿**Cuándo** viene Lucía a Madrid?  
(interrogativa directa)
- No sé **cuándo** iremos a Sevilla  
(interrogativa indirecta)
- ¡**Cuándo** acabará esta crisis!  
(exclamativa)
- Ayer, **cuando** Sergio vino a verme, no me contó la verdad (adverbio)
- No será tan buena **cuando** hace esas cosas (conjunción 'equivalente a la conjunción "si"')

## TALLER DE RAZONAMIENTO VERBAL

### PALABRAS HOMÓFONAS Y HOMÓGRAFAS

Las palabras homófonas y homógrafas son conceptos importantes en el estudio del lenguaje que ayudan a entender cómo ciertas palabras pueden sonar o escribirse de manera similar, pero tener significados distintos. A continuación, se detallan estos conceptos:

#### 1. Homófonas

Son aquellas que se pronuncian igual, pero **tienen significados diferentes** y se escriben de manera diferente.

La homofonía se basa en la similitud en la pronunciación, no en la escritura. En español, las palabras homófonas pueden presentar diferentes grafías y significados.



Hola

Fuente: Open AI, 2024



Ola

Fuente: Open AI, 2024



Copa

Fuente: Open AI, 2024



Copa

Fuente: Open AI, 2024

#### 2. Homógrafas

Son aquellas que se escriben igual, pero tienen significados diferentes y en algunos casos, pronunciaciones diferentes.

La homografía se basa en la similitud en la escritura, aunque el significado y la pronunciación pueden variar.

Identificamos las siguientes palabras y clasificamos como homófonas o homógrafas, completando la información correspondiente.

- Banco - banco ¿Pertenece a la palabra? \_\_\_\_\_

Banco (entidad financiera): "Voy al banco a retirar dinero."

Banco (mueble para sentarse): "Nos sentamos en el banco del parque."

- Bienes – vienes \_\_\_\_\_

Bienes: posesiones, riquezas.

Vienes: del verbo venir.

- León – león \_\_\_\_\_

León (animal): "El león es el rey de la selva."

León (nombre propio): "León es una ciudad en España."

- Batería - batería \_\_\_\_\_

Batería (instrumento musical): "Él toca la batería en una banda de rock."

Batería (fuente de energía): "La batería del celular se descargó."



Fuente: Open AI, 2024

## LAS COSTUMBRES, TRADICIONES Y COSMOVISIONES DE LOS PUEBLOS REFLEJADAS EN EL GÉNERO NARRATIVO

### PRÁCTICA

Leemos el siguiente texto:



Fuente: Open AI, 2024



Fuente: Open AI, 2024

### Origen del género narrativo

Tiene su origen en el continente europeo en la Edad Media y su desarrollo para ese tiempo se componía de recuerdos e historias contadas sobre las tradiciones de los héroes legendarios y sus obras en aquella época.

### La leyenda del maíz

En la región de Collana, vivían dos jóvenes que habían unido sus vidas en matrimonio, impulsados por el amor que se profesaban.

Huayru, el joven, pertenecía al ayllu de Chayanta, donde el arma de guerra era la honda, mientras que la joven Sara Choqllu era parte del ayllu de Charcas, que utilizaba lanzas para combatir. Ambos ayllus se unieron para defender sus tierras de los conquistadores españoles.

El día de la batalla, Sara Choqllu se encargó de proporcionar las piedras a Huayru, al igual que todas las mujeres hacían con sus respectivos esposos.

Al caer la noche, los ayllus lograron la victoria. Sin embargo, poco después de finalizar el combate, un descuido de uno de los guerreros de Charcas provocó que una lanza se clavara en el corazón de la hermosa Sara Choqllu, quien murió en los brazos de su amado Huayru, esbozando una última sonrisa.

Los dos ayllus continuaron luchando hasta quedar sin soldados. Huayru y sus compañeros cavaron una tumba para enterrar a Sara Choqllu. Él lloró toda la noche y sus lágrimas regaron la tierra que cubría su tumba.

Al amanecer, sobre el nicho de Sara Choqllu creció una planta desconocida que se extendió por todo el terreno. Al verla, Huayru recordaba a Sara Choqllu, ya que era del mismo color verde que sus ojos.

Con el tiempo, la planta alcanzó su madurez y Huayru observó cómo brotaban cabellos alrededor de sus hojas, muy similares a los de su esposa y el jugo de sus frutos resultaba tan dulce como sus besos.

FUENTE: [info.caserita.com/Leyenda-del-maiz-a270-sm208](http://info.caserita.com/Leyenda-del-maiz-a270-sm208)

Participamos en el aula respondiendo a las siguientes preguntas:

Actividad

- ¿Por qué creció, sobre el nicho de Sara Choqllu, una planta desconocida que se extendió en todo el terreno?
- ¿Cómo nos gustaría que terminara la historia de Huayru y Sara Choqllu?
- Describimos a los personajes principales (Huayru y Sara Choqllu) y a los personajes secundarios (los miembros de los ayllus).

## 1. Elementos del género narrativo

### 1.1. Narrador

Es la voz que cuenta la historia. Puede ser:

- a) **Narrador omnisciente**, conoce todos los detalles y pensamientos de los personajes.



- b) **Narrador protagonista**, es el personaje principal, quien narra su propia historia.
- c) **Narrador testigo**, es un personaje secundario que cuenta la historia desde su perspectiva.

## 1.2. Personajes

Son los seres que participan en la historia. Pueden ser principales, secundarios, estáticos, dinámicos, entre otros.

## 1.3. Acción

Es el conjunto de eventos que forman la trama. Incluye:

- a) **Planteamiento**, introducción de personajes y situación inicial.
- b) **Nudo**, desarrollo del conflicto o problema.
- c) **Desenlace**, resolución del conflicto.

## 1.4. Espacio

Es el lugar o lugares donde transcurre la acción. Puede ser real o ficticio.

## 1.5. Tiempo

Es el momento o la duración en que se desarrollan los eventos. Puede ser:

- a) **Tiempo lineal**, cronológico, siguiendo el orden natural de los eventos.
- b) **Tiempo no lineal**, con saltos temporales, flashbacks (retrospectivas), o flashforwards (anticipaciones).

## 1.6. Estilo

Es la manera particular en que el autor usa el lenguaje para contar la historia. Incluye la elección de palabras, el tono y las figuras literarias.

## 2. Estructura del género narrativo

- a) **Planteamiento**, introducción de personajes, escenario y situación inicial.
- b) **Nudo**, desarrollo del conflicto principal o los conflictos secundarios.
- c) **Desenlace**, resolución del conflicto y conclusión de la historia.

## 3. El cuento

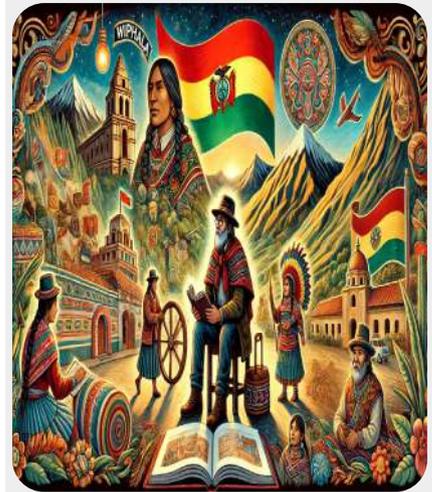
Es una narración breve en prosa que relata una historia ficticia o basada en hechos reales, generalmente con un solo evento principal y pocos personajes. El cuento se caracteriza por su concisión y su capacidad para generar un impacto inmediato en el lector a través de una estructura bien definida y una economía de recursos literarios.

### 3.1. Características del cuento

- a) **Brevidad**, el cuento es más corto que una novela, lo que implica una narración condensada y enfocada en un solo evento o una serie de eventos breves.
- b) **Unidad de efecto**, todos los elementos del cuento (personajes, trama, escenario) están diseñados para producir un solo efecto en el lector, lo que contribuye a su impacto emocional o intelectual.
- c) **Estructura definida**, la mayoría de los cuentos siguen una estructura clásica con introducción, desarrollo, clímax y desenlace, aunque puede haber variaciones.
- d) **Pocos personajes**, generalmente, los cuentos tienen pocos personajes, lo que permite un desarrollo más profundo de los protagonistas y un enfoque en sus acciones y emociones.

### El género narrativo

*Es uno de los principales tipos de género literario, caracterizado por relatar o contar historias. Las obras narrativas suelen estar escritas en prosa y presentan una secuencia de eventos organizados en un tiempo y espacio determinados, generalmente con un conflicto.*



Fuente: Open AI, 2024

- **Ambiente limitado**, el cuento se desarrolla en un espacio y tiempo reducido, lo que contribuye a su enfoque y a la creación de una atmósfera específica.
- **Economía de recursos**, el lenguaje del cuento es preciso y conciso. Cada palabra y cada frase tienen una función clara en el desarrollo de la historia.
- **Simplicidad y claridad**, la narración es directa y clara, sin subtramas complejas ni descripciones extensas.
- **Tema central**, los cuentos suelen centrarse en un solo tema o conflicto, explorándolo a fondo a través de la trama y los personajes.



Fuente: <https://lc.cx/uTXBBI>

**"Alfredito"**  
Un cuento  
de Liliana  
Colanzi



Fuente: <https://lc.cx/byMJfH>

**Adela  
Zamudio**  
(11/10/1854 -  
02/06/1928)



Fuente: <https://lc.cx/DQjarl>

**La Cholita  
Condenada**  
Jaime Franz  
Machaca  
Paye



Fuente: <https://lc.cx/9yCrC8>

**Paisajes  
con llamas  
tiernas**  
Óscar Alfaro



La novela es una obra narrativa de extensión considerable, escrita en prosa, que presenta una trama compleja y desarrollada, con múltiples personajes, escenarios y eventos.

A diferencia del cuento, que se caracteriza por su brevedad y enfoque en un solo evento, la novela ofrece una exploración más amplia y profunda de las historias y personajes.

### 3.2. Clases de cuentos

- Cuento popular o tradicional**, transmitido oralmente de generación en generación. Incluye fábulas, mitos, leyendas y cuentos de hadas. Ejemplos: "Caperucita Roja", "La cholita condenada"
- Cuento literario**, creado por un autor específico y generalmente escrito. Puede ser ficticio o basado en hechos reales. Ejemplos: "El canto de la Cigarra" de Alcides Arguedas, "El tesoro de los Inkas" de Augusto Céspedes.
- Cuento fantástico**, incluye elementos sobrenaturales o mágicos que rompen con la realidad. Ejemplos: "Los enanos" de Carlos Medinaceli, "El Árbol que hablaba " de Gonzalo Lema.
- Cuento realista**, describe la realidad de manera fiel y verosímil, enfocándose en eventos cotidianos y personajes comunes. Ejemplos: "El Pez " de Augusto Céspedes, "Calle de la amargura " de Alcides Arguedas.
- Cuento de ciencia ficción**, explora temas relacionados con la tecnología, el futuro y el espacio, a menudo especulando sobre sus posibles impactos en la humanidad. Ejemplos: "Días de campo" de Edmundo Paz Soldán.
- Cuento de terror**, busca provocar miedo o inquietud en el lector a través de situaciones y personajes aterradores. Ejemplos: "Alfredito" de Liliana Colanzi.
- Cuento infantil**, destinado a un público infantil, con historias y personajes adaptados a su comprensión y sensibilidad. Ejemplos: "La niña y la estrella" de Adela Zamudio.
- Cuento policial o de misterio**, gira en torno a la resolución de un crimen o un misterio, generalmente por un detective o investigador. Ejemplos: "El caso de la mano negra" de Ramón Rocha Monroy.

### 4. La novela

#### 4.1. Características de la novela

- Escrita en forma de prosa que cuida la estética de las palabras.
- Desarrollo de personajes es más profundo que en un cuento o relato.
- Una narrativa extensiva: Las novelas tienen generalmente, entre 60 000 y 200 000 palabras, o de 300 a 1200 páginas o más.
- Suelen ser más largas que los cuentos, permitiendo un desarrollo más completo de la trama, los personajes y los temas.
- La trama de una novela puede incluir múltiples subtramas y conflictos, lo que contribuye a la riqueza y profundidad de la historia.
- Los personajes en una novela suelen estar más desarrollados, con características y personalidades.
- Puede describir detalladamente los lugares y contextos en los que se desarrolla la historia.
- Pueden explorar una amplia gama de temas y cuestiones, desde lo personal hasta lo social y lo filosófico.
- La narración puede adoptar diferentes puntos de vista, incluyendo narrador omnisciente, primera persona, o narrador múltiple, lo que permite una perspectiva diversa.

## 4.2. Estructura

La estructura de una novela puede ser lineal, siguiendo una secuencia cronológica, o no lineal, con saltos temporales.

### a) Estructura lineal

Sigue una secuencia cronológica de eventos, desarrollando la historia en el orden en que ocurren los acontecimientos, desde el principio hasta el final.

### b) Estructura no lineal

No sigue una secuencia cronológica estricta, presentando eventos en orden alterado con saltos temporales, cambios de perspectiva o fragmentos entrelazados.

## 5. La leyenda

Es un relato tradicional que combina elementos históricos y fantásticos, transmitido a través de generaciones, generalmente de forma oral. A diferencia de los mitos, que tratan sobre dioses y explicaciones del mundo, las leyendas suelen centrarse en personajes humanos y hechos que, aunque ficticios, pueden estar basados en eventos reales o históricos.

### 5.1. Características de la leyenda

- a) **Oralidad**, originalmente transmitidas de forma oral y parte del folclore cultural, las leyendas han sido recogidas y escritas con el tiempo.
- b) **Elementos fantásticos y reales**, las leyendas combinan hechos históricos o reales con elementos sobrenaturales o fantásticos, lo que la diferencia de los cuentos completamente ficticios.
- c) **Personajes arquetípicos**, los personajes en las leyendas suelen representar arquetipos como héroes, villanos o seres sobrenaturales, encarnando valores o enseñanzas morales.
- d) **Función didáctica y moralizante**, muchas leyendas enseñan valores morales, lecciones de vida, o explican costumbres y tradiciones.
- e) **Localización espacial y temporal**, las leyendas están vinculadas a un lugar y tiempo específicos, anclando la narración en un contexto geográfico e histórico particular.
- f) **Carácter colectivo**, las leyendas son parte del patrimonio cultural de una comunidad, reflejando sus creencias, temores, esperanzas y valores.
- g) **Variabilidad**, varían en sus versiones debido a su transmisión oral, adaptándose a las circunstancias y al público de cada narrador.

### 5.2. Elementos de una leyenda

- a) **Contexto**, tiempo y espacio determinado.
- b) **Trama**, es una narración con un argumento que incluye introducción, nudo y desenlace o moraleja.
- c) **Narrador**, relata en tercera persona.
- d) **Personajes**, la leyenda suele tener un personaje principal, ya sea humano o no y pocos personajes secundarios.

## Novelas bolivianas



Fuente: <https://lc.cx/DQjarl>

### "La Chaskañawi" de Carlos Medinaceli

Una de las novelas más importantes de la literatura boliviana, narra la historia de un amor trágico en el contexto de las diferencias sociales y raciales en Bolivia.



Fuente: <https://lc.cx/dPz5Jy>

### "Los deshabitados" de Marcelo Quiroga Santa Cruz

Esta novela explora la alienación y la deshumanización en la sociedad moderna, abordando temas de política y justicia social.

## Leyenda boliviana



Fuente: <https://noticiasvioleta.com/wp-content/uploads/2022/08/Los-mineros-descansan-y-pijchan-su-coca-en-el-paraje-del-Tio.-800x532-1.jpg>

### La leyenda del Tío de la mina

En la región del Potosí todos los mineros conocen la leyenda de "El Tío", aquel que dicen que los cuida cuando se encuentran bajo tierra. El mundo subterráneo es el dominio de "El Tío", que no es más que un eufemismo para referirse al diablo. Quienes creen en esta leyenda sostienen que el poder de Dios no llega hasta las profundidades de la tierra, por lo que los mineros se entregan a la protección del diablo cuando se encuentran bajo tierra. Rindiendo culto a "El Tío", los hombres y lamentablemente también, los niños que a día de hoy son explotados en las minas de Bolivia tienen la esperanza de recibir protección. Mientras "El Tío" esté contento, podrán regresar a casa.

## Mitos bolivianos



CUENTOS Y  
LEYENDAS DE  
BOLIVIA

Fuente: [https://encrypted-tbn0.gstatic.com/images?q=tbn:ANd9GcQoT-6oxyLUkdoV21AEVz5SEZtqtJeZrs4\\_6q-CWcnXyOAdFpQP](https://encrypted-tbn0.gstatic.com/images?q=tbn:ANd9GcQoT-6oxyLUkdoV21AEVz5SEZtqtJeZrs4_6q-CWcnXyOAdFpQP)

### La triste novia enlutada

*Cuenta la gente que su novio murió cuando iba a la ceremonia religiosa y que ese día ella enloqueció. El nombre de la muchacha es desconocido, los vecinos de la zona norte de La Paz recuerdan que dejaron de velar en los años 90, después de que bajó por las calles por más de 20 años. Iba a casarse en la Iglesia Santo Domingo y falleció tras largas caminatas por las calles Yanacocha, mercado, el Prado y el parque Riosinho. (GUTIERREZ, 92)*



CUENTOS Y  
LEYENDAS DE  
BOLIVIA

Fuente: <https://encrypted-tbn0.gstatic.com/images?q=tbn:ANd9GcTiBYBivYnEukPmBJqQH197oBVeBT3juN-caMIJQNmebnH94uDwC>

### El jichi

*Los chiquitanos creen en un genio guardián que cambia de forma. Aunque a veces es sapo y otras veces tigresa, su más común manifestación es la de la serpiente.*

*Resguarda las aguas de la vida y por esto se esconde en ríos, lagos y pozos. A veces, como castigo para quien no valora este recurso, se va y deja atrás la sequía.*

*Al jichi hay que rendir tributo, porque si se molesta pone en peligro la prosperidad de la pesca y la supervivencia de los pueblos. (Bolivia.com, 2018)*

## 6. El mito

Es una narración tradicional que tiene como objetivo explicar los orígenes del mundo, los fenómenos naturales, las características de los seres humanos y las instituciones culturales a través de historias sobre dioses, héroes y seres sobrenaturales. Los mitos forman parte integral de la mitología de una cultura y se transmiten de generación en generación, generalmente de manera oral.

### 6.1. Características del mito

- Orígenes y explicaciones**, los mitos buscan explicar los orígenes del universo, de la humanidad y de fenómenos naturales (como el sol, la luna, las estaciones del año) a través de historias simbólicas.
- Personajes sobrenaturales**, los mitos incluyen dioses, semidioses, héroes y seres sobrenaturales que poseen poderes extraordinarios y representan fuerzas de la naturaleza o aspectos de la condición humana.
- Temporalidad**, los eventos de los mitos suelen situarse en un tiempo remoto, a menudo descrito como un tiempo mítico o un pasado primordial antes de la historia humana documentada.
- Función didáctica y moral**, además de explicar fenómenos, los mitos enseñan lecciones morales, éticas y comportamientos aceptables dentro de la cultura.
- Carácter colectivo**, los mitos son parte del patrimonio cultural de una comunidad y reflejan sus creencias, valores y temores colectivos.
- Narración oral, originalmente**, los mitos se transmiten oralmente y pueden variar en sus versiones dependiendo del narrador y la región.
- Elementos sagrados y ritualísticos**, los mitos a menudo tienen un carácter sagrado y están relacionados con rituales y ceremonias religiosas, reforzando el vínculo entre la narración y la práctica cultural.

### 6.2. Elementos del mito

- Escenario**, muestra un mundo primitivo o desequilibrado antes de la intervención de los seres sagrados.
- Tiempo**, representa el tiempo primordial, el comienzo de la existencia o de una nueva forma de existencia.
- Acciones**, la historia avanza mediante acciones en un tiempo y escenario primigenios y los mitos tienen un origen anónimo y perdido en los inicios del grupo humano.

## 7. La fábula

Es un género narrativo breve y didáctico que emplea personajes como animales u objetos inanimados con características humanas para ilustrar lecciones morales. Estos personajes enfrentan situaciones simples que actúan como alegorías de comportamientos humanos, vicios y virtudes. La trama, directa y concisa, busca transmitir un mensaje claro sobre valores éticos o conductas correctas. Su estructura permite que la enseñanza moral sea fácilmente comprendida y recordada por el lector u oyente.



## 7.1. Características de la fábula

- a) **Personificación de personajes**, los personajes en las fábulas suelen ser animales, plantas, objetos o seres fantásticos que poseen características humanas y actúan como tales.
- b) **Enseñanza moral o lección**, cada fábula tiene una moraleja explícita o implícita que enseña una lección de comportamiento, ética o valores sociales.
- c) **Sencillez y claridad**, las fábulas suelen tener una trama simple y directa, con un desarrollo claro que facilita la comprensión de la enseñanza moral.
- d) **Brevedad**, a diferencia de otros géneros narrativos más extensos como la novela, las fábulas son breves y concisas, enfocándose en transmitir su mensaje de manera efectiva en poco espacio.
- e) **Final sorpresivo o irónico**, muchas fábulas terminan con un giro sorpresivo o irónico que refuerza la moraleja de la historia.
- f) **Universalidad**, las enseñanzas y moralejas de las fábulas suelen ser universales y atemporales, aplicables a diversas culturas y contextos.
- g) **Narrador impersonal**, el narrador de las fábulas suele ser impersonal y distante, enfocado en transmitir la historia y su enseñanza más que en desarrollar emociones o descripciones detalladas.

## 7.2. Partes de una fábula

- a) **Introducción**, presentación de los personajes, del tiempo y el lugar.
- b) **Nudo o desarrollo**, se trata de la acción
- c) **Desenlace**, la manera en la que se termina solucionando
- d) **Moraleja**, es única de este subgénero narrativo, reúne la reflexión final para motivar al aprendizaje.

### Reflexionamos:

- ¿El género narrativo nos ayuda a realizar una reseña histórica, en homenaje al aniversario de nuestra unidad educativa? ¿Por qué?
- ¿Por qué tomamos en cuenta la coherencia y la cohesión cuando narramos, de manera oral o escrita una leyenda boliviana?
- ¿Qué diferencia existe entre la novela y el cuento?

- Realizamos un cuadro comparativo de la leyenda y el mito.
- Redactamos, tomando en cuenta las características del género narrativo, sobre las actividades que realizamos el fin de semana.
- Buscamos una leyenda del oriente boliviano y lo redactamos, tomando en cuenta acentuación, signos de puntuación.

### Dato curioso



Fuente: Open AI, 2024

#### El sapo y el lago Titicaca

*En el Lago Titicaca, un sapo soñaba con ser tan grande como el lago. Un día, decidió inflarse, aspirando a igualar su tamaño. Sin embargo, por más que lo intentó, no pudo lograrlo y terminó exhausto. El lago, al verlo, le dijo que cada ser tiene su propósito y que no es necesario ser grande para ser importante. Moraleja, no debemos aspirar a ser lo que no somos. Cada uno tiene su propio valor y propósito en la vida.*  
(Fábula.wiki, s.f.)

### VALORACIÓN

*La coherencia es la cualidad de un texto en la que las ideas y conceptos están interrelacionados de manera lógica. Por ello, se considera que un texto es coherente cuando su estructura está bien organizada para abordar un tema y es apropiada para un contexto específico.*

*La cohesión, por otro lado, es la característica de un texto en la que las palabras y oraciones están conectadas semánticamente, lo que significa que la interpretación de un término o frase depende de otras ideas mencionadas.*

### PRODUCCIÓN

## LA DESCRIPCIÓN

## PRÁCTICA



Fuente: <https://encrypted-tbn2.gstatic.com/images?q=tbn:ANd9GcQsb-VDAtEjG75yA8PXgUGWC7Fspjs7SGSLet0ENgIQNX4wyRLxh>



Fuente: [https://encrypted-tbn0.gstatic.com/images?q=tbn:ANd9G-cRrEa0Hc\\_VpZM98\\_DzP8dM5l1rs039R2HXRq-zSP4PeSkVJPrv](https://encrypted-tbn0.gstatic.com/images?q=tbn:ANd9G-cRrEa0Hc_VpZM98_DzP8dM5l1rs039R2HXRq-zSP4PeSkVJPrv)

## Actividad

Observamos la imagen y respondemos las siguientes preguntas:

- ¿Reconocemos el lugar de la fotografía?
- ¿Sabemos lo que representa el logo que está en la parte superior de la imagen?
- ¿Por qué es importante conocer el significado del logo?
- Redactamos una descripción detallada de la imagen

## TEORÍA

## Textos descriptivos:

## a) Descripción objetiva

Explicación detallada de algo desde el rigor de la información y de manera independiente a lo que pueda pensar el emisor al respecto.

## Características:

- Rigor en la información.
- Uso de datos precisos.

## b) Descripción subjetiva

Explicación detallada de algo desde las emociones y valoraciones que provoca en el emisor.

## Características:

- Perspectiva personal.
- Uso de adjetivos emocionales y valorativos.

## 1. Descripción

La descripción es un tipo de texto, similar a los narrativos o argumentativos, que se enfoca en ofrecer una explicación detallada sobre un tema, permitiendo así formar una imagen clara de lo que se está describiendo.

Puede presentarse de manera escrita u oral y la intención del emisor es destacar las características y la esencia del objeto o tema en cuestión. Por ejemplo, si te solicitan que describas los rasgos principales de los paisajes de Bolivia, es para que el receptor pueda imaginar lo más fielmente posible.

## 2. Características

**Transparencia en la comunicación**, expresar con claridad las ideas que el emisor tiene en mente mediante el uso adecuado del lenguaje.

**Conocimiento del tema**, el emisor debe tener un conocimiento sólido sobre lo que se describe para asegurar una representación precisa.

**Enfoque en los rasgos clave**, destacar los rasgos más importantes del objeto o tema sin necesidad de una descripción exhaustiva.

**Variedad en el enfoque**, puede ser objetiva, subjetiva o reflejar impresiones personales.



**Función textual**, puede ser una parte de un texto más amplio o funcionar como un componente independiente. **Uso en diversos contextos**, actúa como una herramienta discursiva en diferentes tipos de textos, como ensayos, biografías, artículos periodísticos, entre otros.

### 3. Tipos de descripción

Los tipos de descripción son fundamentales en la literatura, especialmente en la creación de textos poéticos o literarios. En estos contextos, se pone un énfasis particular en las impresiones y sensaciones que el objeto o situación descritos evocan en el narrador o emisor.

#### 3.1. Prosopografía

Consiste en describir rasgos físicos, estatura, corpulencia, facciones, etc. en la actualidad también se aplica en todas las divisiones, cronologías de la historia y al estudio de las biografías.

#### 3.2. Etopeya

Consiste en la descripción de rasgos morales de una persona, como es el carácter, virtudes, cualidades espirituales o costumbres de uno o varios personajes comunes o celebres, niños alegres y divertidos.

#### 3.3. Retrato

Es una figura retórica que consiste en la descripción de las características físicas y psicológicas de la personalidad de un personaje. Por ejemplo, parece ser una persona seria, pero es muy alegre y bondadoso.

#### 3.4. Autorretrato

Es un retrato de la misma persona que lo realiza. Un ejercicio de análisis profundo que puede hacer un artista. Implica estructurarse el rostro y conocerse a sí mismo.

En otras palabras, es la descripción que se enfoca en la fisonomía del autor. Ejemplo: Mi apariencia es de todo un ejecutivo.

#### 3.5. Caricatura

Es una representación que exagera o distorsiona la apariencia física de una o varias personas. A veces, se trata de un reflejo de la sociedad que resulta reconocible, diseñado para crear una similitud fácilmente identificable y, por lo general, humorística.

**Respondemos las siguientes preguntas:**

- ¿Por qué consideramos importante aprender a describir lugares, objetos y personas de manera clara y precisa tanto por escrito como de forma oral?
- ¿Qué importancia tiene la descripción para la elaboración de textos?

**Trabajamos en nuestro cuaderno:**

- Elegimos una fotografía de un lugar que hayamos visitado o nos gustaría visitar y realicemos una descripción detallada de ese lugar.
- Buscamos una fotografía suya y redactamos un autorretrato.



**Prosopografía**

Fuente: [bartolinasisa.org/2019/05/25/bartolina-sisa-lider-indigena/](http://bartolinasisa.org/2019/05/25/bartolina-sisa-lider-indigena/)



**Etopeya**

Fuente: [ejemplos.yavendras.com/etopeya/](http://ejemplos.yavendras.com/etopeya/)



**Retrato**

Fuente: [concejo.municipal.bo/2018/11/15/](http://concejo.municipal.bo/2018/11/15/)



**Autorretrato**

Fuente: [fernando.vasquezrodriguez](http://fernando.vasquezrodriguez)



**Caricatura**

Fuente: [pinterest.com/pin/361132463883242889/](http://pinterest.com/pin/361132463883242889/)

## VALORACIÓN



Fuente: Open AI, 2024

## PRODUCCIÓN



Fuente: Open AI, 2024

## LA BIOGRAFÍA Y AUTOBIOGRAFÍA

### PRÁCTICA

Leemos el siguiente texto:



**Adela Zamudio**

Fuente: <https://lc.cx/byMJfH>

#### Obras

1887 *Ensayos poéticos*

1913 *Íntimas*

1913 *Ráfagas*

#### Libros póstumos

1942 *Novelas cortas*

1943 *Peregrinando*

1943 *Cuentos breves*

1976 *Rendón y Rondín*

1993 *Poesías*

**Adela Zamudio**

(11/10/1854 - 02/06/1928)

**Escritora boliviana**

- **Obras:** Íntimas, Nacer Hombre, La Paz...
- **Aportaciones:** Pionera del Feminismo en Bolivia
- **Género:** Poesía, narrativa...
- **Seudónimo:** Soledad
- **Nombre:** Paz Juana Plácida Adela Rafaela Zamudio Ribero

Nació el 11 de octubre de 1854 en Cochabamba, Bolivia. Era hija de Adolfo Zamudio y Modesta Rivero, quienes eran propietarios de minas en Corocoro, La Paz. Tuvo tres hermanos: Mauro, Arturo y Amadís.

Cursó estudios en la escuela católica de San Alberto en Cochabamba, donde asistió solo hasta el tercer grado de primaria y continuó su formación a través de la lectura. A los quince años, publicó su primer poema, "Dos Rosas", utilizando el seudónimo de "Soledad". En 1887, lanzó su primer libro, "Ensayos Poéticos", que recibió una buena acogida por parte de la crítica.

Trabajó como profesora en la misma escuela donde se había formado. En 1905, asumió el cargo de directora de la Escuela Fiscal de Señoritas, puesto que ocupó hasta 1920. También escribió artículos para el Heraldo de Cochabamba, en los que expuso sus ideas progresistas.

En 1926, mostró su apoyo a la Ley de Divorcio. Considerada pionera del feminismo en Bolivia, su poema "Nacer Hombre" reflejó la discriminación que sufrían las mujeres.

El 28 de mayo de 1926, fue reconocida como la máxima exponente de la cultura boliviana. Falleció el 2 de junio de 1928, a los 73 años, en Cochabamba. En homenaje a su nacimiento, la presidenta Lidia Gueiler Tejada instituyó la celebración del 11 de octubre como el Día de la Mujer.



(Víctor Moreno, 2024)

Fuente: Open AI, 2024

#### Actividad

Respondemos las siguientes preguntas:

- ¿Que importancia tiene Adela Zamudio en la lucha por los derechos de la mujer?
- Analizamos el poema de Adela Zamudio "Nacer hombre".
- ¿Cuáles fueron algunas de las obras más importantes de Adela Zamudio?



## 1. Biografía

Consiste en la narración detallada y documentada de la vida de una persona real, escrita por otra persona. Su propósito es dar a conocer los hechos más relevantes de la vida del biografiado, incluyendo sus logros, experiencias, influencias y en algunos casos, sus pensamientos y sentimientos personales.

### 1.1. Características de la biografía

#### a) Narración en tercera persona

La biografía suele usar la tercera persona para mantener una distancia objetiva y ofrecer una visión más amplia y analítica de la vida del sujeto. Esto permite al autor presentar hechos, eventos y detalles sin la influencia de una perspectiva personal directa.

#### b) Rigor histórico y documental

Las biografías se apoyan en una investigación exhaustiva y en la recopilación de fuentes fiables como documentos históricos, entrevistas y correspondencia. Esto asegura que los eventos y datos presentados sean precisos y estén bien fundamentados.

#### c) Secuencia cronológica

El relato biográfico sigue una línea temporal que comienza con el nacimiento del sujeto y avanza a lo largo de su vida. Esto ayuda a contextualizar los eventos y a entender cómo se desarrollaron a lo largo del tiempo.

#### d) Desarrollo de personajes y contexto

Además de centrarse en el biografiado, la biografía ofrece un panorama más amplio, incluyendo personas clave en su vida y el contexto en el que vivió. Esto proporciona una comprensión más completa de sus experiencias y logros.

#### e) Análisis y reflexión

A menudo, el autor va más allá de la simple narración de hechos y ofrece análisis sobre el impacto del biografiado en la historia y la sociedad. Esto puede incluir evaluaciones sobre su legado, sus contribuciones y las consecuencias de sus acciones.

#### f) Estilo narrativo

Aunque la biografía es un texto informativo, el uso de un estilo narrativo atractivo y técnicas literarias puede hacer que la historia sea más envolvente y accesible para el lector. Esto incluye descripciones vívidas, diálogos y otros recursos que enriquecen la narración.

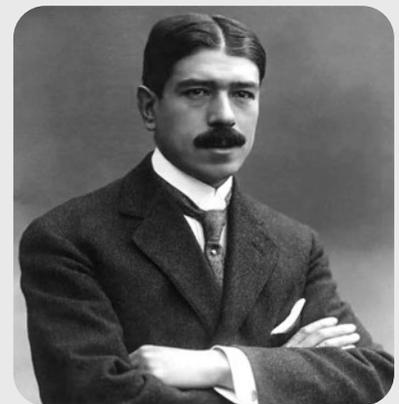


Fuente: Open AI, 2024



Fuente: [https://encrypted-tbn0.gstatic.com/images?q=tbn:ANd9GcRdb4osKKyGiLsyscn9eFU\\_n\\_fU\\_isWE4z5ah-nsN08QwxfCbD5](https://encrypted-tbn0.gstatic.com/images?q=tbn:ANd9GcRdb4osKKyGiLsyscn9eFU_n_fU_isWE4z5ah-nsN08QwxfCbD5)

### Ejemplo de biografía



Fuente: <https://encrypted-tbn3.gstatic.com/images?q=tbn:ANd9GcSn7Jln2ZJYcEJ5zjrdtcwYQznSQ7eOwMxyi0L1vj1YWJYyppb5>

#### Alcides Arguedas

**Título:** "Alcides Arguedas: El historiador y novelista de Bolivia"

**Autor:** Varias publicaciones y estudios académicos.

**Contenido:** Alcides Arguedas, nacido en 1879, fue un importante historiador, novelista y político boliviano. Su obra más famosa, "Raza de Bronce", es una novela que denuncia la explotación y opresión de los indígenas bolivianos. Además de su trabajo literario, Arguedas escribió extensamente sobre la historia de Bolivia y participó activamente en la política de su país.

Sus escritos han tenido un impacto significativo en la literatura y el pensamiento social boliviano.

**Autobiografía**

Es un relato donde una persona describe su propia vida, incluyendo los acontecimientos más importantes.



Fuente: <https://encrypted-tbn1.gstatic.com/images?q=tbn:ANd9GcT8ZML8xNIIWoPEg59nP-1PXfYy67wK4IUAbr03hF-Z0NC7D8xig>

**AUTOBIOGRAFÍA**  
**PLANTILLA DE EJEMPLO**



Nombre, fecha de nacimiento, orígenes      ¿Con quién vives?  
¿Cómo son?

¿Quiénes son tus mejores amigos?  
¿Cómo son?

¿A qué escuela y curso vas?

¿Qué quieres ser de mayor?

¿Qué es lo más importante que te ha pasado?

¿Qué es lo que más te gusta hacer?

¿Qué es lo que más te asusta?

Fuente: <https://encrypted-tbn2.gstatic.com/images?q=tbn:ANd9GcQpbYvmZ2GTWPVLSeeoUr9hbGpDkP54ent-prMdRh8UKs4cdvoypr>



**g) Objetividad y subjetividad**

Aunque el objetivo es presentar una imagen fiel y equilibrada del biografiado, la interpretación del autor puede influir en la forma en que se presenta la información. Las biografías pueden reflejar la perspectiva y el enfoque del autor, lo que introduce un elemento de subjetividad, a pesar del esfuerzo por mantener la objetividad.

**2. Autobiografía**

Es un género literario en el cual el autor narra su propia vida. A diferencia de la biografía, que es escrita por otra persona, la autobiografía es una reflexión personal del autor sobre sus experiencias, logros, desafíos y pensamientos. Es una forma de autoexploración y autoexpresión que ofrece una visión íntima y detallada de la vida del escritor.

**2.1. Características de la autobiografía**

**a) Narración en primera persona**

La autobiografía está escrita desde la perspectiva del propio autor, utilizando el pronombre "yo". Esto le da un tono personal y subjetivo.

**b) Relato cronológico**

Generalmente, las autobiografías siguen una secuencia cronológica que abarca desde la infancia del autor hasta el momento presente o hasta un punto significativo de su vida.

**c) Reflexión personal**

A diferencia de otros géneros narrativos, la autobiografía incluye una reflexión profunda y personal sobre los eventos narrados. El autor analiza y evalúa sus decisiones, experiencias y cómo estas han influido en su desarrollo personal.

**d) Detalles íntimos y personales**

El autor proporciona detalles íntimos y personales sobre su vida, incluyendo experiencias emocionales, relaciones, fracasos y triunfos.

**e) Sinceridad y honestidad**

Aunque puede haber un grado de subjetividad, una buena autobiografía busca ser honesta y sincera, presentando tanto los aspectos positivos como negativos de la vida del autor.

**f) Desarrollo del personaje**

La autobiografía tiende a buscar una presentación honesta y sincera de la vida del autor. Esto significa que el autor debe ser abierto sobre sus propias imperfecciones, errores y desafíos, así como sobre sus logros y puntos fuertes.

**g) Contexto histórico y social**

El autor se presenta a sí mismo como el personaje principal, mostrando cómo ha cambiado y crecido a lo largo de su vida. Este desarrollo puede incluir cambios en la forma de pensar, en las creencias y en las actitudes, proporcionando una narrativa de crecimiento personal.



## 2.2. Diferencias principales

La biografía es escrita por alguien más y busca objetividad, mientras que la autobiografía es escrita por el propio autor y tiene un enfoque más subjetivo y reflexivo. La biografía suele apoyarse en investigación documental, mientras que la autobiografía está basada en recuerdos personales y reflexiones del autor.

## 3. Cuadro comparativo

### Biografía vs. autobiografía

Característica	Biografía	Autobiografía
Definición	Relato sobre la vida de una persona, redactado por alguien distinto a ella.	Relato sobre la vida de una persona, escrito por la propia persona.
Narrador	Tercera persona	Primera persona
Perspectiva	Objetiva (aunque influenciada por el autor)	Subjetiva y personal
Fuente de información	Investigación, entrevistas, documentos históricos	Experiencias, recuerdos y reflexiones personales
Estilo narrativo	Más objetiva, basada en hechos verificables	Introspectiva y reflexiva
Propósito	Informar sobre la vida y logros de una persona	Autoexploración, autoexpresión y reflexión personal
Detallismo	Detallada en hechos, contexto histórico y relaciones	Detallada en emociones, pensamientos y experiencias personales
Alcance temporal	Abarca toda la vida del sujeto, desde el nacimiento hasta la muerte o presente	Abarca desde la infancia hasta el momento de escribir o puntos significativos



Leemos y reflexionamos sobre la biografía de:

#### Héctor Garibay Flores (Totoral, 9 de julio de 1988) - Atleta boliviano

Héctor Garibay, nacido en Totoral, Oruro, Bolivia, comenzó su carrera deportiva en el fútbol, pero una lesión lo llevó al atletismo. Tras mudarse a la ciudad de Oruro en 2003 para continuar sus estudios, se graduó en Mecánica Industrial y trabajó como mecánico y taxista. Su carrera en el atletismo despegó en 2019 con una destacada participación en el Campeonato Sudamericano de Lima. Ha obtenido medallas en eventos internacionales como los Juegos Bolivarianos y los Juegos Sudamericanos. En 2023 ganó la Maratón Internacional de la Ciudad de México, estableciendo un nuevo récord con un tiempo de 2 horas, 8 minutos y 23 segundos. También fue campeón de Bolivia en los 5000 metros planos en 2019 y 2022.

Respondemos las siguientes preguntas:

- ¿Por qué es importante conocer la biografía de los diferentes autores bolivianos?
- ¿Conocemos alguna biografía que sea motivadora para nuestra vida? La compartimos en clase.



- Redactamos nuestra autobiografía y nos describimos físicamente tal como somos. Para ello, debemos considerar las características esenciales de una autobiografía.
- Posterior a la conclusión de redactar la autobiografía, presentaremos nuestro trabajo en el aula como una biografía.

## LA CRÓNICA

### PRÁCTICA



Fuente: Open AI, 2024



Fuente: Open AI, 2024

### Hundimiento del Titanic

*La crónica histórica de un acontecimiento*

El 15 de abril de 1912 ocurrió una de las mayores tragedias marítimas de la historia: el hundimiento del Titanic. Aquella travesía era el viaje inaugural del barco, que zarpó el 10 de abril desde Southampton, Reino Unido, con destino a Nueva York, atravesando el océano Atlántico.

Sin embargo, la noche del 14 de abril, cerca de las 23:40 horas, el Titanic colisionó con un enorme iceberg que rasgó su casco, lo que provocó que la embarcación comenzara a hundirse en el océano.

El capitán dio la orden de utilizar los botes salvavidas, pero no eran suficientes para evacuar a todos los pasajeros. A pesar de los esfuerzos de la tripulación por solicitar ayuda a través de la radio, ningún barco de rescate llegó a su auxilio. Así, a las 2:20 horas del 15 de abril, el Titanic ya yacía en el fondo del mar.

En esta tragedia, perdieron la vida aproximadamente 1600 personas de las 2207 que habían embarcado en el viaje.

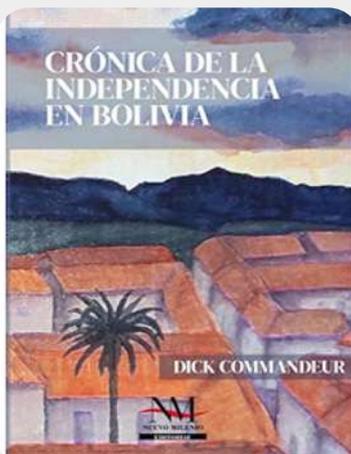
Fuente: ejemplos-de-cronica-corta/#ixzz8kEVVNUJm

### Respondemos las siguientes preguntas:

#### Actividad

- ¿Cómo podría comenzar una crónica sobre el hundimiento del Titanic para captar la atención del lector?
- ¿Cuándo comenzó el viaje inaugural del Titanic y desde donde partió?
- ¿Cuál fue la respuesta del capitán y la tripulación ante el accidente?
- ¿Qué detalles adicionales podríamos incluir en el desarrollo de una crónica para dar una visión más completa del hundimiento?

### TEORÍA



Fuente: <https://encrypted-tbn0.gstatic.com/images?q=tbn:ANd9GcQ7LvYVSVGQSiXWaQasBUSC-CUIKpl6r2CeKg6nHRKMa8zh6uqOn>

### 1. La crónica

Es un género literario y periodístico que se caracteriza por la narración de eventos reales en un orden cronológico. Puede mezclar elementos informativos y de opinión y suele estar escrita en un estilo más literario que una noticia. La crónica puede cubrir una amplia gama de temas, desde hechos históricos y políticos hasta eventos culturales y sociales.

#### 1.1. Características

- Orden cronológico, los eventos se narran en el orden en que ocurrieron.
- Presencia del autor, a menudo, el autor incluye sus observaciones personales y opiniones.
- Detalles vívidos, uso de descripciones detalladas para dar vida a los eventos y personajes.
- Estilo narrativo, emplea técnicas literarias para hacer la narración más atractiva.



La crónica puede encontrarse tanto en medio de comunicación como en libros y puede variar el tono y estilo dependiendo del autor y del contexto en el que se publique.

### 1.1. Estructura de la crónica periodística

Es un género que mezcla la información y la narración literaria, permitiendo al periodista contar historias reales de manera atractiva y detallada.

#### a) Título y subtítulo

- Título, debe ser atractivo. Informativo y capturar la esencia de la crónica.
- Subtítulo, puede proporcionar información adicional o contextualizar el título.

#### b) Entradilla

- Es el primer párrafo de la crónica y tiene como objetivo captar la atención del lector.
- Debe resumir el contenido de la crónica de manera atractiva.
- Puede incluir una anécdota, una cita, una pregunta provocadora, o una descripción vivida.

#### c) Cuerpo

- Desarrollo cronológico, narra los hechos en el orden en que ocurrieron. La crónica debe llevar al lector a través del tiempo.
- Descripciones detalladas, utiliza descripción detallada para pintar una imagen clara de los eventos, personajes y escenarios. Esto ayuda a que el lector sienta que está viviendo los hechos.
- Contexto y antecedentes, proporciona el contexto necesario para que el lector entienda la importancia y el impacto de los eventos narrados.
- Personajes y testimonios, introduce a los personajes principales de la crónica y sus puntos de vista. Los testimonios directos pueden enriquecer la narración y aportar autenticidad.
- Tono y estilo, mantén un tono coherente a lo largo de la crónica. Puede ser más formal o informal, dependiendo del público y del medio en el que se publicara.

#### d) Conclusión

- Debe ofrecer una reflexión final sobre los eventos narrados.
- Puede incluir una opinión personal del cronista, un análisis sobre el impacto de los hechos o una mirada hacia el futuro.
- Es el cierre de la historia, dejando al lector con una impresión duradera.

#### e) Recursos adicionales

- Fotografía y gráficos, pueden acompañar la crónica para ilustrar mejor los eventos descritos.
- Citas destacadas, resalta citas importantes que aporten valor a la narrativa.
- Referencias y fuentes, si es necesario, proporciona referencias adicionales o fuentes consultadas para la elaboración de la crónica.



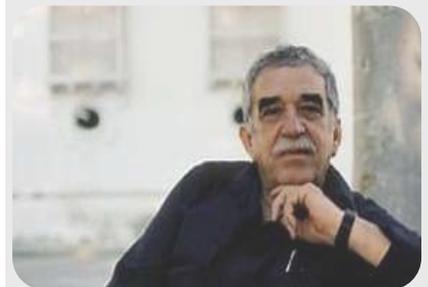
Fuente: Open AI, 2024



Fuente: Open AI, 2024

### Origen de la crónica periodística

*La crónica periodística comenzó a tomar forma a finales del siglo XIX y principios del siglo XX. Fue en este periodo cuando los periodistas empezaron a adoptar un estilo narrativo más elaborado y literario en sus reportajes.*



Fuente: <https://lc.cx/orjNDG>

*Gabriel García Márquez, célebre periodista y escritor colombiano, definió la crónica como “un cuento que es verdad.”*



Fuente: <https://lc.cx/mQqqNI>

## Guía para hacer una crónica periodística

**Inicio impactante**, comienza la crónica de manera fuerte y directa para captar la atención, utilizando datos impactantes, descripciones vívidas, o citas relevantes.

**Vocabulario adecuado**, amplía tu vocabulario para evitar repeticiones. Lee mucho y usa un diccionario para encontrar sinónimos y enriquecer tu lenguaje.

**Uso moderado de la primera persona**, usa la primera persona solo cuando sea necesario o para enriquecer el texto, evitando el abuso de esta perspectiva.

**Detección del final**, concluye la crónica cuando los testimonios se vuelvan repetitivos y todas las preguntas relevantes estén respondidas.

**Evita inventar**, basar la crónica en una investigación exhaustiva evita la necesidad de inventar datos; la información y los testimonios obtenidos serán suficientes.



Fuente: Open AI, 2024

## 2. Crónica periodística

Es un género del periodismo que narra hechos reales de manera detallada y cronológica. Su objetivo es informar sobre eventos recientes o actuales, a menudo con un enfoque humano y descriptivo.

### 2.1. Características

- Objetividad, aunque puede incluir el punto de vista del periodista, la crónica periodística se basa en hechos verificables, manteniendo un enfoque en la precisión y la veracidad.
- Narración cronológica, los eventos se presentan en el orden en que ocurrieron, siguiendo una estructura temporal que facilita la comprensión secuencial de la historia.
- Estilo, utiliza un lenguaje claro y accesible, combinando descripciones con datos objetivos para ofrecer una información precisa y comprensible.

La crónica periodística puede clasificarse en función de los temas que abordan. Entre ellas están:

- Crónicas de sucesos, estas crónicas informan sobre eventos relacionados con actividades delictivas. A veces, pueden ser bastante detalladas, lo que lleva a que se les critique por caer en el sensacionalismo o el amarillismo.
- Crónicas deportivas, se enfocan en describir diversos aspectos de eventos deportivos. Los comentaristas suelen ofrecer sus opiniones sobre los torneos o compartir sus perspectivas sobre otras competiciones.

## 3. Crónica literaria

Es una forma de escritura que se mueve en una zona intermedia entre el periodismo y la literatura, combinando elementos de ambos géneros para ofrecer una experiencia de lectura más rica y matizada. Aquí tienes un desglose detallado de sus características clave:

### 3.1. Características

- Subjetividad, la crónica literaria integra la perspectiva personal del autor, permitiendo que sus opiniones, emociones y reflexiones enriquezcan el texto. A diferencia del periodismo tradicional, ofrece una visión más profunda y personalizada al explorar el impacto y significado de los hechos desde una perspectiva individual.
- Descripciones detalladas, utiliza un lenguaje vívido y evocador, con descripciones minuciosas y detalles sensoriales que permiten al lector visualizar y experimentar los escenarios con intensidad. Imágenes poéticas y metáforas crean una atmósfera rica, capturando la esencia de los eventos y personas más allá de los datos superficiales.
- Estilo narrativo, aunque basado en hechos reales, el enfoque se centra en la experiencia subjetiva del autor y su percepción de los eventos. El estilo narrativo es libre y creativo, permitiendo jugar con la estructura, el ritmo y el tono del texto para presentar los eventos y emociones de manera única, en contraste con el periodismo tradicional.



## 4. Crónica histórica

Es una narración detallada de eventos históricos, presentada de manera cronológica. Su objetivo es documentar y analizar hechos del pasado con rigor académico.

### 4.1. Características

#### - Rigor documental

Se basa en una amplia variedad de fuentes, como documentos oficiales, cartas, diarios, crónicas contemporáneas, testimonios orales y otros materiales relevantes.

La veracidad de los eventos narrados se asegura a través de la verificación cruzada de las fuentes.

#### - Análisis y contexto

Busca interpretar los eventos, identificando las causas y efectos, y analizando las motivaciones de los actores históricos.

Los hechos se sitúan dentro de su marco histórico, social, político y económico. Esto ayuda a entender por qué ocurrieron de determinada manera y qué impacto tuvieron en su época y en la historia posterior.

#### - Estilo

Aunque la crónica histórica puede tener un estilo descriptivo para relatar los eventos, su enfoque principal es el análisis crítico. Se evita la mera narración de sucesos sin un examen profundo de su significado y consecuencias.

El historiador debe evitar sesgos personales y presentar los eventos de manera imparcial, basándose en la evidencia disponible y en un análisis riguroso.

## Crónica de la independencia en Bolivia



Fuente: [https://encrypted-tbn1.gstatic.com/images?q=tbn:ANd9GcTUfr-xbPFILYTs3N-HeG-UGac5\\_MQzfoC8fqJBwd9RcJ0BJv8D](https://encrypted-tbn1.gstatic.com/images?q=tbn:ANd9GcTUfr-xbPFILYTs3N-HeG-UGac5_MQzfoC8fqJBwd9RcJ0BJv8D)



Fuente: [https://encrypted-tbn1.gstatic.com/images?q=tbn:ANd9GcTpnHH\\_keuIQHktZtgVMhEGy-LueV4Q8f6ORB4sqxIRI9XZKt6ek](https://encrypted-tbn1.gstatic.com/images?q=tbn:ANd9GcTpnHH_keuIQHktZtgVMhEGy-LueV4Q8f6ORB4sqxIRI9XZKt6ek)



### Respondemos las siguientes preguntas:

- ¿Cuál es la importancia de realizar una crónica con el lenguaje apropiado y la información con orden cronológico?
- ¿De qué manera la crónica contribuye a la identidad cultural y social en nuestro Estado Plurinacional de Bolivia?
- ¿Cómo ha afectado la digitalización y el acceso a internet a la práctica de la crónica en nuestro Estado Plurinacional de Bolivia?



- Conversamos con personas que fueron testigos de los diferentes hechos históricos en la misma época.
- Investigamos y elaboramos una crónica de los diferentes sucesos que se desarrollaron en los últimos 20 años.
- Ordenamos de manera cronológica.
- Compartimos nuestra información en el desarrollo de clases.

## TALLER ORTOGRÁFICO: ACENTUACIÓN EN DIPTONGOS, HIATOS Y CASOS ESPECIALES



### ¿Qué es la acentuación?

La acentuación correcta en español es fundamental para una comunicación escrita efectiva. En este taller, abordaremos la acentuación en diptongos, hiatos y algunos casos especiales.

### 1. Diptongos



Fuente: [yting.com/vi/-Op2CsKgDIY/maxresdefault.jpg](http://yting.com/vi/-Op2CsKgDIY/maxresdefault.jpg)

Es la combinación de dos vocales en una misma sílaba. Puede estar formado por:

- Una vocal abierta (a, e, o) y una cerrada átona (i, u).  
Ejemplo: **Cielo** (Cie-lo)
- Dos vocales cerradas (i, u), siempre que una de ellas no sea tónica.  
Ejemplo: **Ciudad** (Ciu-dad)

### 2. Reglas de acentuación

- Si la tilde recae sobre la vocal abierta en un diptongo con una vocal abierta y una cerrada, se coloca sobre la vocal abierta.  
Ejemplo: **Biólogo** (Bi-ó-lo-go)
- Si el diptongo está formado por dos vocales cerradas y una de ellas es tónica, se acentúa sobre la vocal tónica.  
Ejemplo: **Cuídate** (Cuí-da-te)

### 3. Hiatos

Un hiato es una secuencia de dos vocales que se pronuncian en sílabas separadas. Ocurre en:

- Dos vocales abiertas (a, e, o).  
Ejemplo: **Caos** (Ca-os)



- Una vocal abierta átona seguida de una cerrada tónica.

Ejemplo: **País** (Pa-ís)

#### 4. Reglas de acentuación

- Cuando una vocal cerrada tónica está junto a una vocal abierta átona, siempre lleva tilde.  
Ejemplo: **Frío** (Frí-o)
- En los hiatos formados por dos vocales abiertas, se siguen las reglas generales de acentuación.  
Ejemplo: **Teatro** (Te-a-tro)

#### Casos especiales

- **Tilde diacrítica**

Distingue palabras que se escriben igual, pero tienen significados diferentes.

Ejemplos: **Él** (pronombre) y **el** (artículo), **tú** (pronombre) y **tu** (determinante)

- **Tilde en monosílabos**

Generalmente, los monosílabos no llevan tilde, salvo para diferenciar palabras con significados distintos.

Ejemplo: **Dé** (verbo dar) y **de** (preposición)

- **Palabras compuestas**

Las palabras compuestas solo llevan tilde si el segundo elemento la llevaba en su forma simple.

Ejemplo: **Físico-químico** (Fí-si-co-quí-mi-co)

#### Ejercicios prácticos

##### Acentuación en diptongos

Identificamos y ponemos el acento de manera correcta si corresponde:

- Cuidado
- Aire
- Cielo
- Guion

##### Acentuación en hiatos

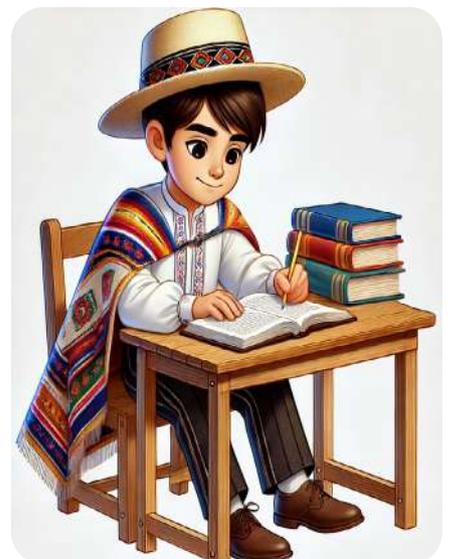
Identificamos y ponemos el acento de manera correcta si corresponde:

- País
- Poeta
- Frío
- Raíces

##### Casos especiales

Colocamos la tilde diacrítica donde corresponda:

- El perro de el
- Siéntate ahí
- Tu libro y tu pluma



Fuente: Open AI, 2024

## TALLER DE RAZONAMIENTO VERBAL: COHERENCIA Y COHESIÓN, EL TEXTO Y EL PÁRRAFO



Fuente: Open AI, 2024

La coherencia y la cohesión son fundamentales para la claridad y efectividad de un texto. La coherencia se refiere a la lógica y consistencia de las ideas, mientras que la cohesión se relaciona con la forma en que las ideas están conectadas y fluidez entre las oraciones y párrafos.

### 1. Coherencia

Es la cualidad de un texto que permite que sus ideas se entiendan de manera lógica y ordenada. Un texto coherente presenta sus ideas de manera que cada parte contribuye al significado global del texto.

#### Características de la coherencia:

- Unidad temática, el texto debe centrarse en un tema principal, evitando desviaciones innecesarias.
- Progresión de ideas, las ideas deben presentarse de manera secuencial y lógica, facilitando la comprensión.
- Relevancia, todas las ideas y detalles deben ser relevantes y contribuir al desarrollo del tema central.
- Claridad, las ideas deben ser claras y fácilmente comprensibles.

### 2. Cohesión

Se refiere a los mecanismos lingüísticos que conectan las oraciones y los párrafos dentro de un texto, proporcionando fluidez y continuidad.

#### Mecanismos de cohesión:

- Conectores, palabras o frases que unen ideas y muestran relaciones lógicas (por ejemplo, además, sin embargo, por lo tanto).
- Referencias, uso de pronombres y sinónimos para evitar repeticiones innecesarias y mantener la fluidez.
- Elipsis, omitir información que ya se ha mencionado o que es fácilmente inferible, evitando redundancias.
- Repetición controlada, repetir palabras clave o frases para mantener el enfoque y la coherencia temática.

### 3. El texto

Es una unidad completa de comunicación que transmite un mensaje claro y coherente sobre un tema específico. Puede ser oral o escrito y tiene una estructura organizada.

#### Estructura del texto:

- Introducción, presenta el tema y la intención del texto, capturando el interés del lector.
- Desarrollo, expone las ideas principales y secundarias, organizadas de manera lógica y secuencial.
- Conclusión, resume las ideas principales y refuerza el mensaje central del texto.



## 4. El párrafo

Es una unidad de discurso que desarrolla una idea principal. Está compuesto por una o varias oraciones que se relacionan entre sí.

### Estructura del párrafo

- **Oración principal**, presenta la idea central del párrafo.
- **Oraciones secundarias**, apoyan, explican o desarrollan la idea principal.
- **Oración de cierre** (opcional), resume la idea principal o proporciona una transición al siguiente párrafo.

### Ejercicios prácticos

#### Ejercicio 1: Identificación de coherencia

Leemos el siguiente texto y respondemos las siguientes preguntas:

Texto, la tecnología ha avanzado rápidamente en las últimas décadas. Hoy en día, los teléfonos móviles no solo sirven para hacer llamadas, sino que también permiten acceder a internet, tomar fotografías y realizar videollamadas. Además, los avances en inteligencia artificial están cambiando la forma en que interactuamos con los dispositivos. Por ejemplo, los asistentes virtuales pueden responder preguntas, configurar recordatorios y controlar dispositivos inteligentes en el hogar.

#### Preguntas:

- ¿Cuál es el tema principal del texto?
- ¿Cómo se relacionan las oraciones del texto con el tema principal?
- ¿Hay alguna idea que no esté relacionada con el tema principal?

#### Ejercicio 2: Conectores y cohesión

Reescribimos el siguiente párrafo usando conectores adecuados para mejorar la cohesión:

**Texto original:** El reciclaje es importante. Ayuda a reducir la cantidad de residuos en los vertederos, contribuye a la conservación de recursos naturales y es una forma efectiva de reducir la contaminación.

Texto reescrito:

.....

.....

.....

.....

.....

#### Ejercicio 3: Estructura del párrafo

Organizamos las siguientes oraciones en un párrafo coherente:

- El cambio climático es un problema global.
- Las emisiones de gases de efecto invernadero han aumentado.
- Los niveles del mar están subiendo.
- Las temperaturas globales están en aumento.
- Es crucial tomar medidas para mitigar sus efectos.



Fuente: Open AI, 2024

## BIBLIOGRAFÍA

## ÁREA: LENGUA CASTELLANA

- ABC, A. B. (2024, abril 4). *Construcción de la doble Vía Sucre – Yamparáez*. (A. B. Información, Entrevistador).
- Andrade, A. A., & Salazar, S. C. (2012). *Minimedios impresos: Un soporte para proyectos de desarrollo Cochabamba*: Versión impresa ISSN 1815-0276; versión en línea ISSN 2224-8838.
- Barberà, E. (2001). *Cuadernos de Educación*. En E. Barberà, La incógnita de la educación a distancia (p. 35). España: Horsori.BBC, & Rincón, M. M. (2020). *¿Qué es la ortología y por qué no se le da tanta importancia como a la ortografía?* BBC News Mundo.
- Blogger. (2014, diciembre 14). *La cueva del Diablo*. Notas del Turismo. <https://www.boliviaviajes.org/2014/12/la-cueva-del-diablo-de-potosi.html>
- Bolivia.com. (2018, abril 27). *¿Cuáles son los mitos más populares en Bolivia?* <https://www.bolivia.com/actualidad/nacionales/cuales-son-los-mitos-mas-populares-en-bolivia-188348>
- Cárdenas, J. (2022, mayo 8). Rockcontent blog. *¿Qué es un cartel informativo y para qué sirve?* <https://rockcontent.com/es/blog/cartel-informativo/#:~:text=Un%20cartel%20informativo%20es%20un,sobre%20ellos%20leyendo%20este%20post>
- Educa. (2024, julio 3). *Educa*. <https://www.educa.com.bo/content/fantasmas-del-gran-teatro-mariscal-sucre>
- Fábula.wiki. (s.f.). *Fabulas bolivianas: historias llenas de tradición*. [https://fabulas.wiki/blog/\\_trashed-4/](https://fabulas.wiki/blog/_trashed-4/)
- Gómez-Martínez, J. L. (1992). *Teoría del ensayo, nota a esta edición electrónica* (1999), 2da edición. México: UNAM. Recuperado de <https://www.ensayistas.org/jlgomez/estudios/Teoria-del-ensayo-1992.pdf>
- Gutiérrez, C. A. (1992). *Mitos y leyendas*, 4-5.
- Hernández, L. M., & Espitia, A. E. (2016). *Los títeres como herramienta pedagógica para favorecer la atención en el proceso de enseñanza–aprendizaje de los estudiantes de primer grado matinal de la Institución Educativa 20 de Enero sede Rita de Arrázola de Sincelejo*. Nicaragua-Sincelejo Sucre: Universidad Nicaragüense Martín Luther King Jr.
- LENGUAJE, T. E. (2017, julio 31). *TIC Educativo de Comunicación y Lenguaje*. <http://ticeducativo-com-len.blogspot.com/2017/07/los-minimedios.html>
- Miñan, M. (2024, julio 23). *Conceptopedia*. *Concepto de oración simple: Ejemplos, características y usos*. <https://conceptopedia.de/oracion-simple-ejemplos-caracteristicas-usos/#:~:text=%F0%9F%93%97%20Origen%20de%20la%20oraci%C3%B3n%20simple%20La%20oraci%C3%B3n,como%20una%20forma%20de%20comunicaci%C3%B3n%20efectiva%20y%20clara>
- Ministerio de Educación. (2024). *Texto de aprendizaje: 2do. Año. Primer, segundo y tercer trimestre*. Subsistema de Educación Regular, Educación Secundaria Comunitaria Productiva. La Paz, Bolivia.
- Pascual, A. N. (s.f.). *Otras normas gramaticales y ortográficas*. [https://descargas.intef.es/recursos\\_educativos/It\\_didac/Leng\\_ESO/2/12/Otras\\_normas\\_gramaticales\\_y\\_ortograficas/\\_INTEF\\_ESTRUCTURA\\_SV.pdf](https://descargas.intef.es/recursos_educativos/It_didac/Leng_ESO/2/12/Otras_normas_gramaticales_y_ortograficas/_INTEF_ESTRUCTURA_SV.pdf)
- Periódico "Los Tiempos". (2024, mayo 4). Periódico Los Tiempos (Seguridad). <https://www.lostiempos.com/actualidad/seguridad/20240504/accidentes-transito-aumentaron-345-primer-bimestre-2024>
- Pérez, A. E. (2013). *Un acercamiento al cómic: Origen, desarrollo y potencialidades*. Sin dato: Perspectivas docente.
- Pérez, F. H. (2023, junio 1). *Dictados del cuento Pedro y el lobo sobre reglas gramaticales*. Guía infantil. <https://www.guiainfantil.com/educacion/escritura/dictados-del-cuento-pedro-y-el-lobo-sobre-reglas-gramaticales-para-ninos/>
- Profe de Lengua. (s.f.). *Sintaxis: El sintagma y la oración simple*. En Actividades de refuerzo gramatical básica para ESO (p. 54).
- Rubio, N. M. (2021, agosto 24). *Las 10 mejores leyendas bolivianas cortas*. Portal Psicología y Mente. <https://psicologiymente.com/cultura/leyendas-bolivianas>
- UNICEF Cuba. (2022, agosto). *UNICEF-Para cada infancia*. <https://www.unicef.org/cuba/midete-uso-responsable-redes-sociales>
- Universidad Teletón. (2012). *Historieta*. Teletón: Universidad Teletón.
- Víctor Moreno, M. E. (2024, junio 2). *Busca biografía*. Adela Zamudio. <https://www.buscabiografias.com/biografia/verDetalle/10471/Adela%20Zamudio>

ÁREA DE SABERES Y  
CONOCIMIENTOS

# Matemática

SEGUNDO AÑO DE ESCOLARIDAD

EDUCACIÓN SECUNDARIA  
COMUNITARIA PRODUCTIVA

## LOS NÚMEROS RACIONALES Y SUS APLICACIONES

### PRÁCTICA

Isaac y Jazmín son los representantes del curso 2do de secundaria. Se encargan de partir la torta para poder compartir con sus 20 compañeros.



Fuente: Open AI, 2024

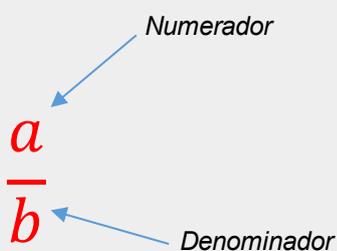
Actividad

Respondemos las siguientes preguntas en base a las imágenes:

- ¿En cuántas partes está dividida la torta?
- ¿Si la torta fuera cuadrada se la podría dividir de igual manera?
- ¿Representa a todo el curso la división realizada por Isaac y Jazmín?

### TEORÍA

#### Importante



La lectura de los números fraccionarios es:

- $\frac{1}{2}$  se lee “un medio”
- $\frac{1}{3}$  se lee “un tercio”
- $\frac{1}{4}$  se lee “un cuarto”
- $\frac{1}{5}$  se lee “un quinto”
- $4\frac{6}{7}$  se lee “cuatro enteros y seis séptimos”
- $\frac{4}{7}$  se lee “cuatro séptimos”
- $\frac{1}{10}$  se lee “un décimo”
- $\frac{10}{23}$  se lee “siete veintitresavos”
- $\frac{9}{13}$  se lee “nueve treceavos”

Se llama número racional (fracción) a todo par de números enteros,  $a$  y  $b$ , denotados por  $\frac{a}{b}$ , en la que  $a$  es el numerador y  $b$  el denominador,  $b$  distinto de cero. De este modo, el conjunto de los números racionales es:

$$\mathbb{Q} = \left\{ \frac{a}{b} / a \in \mathbb{Z}; b \in \mathbb{Z}; b \neq 0 \right\}$$

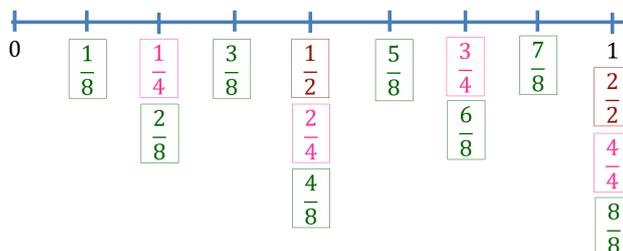
Ejemplo:

9 es racional, pues  $9 = \frac{9}{1}$

Las fracciones se pueden reducir encontrando otras equivalentes:

$$\frac{1}{2} \text{ es el equivalente a: } \frac{2}{4} = \frac{3}{6} = \frac{5}{10} = \dots$$

La representación en la recta numérica puede ser comprendida así:



### 1. Operaciones con números racionales homogéneas

La suma se realiza sumando los numeradores y colocando el mismo denominador de las fracciones.

Ejemplo:

$$\frac{5}{7} + \frac{12}{7} = \frac{5 + 12}{7} = \frac{17}{7}$$

$$\frac{13}{3} - \frac{8}{3} = \frac{13 - 8}{3} = \frac{5}{3}$$



## Suma o resta con distinto denominador (heterogéneas)

La suma se realiza reduciendo las fracciones a común denominador.

El común denominador se los divide con cada uno de los denominadores y se multiplica por el numerador respectivo, luego se suma o resta en el numerador.

**Ejemplo:**

$$\frac{1}{5} + \frac{3}{25} = \frac{1 \cdot 25 + 3 \cdot 5}{5 \cdot 25} = \frac{25 + 15}{125} = \frac{40}{125} = \frac{8}{25}$$

$$\frac{3}{2} + \frac{1}{3} - \frac{1}{4} = \frac{6 \cdot 3 + 4 \cdot 1 - 3 \cdot 1}{2 \cdot 3 \cdot 4} = \frac{18 + 4 - 3}{12} = \frac{19}{12} = 1 \frac{7}{12}$$

## Multiplicación

La multiplicación de dos fracciones se calcula haciendo el producto de numeradores y denominadores entre sí:

**Ejemplo:**

$$\left(\frac{7}{2}\right) \cdot \left(\frac{3}{4}\right) \cdot \left(\frac{11}{3}\right) = \frac{7 \cdot 3 \cdot 11}{2 \cdot 4 \cdot 3} = \frac{231}{24} = \frac{77}{8} = 9 \frac{5}{8}$$

## División

En la división, el numerador se calcula multiplicando en “cruz” como sigue:

$$\frac{a}{b} \div \frac{c}{d} = \frac{a \cdot d}{b \cdot c}$$

**Ejemplo:**

$$\frac{9}{5} \div \frac{7}{3} = \frac{9 \cdot 3}{5 \cdot 7} = \frac{27}{35}$$

$$3 \frac{13}{5} \div 6 \frac{11}{7} = \frac{28}{5} \div \frac{53}{7} = \frac{28 \cdot 7}{5 \cdot 53} = \frac{196}{265}$$

En este caso, se convierten las fracciones mixtas a impropias y se efectúa la división.

### Suma o resta

$$\frac{a}{b} \pm \frac{c}{d} = \frac{a \cdot d \pm b \cdot c}{b \cdot d}$$

### Recuerda

*Mixto*

$$3 \frac{1}{4} = \frac{3 \cdot 4 + 1}{4} = \frac{13}{4}$$

*Fracción propia*

$$\frac{5}{9}; \quad 5 < 9$$

*Fracción impropia*

$$\frac{9}{8}; \quad 9 > 8$$

### Multiplicación

$$\frac{a}{b} \cdot \frac{c}{d} = \frac{a \cdot c}{b \cdot d}$$

$$\frac{a}{b} \cdot c = \frac{a \cdot c}{d}$$

### División

$$\frac{a}{b} \cdot c = \frac{a}{\frac{c}{d}} = \frac{a \cdot d}{b \cdot c}$$

Actividad

### Ejercicios de aplicación que debemos resolver:

- Iván dedica  $\frac{1}{3}$  de su tiempo libre a leer,  $\frac{2}{7}$  a jugar y el resto a hacer actividades deportivas. Si tiene 21 horas libres a la semana, ¿cuántas horas dedica Iván a las actividades deportivas?
- En una frutería, el  $2\frac{2}{5}$  de las frutas vendidas son manzanas,  $1\frac{3}{4}$  son naranjas y  $3\frac{1}{7}$  son peras, ¿cuántas frutas se vendieron?
- Para pintar una pared, se mezclan  $\frac{5}{8}$  de pintura roja con  $\frac{3}{7}$  de pintura azul. Si se necesitan 14 litros de mezcla para cubrir la pared, ¿cuántos litros de pintura se utilizan?

**Nota**

$$0.\hat{6} = 0.666 \dots$$

$$0.58\hat{3} = 0.5833 \dots$$

**Ejercicio**

Convierte a número decimal.

a)  $\frac{2}{5}$     e)  $\frac{11}{3}$     i)  $\frac{7}{13}$

b)  $\frac{1}{7}$     f)  $\frac{8}{11}$     j)  $\frac{9}{25}$

c)  $\frac{5}{8}$     g)  $\frac{1}{7}$     k)  $\frac{13}{18}$

d)  $\frac{2}{9}$     h)  $\frac{8}{3}$     l)  $\frac{21}{66}$

**Nota**

$$0.777 \dots = 0.\hat{7}$$

$$0.9222 \dots = 0.9\hat{2}$$

**Ejercicio**

Convierte a fracción común:

a)  $0.\hat{4}$     d)  $\widehat{32}$

b)  $6.\hat{1}$     e)  $\widehat{14}$

c)  $0.\widehat{13}$     f)  $\widehat{11}$

d)  $0.\widehat{32}$     g)  $\widehat{14}$

**2. Operaciones combinadas con números enteros, racionales y decimales**

**Expresión decimal de un número racional**

**Ejemplo:**

Para  $\frac{5}{8}$  se procede a dividir:

$$\begin{array}{r} 5 \quad 8 \\ 20 \quad 0.625 \\ 40 \\ 0 \end{array}$$

luego  $\frac{5}{8} = 0.625$  es un decimal exacto

Para  $\frac{2}{3}$  se procede a dividir:

$$\begin{array}{r} 2 \quad 3 \\ 20 \quad 0.666 \dots \\ 20 \\ \vdots \end{array}$$

luego  $\frac{2}{3} = 0.666 \dots = 0.\hat{6}$  es un decimal periódico puro.

Para  $\frac{7}{12}$  se procede a dividir:

$$\begin{array}{r} 7 \quad 12 \\ 70 \quad 0.5833 \dots \\ 100 \\ 40 \\ 40 \\ \vdots \end{array}$$

luego  $\frac{7}{12} = 0.58\hat{3}$  es un decimal periódico mixto.

**Números decimales exactos y periódicos**

**Ejemplos:**

Decimales exactos

1)  $3.625 = \frac{3625}{1000} = \frac{29}{8} = 3\frac{5}{8}$     2)  $0.35 = \frac{35}{100} = \frac{7}{20}$     3)  $1.02 = \frac{102}{100} = \frac{51}{50} = 1\frac{1}{50}$

Decimales periódicos

Para convertirlo un número decimal periódico a fracción, se procede así: en el numerador se escribe el número sin el punto decimal y se resta el número sin el periodo, en el denominador se escribe un nueve por cada cifra dentro del periodo respectivo y cero por la parte no periódica:

1)  $0.333 \dots = 0.\hat{3} = \frac{3-0}{9} = \frac{3}{9}$

2)  $4.313131 = 4.\widehat{31} = \frac{431-4}{99} = \frac{427}{99} = 4\frac{31}{99}$

3)  $0.1222 \dots = 0.1\hat{2} = \frac{12-1}{90} = \frac{11}{90}$

4)  $3.567878 \dots = 3.56\widehat{78} = \frac{35678-356}{9900} = \frac{35322}{9900} = \frac{5887}{1650}$

**Actividad**

**Ejercicio de aplicación que debemos resolver:**

Una piscina tiene agua hasta los  $\frac{3}{8}$  de su capacidad y si se le agregan 3200 litros de agua, se llenaría, ¿cuál es la capacidad máxima de la piscina?

## Operaciones combinadas

Para las operaciones combinadas lo primero es resolver la operación dentro del paréntesis o corchetes, en el siguiente orden, la multiplicación o división, finalmente la suma o resta.

### Ejemplo:

Realiza la operación para simplificar lo siguiente:

$$\left(\frac{4}{5} - \frac{4}{3}\right) - \left[\left(\frac{2}{7} - \frac{2}{5}\right) - \left(3 - \frac{1}{3}\right)\right]$$

### Solución:

Respetando la jerarquía de los signos de agrupación, operamos primero lo que está dentro del corchete:

$$\begin{aligned} &= \left(\frac{12-20}{15}\right) - \left[\left(\frac{10-14}{35}\right) - \left(\frac{9-1}{3}\right)\right] \\ &= \left(\frac{-8}{15}\right) - \left[\left(\frac{-4}{35}\right) - \left(\frac{8}{3}\right)\right] \\ &= \left(\frac{-8}{15}\right) - \left(\frac{-12-280}{105}\right) \\ &= \frac{-8}{15} - \left(\frac{-292}{105}\right) = \frac{-8}{15} + \frac{292}{105} = \frac{-840 + 4380}{1575} = \frac{3540}{1575} = \frac{236}{105} = 2\frac{26}{105} \end{aligned}$$

### Ejemplo:

Efectúa la siguiente operación:

$$2 \cdot \left(\frac{7}{2} - \frac{4}{3}\right) + 3 \left(\frac{2}{3} - \frac{2}{5}\right)$$

### Solución:

En primer lugar, se operan las fracciones asociadas por los paréntesis, luego el resultado se multiplica por la cantidad que está afuera del paréntesis y se simplifica para realizar la suma y obtener el resultado:

$$\begin{aligned} &2 \cdot \left(\frac{3 \cdot 7 - 2 \cdot 4}{6}\right) + 3 \left(\frac{5 \cdot 2 - 3 \cdot 2}{15}\right) = 2 \cdot \left(\frac{21-8}{6}\right) + 3 \left(\frac{10-6}{15}\right) \\ &= 2 \cdot \left(\frac{13}{6}\right) + 3 \left(\frac{4}{15}\right) = \frac{26}{6} + \frac{12}{15} = \frac{13}{3} + \frac{4}{5} \\ &= \frac{5 \cdot 13 + 3 \cdot 4}{15} = \frac{77}{15} = 5\frac{2}{15} \end{aligned}$$

### Ejemplo:

¿Cuál es el resultado de simplificar la siguiente expresión?

$$\left(7\frac{1}{2} - \frac{5}{4}\right) \div \left(\frac{5}{6} - \frac{2}{3}\right)$$

### Solución:

Operamos primero las restas dentro de los paréntesis y luego la división:

$$\begin{aligned} \left(\frac{15}{2} - \frac{5}{4}\right) \div \left(\frac{5}{6} - \frac{2}{3}\right) &= \left(\frac{2 \cdot 15 - 5}{4}\right) \div \left(\frac{5 - 2 \cdot 2}{6}\right) = \left(\frac{25}{4}\right) \div \left(\frac{1}{6}\right) \\ \left(\frac{25}{4}\right) \cdot (6) &= \frac{150}{4} = \frac{75}{2} = 37\frac{1}{2} \end{aligned}$$

## 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 aspectos, en el área de Matemática se utilizará el punto decimal como separador.

### Ejemplos:

3.14; 0.71; -0.5; ...

## Ley de signos (multiplicación)

$$(+)\cdot(+)=+$$

$$(-)\cdot(-)=+$$

$$(+)\cdot(-)=-$$

$$(-)\cdot(+)= -$$

## Nota

Una división puede convertirse en una multiplicación, es decir:

$$\frac{a}{b} \div \frac{c}{d} = \frac{a}{b} \cdot \frac{d}{c} = \frac{a \cdot d}{b \cdot c}$$

$$a, d \neq 0$$

## Ejercicios

Realiza las operaciones:

a)  $\frac{5}{8} \cdot (3) - \frac{3}{7} \cdot (11)$

b)  $\frac{13}{5} \cdot (9 - 2) + \frac{7}{11} \cdot (7 - 4)$

c)  $\left(6 - \frac{1}{5}\right) \cdot \left(5 + 9\frac{2}{3}\right)$

d)  $\left(\frac{2}{3} + \frac{11}{5}\right) \cdot \left(\frac{3}{11} - 8\right)$

e)  $\left(15\frac{1}{3}\right) \div \left(7 - 8\frac{7}{5}\right)$

**Nota**

$$(-1)^{2k} = +1$$

$2k$  : par

$$(-1)^{2k+1} = -1$$

$2k + 1$  : impar

$$k > 0$$

**Importante**

Propiedades de la potencia:

$$a^{-n} = \frac{1}{a^n}$$

$$\left(\frac{a}{b}\right)^0 = 1$$

$$\left(\frac{a}{b}\right)^1 = \frac{a}{b}$$

$$\left(\frac{a}{b}\right)^{-n} = \left(\frac{b}{a}\right)^n$$

Propiedades de la radicación:

$$\sqrt[n]{\frac{a}{b}} = \frac{c}{d} \Leftrightarrow \left(\frac{c}{d}\right)^n = \frac{a}{b}$$

$$\sqrt[n]{\frac{a \cdot c}{b \cdot d}} = \sqrt[n]{\frac{a}{b}} \cdot \sqrt[n]{\frac{c}{d}}$$

$$\sqrt[n]{\frac{a}{b} \div \frac{c}{d}} = \sqrt[n]{\frac{a}{b}} \div \sqrt[n]{\frac{c}{d}}$$

$$\sqrt[n]{\frac{a}{b}} = \frac{\sqrt[n]{a}}{\sqrt[n]{b}}$$

$$\sqrt[n]{\left(\frac{a}{b}\right)^n} = \frac{a}{b}$$

$$\sqrt[m]{\sqrt[n]{\frac{a}{b}}} = \sqrt[m \cdot n]{\frac{a}{b}}$$

**Potencia y raíces de fracciones racionales**

La potencia de un número racional es la multiplicación reiterada.

$$\left(\frac{a}{b}\right)^n = \underbrace{\frac{a}{b} \cdot \frac{a}{b} \cdot \frac{a}{b} \cdot \dots \cdot \frac{a}{b}}_{n \text{ veces}} = \frac{a^n}{b^n}$$

**Ejemplo:**

Efectúa la siguiente potencia:

$$\left(\frac{2}{3}\right)^4 = \frac{2}{3} \cdot \frac{2}{3} \cdot \frac{2}{3} \cdot \frac{2}{3} = \frac{16}{81}$$

**Ejemplo:**

Efectúa la siguiente potencia:

$$\left(\frac{2}{5}\right)^{-3} = \left(\frac{5}{2}\right)^3 = \frac{5^3}{2^3} = \frac{125}{8}$$

A continuación, algunas propiedades de la potencia de fracciones:

Propiedades	Fórmula	Ejemplo
Distributiva de una potencia	$\left(\frac{a}{b} \cdot \frac{c}{d}\right)^n = \left(\frac{a}{b}\right)^n \cdot \left(\frac{c}{d}\right)^n$ $\left(\frac{a}{b} \div \frac{c}{d}\right)^n = \left(\frac{a}{b}\right)^n \div \left(\frac{c}{d}\right)^n$	$\left(\frac{5}{4} \cdot \frac{7}{2}\right)^5 = \left(\frac{5}{4}\right)^5 \cdot \left(\frac{7}{2}\right)^5$
Producto de potencias igual base	$\left(\frac{a}{b}\right)^n \cdot \left(\frac{a}{b}\right)^m = \left(\frac{a}{b}\right)^{n+m}$	$\left(\frac{7}{3}\right)^4 \cdot \left(\frac{7}{3}\right)^3 = \left(\frac{7}{3}\right)^{4+3} = \left(\frac{7}{3}\right)^7$
Cociente de potencias igual base	$\left(\frac{a}{b}\right)^n \div \left(\frac{a}{b}\right)^m = \left(\frac{a}{b}\right)^{n-m}$	$\left(\frac{3}{2}\right)^7 \div \left(\frac{3}{2}\right)^3 = \left(\frac{3}{2}\right)^{7-3} = \left(\frac{3}{2}\right)^4$
Potencia de una potencia	$\left[\left(\frac{a}{b}\right)^n\right]^m = \left(\frac{a}{b}\right)^{n \cdot m}$	$\left[\left(\frac{1}{7}\right)^5\right]^2 = \left(\frac{1}{7}\right)^{5 \cdot 2} = \left(\frac{1}{7}\right)^{10}$

**Ejemplo:**

Calcular la raíz cuarta de la siguiente fracción:

$$\sqrt[4]{\frac{625}{81}} = \frac{\sqrt[4]{625}}{\sqrt[4]{81}} = \frac{\sqrt[4]{5^4}}{\sqrt[4]{3^4}} = \frac{5}{3}$$

**Ejemplo:**

Simplificar:

$$\begin{aligned} (\sqrt[3]{0,064} + \sqrt[3]{0,027} + \sqrt[3]{0,216})^{-1} &= \left(\sqrt[3]{\frac{64}{1000}} + \sqrt[3]{\frac{27}{1000}} + \sqrt[3]{\frac{216}{1000}}\right)^{-1} \\ &= \left(\frac{4}{10} + \frac{3}{10} + \frac{6}{10}\right)^{-1} = \left(\frac{4+3+6}{10}\right)^{-1} = \left(\frac{13}{10}\right)^{-1} = \left(\frac{10}{13}\right)^1 = \frac{10}{13} \end{aligned}$$

Resolvemos los siguientes ejercicios combinados:

Actividad

1)  $\frac{\sqrt{3^4 + \left(\frac{1}{2}\right)^{-2}}}{\sqrt{\left(\frac{3}{4}\right)^{-1} + \frac{2}{3}}} - \frac{5}{3}$

2)  $\sqrt[3]{\frac{216}{27} \cdot 5^3} + \sqrt{\frac{64}{1444} \cdot (-3)^2}$

3)  $\left[\left(\frac{2}{3}\right)^{-2} + 3^{-1} - \sqrt[4]{81} + 0.25\right]^{-1}$

### 3. Problemas

#### Números racionales aplicados al contexto y la tecnología

Actualmente, la aplicación de los números racionales se lo utiliza diariamente, al momento de cocinar, la cual necesita seguir una receta en la que aparecen cantidades expresadas en fracciones, por ejemplo:  $\frac{1}{4}$  parte de leche evaporada,  $\frac{1}{3}$  de hielo molido.

Las aplicaciones cotidianas están siempre presentes como la hora, al señalar  $\frac{1}{4}$  de hora.

#### Ejemplo:

La receta de la ensalada rusa, cuya cantidad de ingredientes es para 8 porciones, es la siguiente:

Ingredientes

- $\frac{1}{4}$  cucharadita de pimienta molida
- $\frac{1}{3}$  taza de aceite de oliva
- $2\frac{1}{2}$  cucharaditas sal
- 0.40 kg zanahorias
- $\frac{1}{2}$  kg de vainitas
- $\frac{1}{10}$  kg arvejas
- 3 dientes de ajo
- $\frac{1}{4}$  kg de papas



Fuente: Open AI, 2024

Considerando estos ingredientes, ¿cuál es la cantidad en kilogramos total de verduras en las ocho porciones de la ensalada rusa?

#### Solución:

Se suman las cantidades correspondientes a vainitas, zanahorias, arvejas y papas:

$$\frac{1}{2} + 0.40 + \frac{1}{10} + \frac{1}{4} = \frac{1}{2} + \frac{2}{5} + \frac{1}{10} + \frac{1}{4} = \frac{5}{4}$$

Por tanto, hay 1.25 kg de verduras en las 8 porciones de ensalada rusa.



#### Respondemos las siguientes preguntas:

- En el caso de que se tengan solo sumas y restas, ¿cuál se hace primero?
- En el caso de que se tengan solo multiplicaciones y divisiones, ¿cuál se hace primero?
- En el caso de que se tengan solo potencias y radicales, ¿cuál se hace primero?
- ¿Qué sabía antes de estos temas y qué sé ahora?
- ¿Cómo le puedo explicar a otra persona lo que aprendí?



Para celebrar el cumpleaños de Alicia, Jazmín prepara una pizza casera y la divide en 8 partes iguales.

En la celebración se comen 5 pedazos de la pizza.

- ¿Qué parte de la pizza se comen Jazmín y sus amigas?
- ¿Qué parte de la pizza queda?
- ¿Una fracción representa un trozo o una porción de una unidad?
- ¿Cuáles son las partes de una fracción?

Representa con un círculo la pizza y colorea, las partes correspondientes a las que consumieron.



Fuente: Open AI, 2024

1. Ivan tiene 5 botellas, con capacidad de  $\frac{3}{4}$  de litro, tiene otras 2 botellas con capacidad de  $1\frac{1}{2}$  litro. Si debe distribuir 6 litros de fresco de quisa en estas botellas, ¿le alcanza o le hacen falta botellas?

Si no le alcanzan y solo puede conseguir botellas con capacidad de  $\frac{3}{4}$  de litro y de  $1\frac{1}{2}$  litro, ¿cuántas botellas de cada una puede utilizar?

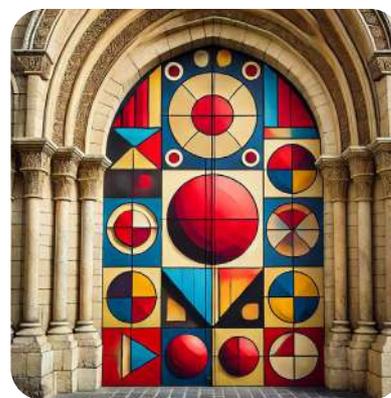
2. Si se sabe que con  $\frac{1}{4}$  de galón se pueden pintar aproximadamente 8 m<sup>2</sup>, ¿es suficiente comprar  $\frac{1}{4}$  de galón de pintura?

## EL CONJUNTO DE LOS NÚMEROS IRRACIONALES

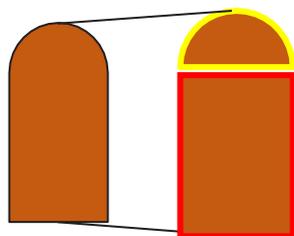
### PRÁCTICA

En la naturaleza y en las edificaciones a lo largo de la historia, se puede observar la aplicación de formas geométricas. En algunas edificaciones arquitectónicas, como se observa en la imagen, se puede identificar el uso de patrones geométricos. Para encontrar la longitud de los espacios geométricos, se deben utilizar fórmulas ya conocidas y otras que se identificarán en el presente contenido.

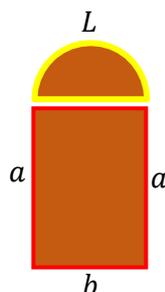
En la puerta principal de la catedral encontramos, pintadas de rojo, azul y blanco, figuras geométricas: tres rectángulos y tres semicircunferencias.



Fuente: Open AI, 2024



Para encontrar la longitud (perímetro) de la puerta a la izquierda se aplica el siguiente procedimiento:



Para encontrar la longitud se suman los valores de  $a, b, a$  y  $L$ .

Sin embargo, para encontrar el valor de  $L$  se utiliza la siguiente fórmula, donde  $R$  es el radio:

$$L = \frac{2\pi R}{2} = \pi R$$

### Actividad

Respondemos las siguientes preguntas en base a la imagen:

- En la fórmula para encontrar la longitud de la semicircunferencia, se utiliza el número  $\pi$ , ¿porqué se asocia a  $\pi$  las formas circulares?
- ¿Porqué el número  $\pi$  no se puede representar como una fracción?
- ¿Cuál es el origen del número  $\pi$ ?

### TEORÍA

#### Nota

$$\mathbb{Q} = \left\{ \frac{a}{b} / a \in \mathbb{Z}; b \in \mathbb{Z}; b \neq 0 \right\}$$

### 1. Los números irracionales y su clasificación

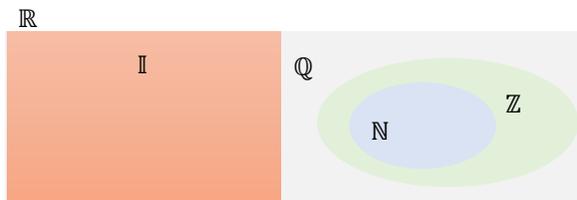
Los números irracionales no se pueden expresar como cociente de dos números enteros, contiene elementos numéricos que se expresan como decimales infinitos no periódicos.

- $\pi = 3.1415926 \dots$
- $e = 2.788281 \dots$
- $\sqrt{2} = 1.41421356 \dots$

Se debe notar que las cifras decimales de un número irracional no son periódicos. El conjunto de los números irracionales se denota con  $\mathbb{I}$ .

$$\mathbb{I} = \mathbb{R} - \mathbb{Q} = \{x \in \mathbb{R} / x \notin \mathbb{Q}\}$$

$$\mathbb{I} = \mathbb{R} - \mathbb{Q} = \{x \in \mathbb{R} / x \notin \mathbb{Q}\}$$



### Número irracional

En los números irracionales, el decimal es infinito, pero no periódico. (ninguna serie de números se repite con frecuencias)

Ordenamos y dibujamos los siguientes números en forma ascendente en la recta numérica.

### Actividad

$$\sqrt{7} + 2\sqrt{2}; 3\pi - 5; \frac{-7}{\sqrt{9}}; \frac{2e - 5}{2}; -\frac{3}{2}; \sqrt{5} - \pi; \frac{2\sqrt{2}}{\sqrt{2}}; \frac{\sqrt[3]{5}}{2}; \frac{\sqrt{9}}{3}$$

**Ejemplo:**

Utiliza la escuadra para construir un segmento de longitud  $\sqrt{2}$ .

- Dibuje un segmento  $\overline{AB}$  de longitud 1 unidad.
- Trace un segmento perpendicular  $\overline{AC}$  desde el punto A, de longitud 1 unidad.
- Se une con un segmento los puntos C y B, cuya longitud viene dada por el teorema de Pitágoras:

$$\overline{CB} = \sqrt{1u^2 + 1u^2} = \sqrt{2}u$$

Para  $\sqrt{3}$ :

- Trace el segmento  $\overline{CD}$  perpendicular a  $\overline{CB}$  de longitud 1 unidad.
  - Una los puntos B y D para obtener el triángulo BCD con el ángulo recto ubicado en C, cuyos catetos tienen longitudes 1 unidad y  $\sqrt{2}$  unidades.
- Del teorema de Pitágoras:

$$\overline{DB} = \sqrt{1u^2 + (\sqrt{2})^2u^2} = \sqrt{3}u$$

Los números irracionales se clasifican en algebraicos y trascendentes.

**Irracionales algebraicos**

Un número irracional se denomina algebraico, cuando es raíz (o solución) de algún polinomio con coeficientes racionales.

**Ejemplo:**

La ecuación  $x^2 - 2 = 0$  tiene como polinomio a  $p(x) = x^2 - 2$  cuyos coeficientes son todos racionales y sus raíces son  $\sqrt{2}$  y  $-\sqrt{2}$ . Por tanto,  $\sqrt{2}$  es algebraico.

Los siguientes números también son algebraicos:  $\sqrt[3]{2}, \sqrt[5]{2}, \sqrt{3}, \dots$

**Irracionales trascendentes**

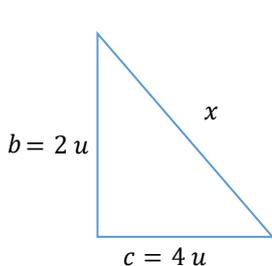
Un número irracional se denomina **trascendente**, cuando no es raíz (solución) de ningún polinomio con coeficientes racionales. Como:

$$e, \pi, \ln(2), \varphi \dots$$

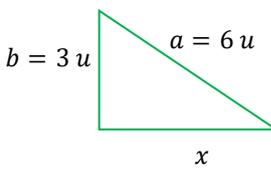
**Teorema de Pitágoras** cuyo enunciado es: "El cuadrado de la longitud de la hipotenusa es equivalente a la suma de los cuadrados de las longitudes de los otros dos lados del triángulo"; es un resultado geométrico para triángulos rectángulos. Quizás la consecuencia más importante de este teorema es haber encontrado a  $\sqrt{2}$ , siendo este considerado el primer número irracional de la historia.

**Ejemplo:**

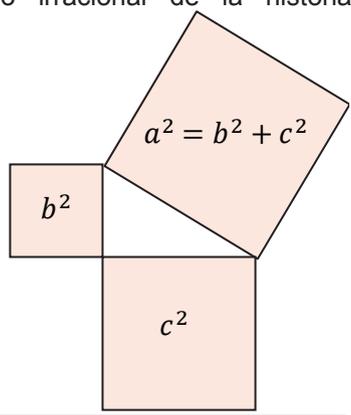
Halle el valor de "x" en los siguientes triángulos rectángulos.



$$\begin{aligned} x^2 &= b^2 + c^2 \\ x &= \sqrt{b^2 + c^2} \\ x &= \sqrt{2^2 + 4^2} \\ x &= \sqrt{4 + 16} \\ x &= \sqrt{20}u \end{aligned}$$

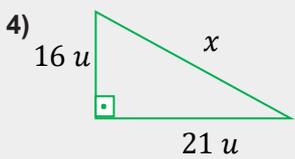
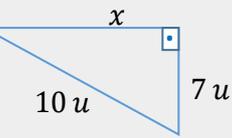
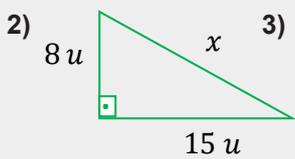
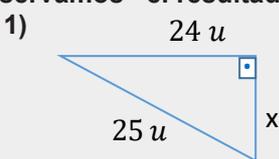


$$\begin{aligned} a^2 &= b^2 + c^2 \\ x &= \sqrt{a^2 - b^2} \\ x &= \sqrt{6^2 - 3^2} \\ x &= \sqrt{36 - 9} \\ x &= \sqrt{27}u \end{aligned}$$



A partir del ejemplo anterior, determinamos el valor de "x" de los triángulos rectángulos y observamos el resultado.

Actividad



### Algunas propiedades más sobre los números irracionales

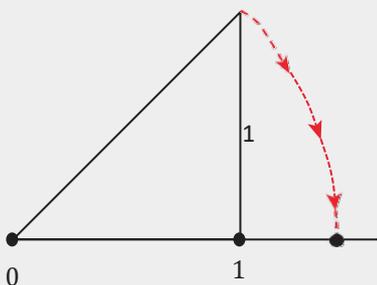
Si  $a$  es racional y  $b$  es irracional, entonces la suma  $a + b$  es irracional.

Si  $a \neq 0$  es racional y  $b$  es irracional, entonces el producto  $ab$  es irracional.

### Características de los números irracionales II

- Son infinitos
- Son ordenados
- Entre dos números racionales, existen una cantidad infinita de números irracionales.

### Gráfica de la raíz cuadrada de 2



## 2. Operaciones con números irracionales

Al ser parte de los números reales, podemos realizar operaciones de suma, resta multiplicación y división.

### Suma y resta de números irracionales

Para la suma o resta se aplica la regla básica de los radicales semejantes.

#### Ejemplo:

$$\begin{aligned} 6\sqrt{7} + 9\sqrt{7} - 5\sqrt{7} & \text{; tienen el mismo índice y el radicando.} \\ = (6 + 9 - 5)\sqrt{7} & \text{; suman los coeficientes y se escribe el radical semejante.} \\ = 10\sqrt{7} & \text{; el resultado es un número irracional.} \end{aligned}$$

### Multiplicación y división de números irracionales

Se aplica la propiedad de los índices radicales para raíces de igual o diferente índice.

#### Ejemplo:

Multiplicar la siguiente expresión:

$$\text{Ejemplo: } 5\sqrt{3} \cdot 6\sqrt{11} = (5 \cdot 6)\sqrt{3 \cdot 11} = 30\sqrt{33}$$

Dividir la siguiente expresión:

$$16\sqrt{9} \div 8\sqrt{3} = \left(\frac{16}{8}\right)\sqrt{\frac{9}{3}} = 2\sqrt{3}$$

El **inverso aditivo** de un número irracional será siempre otro número irracional.

$$\text{a) } \pi + (-\pi) = 0 \quad \text{b) } e + (-e) = 0 \quad \text{c) } \sqrt{2} + (-\sqrt{2}) = 0$$

#### Ejemplo:

Los números irracionales  $-\pi, -e, -\sqrt{2}, \dots$  son talque:

El **inverso multiplicativo** de un número irracional será siempre otro número irracional.

#### Ejemplo:

$$\text{El número irracional } \frac{1}{e} \text{ es tal que: } e \cdot \frac{1}{e} = 1$$

#### Ejemplo:

$$\text{El número irracional } \frac{1}{\sqrt{7}} \text{ es tal que: } \frac{1}{\sqrt{7}} \cdot \sqrt{7} = 1$$

Actividad

Clasificamos cada número en racional ( $\mathbb{Q}$ ) o irracional ( $\mathbb{I}$ ).

- |                      |                            |                               |
|----------------------|----------------------------|-------------------------------|
| 1) 0.737 _____       | 5) $1.\overline{23}$ _____ | 9) $154.\overline{154}$ _____ |
| 2) 0 _____           | 6) $-0.2468$ _____         | 10) $\pi$ _____               |
| 3) $-\sqrt{6}$ _____ | 7) $\sqrt{13}$ _____       | 11) $12.4\hat{6}$ _____       |
| 4) $\sqrt{36}$ _____ | 8) 23.242526 ... _____     | 12) $\sqrt{2}$ _____          |

### 3. Racionalización

Es una operación que elimina raíces en el numerador o el denominador, se lo representa con una raíz equivalente.

Para la operación de racionalización se multiplica el numerador y el denominador por un factor que permita simplificar la raíz o raíces.

#### Racionalización del denominador

##### Ejemplos:

1) Racionalice el denominador de la fracción:  $\frac{-11}{4\sqrt{3}}$

La fracción  $\frac{-11}{4\sqrt{3}}$  se multiplica por  $\sqrt{3}$ , tanto en el numerador como en el

denominador:

$$\frac{-11}{4\sqrt{3}} = \frac{-11}{4\sqrt{3}} \cdot \frac{\sqrt{3}}{\sqrt{3}} = \frac{-11 \cdot \sqrt{3}}{4\sqrt{3}^2} = \frac{-11 \cdot \sqrt{3}}{4 \cdot 3} = -\frac{11\sqrt{3}}{12}$$

2) Racionalice el denominador de  $\frac{2}{\sqrt[6]{4^2}}$  para obtener una expresión racional equivalente:

$$\frac{2}{\sqrt[6]{4^2}} = \frac{2}{\sqrt[6]{4^2}} \cdot \frac{\sqrt[6]{4^4}}{\sqrt[6]{4^4}} = \frac{2 \cdot \sqrt[6]{4^4}}{\sqrt[6]{4^6}} = \frac{2 \cdot \sqrt[6]{4^4}}{4} = \frac{2 \cdot \sqrt[3]{16}}{4} = \frac{\sqrt[3]{16}}{2}$$

3) Racionalice la siguiente fracción:  $\frac{2}{3 + \sqrt{5}}$

$$\frac{2}{3 + \sqrt{5}} = \frac{2}{3 + \sqrt{5}} \cdot \frac{(3 - \sqrt{5})}{(3 - \sqrt{5})} = \frac{2(3 - \sqrt{5})}{3^2 - (\sqrt{5})^2} = \frac{2(3 - \sqrt{5})}{9 - 5} = \frac{2(3 - \sqrt{5})}{4} = \frac{3 - \sqrt{5}}{2}$$

4) Racionalice la siguiente fracción:  $\frac{3\sqrt{2} + \sqrt{7}}{3\sqrt{7} - \sqrt{2}}$

$$\begin{aligned} \frac{3\sqrt{2} + \sqrt{7}}{3\sqrt{7} - \sqrt{2}} &= \frac{3\sqrt{2} + \sqrt{7}}{3\sqrt{7} - \sqrt{2}} \cdot \frac{(3\sqrt{7} + \sqrt{2})}{(3\sqrt{7} + \sqrt{2})} \\ &= \frac{9(\sqrt{2})(\sqrt{7}) + 3(\sqrt{2})^2 + 3(\sqrt{7})^2 + (\sqrt{2})(\sqrt{7})}{(3\sqrt{7})^2 - (\sqrt{2})^2} = \frac{10(\sqrt{2})(\sqrt{7}) + 27}{63 - 2} \\ &= \frac{10\sqrt{14} + 27}{61} \end{aligned}$$

#### Raíz cuadrada en el denominador

$$\frac{a}{\sqrt{b}}$$

Se amplifica por:  $\sqrt{b}$

#### Raíz enésima en el denominador

$$\frac{a}{\sqrt[n]{b^x}}$$

Se amplifica por:  $\sqrt[n]{b^{n-x}}$   
con  $n > x$

#### Suma o diferencia de raíces cuadradas en el denominador

$$\frac{a}{\sqrt{b} + \sqrt{c}}$$

Se amplifica por:  $\sqrt{b} - \sqrt{c}$

$$\frac{a}{\sqrt{b} - \sqrt{c}}$$

Se amplifica por:  $\sqrt{b} + \sqrt{c}$

$$\frac{a}{b + \sqrt{c}}$$

Se amplifica por:  $b - \sqrt{c}$

Racionalizamos y simplificamos las siguientes fracciones:

1)  $\frac{2b}{\sqrt{10b}}$

4)  $\frac{50}{\sqrt{6}}$

7)  $\frac{-3}{12\sqrt{2}}$

10)  $\frac{\sqrt{2}}{4\sqrt{5}}$

13)  $\frac{10\sqrt{12}}{\sqrt{6}}$

16)  $\frac{10a}{\sqrt[3]{5a^2}}$

2)  $\frac{6y}{\sqrt[6]{12y^2}}$

5)  $\frac{\sqrt[3]{9}}{3\sqrt[4]{4}}$

8)  $\frac{1}{1 + \sqrt{2}}$

11)  $\frac{1}{1 - \sqrt{2}}$

14)  $\frac{1}{\sqrt{7} + 3}$

17)  $\frac{2}{3 + \sqrt{5}}$

3)  $\frac{1 + \sqrt{2}}{1 - \sqrt{2}}$

6)  $\frac{1 - \sqrt{3}}{2 + \sqrt{3}}$

9)  $\frac{3 + \sqrt{5}}{\sqrt{30} - 4}$

12)  $\frac{5 + \sqrt{2}}{\sqrt{7} - 2}$

15)  $\frac{8 - \sqrt{3}}{\sqrt{24} + 4}$

18)  $\frac{\sqrt{3} - \sqrt{2}}{\sqrt{15} - \sqrt{3}}$

## Números

### Números reales

$$\mathbb{R} = \mathbb{Q} \cup \mathbb{I}$$

### Números naturales

$$\mathbb{N} = \{1, 2, 3, 4, \dots\}$$

$$\mathbb{N}_0 = \{0, 1, 2, 3, 4, \dots\}$$

### Números enteros

$$\mathbb{Z} = \{\dots - 2, -1, 0, 1, 2 \dots\}$$

### Números racionales

$$\mathbb{Q} = \left\{ \dots - \frac{2}{3}, 0, \frac{2}{3}, \dots \right\}$$

### Números irracionales

$$\mathbb{I} = \{\dots - \sqrt{3}, \sqrt{2}, \pi, e, \dots\}$$

### Adición

Sean  $a$  y  $b$  números reales, luego su suma se escribe  $a+b$  y también es un número real.

### Sustracción

Sean  $a$  y  $b$  números reales, La resta  $a-b$  se define:

$$a - b = a + (-b)$$

## Número irracional

Escribimos en forma numérica:

a) Setecientos cincuenta y tres millones novecientos cincuenta y un mil seiscientos cincuenta y cuatro.

b) Dos mil quinientos cuarenta y seis.

c) Noventa y cinco mil ochocientos setenta y seis.

d) Trescientos veintiséis.

## Racionalización del numerador

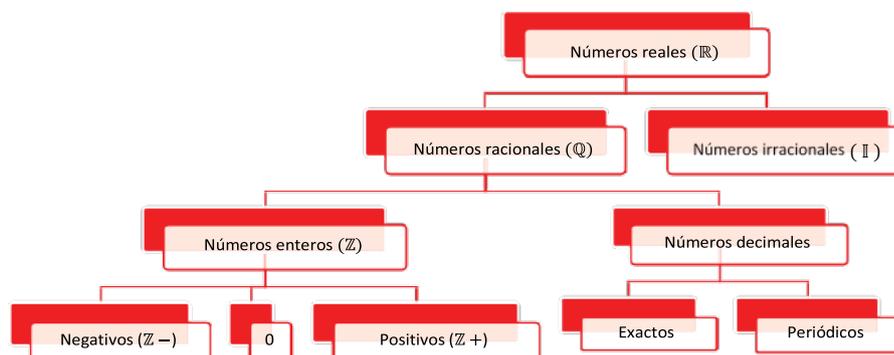
### Ejemplo:

Racionalice la siguiente expresión:  $\frac{1 + \sqrt{3}}{3}$

$$\frac{1 + \sqrt{3}}{3} = \frac{1 + \sqrt{3}}{3} \cdot \frac{1 - \sqrt{3}}{1 - \sqrt{3}} = \frac{1^2 - (\sqrt{3})^2}{3(1 - \sqrt{3})} = \frac{-2}{3 - 3\sqrt{3}} = \frac{2}{3\sqrt{3} - 3}$$

## 4. Los números reales y su relación de orden

Cuando unimos el conjunto de los números racionales  $\mathbb{Q}$  con el conjunto de los números irracionales  $\mathbb{I}$ , obtenemos al conjunto de los números reales  $\mathbb{R}$ .



Los números reales se pueden representar en la recta numérica:



## Lectura y escritura

Billones			Millares de millón			Millones			Mil			Unidades		
Centenas de billón	Decenas de billón	Unidades de billón	Centenas de mil de millón	Decenas de mil de millón	Unidades de mil de millón	Centenas de millón	Decenas de millón	Unidades de millón	Centenas de mil	Decenas de mil	Unidades de mil	Centenas	Decenas	Unidades

La lectura se hace de izquierda a derecha.

### Ejemplo:

178 325 176 se lee:

Millones			Mil			Unidades		
Centenas de millón	Decenas de millón	Unidades de millón	Centenas de mil	Decenas de mil	Unidades de mil	Centenas	Decenas	Unidades
1	7	8	3	2	5	1	7	6

Se lee "ciento setenta y ocho millones trescientos veinticinco mil ciento setenta y seis".

## 5. Propiedades de los números reales

### 5.1 Propiedades de la adición de números reales

Propiedad	Simbología	Ejemplo
Conmutatividad	$a + b = b + a$	$5 + 4 = 4 + 5$
Asociatividad	$(a + b) + c = a + (b + c)$	$(4 + 8) + 10 = 4 + (8 + 10)$
Elemento neutro	$a + 0 = a$	$7 + 0 = 7$
Inverso	$a + (-a) = 0$	$9 + (-9) = 0$

### 5.2 Propiedades de la multiplicación de números reales

Propiedad	Simbología	Ejemplo
Conmutatividad	$a \cdot b = b \cdot a$	$13 \cdot 5 = 5 \cdot 13$
Asociatividad	$(a \cdot b) \cdot c = a \cdot (b \cdot c)$	$(2 \cdot 6) \cdot 7 = 2 \cdot (6 \cdot 7)$
Elemento neutro	$a \cdot 1 = a$	$11 \cdot 1 = 11$
Inverso	$a \cdot \left(\frac{1}{a}\right) = 1$	$8 \cdot \left(\frac{1}{8}\right) = 1$
Distributiva	$a \cdot (b + c) = a \cdot b + a \cdot c$	$6 \cdot (5 + 3) = 6 \cdot 5 + 6 \cdot 3$
Producto con 0	$a \cdot 0 = 0$ $a \cdot b = 0 \Rightarrow a = 0 \wedge b = 0$	$13 \cdot 0 = 0$

#### Propiedades

$$a^n \cdot a^m = a^{n+m}$$

$$\left(\frac{a}{b}\right)^n \cdot \left(\frac{a}{b}\right)^m = \left(\frac{a}{b}\right)^{n+m}$$

$$a^n \cdot b^n = (a \cdot b)^n$$

$$\left(\frac{a}{b}\right)^n \cdot \left(\frac{c}{d}\right)^n = \left(\frac{a \cdot c}{b \cdot d}\right)^n$$

$$a^n \div a^m = a^{n-m}$$

$$\left(\frac{a}{b}\right)^n \div \left(\frac{a}{b}\right)^m = \left(\frac{a}{b}\right)^{n-m} \text{ con } b \neq 0$$

$$a^n \div b^n = \left(\frac{a}{b}\right)^n \text{ con } b \neq 0$$

$$\left(\frac{a}{b}\right)^n \div \left(\frac{c}{d}\right)^n = \left(\frac{a}{b} \div \frac{c}{d}\right)^n \text{ con } b, c \text{ y } d \neq 0$$

$$(a^n)^m = a^{n \cdot m}$$

$$\left(\left(\frac{a}{b}\right)^n\right)^m = \left(\frac{a}{b}\right)^{n \cdot m} \text{ con } b \neq 0$$

$$a^{-n} = \left(\frac{1}{a}\right)^n \text{ con } a \neq 0$$

$$\left(\frac{a}{b}\right)^{-n} = \left(\frac{b}{a}\right)^n \text{ con } a \text{ y } b \neq 0$$

$$a^0 = 1 \text{ con } a \neq 0$$

$$\left(\frac{a}{b}\right)^0 = 1 \text{ con } a \text{ y } b \neq 0$$

$$a^1 = a$$

$$\left(\frac{a}{b}\right)^1 = \frac{a}{b} \text{ con } b \neq 0$$

#### VALORACIÓN

### La importancia de los números irracionales en la vida cotidiana

Los números irracionales, lejos de ser una mera abstracción matemática, son elementos esenciales para comprender el mundo que nos rodea, desde las estructuras de la naturaleza hasta las complejas teorías científicas y tecnológicas. Su estudio y aplicación nos permiten modelar la realidad con mayor precisión, resolver problemas complejos y avanzar en el conocimiento en diversos campos. Cabe destacar que los números irracionales también tienen aplicaciones en:

- Economía y finanzas: En modelos de crecimiento económico, mercados financieros y teoría del interés.
- Química y biología: En el estudio de estructuras moleculares, reacciones químicas y procesos biológicos.
- Teoría de la música: En la afinación de instrumentos y la composición musical.

#### PRODUCCIÓN

Los patrones de crecimiento de algunas plantas, como helechos y espirales de aloe vera, se basan en proporciones que involucran números irracionales, creando estructuras llamativas y eficientes:

- Investigamos acerca de como construir un herbario mostrando estas proporciones.
- ¿Cómo crees que sería la vida sin la aplicación de los números racionales e irracionales?



Fuente: Open AI, 2024

## EL CONJUNTO DE LOS NÚMEROS REALES

### PRÁCTICA

Muchos juegos de mesa, como el ajedrez, utilizan números reales para representar valores de propiedades, puntuaciones o movimientos. Los números reales permiten realizar cálculos y tomar decisiones estratégicas durante el transcurso del juego.

En definitiva, los números reales son una herramienta fundamental para comprender y modelar el mundo que nos rodea. Sus aplicaciones son vastas y abarcan prácticamente todos los campos del conocimiento y la vida cotidiana.



Fuente: Open AI, 2024

### Actividad

En base a la lectura, respondemos las siguientes preguntas:

- ¿Cuál es el valor material de las piezas en el tablero de ajedrez?
- ¿Qué otra aplicación puedes mencionar que utilicen a los números reales?
- ¿Cuáles son los valores que tienen las piezas del tablero de ajedrez?
- ¿Cómo crees que sería la vida sin la aplicación de los números reales?

### TEORÍA

#### Recuerda

$$\mathbb{Q} = \left\{ \frac{a}{b} / a \in \mathbb{Z}; b \in \mathbb{Z}; b \neq 0 \right\}$$

$$\left( \frac{a}{b} \right)^{-1} = \left( \frac{b}{a} \right)$$

#### La recta real



3 unidades

### 1. Operaciones con los números reales

#### Ejemplo:

Realizamos las siguientes operaciones:

$$\begin{aligned} \left( \frac{2}{5} + \frac{8}{5} \right) - \left( \frac{3}{2} - \frac{11}{3} \right) &= \left( \frac{2+8}{5} \right) - \left( \frac{9-22}{6} \right) \\ &= \left( \frac{10}{5} \right) - \left( \frac{-13}{6} \right) = 2 + \frac{13}{6} = \frac{12+13}{6} = \frac{25}{6} = 4 \frac{1}{6} \end{aligned}$$

#### Ejemplo:

Realizamos las siguientes operaciones:

$$\begin{aligned} \left( \frac{2}{3} + \frac{3}{4} + \frac{4}{5} \right) - \left( \frac{1}{2} - \frac{1}{3} + \frac{1}{4} \right)^{-2} &= \left( \frac{40+45+48}{60} \right) - \left( \frac{6-4+3}{12} \right)^{-2} \\ &= \left( \frac{133}{60} \right) - \left( \frac{5}{12} \right)^{-2} = \frac{133}{60} - \left( \frac{12}{5} \right)^2 = \frac{133}{60} - \frac{144}{25} = \frac{665-1728}{300} \\ &= \frac{-1063}{300} = -3 \frac{163}{300} \end{aligned}$$

#### Ejemplo:

Realizamos las siguientes operaciones:

$$\begin{aligned} 0.8 + 1. \hat{3} - \sqrt{6.25} + 2. \hat{3} \\ = \frac{4}{5} + \frac{4}{3} - \sqrt{\frac{25}{4}} + \frac{7}{3} = \frac{4}{5} + \frac{4}{3} - \frac{5}{2} + \frac{7}{3} = \frac{24+40-75+70}{30} = \frac{59}{30} = 1 \frac{29}{30} \end{aligned}$$

Ubicamos los números en la recta real:

$$1. \hat{12}; -7; 14.09; \sqrt{13}; 1; 0.75; -\sqrt{27}; -1; 0.12; -0. \hat{75}; e; \pi$$

Calculamos:

$$\begin{aligned} 1) -1 - \left( 3 - \frac{1}{2} \right) + \frac{3}{4} - \left( \frac{1}{3} - 6 \right) & \quad 3) \frac{2}{3} - \frac{5}{6} + 2 - \frac{1}{2} & \quad 5) \left( 2 - \frac{1}{3} \right) \cdot \left( 3 + \frac{1}{3} - \frac{1}{4} \right) & \quad 7) \frac{15}{24} + \left( \frac{13}{6} - \frac{1}{4} \right) \\ 2) 6 - \left( \frac{9}{5} - \frac{8}{3} \right) & \quad 4) \frac{7}{6} - \left( \frac{3}{2} + 4 \right) & \quad 6) \left( 2 - \frac{1}{3} + \frac{1}{4} \right) + \left( \frac{15}{2} - \frac{2}{3} - \frac{7}{6} \right) & \quad 8) \left( \frac{15}{7} - 2 + \frac{3}{5} \right) - \left( 1 - \frac{43}{140} \right) \end{aligned}$$

### Actividad

## Potenciación de los números reales

Sea  $a$  un número real y  $n$  un número natural. El número real  $a^n$  que se lee “ $a$  elevado a la  $n$ ” está definido como sigue:

$$a^n = \underbrace{a \cdot a \cdot a \cdot a \cdot a \cdot \dots \cdot a}_{n \text{ veces}} \text{ con } a \in \mathbb{R} \text{ y } n \in \mathbb{N}$$

Se definen las siguientes igualdades para las potencias entre algún valor y cero:

$$a^0 = 1; 0^n = 0; 0^0: \text{ no definido}$$

### Ejemplos:

$$3^5 = 3 \cdot 3 \cdot 3 \cdot 3 \cdot 3 = 243$$

$$\left(\frac{2}{3}\right)^4 = \left(\frac{2}{3}\right) \cdot \left(\frac{2}{3}\right) \cdot \left(\frac{2}{3}\right) \cdot \left(\frac{2}{3}\right) = \frac{16}{81}$$

$$\left(\frac{1}{2}\right)^6 \cdot \left(\frac{1}{2}\right)^9 \cdot \left(\frac{1}{2}\right)^{-4} = \left(\frac{1}{2}\right)^{15} \cdot \left(\frac{1}{2}\right)^{-4} = \left(\frac{1}{2}\right)^{15-4} = \left(\frac{1}{2}\right)^{11} = \frac{1}{2048}$$

$$(6^2)^{-1} \cdot (4^2)^{-2} \cdot (6 \cdot 4)^3 = (6)^{-2} \cdot (4)^{-4} \cdot (6)^3 \cdot (4)^3 = (6)^{1} \cdot (4)^{-1} = 6 \cdot \frac{1}{4} = \frac{3}{2}$$

## Radicación

Es la operación matemática inversa a la potenciación. Consiste en encontrar un número que, elevado a una potencia dada, resulta en un número específico. En símbolos se escribe:

$$\sqrt[n]{a^m} = a^{\frac{m}{n}} \text{ con } a \in \mathbb{R} \text{ y } n \in \mathbb{N}$$

Donde  $a$  es la base,  $m$  el exponente y  $n$  es el índice.

### Ejemplos:

a)  $5^{\frac{7}{3}} = \sqrt[3]{5^7}$     b)  $13^{\frac{1}{5}} = \sqrt[5]{13}$     c)  $9^{\frac{2}{7}} = \sqrt[7]{9^2}$     d)  $\sqrt[2]{2^3} = 2^{\frac{3}{2}}$     e)  $\sqrt[4]{3x} = (3x)^{\frac{1}{4}}$

## Simplificación de radicales

### Ejemplo:

Simplifica el radical:  $\frac{3}{2} \sqrt[4]{864}$

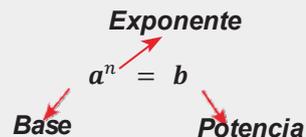
$$\frac{3}{2} \sqrt[4]{864} = \frac{3}{2} \sqrt[4]{2^4 \cdot 54} = \frac{3}{2} \sqrt[4]{2^4} \cdot \sqrt[4]{54} = \frac{3}{2} (2) \cdot \sqrt[4]{54} = 3 \sqrt[4]{54}$$

### Ejemplo:

Simplifica el radical:  $\frac{2}{7} \sqrt{\frac{3}{5}}$

$$\frac{2}{7} \sqrt{\frac{3}{5}} = \frac{2}{7} \sqrt{\frac{3 \cdot 5}{5 \cdot 5}} = \frac{2}{7} \sqrt{\frac{15}{5^2}} = \frac{2\sqrt{15}}{7\sqrt{5^2}} = \frac{2}{7} \cdot \frac{1}{5} \sqrt{15} = \frac{2}{35} \sqrt{15}$$

## Elementos de la potencia



Si la base de una potencia es negativa:

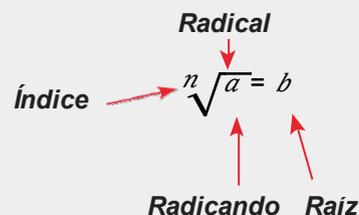
- Si el exponente es par, el resultado es positivo.
- Si el exponente es impar, el resultado es negativo.

Ejemplos:

$$(-3)^2 = 9$$

$$(-3)^3 = -27$$

## Recuerda



Propiedades:

$$\sqrt[n]{a^n} = a$$

$$\sqrt[n]{a \cdot b} = \sqrt[n]{a} \cdot \sqrt[n]{b}$$

$$\sqrt[n]{\frac{a}{b}} = \frac{\sqrt[n]{a}}{\sqrt[n]{b}}$$

$$\sqrt[n]{\sqrt[m]{a}} = \sqrt[n \cdot m]{a}$$

Recuerda

$$\sqrt[2]{a^2} = |a|$$

Realizamos las siguientes operaciones con radicales:

1)  $4\sqrt[3]{5} - 7\sqrt[3]{5} + 13\sqrt[3]{5}$     4)  $7\sqrt[5]{13} + 11\sqrt[5]{13} - 6\sqrt[7]{9} - 2\sqrt[7]{9}$     6)  $2\sqrt{8} + 5\sqrt{72} - 7\sqrt{18} - \sqrt{50}$

2)  $27\sqrt{3} - 5\sqrt{27} - 9\sqrt{12}$     5)  $3\sqrt{24} - \frac{1}{3}\sqrt{54} + \sqrt{150}$     7)  $\frac{3}{2}\sqrt{5} + \frac{8}{3}\sqrt{45} + \sqrt{180} - \sqrt{80}$

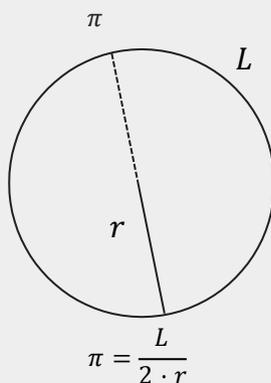
3)  $\sqrt{32} + \frac{13}{2}\sqrt{3} - \frac{11}{4}\sqrt{8} - \sqrt{12}$     8)  $\frac{1}{5}\sqrt{24} + \frac{1}{3}\sqrt{6} + \sqrt{486}$

### Multiplicación y división

$$x^n \sqrt[n]{a} \cdot y^n \sqrt[n]{b} = x \cdot y \cdot \sqrt[n]{ab}$$

$$x^n \sqrt[n]{a} \div y^n \sqrt[n]{b} = \frac{x}{y} \cdot \sqrt[n]{\frac{a}{b}}$$

### Números trascendentes



El número  $e$  se obtiene al calcular el siguiente límite:

$$\lim_{n \rightarrow \infty} \left( 1 + \frac{1}{n} \right)^n = e$$

### Reto

Simplifica:

$$\sqrt[3]{\sqrt[3]{\sqrt[3]{2\sqrt{2}}}} + \sqrt[4]{\frac{\sqrt[3]{2}}{\sqrt[3]{\frac{1}{8}}}}$$

### Dato curioso

El número 142857, si lo multiplicamos por 7 el resultado es 999 999.

Además, si lo multiplicamos por 1, 2, 3, 4, 5, 6, nos dará como resultado la misma serie de números en distinto orden.

¿Conoces más números que tengan propiedades similares?

### Operaciones con radicales

La suma y resta de radicales deben operarse previamente haberse simplificado al máximo.

**Ejemplo:**

Reducimos la siguiente expresión:  $8\sqrt[3]{40} - 7\sqrt[3]{5} + 13\sqrt[3]{625} - 6\sqrt[3]{1080}$   
Simplificamos cada radical que compone la expresión:

$$8\sqrt[3]{40} = 8\sqrt[3]{2^3 \cdot 5} = 8\sqrt[3]{2^3} \cdot \sqrt[3]{5} = 8 \cdot 2 \cdot \sqrt[3]{5} = 16\sqrt[3]{5}$$

$$13\sqrt[3]{5^3 \cdot 5} = 13\sqrt[3]{5^3} \cdot \sqrt[3]{5} = 13 \cdot 5 \cdot \sqrt[3]{5} = 65\sqrt[3]{5}$$

$$-6\sqrt[3]{2^3 \cdot 3^3 \cdot 5} = -6\sqrt[3]{2^3} \cdot \sqrt[3]{3^3} \cdot \sqrt[3]{5} = -6 \cdot 2 \cdot 3 \cdot \sqrt[3]{5} = -36\sqrt[3]{5}$$

Una vez simplificados los radicales se realiza las sumas y restas correspondientes:

$$\begin{aligned} 8\sqrt[3]{40} - 7\sqrt[3]{5} + 13\sqrt[3]{625} - 6\sqrt[3]{1080} &= 16\sqrt[3]{5} - 7\sqrt[3]{5} + 65\sqrt[3]{5} - 36\sqrt[3]{5} \\ &= (16 - 7 + 65 - 36)\sqrt[3]{5} = 38\sqrt[3]{5} \end{aligned}$$

**Ejemplo:**

Simplificamos la siguiente expresión:  $-7\sqrt[3]{13} + 18\sqrt[3]{13} - 6\sqrt[3]{13} + 2\sqrt[3]{13}$

$$-7\sqrt[3]{13} + 18\sqrt[3]{13} - 6\sqrt[3]{13} + 2\sqrt[3]{13} = (-7 + 18 - 6 + 2)\sqrt[3]{13} = 7\sqrt[3]{13}$$

La multiplicación y división de radicales se realiza operando los coeficientes.

**Ejemplo:**

Realizamos la multiplicación de los siguientes radicales:  $5\sqrt{2}; 3\sqrt{6}; \sqrt{7}$

$$5\sqrt{2} \cdot 3\sqrt{6} \cdot \sqrt{7} = 5 \cdot 3 \cdot 1 \cdot \sqrt{2 \cdot 6 \cdot 7} = 15\sqrt{84}$$

**Ejemplo:**

Realizamos la división de los siguientes radicales:  $\sqrt{72}; \sqrt{4}$

$$\sqrt{72} \div \sqrt{4} = \sqrt{\frac{72}{4}} = \sqrt{18} = 3\sqrt{2}$$

En el conjunto de los números reales, existen los números algebraicos, que son solución de algún polinomio:

$$a_n x^n + a_{n-1} x^{n-1} + \dots + a_2 x^2 + a_1 x + a_0 = 0$$

donde los coeficientes  $a_n, a_{n-1}, \dots, a_2, a_1, a_0$  son racionales. Luego un número real  $z$  será algebraico cuando:

$$a_n z^n + a_{n-1} z^{n-1} + \dots + a_2 z^2 + a_1 z + a_0 = 0$$

Los números trascendentes son aquellos que no son algebraicos, es decir, no son solución o raíz de ningún polinomio con coeficientes racionales.

**Ejemplos:**

El número  $\pi = 3.1415926535\dots$ , que representa la relación entre el perímetro y el diámetro de una circunferencia y  $e = 2.71828182845904\dots$ , son trascendentes.

El número  $C_{10} = 123456789101112131415161718192021 \dots$ , propuesto por el matemático inglés David Gawen Champernowne (1912-2000) es también trascendente.

## 2. Problemas aplicados al contexto y la tecnología

Veamos algunos ejemplos concretos de su importancia en la vida cotidiana:

### a) Compras y finanzas:

- Calcular el precio total de nuestras compras en el mercado o en la tienda.
- Gestionar nuestro presupuesto mensual, controlando ingresos y gastos.
- Tomar decisiones financieras informadas, comparando precios y evaluando inversiones.

### b) Cocina y recetas:

- Seguir las instrucciones de las recetas, que suelen incluir medidas en unidades como tazas, cucharadas, gramos y mililitros, todas ellas expresadas en números reales.
- Calcular los tiempos de cocción en función de la temperatura del horno o del fuego.

### c) Salud y bienestar:

- Controlar nuestro peso y altura, expresados en kilogramos y centímetros, respectivamente.
- Tomar la dosis correcta de medicamentos, siguiendo las indicaciones del médico en miligramos o mililitros.
- Monitorear nuestra presión arterial y frecuencia cardíaca, valores numéricos que indican nuestro estado de salud.
- Llevar un registro de nuestras actividades físicas, como la distancia recorrida o las calorías quemadas.

### d) Ocio y entretenimiento:

- Jugar juegos de mesa, que utilizan números reales para contar puntos, avanzar casillas o sumar letras.
- Escuchar música, donde la frecuencia y la duración de las notas se miden en números reales.



Fuente: Open AI, 2024



Fuente: Open AI, 2024

## VALORACIÓN

Los números reales y los subconjuntos que lo componen tienen variadas aplicaciones, en especial el número trascendental  $\pi$ . Este número fue utilizado en la antigüedad y hasta la fecha se lo utiliza en diferentes áreas y disciplinas científicas como la economía, física, astronomía, informática y otros.

En el campo de la ciencia los números reales son la base para los cálculos en la órbita de los satélites, por su aplicación del cálculo y la aproximación al utilizar la mayor cantidad de dígitos.

Los problemas resueltos con la aplicación de las matemáticas en la actualidad tienen que ver con el uso de los celulares, que sin el uso del número  $\pi$ , no se podría descomponer una señal en sus frecuencias.



Fuente: Open AI, 2024

## PRODUCCIÓN

### Construimos un plan de actividades diarias tomando en cuenta:

- Estimar el tiempo que tardarás en cada actividad.
- Calcular tiempos de viaje.
- Gestionar citas y eventos.
- Planificar el presupuesto para las compras.
- Establecer metas de ejercicio.
- Planificar viajes.
- Disfrutar de la música y juegos.



Fuente: Open AI, 2024

## ÁLGEBRA Y SUS TÉRMINOS

### PRÁCTICA

Al revisar su mochila, Alan se dio cuenta que lamentablemente sus colores y marcadores se habían mezclado, por lo que decidió organizar sus materiales de la siguiente manera: 5 marcadores rojos, 3 marcadores verdes, 4 marcadores azules, 6 marcadores negros, 5 cuadernos, 2 reglas y un tajador.

Para anotar en una lista, todos sus materiales, procede a abreviarlos de la siguiente forma:

$$5mr, 3mv, 4ma, 6mn, 5c, 2r, 1t$$

Como puedes observar, el realizar la simple organización de nuestros materiales conlleva el uso del álgebra, que utiliza letras y símbolos para representar números y sus relaciones.



Fuente: Open AI, 2024

#### Actividad

- ¿Qué conceptos matemáticos se aplican en la organización de tus materiales educativos?
- Analiza en qué otras áreas se utiliza los conceptos del álgebra.
- ¿Qué conocimientos son necesarios para poder realizar modelos matemáticos?

### TEORÍA

#### Dato



Fuente: Open AI, 2024

El término “álgebra” proviene del vocablo árabe “al-Jabr”, siendo su significado el de “recomposición” o “reintegración”. Existen evidencias que los babilónicos ya resolvían ecuaciones complejas antes del 2000 a.C., a pesar de las dificultades ante la inexistencia de los números negativos y la imposibilidad de utilizar una manipulación simbólica. La introducción del término “álgebra” se atribuye al matemático, astrónomo y geógrafo persa musulmán Muhammad Al-Khwarizmi, quien utilizaba palabras y no símbolos, pero aun así sus métodos son similares a los utilizados en la actualidad (Stewart, 2007)

### 1. Nociones básicas de álgebra

El álgebra es una rama de la matemática que trata de cantidades y se conoce al árabe Al-Khwarizmi como el padre del álgebra.

Se deben distinguir dos lenguajes, el usual o habitual y el numérico.

Lenguaje usual

Cuatro dividido entre seis

La suma de tres números

Lenguaje numérico

$$4 \div 6$$

$$a + b + c$$

#### Ejemplo:

Lenguaje habitual o usual al lenguaje numérico:

Lenguaje habitual o usual	Lenguaje numérico
El triple de ocho	$3 \cdot 8$
Nueve elevado al cubo	$9^3$
La quinta parte de treinta y tres	$\frac{33}{5}$

El álgebra combina la parte numérica con lo literal.

$$6x; 4mn; \frac{2}{3}a^3$$

#### Ejemplo:

El lenguaje algebraico utiliza letras combinadas con números y signos.

#### Ejemplo:

Lenguaje habitual o usual, al lenguaje algebraico:

Lenguaje habitual o usual	Lenguaje numérico
Suma de tres números	$x + y + z$
El cubo de un numero	$x^3$
El cuadrado de un número más dos	$x^2 + 2$

## 2. Expresiones algebraicas y la modelización

La expresión algebraica es la combinación entre números reales (constantes) y letras (incógnitas), por ejemplo:

$$5x + 7y - 13$$

Para comprender de mejor manera la expresión algebraica, distinguimos dos lenguajes: el lenguaje numérico y el algebraico.

- El lenguaje numérico solo expresa números.
- El lenguaje algebraico sirve para expresar situaciones de la vida cotidiana.

### Ejemplo:

El largo de una sala excede a su ancho en 6 metros.

El enunciado lo expresamos en el lenguaje algebraico, el largo y ancho:

- La medida del ancho: “  $x$  ”
- La medida del largo: “  $x + 6$  ”

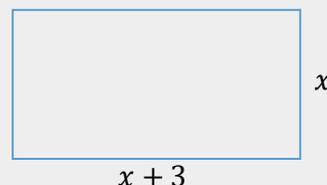
### Ejemplo:

Lenguaje habitual o usual al lenguaje algebraico.

Lenguaje habitual o usual	Lenguaje algebraico
La cuarta parte de un número	$\frac{x}{4}$
El cuadrado de la suma de dos números	$(x + y)^2$
El triple de la suma de dos números	$3(x + y)$
El inverso de un número menos ocho	$\frac{1}{x} - 8$
El triple de un número aumentado en una docena	$3x + 12$
Tercera parte de la edad de Alex más seis años	$\frac{x}{3} + 6$
Tres números consecutivos	$x; x + 1; x + 2$
Un número cualquiera	$x$
Un número cualquiera aumentado en trece	$x + 13$
La semisuma de dos números	$\frac{x + y}{2}$
Las dos terceras partes de un número disminuido en tres.	$\frac{2}{3}(x - 3)$

### Nota

El proceso de crear un modelo matemático que represente una situación o fenómeno en el mundo real se conoce como modelización. Este modelo se construye utilizando expresiones algebraicas y gráficos, entre otros recursos matemáticos. El objetivo de la modelización es mejorar la comprensión del fenómeno o situación para poder hacer predicciones o tomar decisiones informadas.



Para poder manejar el lenguaje algebraico es necesario comprender los siguientes:

- Se usan todas las letras del alfabeto.
- Las primeras letras del alfabeto o algunas del alfabeto griego, se determinan por regla general como constantes:  
 $a, b, c, \pi$
- Por lo regular las letras  $x, y$  y  $z$  se utilizan como las incógnitas de la función o expresión algebraica.

El lenguaje algebraico es más preciso que el lenguaje numérico, ya que podemos expresar enunciados de una forma más breve.

### Actividad

#### Expresamos al lenguaje algebraico:

- 1) El doble de un número.
- 2) Un número disminuido en 5 unidades.
- 3) Un número impar.
- 4) Un número cualquiera aumentado en su triple.
- 5) La suma de cuatro números consecutivos.
- 6) La suma de dos números pares consecutivos.
- 7) El cuadrado de, la diferencia entre  $x$  y la quinta parte de  $y$ .
- 8) El triple de un número, aumentado en el doble de otro.

#### Escribimos con palabras los siguientes enunciados en lenguaje algebraico:

- 1)  $5a$
- 2)  $\frac{2}{3}a$
- 3)  $\frac{a}{2} + 2$
- 4)  $(2a - 1) + (2(a + 1) - 1)$
- 5)  $\frac{a + b}{2}$
- 6)  $3(a + 5)$

**Nota**



Velocidad constante



Velocidad variable

Una expresión algebraica es una combinación de números, letras (que representan incógnitas) y operadores matemáticos (como suma, resta, multiplicación y división), que se utiliza para representar una cantidad o una relación matemática. Las expresiones algebraicas surgen al traducir el lenguaje ordinario al preciso lenguaje matemático.

Completa la tabla atendiendo a los siguientes enunciados:

- Donato tiene  $x$  años.
- Su hijo tiene 25 años menos que él.
- Su padre tiene el doble de edad que él.
- Su madre le saca 6 años a su padre.
- Orlando tiene 5 años más que Donato.

	Edad
Donato	$x$
El hijo	
El padre	
La madre	
Orlando	

**3. Estudio de incógnitas y constantes**

El álgebra tiene la combinación de números (constantes) y la parte literal o letras (incógnitas).

**Ejemplo:**

$$7x \quad 13x \quad \frac{5}{9}xyz$$

Las letras  $x, y$  o  $z$  son consideradas incógnitas y las cantidades 7, 13 y  $\frac{5}{9}$  son consideradas valores constantes.

**Ejemplo:**

Identifica las incógnitas y constantes:

Expresión	Incógnitas	Constantes
$-3xy$	$x, y$	-3
$7x^2y$	$x, y$	7
$2\pi h$	$h$	$2, \pi$
$\frac{3}{2}xy^3$	$x, y$	$\frac{3}{2}$
$17mn$	$m, n$	17
$-11ab^3$	$a, b$	-11

**Ejemplo:**

Cristina decide vender manzanas y naranjas por unidad. Representemos cuánto se pagaría por la cantidad de alguna de las frutas usando un término algebraico. Enseguida representamos el precio de alguna cantidad como naranjas, asociando " $3n$ " al primer conjunto donde el 3 representa el precio por cada naranja (constante) y " $n$ " la cantidad de naranjas (incógnita).

**Ejemplo:**

La arroba de papa tiene un costo de Bs 35 (treinta y cinco), la familia de Amira realiza las siguientes compras:

Arroba	1	2	5	8	13
Costo (Bs)	35	70	175	280	445

La compra por arroba:

$$\left. \begin{aligned} 35 \div 1 &= 35 \\ 70 \div 2 &= 35 \\ 175 \div 5 &= 35 \\ 280 \div 8 &= 35 \\ 445 \div 13 &= 35 \end{aligned} \right\} \text{Bs 35 es la constante}$$

El costo y la arroba son incógnitas y el precio de la arroba es constante. En la tabla se aprecia la cantidad de arroba comprados y como el costo aumenta, la división del costo entre la arroba que es 35.

El valor de la arroba es una variable independiente, el costo es la variable dependiente.

**Identificamos las incógnitas y constantes de:**

1)  $-65ab$

2)  $6xy$

3)  $3xy$

4)  $2\pi r^2$

5)  $-m^5xy^3z$

6)  $6m^5xyz^3$

7)  $-3bcd$

8)  $6ab^2c^5$

9)  $-10x$

10)  $\frac{3}{7}ay^2$

11)  $\frac{2}{5}ab^7$

Actividad

## 4. Término algebraico

La expresión algebraica que no está separada por operadores de suma o resta, se denomina término algebraico y se compone por: “coeficiente” e “incógnita” o “parte literal y exponente”.

Al término algebraico también se lo denomina monomio, por ejemplo,  $-7x^2y^5$ , que significa:  $-7$  por  $x^2$  por  $y^5$ .

### Ejemplos:

Expresiones de un término algebraico:

$$2a^3; 3a^3b; 5x^4y^3z; -3mn^2; -7x^5y^2; -\frac{1}{2}xy^3z; \frac{7}{5}a^4b; \sqrt{3}m^6n^6$$

### 4.1. Elementos de un término algebraico

#### a) Signo

El signo puede ser positivo (+) o negativo (-). Cuando un término no tiene signo es positivo, por ejemplo:

$$3x^4; 2x^3yz; 7x^2; 8xy^3$$

#### b) Coeficiente

El coeficiente es un número, por ejemplo:

los coeficientes en  $4ab$  y  $-3bc$  son 4 y -3, respectivamente.

#### c) Incógnita o parte literal

Está representado por letras, es más común usar:  $a, b, c, x, y, z$ . La parte literal del término considerado incógnita puede tener exponentes, por ejemplo:

$$\frac{1}{2}x^2y^3; -8ax^4y^{-2}; \frac{8}{14}m^5n^{-2}$$

#### d) Exponente

Son las potencias de la incógnita, si no tiene exponente se sobreentiende que es la unidad, por ejemplo:

para  $-8x^5$ , el exponente de  $x$  es 5

### Ejemplo:

Identifica los elementos del término:  $3x^4y^8$

- Signo: positivo
- Coeficiente: 3
- Incógnitas:  $x, y$
- Exponentes: 4 y 8

### Ejemplo:

Identifica las partes del término algebraico:  $-\frac{3}{4}m^2n^2$

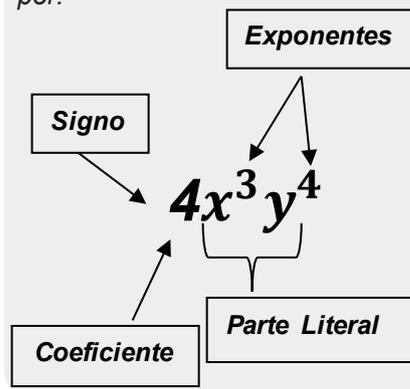
Signo: negativo (-)

Coeficiente:  $-\frac{3}{4}$

Parte literal:  $m^2n^2$

## Término algebraico

El término algebraico se compone por:



## Nota

No es necesario escribir el número “1” como coeficiente.

$$1x^2 = x^2$$

Se lo sobreentiende.

Término algebraico	Signo	Coeficiente	Parte literal
$3c^2v^3$	+	3	$c^2v^3$
$-2n^4m^5$	-	-2	$n^4m^5$
$-23t^7h^3b$	-	-23	$t^7h^3b$
$d^2r^3$	+	1	$d^2r^3$
$-5x^4y$	-	-5	$x^4y$
$10c^{12}m$	+	10	$c^{12}m$
$-12n^4g^5$	-	-12	$n^4g^5$
$-f^5m^3$	-	-1	$f^5m^3$
-1	-	-1	
$u^6r^3$	+	1	$u^6r^3$
2	+	2	
$-21n^7h^2$	-	-21	$n^7h^2$

## Actividad

Identificamos los elementos del término:

1)  $2ab^3$

2)  $x^2y$

3)  $-a$

4)  $-\frac{3}{4}xyz$

5)  $\frac{ab}{3}$

6)  $\frac{m^4}{3}$

7)  $2^3x^2$

8)  $-2xyb^2$

9)  $\frac{ab^2}{4}$

10)  $\frac{2}{3}ab^2x^2y$

11)  $\frac{-7a + 2b - 3c}{5}$

12)  $-\frac{1}{2}m^2n^4$

**Nota**

**Términos semejantes**

$$10xz + 3y^2 - 4xz + 5y^2$$

**Términos semejantes**

Sólo se pueden agrupar términos con la misma parte literal.

- No se pueden agrupar:

$$2x + 3y ; 2x^2 - 2x$$

- Sí se pueden agrupar:

$$2x + 3x + 5x = (2x + 3x) + 5x = 2x + (3x + 5x)$$

Encierre todos los términos algebraicos que son semejantes a  $x^2y$  :

$-2xy^2$	$-2x^2yz$
$-3x^2$	
$3x^2y$	$\frac{2}{3}ab^2x^2y$
$xy^3$	$3xy$
$\frac{x^2y}{2}$	$-3x^2y$

Para el producto de dos términos, la ley de signos se reduce a lo siguiente:

- El producto de signos iguales es positivo (+) .
- El producto de signos diferentes es negativo (-) .

$(+) \cdot (+) = +$
$(-) \cdot (-) = +$
$(+) \cdot (-) = -$
$(-) \cdot (+) = -$

### 5. Términos semejantes, reducción y su aplicación

Dos o más términos son semejantes si poseen idénticas incógnitas (letras), pudiendo tener diferentes coeficientes numéricos y diferentes signos.

**Ejemplo:**

Los siguientes términos tienen las mismas bases con sus exponentes iguales, por lo tanto, son términos semejantes.

$$3ab^2 \text{ con } -7ab^2; \quad 0,5a^3bc^2 \text{ con } \frac{a^3bc^2}{3}; \quad 13x^3yz^2 \text{ con } \frac{7}{3}x^3yz^2$$

#### 5.1. Reducción de términos semejantes

Para reducir se toman expresiones con términos semejantes, luego se suman o restan los coeficientes.

Para reducir términos se presentan tres casos:

I. Los términos semejantes con el mismo signo se suman agregando sus coeficientes y luego se coloca la parte literal.

**Ejemplo:**

Para reducir o simplificar  $3a + 6a + 7a + 2a$ , los coeficientes 3,6,7,2 se suman:

$$3a + 6a + 7a + 2a = 18a$$

Por lo tanto, el resultado de la simplificación es:  $18a$

**Ejemplo:**

Para reducir o simplificar  $-7x^2y - 5xy^2 - 13x^2y - 9x^2y$ , los coeficientes  $-7, -5, -13, -9$  se suman:

$$-7x^2y - 5xy^2 - 13x^2y - 9x^2y = -34x^2y$$

Por lo tanto, el resultado de la simplificación es:  $-34x^2y$

II. Los términos semejantes con diferente signo se restan agregando el signo del coeficiente mayor y luego se coloca la parte literal.

**Ejemplo:**

Para reducir o simplificar  $17x - 8x$ , los coeficientes 17 y 8 se restan y como el resultado es  $17 - 8 = 9$ , cuyo signo es positivo (+):

$$17x - 8x = 9x$$

Por lo tanto, el resultado de la simplificación es:  $9x$

**Ejemplo:**

Para reducir o simplificar  $25xyz - 33xyz$ , los coeficientes 25 y -33, se restan y como el resultado es  $25 - 33 = -8$ , cuyo signo es negativo (-):

$$25xyz - 33xyz = -8xyz$$

Por lo tanto, el resultado de la simplificación es:  $-8xyz$

III. Dos o más términos semejantes que contienen términos con diferentes signos, se asocian tomando a aquellos con signo positivo y aquellos con signo negativo, para aplicar (I) o (II), según el caso.

**Ejemplo:**

Para reducir o simplificar  $8ax + 2ax - 2ax + 5ax - 4ax + 7ax$ , primero asociamos los positivos y luego los negativos:

$$8ax + 2ax + 5ax + 7ax - 4ax - 2ax = (8ax + 2ax + 5ax + 7ax) + (-4ax - 2ax)$$

Luego aplicamos (I) y (II):

$$= (8ax + 2ax + 5ax + 7ax) + (-4ax - 2ax) = 22ax - 6ax$$

Aplicando II:

$$(8ax + 2ax + 5ax + 7ax) + (-4ax - 2ax) = 22ax - 6ax = 16ax$$

Por lo tanto, el resultado de la simplificación es:  $16ax$

## 5.2. Reducción de términos semejantes de distinta base

Se agrupan términos semejantes y se aplican los puntos I, II y III, según el caso.

### Ejemplo:

Reducir:

Primero asociamos los términos semejantes:  $a, b$  y los que tienen  $c$

$$\underbrace{a + 2a - 4a}_{-a} + \underbrace{b + 3b - 5b}_{-b} + \underbrace{c - 2c - 2c}_{-3c}$$

Por lo tanto, el resultado es:  $-a - b - 3c$

### Ejemplo:

Reducir:  $\frac{2}{5}ax^2 + 0.4ax - \frac{5}{3}a^2x - 2.4ax + \frac{4}{3}xa^2 + \frac{5}{8}xa^2$

Primero asociamos los términos semejantes:  $a^2x, ax$  y los que tienen  $a^2x$

$$\begin{aligned} &= \frac{2}{5}ax^2 - \frac{5}{3}ax^2 + 0.4ax - 2.4ax + \frac{4}{3}xa^2 + \frac{5}{8}xa^2 \\ &= \frac{2}{5}ax^2 - \frac{5}{3}ax^2 + \frac{2}{5}ax - \frac{12}{5}ax + \frac{4}{3}xa^2 + \frac{5}{8}xa^2 \\ &= \left(\frac{2}{5}ax^2 - \frac{5}{3}ax^2\right) + \left(\frac{2}{5}ax - \frac{12}{5}ax\right) + \left(\frac{4}{3}xa^2 + \frac{5}{8}xa^2\right) \\ &= \left(\frac{6 - 25}{15}ax^2\right) + \left(\frac{2 - 12}{5}ax\right) + \left(\frac{32 + 15}{24}xa^2\right) \\ &= \frac{-19}{15}ax^2 - 2ax + \frac{47}{24}xa^2 \end{aligned}$$

Por lo tanto, el resultado de la simplificación es:  $\frac{-19}{15}ax^2 - 2ax + \frac{47}{24}xa^2$

### Ejemplo:

Reducir:  $xy + 6yz - 9xz - 6xy + 5xz - 7yz + 8xy + 13yz - 8xz$

Primero asociamos los términos semejantes:  $xy; xz$  y los que tienen  $yz$

$$\begin{aligned} &= (xy + 8xy - 6xy) + (5xz - 9xz - 8xz) + (6yz - 7yz + 13yz) \\ &= (3xy) + (-12xz) + (12yz) \\ &= 3xy - 12xz + 12yz \end{aligned}$$

Por lo tanto, el resultado de la simplificación es:  $3xy - 12xz + 12yz$

### Nota

En el caso de que en una expresión haya más de un tipo de operación, el orden de prioridad en que hay que realizarlas es el siguiente:

- Paréntesis y corchetes
- Potencias
- Productos y cocientes
- Sumas y restas

Si en una operación no hay paréntesis se hacen antes los productos y divisiones que las sumas y restas.

Para hacer expresiones con muchas operaciones se hacen primero los paréntesis y se sustituyen por su resultado, así se va simplificando la expresión.

El signo de multiplicación no suele ponerse entre las letras, ni entre números y letras, ni entre números y paréntesis.

$xy$  equivale a  $x \cdot y$

$2x$  equivale a  $2 \cdot x$

$2(x - 2)$  equivale a  $2 \cdot (x - 2)$



Fuente: Open AI, 2024

### Reduzcamos los siguientes términos:

Actividad

- 1)  $6ab - 10ac + 4bc - 5ac + 7ab$
- 2)  $-15p^2 + 7p + p + 4p^2 - 2p^3$
- 3)  $mn + 5mn - 3nm + 2n + 4m$
- 4)  $8tf + 5ft - 4fgt + 10gft$
- 5)  $5k - 10h - 2 + 40h - 12k + 9$

- 6)  $d^3 - 34gx + 23d^3 - 100xg^5 + 10xg - 12g^5x$
- 7)  $\frac{1}{2}s + \frac{2}{4}st^4 - 0.5s - 0.5t^4s$
- 8)  $x^5 - \frac{3}{4}nm + \frac{1}{4}mn - 36x^5$
- 9)  $12e^4 - 100t^2 + 20e^4 - 0.5t^2$

### VALORACIÓN

El álgebra proporciona un lenguaje simbólico para representar relaciones entre cantidades desconocidas y conocidas, lo que permite formular y resolver problemas matemáticos de forma precisa y eficiente, el álgebra fomenta el razonamiento lógico, la resolución de problemas y el análisis sistemático.

- ¿Cómo se emplea el álgebra en la vida cotidiana?
- ¿Cómo utilizarías el álgebra en nuestro hogar?

### PRODUCCIÓN

- Elaboremos un informe sobre las aplicaciones del álgebra en tu diario vivir.
- Construyamos un organigrama sobre la jerarquía de las operaciones.

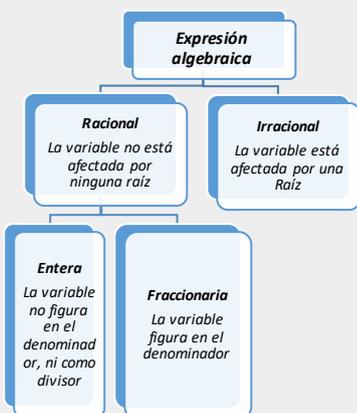
## EL ÁLGEBRA Y SU RELACIÓN CON LAS ACTIVIDADES

### PRÁCTICA



Fuente: Open AI, 2024

### TEORÍA



**Polinomio mónico:** Es aquel que presenta una sola incógnita y coeficiente principal igual a 1.

**Polinomio entero:** Es un polinomio cuyos coeficientes pertenecen al campo de los números enteros.

**Polinomio homogéneo:** Es aquel cuyo grado absoluto (llamado grado de homogeneidad) de cada uno de sus términos es el mismo.

**Polinomio idénticamente nulo:** Es aquel polinomio que se anula para cualquier valor de la incógnita, ya que sus coeficientes son iguales a cero. Se le representa así:  $P(x) = 0$

**Polinomios idénticos:** Dos o más polinomios son idénticos si sus términos semejantes presentan los mismos coeficientes.

Un mago me ordenó:

- Piensa un número cualquiera
- Súmale 3
- Multiplica el resultado por 2
- Réstale 8
- Divide entre 2

Nunca entenderás el truco del mago si no te inicias en el mágico arte del **álgebra**. El arte se basa en la posibilidad que te dan las matemáticas de trabajar con **cantidades desconocidas**.

¿Se puede razonar rigurosamente con cantidades desconocidas?

¿Cómo codificarías el ejemplo del mago?

¿Este truco será generalizable?

### 1. Clasificación de las expresiones algebraicas

Las expresiones algebraicas pueden clasificarse como sigue:

Nombre	Cantidad de términos	Expresión
Monomio	Un solo término	$-13x^2y^5$
Binomio	Dos términos	$11x^2 + 8y$
Trinomio	Tres términos	$x^2 + 4xy + y^2$
Polinomio	Dos o más términos	$3x^5 - 2x^3 + x^2 - x + 2$

### 2. Grado relativo y absoluto de un monomio y un polinomio

Grado relativo y absoluto de un monomio:

- El **grado absoluto (GA)** es la suma de los exponentes de las incógnitas (letras).
- El **grado relativo (GR)** es el exponente que tiene alguna de las incógnitas (letra).

#### Ejemplo:

Determinar el grado absoluto y relativo del monomio:  $23t^3h^4b$

El grado absoluto es la suma de los exponentes: 3, 4 y 1

$$3+4+1=8 \text{ el monomio es de } 8^{\text{vo}} \text{ grado}$$

Los grados relativos correspondientes son:

- Con respecto a "t" es de  $3^{\text{er}}$  grado
- Con respecto a "h" es de  $4^{\text{to}}$  grado
- Con respecto a "b" es de  $1^{\text{er}}$  grado

#### Grado relativo y absoluto de un polinomio

- El **grado absoluto (GA)** de un polinomio es igual al mayor de los grados absolutos de los monomios que lo componen.
- El **grado relativo (GR)** de un polinomio es igual al exponente de mayor valor con relación a la incógnita (letra).

Completamos la siguiente tabla:

Expresión algebraica	Cantidad de términos	Clasificación	Grado de la expresión
$3c^2v^3 - 2n^4m^5$			
$-2n^4m^5 - 23t^7h^3b + a$			
$r^{10} - f^5m^3 - 12n^4g^5$			
$u^6r^3 + nb$			

**Ejemplo:**

Determina el grado absoluto y relativo del polinomio.

$$x^5 + 2x^4y^3 - x^3y^2 + 5x^2y - x - 1$$

Los grados absolutos de los monomios que componen el polinomio son 5, 7, 5, 3 y 1, luego el grado absoluto del polinomio es 7.

El grado relativo del polinomio es:

Respecto a la incógnita “x”, el polinomio es de 5<sup>to</sup> grado.

Respecto a la incógnita “y”, el polinomio es de 3<sup>er</sup> grado.

**3. Valor numérico**

Se obtiene al reemplazar la parte literal o letra con el valor que le corresponda y después realizar la operación indicada.

**Ejemplo:**

Hallar el valor numérico de la expresión:

$$a^3 b^4 c^5 \text{ si } a = 3; b = \sqrt{3}; c = \frac{2}{3}$$

Se reemplazan los valores de a, b, c y se efectúa las operaciones para obtener el valor numérico:

$$a^3 b^4 c^5 = (3)^3 (\sqrt{3})^4 \left(\frac{2}{3}\right)^5 = (27)(9) \left(\frac{32}{243}\right) = \frac{7776}{243} = 32$$

El resultado de los valores para la expresión es: 32

**Ejemplo:**

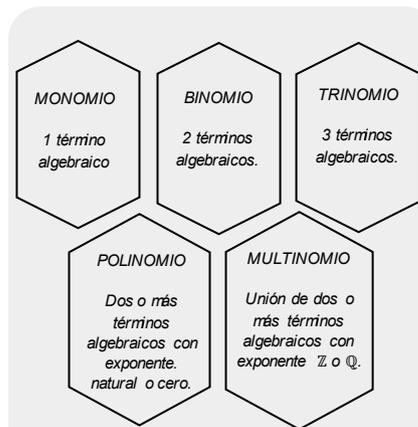
Hallar el valor numérico de la expresión:

$$-0.5x^2y^3z + \left[ \left( \frac{1}{3}x^2z - x^2yz^3 \right) + \frac{y^3z}{2} - 8z^2 \right]; \text{ si } x = 3; y = 4; z = \frac{1}{2}$$

Reemplazamos y realizamos las operaciones:

$$\begin{aligned} &= -\frac{1}{2}x^2y^3z + \left[ \left( \frac{1}{3}x^2z - x^2yz^3 \right) + \frac{y^3z}{2} - 8z^2 \right] \\ &= -\frac{1}{2}(3)^2(4)^3 \left(\frac{1}{2}\right) + \left\{ \left[ \frac{1}{3}(3)^2 \left(\frac{1}{2}\right) - (3)^2(4) \left(\frac{1}{2}\right)^3 \right] + \frac{(4)^3 \left(\frac{1}{2}\right)}{2} - 8 \left(\frac{1}{2}\right)^2 \right\} \\ &= -\frac{1}{2}(9)(64) \left(\frac{1}{2}\right) + \left\{ \left[ \frac{1}{3}(9) \left(\frac{1}{2}\right) - (9)(4) \left(\frac{1}{8}\right) \right] + \frac{(64) \left(\frac{1}{2}\right)}{2} - 8 \left(\frac{1}{4}\right) \right\} \\ &= -144 + \left( \frac{3}{2} - \frac{9}{2} + 16 - 2 \right) = -144 + (-3 + 16 - 2) \\ &= -144 + (11) = -133 \end{aligned}$$

El valor numérico de la expresión es: -133



Hallar el valor numérico de una expresión algebraica significa asignar un valor numérico a cada incógnita de los términos y resolver las operaciones indicadas en la expresión para determinar su valor final.

No olvidar:

- 1º Reemplazar cada incógnita por el valor asignado.
- 2º Calcular las potencias indicadas.
- 3º Efectuar las multiplicaciones y divisiones.
- 4º Realizar las adiciones y sustracciones.

SIGNOS DE AGRUPACIÓN	
NOMBRE	SÍMBOLO
PARÉNTESIS	( )
CORCHETES	[ ]
LLAVES	{ }

En álgebra los paréntesis se usan para agrupar términos y separar operaciones.

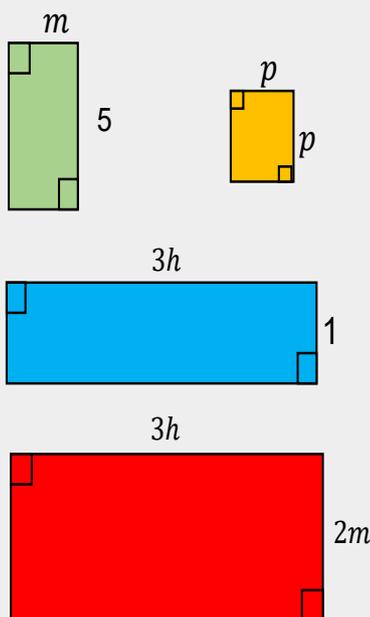
Para eliminar paréntesis debes fijarte en el signo que tengan.

Completemos la siguiente tabla:

Polinomio	Grado absoluto	Grado relativo
$2x^3 - x^2 + x - 2$		
$xyz + x^2y^3z^5 - xyz^{12}$		
$-x^4 + 3x^2 + 2x - 1$		
$x + 2x^2 - xyz - 2$		

Actividad

Considera los siguientes rectángulos y la medida de sus lados:



Si  $m = 3$ ,  $p = 2$  y  $h = 5$ . Hallar el valor numérico de la expresión obtenida para calcular el perímetro total de los rectángulos.

Encuentra el valor numérico de las siguientes fórmulas:

$V(a) = a^3$  ; Para  $a = 5$  cm

( $V$  : Volumen de un cubo)

$L(r) = 2\pi r$  ; Para  $r = 3$  cm

( $L$  : Perímetro de la circunferencia de radio  $r$ )

**Ejemplo:**

Hallar el valor numérico de  $P(m,n) = 7m + 13n$  para  $m = 4$  y  $n = 2$ .

El valor es:  $P(m,n) = 7m + 13n$

$P(4,2) = 7(4) + 13(2) = 28 + 26 = 54$

El resultado para los valores es: 54

**Ejemplo:**

Sea  $P(x,y) = 5x^2y - 8xy^2 - 9y^3$  hallar  $P(3,-3)$ .

$P(x,y) = 5x^2y - 8xy^2 - 9y^3$

$P(3,-3) = 5 \cdot (3)^2(-3) - 8 \cdot (3)(-3)^2 - 9 \cdot (-3)^3$

$P(3,-3) = -135 - 216 + 243 = -108$

El resultado para los valores es: -108

El área de un rectángulo se obtiene multiplicando el largo por el ancho, se expresa:  $A(x,y) = xy$

**Ejemplo:**

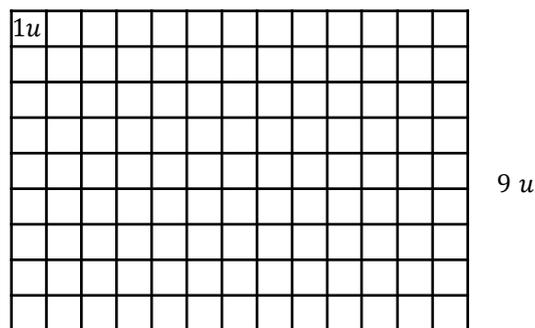
Calcular el área del rectángulo de 9 unidades de largo y 13 de ancho.

El área del rectángulo, viene dada por la fórmula:

$A(x,y) = xy$

Encontramos el valor numérico:

$A(9u,13u) = 9u \cdot 13u = 117u^2$



**Ejemplo:**

Calcular el área de un trapecio cuyas dimensiones son, base 15 mm, base menor 9 mm y altura 13 mm.

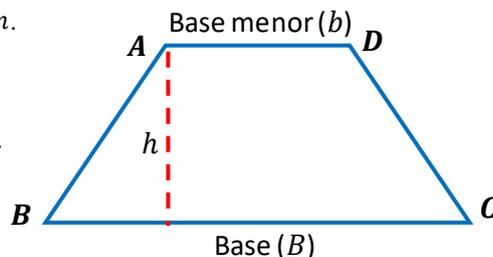
La unidad de medida está en mm.

$S(B,b,h) = \frac{(B+b)h}{2}$

$S(15,9,13) = \frac{(15mm + 9mm)13mm}{2}$

$= \frac{(24mm)13mm}{2}$

$S(15,9,13) = 156mm^2$



Calculamos el valor numérico de las expresiones algebraicas siguientes, considerando:

Expresiones algebraicas	Reemplazar: $a = 7$ ; $b = 3$ ; $c = 6$ ; $d = -1$ ; $f = 1$	Resultado
$5a^2 - 2bc - 2d$		
$2a^2 - b^3 - c^3 - d^5$		
$3(a - b) + 2(c - d)$		
$\frac{c}{3} + \frac{b}{5} - \frac{a}{2}$		
$(b + d)^a$		

Dada la expresión algebraica, hallar el valor numérico:

- 1)  $P(x)=7x^2-2x$ ; hallar  $P(3)$     2)  $P(y)=7y^3+8y^2$ ; hallar  $P(-5)$     3)  $P(z)=-13z^5+3z$ ; hallar  $P(3)$

Actividad



### 3.1. Prioridades en las operaciones

El cálculo del valor numérico de una expresión, toma en cuenta las siguientes reglas típicas para minimizar errores.

- Si la expresión tiene signos de agrupación, el cálculo se comienza por el interior de estos.
- Si hay potencias, se efectúan las potencias teniendo cuidado con el signo en caso de ser base negativa.
- Si hay productos, primero se efectúan estos.
- Se efectúan las sumas y restas.
- Se simplifica si el resultado es una fracción reducible

### 3.2. Signos de agrupación

Se utilizan los signos de agrupación para indicar la cantidad en su interior.

- Corchetes [ ]
- Paréntesis ( )
- Llaves { }
- Vínculo -

### 3.3. Reglas para suprimir la agrupación

Si está el signo “+” delante del signo de agrupación, se suprime y las cantidades que están dentro de él conservan su signo.

$$+(-6x + 7y - 2z) = -6x + 7y - 2$$

Si está el signo “-” delante del signo de agrupación, se suprime y cambia el signo de cada cantidad que está dentro de él.

$$\begin{aligned} -(-6x + 7y - 2z) &= 6x - 7y + 2z \\ \overline{-13a - 7b} &= -(13a - 7b) = -13a + 7b \end{aligned}$$

#### Ejemplo:

Simplificar:

$$5b - \{-2[3(a - 2b) - \overline{2a - 4}] + 8a - [3(2a - 3b) - 2(a + b)]\}$$

Se suprime el vínculo:

$$\begin{aligned} &= 5b - \{-2[3(a - 2b) - \overline{2a - 4}] + 8a - [3(2a - 3b) - 2(a + b)]\} \\ &= 5b - \{-2[3(a - 2b) - 2a + 4] + 8a - [3(2a - 3b) - 2(a + b)]\} \end{aligned}$$

Se suprimen los paréntesis:

$$= 5b - \{-2[3a - 6b - 2a + 4] + 8a - [6a - 9b - 2a - 2b]\}$$

Se suprimen los corchetes:

$$= 5b - \{-6a + 12b + 4a - 8 + 8a - 6a + 9b + 2a + 2b\}$$

Se suprimen las llaves:

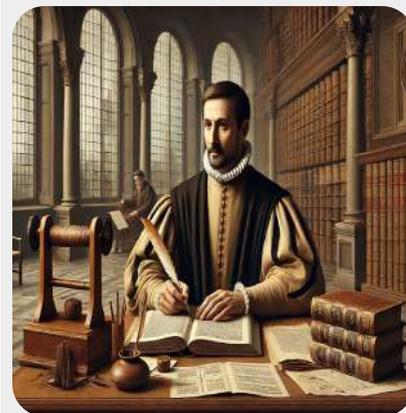
$$= 5b + 6a - 12b - 4a + 8 - 8a + 6a - 9b - 2a - 2b$$

Se agrupan y se reduce los términos semejantes:

$$\begin{aligned} &= +6a + 6a - 4a - 8a - 2a + 5b - 12b - 9b - 2b + 8 \\ &= -2a - 18b + 8 \end{aligned}$$

El resultado de la expresión simplificada es:  $-2a - 18b + 8$

### Nota



Fuente: Open AI, 2024

Se atribuye la creación de los signos de agrupación, principalmente los paréntesis, al matemático italiano Niccolò Fontana Tartaglia (1484-1557). Aunque ya existían algunos símbolos similares en escritos matemáticos anteriores, Tartaglia fue el primero en utilizarlos de manera sistemática y formal para indicar el orden de las operaciones en expresiones algebraicas.

Si una expresión algebraica tiene términos agrupados en paréntesis y ellos a su vez, dentro de otros signos de agrupación, se deben suprimir los paréntesis desde dentro hacia fuera.

Señala lo correcto, respecto a la supresión de signos de agrupación:

a) Si (+) antecede a un signo de agrupación, la expresión interna cambia.

b) Si (-) antecede a un signo de agrupación, la expresión interna no cambia.

c) Si (+) precede a un signo de agrupación, este no se puede suprimir.

d) Si (-) precede a un signo de agrupación, la expresión interna cambia de signo.

e) Ninguna de las anteriores.

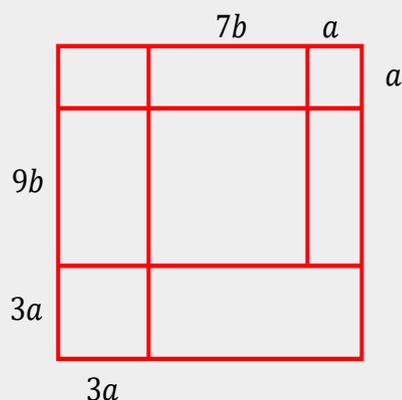
**Nota**

El uso de los paréntesis en álgebra, para clarificar la estructura de las expresiones matemáticas, fue formalizado en el siglo XVI, principalmente por Rafael Bombelli en su obra *Algebra de 1572*. Bombelli empleó los paréntesis para evitar ambigüedades en ecuaciones complejas, facilitando su resolución y comprensión (Boyer, 1968).

Los corchetes se empezaron a usarse en el siglo XVII, principalmente para indicar intervalos o para agrupar términos en ecuaciones con varios tipos de operaciones.

Las llaves, por su parte, no se generalizaron hasta el siglo XVIII.

El perímetro de la figura está dado por:



$$P = 2(3a + 9b + a + 3a + 7b + a)$$

**Ejemplo:**

Simplificar

$$9x - \left\{ 7x - 3 \left[ -\frac{1}{2}y + 2z - \left( \frac{5}{7}x - \overline{9y + 5z} \right) \right] + \frac{3}{2}y - 9z - \left( \frac{1}{2}y + 6z - \frac{3}{4}x \right) \right\}$$

Se suprime el vínculo:

$$9x - \left\{ 7x - 3 \left[ -\frac{1}{2}y + 2z - \left( \frac{5}{7}x - \overline{9y + 5z} \right) \right] + \frac{3}{2}y - 9z - \left( \frac{1}{2}y + 6z - \frac{3}{4}x \right) \right\}$$

$$= 9x - \left\{ 7x - 3 \left[ -\frac{1}{2}y + 2z - \left( \frac{5}{7}x - 9y - 5z \right) \right] + \frac{3}{2}y - 9z - \left( \frac{1}{2}y + 6z - \frac{3}{4}x \right) \right\}$$

Se suprimen los paréntesis:

$$= 9x - \left\{ 7x - 3 \left[ -\frac{1}{2}y + 2z - \frac{5}{7}x + 9y + 5z \right] + \frac{3}{2}y - 9z - \frac{1}{2}y - 6z + \frac{3}{4}x \right\}$$

Se suprimen los corchetes:

$$= 9x - \left\{ 7x + \frac{3}{2}y - 6z + \frac{15}{7}x - 27y - 15z + \frac{3}{2}y - 9z - \frac{1}{2}y - 6z + \frac{3}{4}x \right\}$$

Se suprimen las llaves:

$$= 9x - 7x - \frac{3}{2}y + 6z - \frac{15}{7}x + 27y + 15z - \frac{3}{2}y + 9z + \frac{1}{2}y + 6z - \frac{3}{4}x$$

Se agrupan y reducen los términos semejantes:

$$= 9x - 7x - \frac{15}{7}x - \frac{3}{4}x + 27y - \frac{3}{2}y + \frac{1}{2}y - \frac{3}{2}y + 6z + 15z + 9z + 6z$$

$$= -\frac{25}{28}x + \frac{49}{2}y + 36z$$

El resultado de la expresión simplificada es:  $-\frac{25}{28}x + \frac{49}{2}y + 36z$

**Actividad**

**Simplificamos cada expresión:**

- 1)  $(a - b) - (b - a)$
- 2)  $(2a + c - 3b) - (7a + 4b - 8c)$
- 3)  $a + (b - c) + 2a - (a + b)$
- 4)  $a - 5b - [-3b - (a - b) + 2a]$
- 5)  $12m^3 - [5m^2 + m - 1 - (m^3 + 2m^2 - 3m + 7)]$
- 6)  $-(x - 2y) - \{3x - (2y - z) - 4x - (3y - 2z)\}$
- 7)  $3x + \{-5y - [-xy + (4x - 2xy - y)]\}$
- 8)  $12x \{-6y - [-3z(9y - 12x + z)]\}$
- 9)  $23x + \{-5y - [-2x + (-4x + 7y)]\}$
- 10)  $8x - (5y + 16z - 12x) - (-13x + 2y) - (x + y + z)$
- 11)  $3a + (a + 7b - 4c) - (3a + 5b - 3c) - (b - c)$
- 12)  $-[3x - 2x + x] + 4x - x + (2x - x + 4x)$
- 13)  $-4y^3 - \{7a^3 + [-5x^4 - (7y^3 - 9a^3 - 12x^4) - 8m^2] + y^3\}$
- 14)  $- \{ [3a + 6x - (2m - 5x)] - [5z - 8m + 6a - (7x - 6m)] \}$
- 15)  $8x - \left( \frac{1}{2}y + 6z - \frac{3}{4}x \right) - \left( -\frac{3}{5}x + 2y \right) - \left( x + \frac{3}{4}y + z \right)$
- 16)  $\frac{1}{2}x - \frac{2}{3}y - \left( \frac{3}{4}x - \frac{4}{3}y \right)$
- 17)  $\frac{1}{5}x - \left[ \frac{1}{2}x - \left( \frac{2}{3}x + x \right) \right]$

#### 4. Problemas aplicados al contexto y la tecnología

Las expresiones algebraicas se utilizan de diferentes maneras en la cotidianidad, son utilizadas para resolver problemas simples hasta tareas más complejas, permite la toma de decisiones y comprender de mejor manera la información adquirida.

##### Ejemplo:

Mateo tenía 6 veces la cantidad de bolígrafos que tiene Ismael y luego le regalaron 3. Si Ismael tiene 7 bolígrafos, ¿cuántos bolígrafos tiene ahora Mateo?

La expresión que permite responder la pregunta es:

$$6 \cdot 7 + 3$$

El uso de expresiones numéricas para describir situaciones cotidianas es un paso previo al trabajo con expresiones algebraicas. Si en el ejemplo anterior variamos la cantidad de bolígrafos que tiene Ismael, suponiendo que tiene 9 en vez de 7, entonces la expresión numérica que describe el número de bolígrafos de Mateo es  $6 \cdot 9 + 3$ . En la siguiente tabla, podemos ver las distintas expresiones numéricas para la cantidad de bolígrafos de Mateo, al variar el número de bolígrafos de Ismael en un cierto rango, suponiendo siempre que se cumple la relación: Mateo tenía 4 veces el número de bolígrafos que tiene Ismael y luego le regalaron 3:

Bolígrafos de Ismael	Bolígrafos de Mateo
7	$6 \cdot 7 + 3$
8	$6 \cdot 8 + 3$
9	$6 \cdot 9 + 3$
10	$6 \cdot 10 + 3$

La expresión numérica describe la relación entre las bolitas de Mateo e Ismael y si no conocemos el número de bolígrafos que tiene Ismael, de todas maneras, podemos proponer una expresión para la cantidad de bolitas que tiene Mateo, usando esta relación:  $6 \cdot b + 3$  donde  $b$  es el número de bolígrafos de Ismael.

##### Nota

*El uso del lenguaje algebraico nos facilita describir situaciones sin las ambigüedades del lenguaje natural.*

*La propiedad fundamental de las expresiones algebraicas es que nos permiten generalizar. Así, mediante ellas podemos:*

- *Expresar fórmulas.*
  - *Describir propiedades.*
  - *Describir situaciones provenientes de distintos contextos.*
  - *Expresar regularidades.*
- Las letras o incógnitas siempre representan números.*

*Las incógnitas pueden ser denotadas por distintas letras, sin que cambie su significado.*

*Evaluar una expresión es dar valor a sus incógnitas. Evaluar nos ayuda a entender la validez de propiedades y de manipulaciones algebraicas.*

*Esta relación de cantidades en situaciones de la cotidianidad se la relaciona con las expresiones algebraicas.*

##### Representamos las siguientes situaciones con expresiones algebraicas:

Megan tenía inicialmente "M" muñecas, de los cuales "p" eran de plástico y el resto de trapo "t". Ella pierde  $\frac{1}{3}$  de sus muñecas de plástico "p",  $\frac{1}{4}$  de sus muñecas de trapo "t" y luego le regalan una caja con 6 muñecas de plástico, ¿cuántas muñecas tiene ahora Megan?

Un terreno tiene una longitud de largo de 13 metros y ancho de  $x$  m. Represente el área del terreno con una expresión algebraica.

Adriana llevó 5 sillas y su hermana 2. Si una silla pesa "y" kilogramos, represente el peso total de sillas que llevaron Adriana y su hermana.

Actividad

##### VALORACIÓN

El lenguaje algebraico, a pesar de parecer complejo y abstracto, está presente en nuestra vida diaria de maneras más sutiles de lo que imaginamos.

##### PRODUCCIÓN

##### Analizamos y respondemos los siguientes planteamientos

- ¿Cómo el lenguaje algebraico se entretene en nuestra vida diaria?
- ¿Cómo se desarrolló la ciencia y tecnología con ayuda del algebra?
- Averigua quienes fueron los precursores del algebra
- Investiga sobre las múltiples aplicaciones del algebra en nuestro diario vivir.
- Plantea expresiones algebraicas con la actividad de compras al mercado.

## REFORZANDO MIS APRENDIZAJES

### TÍTULO TEMA 1: LOS NÚMEROS RACIONALES Y SUS APLICACIONES

Representar gráficamente las siguientes fracciones:

1)  $\frac{4}{10}$

2)  $\frac{4}{7}$

3)  $\frac{8}{3}$

4)  $\frac{6}{5}$

5)  $\frac{4}{5}$

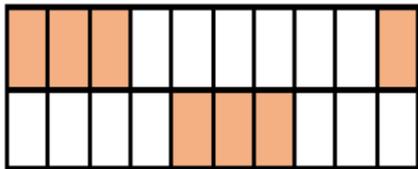
6)  $\frac{7}{5}$

7)  $\frac{2}{23}$

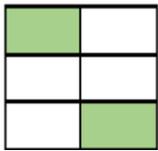
8)  $\frac{1}{8}$

Indica la fracción que representa a la parte sombreada en cada figura:

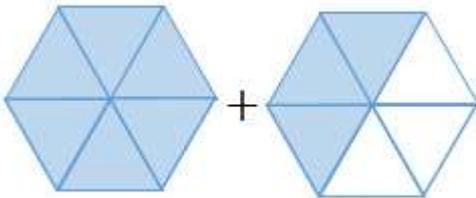
1)



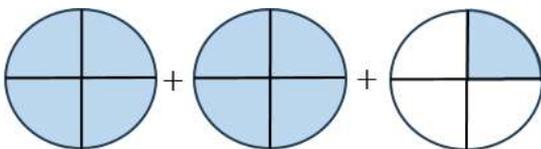
2)



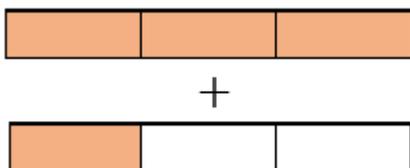
3)



4)



5)



### Operaciones

Efectuar las operaciones:

1)  $\frac{3}{4} + \frac{5}{6} + \frac{3}{5} + 1\frac{1}{3}$

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

3)  $\frac{3}{4} - \frac{2}{5} + \frac{17}{10} + \frac{1}{2}$

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

5)  $\frac{8}{9} + \frac{1}{9} - \frac{7}{9} + \frac{1}{9}$

6)  $\frac{9}{12} + \frac{5}{3} - \frac{11}{8}$

7)  $\frac{5}{6} - \frac{4}{18} - \frac{2}{9}$

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

9)  $\frac{7}{9} - \frac{4}{5} + \frac{6}{7} - \frac{4}{9} + \frac{3}{10}$

10)  $\frac{6}{5} \cdot \frac{8}{3}$

11)  $\frac{15}{7} \cdot \frac{3}{6}$

12)  $\frac{23}{9} \cdot \frac{8}{12}$

13)  $2\frac{13}{5} \cdot 5\frac{17}{10} \cdot 8\frac{2}{3} \cdot 4\frac{5}{7}$

14)  $1\frac{1}{3} \cdot 7\frac{3}{2} \cdot 3\frac{17}{5} \cdot 4\frac{-2}{5} \cdot 3\frac{1}{2}$

15)  $\frac{23}{9} \cdot \frac{8}{12}$

16)  $\frac{28}{5} \div \frac{14}{30}$

17)  $\frac{4}{5} \cdot \frac{10}{7} \div \frac{1}{2}$

### Operaciones combinadas

Resolvemos:

1)  $\frac{3}{5} + \frac{1}{2} \cdot \left(\frac{3}{8} - \frac{3}{12}\right)$

2)  $\left(\frac{4}{5} \cdot \frac{7}{3}\right) + \left(\frac{2}{3} \cdot \frac{1}{4}\right)$

3)  $\left(\frac{1}{3} \cdot \frac{1}{6}\right) + \frac{3}{4}$

4)  $\left(\frac{9}{7} + \frac{8}{3}\right) \div \frac{4}{5}$

5)  $-\left(-\frac{1}{2} - \frac{1}{2}\right) - \frac{-1}{2}$

6)  $\frac{2}{3} + \left(\frac{-1}{8} + \frac{3}{4}\right)$

7)  $\left(-1\frac{1}{3} + \frac{7}{8}\right) + \frac{2}{3}$

8)  $\left(\frac{3}{2} - 1\right) \cdot 1\frac{1}{2} + \frac{3}{4} \cdot \frac{-4}{3}$

9)  $\left(2\frac{1}{3} - 3\frac{1}{2}\right) - \left[4\frac{1}{5} - \left(2\frac{1}{2} + 1\frac{3}{5}\right)\right]$

10)  $\frac{1}{8} + \left[\frac{1}{4} - \left(\frac{1}{8} + 2 - \frac{3}{50}\right) - 1\frac{2}{3}\right]$

11)  $\frac{3}{10} - \left[-\frac{1}{2} - \left(\frac{1}{3} - \frac{1}{4}\right) - \frac{1}{5}\right] - \frac{2}{3}$

12)  $\frac{2}{3} \cdot \left[\frac{-3}{4} - \left(\frac{-1}{2} \cdot 4 - \frac{1}{2} \cdot 10\right) - 1\right]$

13)  $\frac{1}{2} + \frac{1}{4} \cdot \left[\frac{1}{2} - \frac{3}{4} \div \left(1 - \frac{1}{3}\right)\right]$

### Problemas

1) Una botella contiene dos litros y un medio  $\left(2\frac{1}{2}\right)$  de bebida, que se desean repartir en vasos cuya capacidad es de un octavo  $\left(\frac{1}{8}\right)$  de litro cada uno. ¿Cuántos vasos llenos se ocupan?



2) Una tableta de chocolate se divide en tres. El primer trozo es igual a los  $\frac{4}{7}$  del la tableta original y el segundo es igual a la mitad del primero, ¿qué fracción de la tableta representa el tercer trozo?

3) ¿Qué número sumado con sus  $\frac{2}{9}$  partes y con sus  $\frac{3}{8}$  partes es 318?

4) El jueves perdí los  $\frac{4}{3}$  de lo que perdí el miércoles y el viernes los  $\frac{6}{4}$  de lo que perdí el jueves. Si en los tres días perdí Bs 3500, ¿cuánto perdí cada día?

5) La edad de Mathew es  $\frac{2}{5}$  de la edad de su padre Rolando y hace 8 años la edad de Mathew era los  $\frac{2}{7}$  de la edad Rolando. Calcular las edades actuales del Rolando y Mathew.

6) Donato tiene 40 años y su hijo Reynaldo 15, ¿dentro de cuántos años la edad de Reynaldo será los  $\frac{4}{9}$  de la edad de Donato?

7) Un tanque de reserva de agua contiene  $\frac{1}{6}$  de su capacidad, si se agregan 85 litros llega hasta la mitad, ¿cuál es la capacidad del tanque de reserva?

8) Después de gastar  $\frac{1}{3}$  y  $\frac{1}{8}$  del dinero que tenía, me quedan Bs 1200, ¿cuánto dinero tenía?

### TÍTULO TEMA 2: CONJUNTO DE LOS NÚMEROS IRRACIONALES

**Operaciones:** Ubicar en una recta numérica a los siguientes números irracionales:

- 1)  $\sqrt{2}$       2)  $\sqrt{2+6}$       3)  $\sqrt{5}$       4)  $\sqrt{10}$   
 5)  $\pi + 5$       6)  $\frac{\pi}{4}$       7)  $\sqrt{37}$       8)  $\sqrt{3}$

### TÍTULO TEMA 3: CONJUNTO DE LOS NÚMEROS REALES

#### Operaciones

Hallar el resultado:

- 1)  $\sqrt{7}\pi \div (\sqrt{49}\pi)$       4)  $-3.14 - (-8.4)$   
 2)  $28.21 - 6.81 + 8.4$       5)  $7.3 + 1.4 - 9.\widehat{52}$   
 3)  $44.261 - 5.238$       6)  $2.31 + 12.6\widehat{73}$

Resolvemos:

- 1)  $5 + (0.5 + \frac{3}{8}) \div (\frac{9}{7} - 2) - 5$   
 2)  $6 - [-5 - (10 - 4 \cdot 2) - 1]$   
 3)  $-\{-[-(0.3 - \frac{5}{3}) \cdot \frac{8}{13}]\}$   
 4)  $\frac{3}{11} \cdot [(2.3 + \frac{5}{17}) - 6.3] \div \frac{7}{11}$

### Operaciones con radicales

Resolvemos:

- 1)  $\sqrt{3} + 5\sqrt{2} - \sqrt{2} + 4\sqrt{3}$   
 2)  $8\sqrt{24} - 2\sqrt{36} + 7\sqrt{32}$   
 3)  $3\sqrt{2} (5\sqrt{2} - \sqrt{6} - 7)$   
 4)  $(2\sqrt{3} - 8\sqrt{2})(\sqrt{3} + 4\sqrt{2})$   
 5)  $(4\sqrt{5} - 7\sqrt{10})^2$

## TÍTULO TEMA 4: ÁLGEBRA Y SUS TÉRMINOS

### Lenguaje algebraico

Indica, por medio de símbolos, los enunciados:

Expresión verbal	Expresión algebraica
El doble del primero por el segundo	
La quinta parte de un número	
Un número aumentado en uno	
La suma de un número más su mitad	
La suma de dos números pares consecutivos	
La cuarta parte de un número menos la quinta parte de lo que queda	
Un número reducido un 25%	
La suma de los cuadrados de dos números consecutivos	
El triple del cuadrado de un número	

**Escribimos una expresión algebraica que represente a cada enunciado:**

- El perímetro de un triángulo equilátero de lado  $x$ .
- El perímetro de un rectángulo de base  $x$  cuya altura mide 1 cm menos que su base.
- El área de un rectángulo de base  $x$  cuya altura mide 6 cm menos que su base.
- El triple de un número es el doble de otro.
- La séptima parte de un número es 87.
- Dos números se diferencian en 3 unidades.
- El cuadrado de un número más el doble del mismo número.
- El cubo de un número menos la mitad de otro número.
- Un número más su siguiente es el cuadrado de dicho número.
- La suma de los cuadrados de dos números.
- La diferencia de un número y de su cuadrado.

### Traducción de lenguaje

- 1) El doble de un número menos su quinta parte.
- 2) El quíntuplo de un número más su quinta parte.
- 3) La edad de una señora es el doble de la de su hijo menos 5 años.
- 4) Dos números se diferencian en 13 unidades.
- 5) Dos números suman 13.
- 6) Un hijo tiene 22 años menos que su padre.
- 7) Dos números cuya suma es 25.
- 8) La cuarta parte de la mitad de un número.
- 9) Dimensiones de un rectángulo en el que su largo tiene 6 metros más que el ancho.
- 10) Un tren tarda tres horas menos que otro en ir de Madrid a Barcelona.
- 11) Repartir una caja de manzanas entre seis personas.
- 12) Un número es 10 unidades mayor que otro.
- 13) Un número menos su mitad más su doble.
- 14) Un número 5 unidades menor que otro.
- 15) El cuadrado de un número.
- 16) Un número y su opuesto.
- 17) Un número y su inverso.
- 18) Veinticinco menos el cuadrado de un número.
- 19) El cuadrado de un número menos su cuarta parte.
- 20) Dividir 25 en dos partes.
- 21) La suma de un número al cuadrado con su consecutivo.

### Reducción de términos semejantes

Reducimos los términos semejantes en cada expresión:

- 1)  $3x^3 + 5x^3 - 2x^2y^2 + 2x^2y^2$
- 2)  $-12x^3 + 4x^3 - 12x + 2x$
- 3)  $4m^2n^2 - 5n^2 - 5m^2 + 20m^2n^2 - 15m^2$
- 4)  $13p^5q^3 - 3p^5q^3 + p^5q^3 - 2p^5q^3$
- 5)  $15x^7 - 10x^7 + 6x^3 - 8x^3 + 5x^3x^7 - 3x^3x^7$
- 6)  $200x^3 + 35x^3x^7 - 20x^2y + 4x^2y$
- 7)  $-4x^2y + 4x - 2x^2 + 2x$
- 8)  $-(19m^2n^2 + 3m^2n^2) - 3m^2n^2 + m^2n^2$
- 9)  $4x^3y^3 - 3y^3 + x^3y^3 - y^3 + 4y^3$

### TÍTULO TEMA 5: EL ÁLGEBRA Y SU RELACIÓN CON LAS ACTIVIDADES

Expresiones algebraicas. Completar la tabla:

Polinomio	Grado Absoluto	Clase de polinomio	Variables
$5a^2b - 7ab^2$			
$6x^3 + 5xy - 9y^2$			
$-7x^3y^4z$			
$3x^4 - 2x^3 - 7x^2 + 8x$			
$2a^4 + 8a^3 + 5a^2 - 5a$			
$\frac{3}{4}m^2n^2 + 5x$			
$5a^2 - 2bc - 2d$			

Desglosamos cada uno de los términos algebraicos según los elementos que lo componen y completa la tabla. Puede guiarse por el ejemplo del primer término:

Término Algebraico	Signo	Factor Numérico	Factor Literal	Grado
$3x^4y^8$	+	3	$x^4y^8$	12
$-5mn^5$				
$\sqrt{3}m^6n^6$				
$-3mn^2$				
$4x^3y^5$				
$a^3b$				
$-\frac{1}{2}xy^3z$				

Una con una línea, los términos de la columna A con el término semejante de la columna B

Columna A	Columna B
$6m^3nx^2$	$8xy$
$24m^2n$	$\frac{a}{3}$
$-2xy$	$-12m^2n$
$\frac{a}{2}$	$\frac{2}{3}xyz$
$3x^2y^3z^5$	$15abc$
$\frac{3}{2}xyz$	$-m^3nx^2$
$-5abc$	$-3x^2y^3z^5$

### Valor numérico

Calcular el valor numérico para cada expresión:

- 1)  $a^d + b^c$  Si:  $a = -3, b = 1, c = -2, d = 3$
- 2)  $2x^3 - x^2 + x - 2$  Si:  $x = 2$
- 3)  $(2a - 1) + (2(a + 1) - 1)$  Si:  $a = \frac{6}{5}$
- 4)  $\frac{a-b}{2}$  Si:  $a = \frac{3}{2}, b = \frac{2}{3}$
- 5)  $x + 2x^2 - xyz - 2$  Si:  $x = \frac{1}{2}, y = 1, z = 3$
- 6)  $a + 3b - 4a - 5b + 2a + b$  Sean:  $a = \frac{3}{7}, b = \frac{8}{3}$
- 7)  $-0.5abc + \left(\frac{1}{3}a - abc\right) + \frac{ab}{2} - 0.25a$
- 8) Si:  $a = 0.25, b = 0.6, c = \frac{7}{9}, d = \frac{13}{3}$
- 9)  $\frac{3}{4}m^2n^2 + 5n$  Si:  $m = \frac{5}{6}, n = \frac{6}{11}$
- 10)  $R = \frac{r_1 \cdot r_2}{r_1 + r_2}$  Si:  $r_1 = 4, r_2 = 6$
- 11)  $\left(-\frac{2}{11}a^8b^3c^5\right)\left(\frac{3}{8}a^4b^7c\right)$  Si:  $a = \frac{1}{8}, b = \frac{1}{5}, c = \frac{8}{3}, d = \frac{3}{8}$
- 12)  $a^3x - 4a^2x^2 + 5ax^3 - x^4$  Si:  $a = \frac{5}{7}, x = 9$
- 13)  $a^2 = b^2 + c^2$  Si:  $a = \sqrt{8}, b = \sqrt{6}, c = \sqrt{2}$
- 14)  $\frac{\frac{3}{5}m^4n^4 + \frac{1}{10}m^3n - \frac{17}{6}m^2n^2 + \frac{7}{6}mn^3 - n^4}{\frac{8}{3}m^2n}$  Si:  $m = \frac{5}{4}, n = \frac{4}{5}$

## Simplificación de expresiones algebraicas

Simplificar las expresiones algebraicas a su mínima expresión:

- 1)  $6ab - 10ac + 4bc - 5ac + 7ab$
- 2)  $11m - 10m + 14m + 15m$
- 3)  $8a + 4p - 7a + 20p + 15a + 24p$
- 4)  $11x^3y - 4x^3 + 7x^3y - 5x^3 + 18x^3y - 9x^3$
- 5)  $\frac{2}{5}x^2y + 31 + \frac{3}{8}xy^2 - \frac{3}{5}y^3 - \frac{2}{5}x^2y - \frac{1}{5}xy^2 + \frac{1}{4}y^3$
- 6)  $4.5a - 7b - 1.4b + 0.6a + 5.3b + b$
- 7)  $8x - 6x + 3x - 5x + 4 - x$
- 8)  $-15p^2 + 7p + p + 4p^2 - 2p^3$
- 9)  $mn + 5mn - 3nm + 2n + 4m$
- 10)  $-8tf + 5ft - 4fgt + 10gft$
- 11)  $12ax^2 + 4ax - 5a^2x - 12ax + 4xa^2 + 5ax^2$
- 12)  $5k - 10h - 2 + 40h - 12k + 9$
- 13)  $d^3 - 34gx + 23d^3 - 100xg^5 + 10xg - 12g^5x$
- 14)  $\frac{1}{2}s + \frac{2}{4}st^4 - 0.5s - 0.5t^4s$
- 15)  $12e^4 - 100t^2 + 20e^4 - 0.5t^2$
- 16)  $x^5 - \frac{3}{4}nm + \frac{1}{4}mn - 36x^5$

Suprimir los signos de agrupación reduciendo los términos semejantes en cada caso:

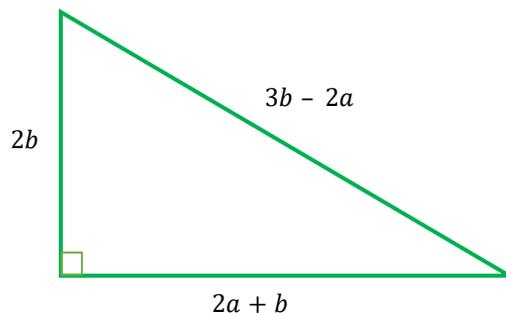
- 1)  $(a^2 - 2b) + (a^2 - 3a + b)$
- 2)  $(a - b) + 3 \cdot (a + b)$
- 3)  $(x - 2) + (x - 2) + x \cdot (2 - x) - 8x^2$
- 4)  $(2x^4 - 2x^2 + 3x) - (3x^4 - 3x^2 - 2x - 1)$
- 5)  $\frac{1}{3}xy - \left\{ \frac{1}{5}x^2 - \left[ \frac{3}{2}xy + y^2 - 2 \left( \frac{7}{3}xy + 5x^2 \right) \right] \right\}$
- 6)  $-\left\{ 0.5x + \left[ \frac{2}{3}y + \frac{1}{2}x + 3 \left( \frac{2}{3}x - \frac{5}{4}y \right) \right] \right\}$
- 7)  $-[3m - 2mn + n - (-3m + n)]$
- 8)  $[-(2x - y) + (5x + y) - (-4x - 3y)]$
- 9)  $\frac{x}{2} + \frac{3y}{7} - \left\{ -[4x - 2y + \frac{3z}{5} + (x - \frac{2}{3}x + \frac{z}{2})] \right\}$
- 10)  $\frac{a}{5} + \left\{ \frac{3b}{4} - \left[ a - \left( \frac{5b}{4} + \frac{c}{5} \right) \right] - \left[ -\frac{5}{4}c + \overline{3a - 4b} \right] \right\}$
- 11)  $- \{ [5a^x + 4a^y - (a^x - 9a^y)] + 35a^x - 13a^y + 5 \}$
- 12)  $\left[ - \left( \frac{1}{5}a + \frac{1}{2}b \right) + \left( \frac{3}{4}c - \frac{1}{3}b + \frac{7}{4}a \right) - \left( \frac{2}{3}a - \frac{2}{5}b - \frac{2}{7}c \right) \right]$

Reducimos los términos semejantes, según corresponda:

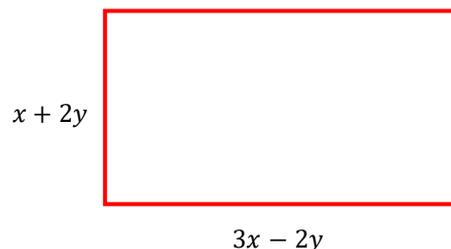
- 1)  $\frac{8}{9}x + \frac{7}{3}x + \frac{1}{8}x$
- 2)  $\frac{13}{2}a^3 - 5a^3 + \frac{8}{5}a^3$
- 3)  $\frac{1}{2}xy + \frac{1}{3}x + \frac{1}{4}xy - \frac{1}{5}x + \frac{1}{8}xy$
- 4)  $\frac{8}{5}m^4n + \frac{11}{5}m^4n - \frac{13}{7}m^4n + \frac{19}{7}m^4n - 5m^4n$
- 5)  $3xyz + 8xyz - 2xy + 13xy - 12yz + 17yz$
- 6)  $0.25x^2y - 0.35x^2y + 0.15x^2y$
- 7)  $0.7x^3y^2 + \frac{21}{5}x^2y + \frac{17}{3}x^2y - \frac{8}{11}x^3y^2$

Para cada figura determine su perímetro como expresión algebraica y de acuerdo con el valor asignado a la incógnita halle su valor numérico.

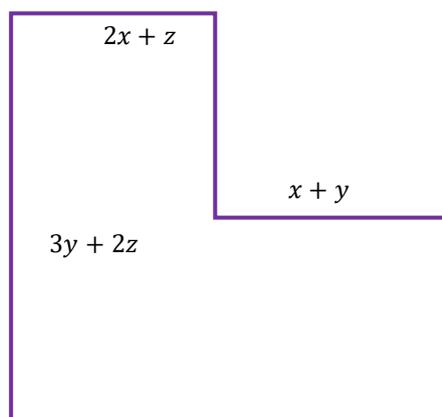
- 1)  $a = 1, \quad b = 4$



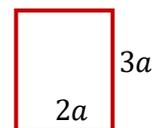
- 2)  $x = 5, \quad y = 2$



- 3)  $x = 2; \quad y = 4 \quad y \quad z = 1$



- 4)  $a = \frac{8}{3}$



- 5)  $m = \frac{4}{5}, \quad n = \frac{9}{7}$



## OPERACIONES CON EXPRESIONES ALGEBRAICAS EN EL DESARROLLO DE LA CIENCIA Y LA TECNOLOGÍA

### PRÁCTICA

Sandra va a preparar una ensalada de frutas, esta es una actividad divertida y saludable. Además de disfrutar de un delicioso postre, también podrá utilizar esta tarea como una oportunidad para poner en práctica los conocimientos de expresiones algebraicas para elaborar la ensalada de frutas.

**Cantidad de ingredientes:** Si queremos preparar una ensalada de frutas para  $x$  personas y tenemos a nuestra disposición diferentes tipos de fruta. Por ejemplo: Manzanas “ $m$ ”, naranjas “ $n$ ”, plátanos “ $p$ ”, uvas “ $u$ ”, etc. Podemos utilizar expresiones algebraicas para representar la cantidad de cada fruta que necesitamos:



Fuente: Open AI, 2024

$$\frac{13}{2}m + \frac{15}{2}n + \frac{34}{5}p + 8u$$

### Actividad

**Analizamos y respondemos a las siguientes preguntas:**

- ¿Es la suma de esta expresión igual al total de frutas que hay en la ensalada?
- ¿Cómo apoyan las aplicaciones algebraicas en la vida diaria?

### Dato histórico



Fuente: Open AI, 2024

La notación de la multiplicación era muy diferente antes del siglo XV. En 1489, Johann Widman, un matemático alemán, introdujo los símbolos “+” y “-” en las matemáticas. Antes de esta notación, se usaban palabras y letras para representar la adición y la sustracción, lo que hacía que las expresiones algebraicas fueran menos concisas y más propensas a errores.

### Curiosidad

Google, el buscador más famoso del mundo, ¿es una ecuación o una expresión algebraica? Sí, es una ecuación que resuelve más de dos mil millones de términos y más de quinientos millones de incógnitas. Además de buscar las palabras solicitadas, también evalúa su importancia

### 1. Operaciones con expresiones algebraicas

Las operaciones que se puedan dar entre expresiones algebraicas son: suma, resta, multiplicación y división de monomios y polinomios entre sí.

#### a) Adición

#### Adición de monomios

Para realizar la adición algebraica de monomios se efectúan las operaciones indicadas de suma y resta con los coeficientes de cada término, el resultado mantiene la parte literal correspondiente. En otras palabras, cuando sumamos y restamos monomios simplemente estamos reduciendo términos semejantes.

#### Ejemplos:

1)  $2x^2; -3x; 5x^2; x; -3x^2; 4x; x^3; 2x^2; -8x; 3x^3$

$$2x^2 - 3x + 5x^2 + x - 3x^2 + 4x + x^3 + 2x^2 - 8x + 3x^3 = 4x^3 + 6x^2 - 6x$$

2)  $2a^2b; -5a^2bc^3; 3a^2b; -2a^2bc^3; -7bc^3; \frac{1}{2}a^2bc^3; 5bc^3; \frac{2}{3}a^2b; \frac{3}{2}a^2bc^3;$

$$2a^2b - 5a^2bc^3 + 3a^2b - 2a^2bc^3 - 7bc^3 + \frac{1}{2}a^2bc^3 + 5bc^3 + \frac{2}{3}a^2b + \frac{3}{2}a^2bc^3$$

$$5a^2b + \frac{2}{3}a^2b - 7a^2bc^3 + \frac{1}{2}a^2bc^3 + \frac{3}{2}a^2bc^3 - 2bc^3 = \frac{17}{3}a^2b - 5a^2bc^3 - 2bc^3$$

3)  $\frac{2}{3}p^2; \frac{5}{8}p^2; -\frac{9}{7}p^2; 7p^2; -\frac{1}{6}p^2; -8p^2; -\frac{1}{3}p^2; 17p^2; \frac{1}{2}p^2; \frac{11}{7}p^2; 13p^2$

$$= \frac{2}{3}p^2 + \frac{5}{8}p^2 - \frac{9}{7}p^2 + 7p^2 - \frac{1}{6}p^2 - 8p^2 - \frac{1}{3}p^2 + 17p^2 + \frac{1}{2}p^2 + \frac{11}{7}p^2 + 13p^2$$

$$= \frac{2}{3}p^2 + \frac{5}{8}p^2 + \frac{1}{2}p^2 + \frac{11}{7}p^2 + 13p^2 + 17p^2 + 7p^2 - \frac{9}{7}p^2 - \frac{1}{6}p^2 - \frac{1}{3}p^2 - 8p^2$$

$$= \frac{565}{168}p^2 + 37p^2 - \frac{75}{42}p^2 - 8p^2 = \frac{6781}{168}p^2 - \frac{137}{42}p^2 = \frac{6233}{168}p^2 = 37\frac{17}{168}p^2$$

**Encontramos el resultado de sumar los siguientes monomios:**

1)  $5a^3; 8b^3; -a^3; -2b^3; -6a^3; 17b^3; 8a^3; -6b^3; -13a^3; -11b^3; 7a^3; 15b^3; 11a^3; -12b^3; -9a^3$

2)  $9\frac{1}{3}n; -8\frac{4}{3}m; \frac{1}{5}m; 5n; -\frac{6}{7}m; \frac{1}{4}m; -5\frac{11}{2}m; -9m; 7\frac{23}{2}n; -6\frac{5}{3}n; 8n; -11\frac{5}{2}m$

### Actividad

## Adición de polinomios

El resultado de sumar dos o más polinomios es otro polinomio que se obtiene reduciendo los términos semejantes en los sumandos.

Para sumar dos o más polinomios se colocan las expresiones uno de bajo del otro, de tal modo que los términos semejantes queden en una misma columna.

Después se suman o se restan los coeficientes dependiendo de los signos de todos los términos, en lo posible todos los polinomios se deben ordenar en forma descendente. En la adición de polinomios se pueden considerar tres métodos para encontrar el resultado: de forma horizontal, vertical y de coeficientes separados.

### Ejemplos:

Método clásico, de forma horizontal:

1.  $3a+5b-8c; -7a+2b-9c; 13a-15b+4c; -11a+5b+13c$

Método clásico, de forma horizontal:

$$3a+5b-8c-7a+2b-9c+13a-15b+4c-11a+5b+13c=-2a-3b+0c$$

2.  $4a^3+5a-6a^2-5; 5a^3-2a+5a^2-7; -a^3+7a^2-4a+13$

Método clásico, de forma vertical:

$$\begin{array}{r} 4a^3-6a^2+5a-5 \\ 5a^3+5a^2-2a-7 \\ -a^3+7a^2-4a+13 \\ \hline 8a^3+6a^2-a+1 \end{array}$$

Método de coeficientes separados:

$$\begin{array}{r} 4-6+5-5 \\ 5+5-2-7 \\ -1+7-4+13 \\ \hline 8+6-1+1 \end{array}$$

3. Sean los polinomios:  $A(x) = 5 - \frac{3}{8}x + \frac{1}{3}x^3 - \frac{2}{7}x^4; B(x) = \frac{2}{5}x^2 - \frac{6}{7}x - 2 + \frac{5}{2}x^4 + 7x^3$

Hallamos:  $A(x)-B(x)$

Método clásico, de forma vertical:

$$\begin{array}{r} -\frac{2}{7}x^4 + \frac{1}{3}x^3 + 0x^2 - \frac{3}{8}x + 5 \\ -\frac{5}{2}x^4 - 7x^3 - \frac{2}{5}x^2 + \frac{6}{7}x + 2 \\ \hline -2\frac{11}{14}x^4 - 6\frac{2}{3}x^3 - \frac{2}{5}x^2 + \frac{27}{56}x + 7 \end{array}$$

Operaciones auxiliares:

$$\begin{aligned} -\frac{2}{7} - \frac{5}{2} &= -\frac{-4 - 35}{14} = -\frac{39}{14} = 2\frac{11}{14} \\ \frac{1}{3} - 7 &= \frac{1 - 21}{3} = -\frac{20}{3} = -6\frac{2}{3} \\ -\frac{3}{8} + \frac{6}{7} &= \frac{-21 + 48}{56} = \frac{27}{56} \end{aligned}$$

4. Sean los polinomios:  $P(x)=x^5+2x^4-3x^3-2; Q(x)=3x^4-5x^2-3+x-3x^5; R(x)=2x^4-8x+x^3$   
Hallamos:

$$\begin{array}{r} P(x)-Q(x)+R(x)= \\ P(x): x^5+2x^4-3x^3+0x^2+0x-2 \\ -Q(x): 3x^5-3x^4+0x^3+5x^2-x+3 \\ R(x): 0x^5+2x^4+x^3+0x^2-8x+0 \\ \hline 4x^5+x^4-2x^3+5x^2-8x+1 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 3P(x)+2Q(x)-3R(x)= \\ 3P(x): 3x^5+6x^4-9x^3+0x^2+0x-6 \\ 2Q(x): -6x^5+6x^4+0x^3-10x^2+2x-6 \\ -3R(x): 0x^5-6x^4-3x^3+0x^2+24x+0 \\ \hline -3x^5+6x^4-12x^3-10x^2+26x-12 \end{array}$$

## Dato

Para sumar se debe:

Ordenar de mayor a menor los términos de los polinomios, dejando huecos para los términos ausentes.

Se suman o restan los monomios semejantes.

La suma del polinomio

$$A(x) = a_0 + a_1x + \dots + a_n x^n$$

y el polinomio

$$B(x) = b_0 + b_1x + \dots + b_m x^m$$

donde  $n \leq m$ , es el polinomio:

$$\begin{aligned} A(x) + B(x) \\ = (a_0 + b_0) + (a_1 + b_1)x + \dots \\ + (a_n + b_n)x^n + \dots + b_m x^m \end{aligned}$$

Actividad

Determinamos el resultado de sumar los siguientes monomios:

1)  $2y^3 - 3y^2 + 4y - 5; -y^3 + 2y^2 - 2y + 4; y^3 + y^2 - 6y + 2; -5y^3 + 13y^2 - 2y + 9$   
2)  $\frac{3}{2}x^5y^4 + \frac{5}{2}x^2y^3 - \frac{2}{3}xy + \frac{1}{5}y; \frac{5}{4}x^5y^4 - \frac{3}{7}x^2y^3 + \frac{8}{3}xy - \frac{2}{5}y; -\frac{1}{2}x^5y^4 + \frac{3}{7}x^2y^3 - \frac{5}{7}xy + \frac{8}{7}y$

Dados los polinomios en la primera columna, operamos:

$$\begin{aligned} A(x) &= -2x^3 + 5x^2 + x + 7 \\ B(x) &= 3x^3 - 2x^2 - 9 \\ C(x) &= \frac{1}{2}x^3 + x^2 + x - 13 \\ D(x) &= x^3 + 3x^2 + x + 2 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} 1) A(x) + B(x) + C(x) + D(x) + E(x) & \quad 5) -A(x) - B(x) - C(x) - D(x) \\ 2) 3A(x) - 2B(x) - 3C(x) & \quad 6) C(x) - D(x) - E(x) \\ 3) -2A(x) + 3D(x) - 5E(x) & \quad 7) 4A(x) - 2B(x) - 3E(x) \\ 4) -B(x) - 2C(x) + 3D(x) & \quad 8) -C(x) - 3D(x) - 2E(x) \end{aligned}$$

### Dato histórico

El matemático italiano Luca Pacioli (1447-1517) popularizó el uso de los símbolos "+" y "-" en su obra "Summa de arithmetica, geometria, proportioni et proportionalita" publicada en 1494.

El símbolo "+" deriva de la letra griega "plus", que significa "más". Se usa símbolos para representar operaciones matemáticas desde tiempos muy antiguos, con civilizaciones como los egipcios y babilonios utilizando sus propios sistemas de notación.

### Recordemos

Si los números tienen el mismo signo, se suman sus valores absolutos y al resultado se le asigna el mismo signo.

Si los números tienen signos diferentes, se restan sus valores y al resultado se le asigna el signo de mayor valor.

### Ejemplo de aplicación

Un ejemplo de la utilidad de las expresiones algebraicas sería obtener nuevas fórmulas. Como sabemos, el volumen de los prismas y los cilindros es el producto del área de la base  $A_b$  y la altura  $h$ :

$$V = A_b \cdot h$$

Podemos sustituir en esa fórmula el área de la base, pues  $A_b = \pi \cdot r^2$ . Así, en una sola fórmula el volumen del cilindro es:

$$V = \pi \cdot r^2 \cdot h$$

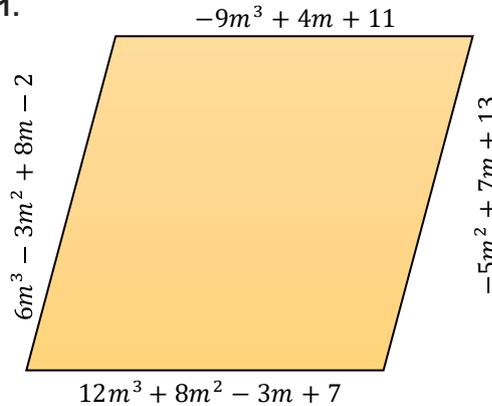
### Aplicación geométrica

La aplicación de la adición de polinomios ésta dado en encontrar el perímetro de una figura regular o irregular

#### Ejemplo:

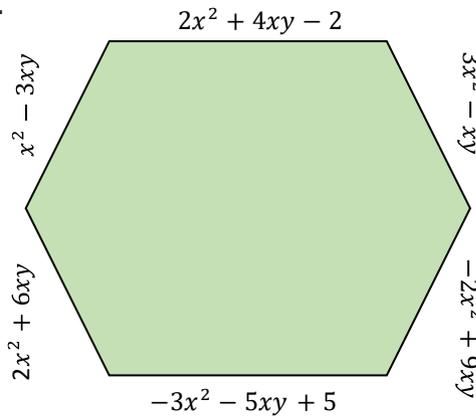
Calculamos el perímetro de:

1.



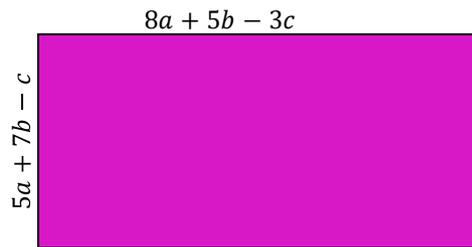
$$\begin{array}{r} -9m^3 + 0m^2 + 4m + 11 \\ 0m^3 - 5m^2 + 7m + 13 \\ 12m^3 + 8m^2 - 3m + 7 \\ 6m^3 - 3m^2 + 8m - 2 \\ \hline P = 9m^3 + 0m^2 + 16m + 29 \end{array}$$

2.



$$\begin{array}{r} 2x^2 + 4xy - 2 \\ 3x^2 - xy + 0 \\ -2x^2 + 9xy + 0 \\ -3x^2 - 5xy + 5 \\ 2x^2 + 6xy + 0 \\ x^2 - 3xy + 0 \\ \hline P = 3x^2 + 10xy + 3 \end{array}$$

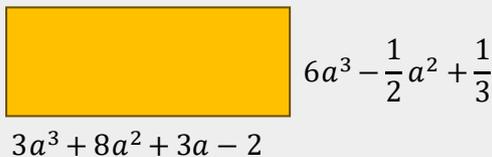
3.



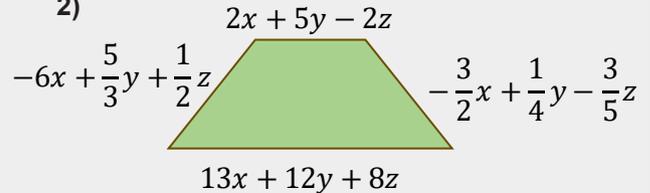
$$\begin{array}{r} 8a + 5b - 3c \\ 5a + 7b - c \\ 8a + 5b - 3c \\ 5a + 7b - c \\ \hline P = 26a + 24b - 8c \end{array}$$

Determinemos el perímetro de las siguientes figuras:

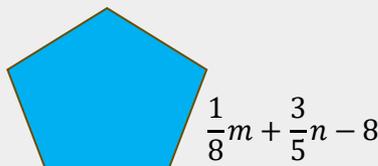
1)



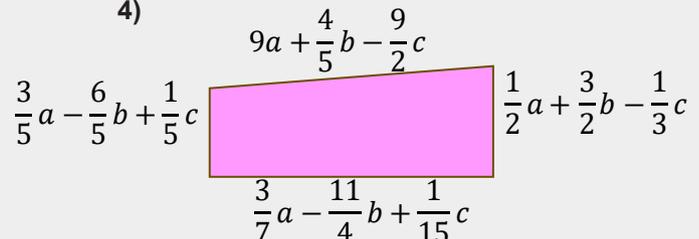
2)



3)



4)



## b) Multiplicación

### Monomio por monomio

Para multiplicar monomios entre sí, se multiplican los coeficientes (parte numeral), luego se multiplican las incógnitas (parte literal) aplicando las reglas correspondientes, recordando que el producto de potencias de la misma base es igual a otra potencia que tiene la misma base y el exponente se obtiene sumando los exponentes de los factores.

$$a^m \cdot a^n = a^{m+n}$$

#### Ejemplos:

Multiplicar:

- $5x \cdot 8x = (5 \cdot 8)(x \cdot x) = 40x^2$
- $(-3ab)(7a^3b) = (-3 \cdot 7)(ab \cdot a^3b) = -21a^4b^2$
- $\left(\frac{9}{5}mn^3p^2\right)\left(\frac{7}{3}m^2n\right) = \left(\frac{9}{5} \cdot \frac{7}{3}\right)(mn^3p^2 \cdot m^2n) = \frac{63}{15}m^3n^4p^2 = \frac{21}{5}m^3n^4p^2$
- $\left(3\frac{9}{2}x^3y^2\right)\left(-\frac{29}{4}x^2y^3\right) = \left(\frac{15}{2} \cdot \left(-\frac{29}{4}\right)\right)(x^3y^2 \cdot x^2y^3) = -\frac{435}{8}x^5y^5$
- $\left(\frac{11}{9}a^2b^{-2}c^5\right)\left(\frac{3}{13}a^{-1}b^7c^{-3}\right) = \left(\frac{11}{9} \cdot \frac{3}{13}\right)(a^2b^{-2}c^5 \cdot a^{-1}b^7c^{-3})$   
 $= \frac{33}{117}ab^5c^2 = \frac{11}{39}ab^5c^2$

### Monomio por polinomio

En la multiplicación de un monomio por un polinomio, se aplica la propiedad distributiva de la multiplicación con respecto a la adición, se utiliza también la regla de signos para coeficientes y propiedades de potencias para la parte literal.

#### Ejemplos:

- $(2a^5b^6)(3a^4b^{-6} - 2a^3b^5 + 6a^{-2}b^4 - 8ab^3 - b^{-4})$   
 $= 6a^9 - 4a^8b^{11} + 12a^3b^{10} - 16a^6b^9 - 2a^5b^2$
- $(4ax^2)(3x^2 - 6x + 7) = 12ax^4 - 24ax^3 + 28ax^2$
- $(-2a^2x)(a^3x - 4a^2x^2 + 5ax^3 - x^4) = -2a^5x^2 + 8a^4x^3 - 10a^3x^4 + 2a^2x^5$
- $(11a^{2n})(-5a^{3n} + 9a^{2n} - 7a^n + 2) = -55a^{5n} + 99a^{4n} - 77a^{3n} + 22a^{2n}$
- $(7x^2y)(6x^4 - 10x^2y^2 + 11y^3) = 42x^6y - 70x^4y^3 + 77x^2y^4$
- $\left(\frac{2}{7}\right)\left(\frac{11}{12}a^2 + \frac{3}{5}ab - \frac{5}{2}b^2\right) = \frac{22}{84}a^2 + \frac{6}{35}ab - \frac{10}{14}b^2 = \frac{11}{42}a^2 + \frac{6}{35}ab - \frac{5}{7}b^2$
- $\left(\frac{5}{7}a^2b\right)\left(\frac{4}{5}ax - \frac{3}{7}a^3b^2 - \frac{4}{3}ab + \frac{2}{3}\right) = \frac{20}{35}a^3bx - \frac{15}{49}a^5b^3 - \frac{20}{21}a^3b^2 + \frac{10}{21}a^2b$   
 $= \frac{4}{7}a^3bx - \frac{15}{49}a^5b^3 - \frac{20}{21}a^3b^2 + \frac{10}{21}a^2b$
- $\left(-\frac{3}{8}x^2yz\right)\left(\frac{13}{9}x^5y^2z^3 + \frac{6}{5}x^4yz^4 - \frac{15}{4}x^3y^5\right) = -\frac{39}{72}x^7y^3z^4 - \frac{18}{40}x^6y^2z^5$   
 $+ \frac{45}{32}x^5y^6z = -\frac{13}{24}x^7y^3z^4 - \frac{9}{20}x^6y^2z^5 + \frac{45}{32}x^5y^6z$

### Para multiplicar

La multiplicación de monomios es otro monomio que tiene por coeficiente el producto de los coeficientes y cuya parte literal se obtiene multiplicando las potencias que tengan la misma base, es decir, sumando los exponentes.

$$(2a^5b^6)(3a^4b^{-6}) = 6a^9b^0 = 6a^9$$

$$(2a^5b^6)(-2a^3b^5) = -4a^8b^{11}$$

$$(2a^5b^6)(6a^{-2}b^4) = 12a^3b^{10}$$

$$(2a^5b^6)(-8ab^3) = -16a^6b^9$$

$$(2a^5b^6)(-b^{-4}) = -2a^5b^2$$

### Recordemos

Regla de los signos

$$\begin{array}{l} + \cdot + = + \\ + \cdot - = - \\ - \cdot + = - \\ - \cdot - = + \end{array}$$

Si los signos son iguales, el resultado es positivo.

Si los signos son diferentes, el resultado es negativo.

Propiedad distributiva:

$$a \cdot (b + c) = ab + ac$$

Cuando multiplicamos incógnitas o letras, debemos tomar en cuenta la siguiente propiedad:

$$a^n \cdot a^m = a^{n+m}$$

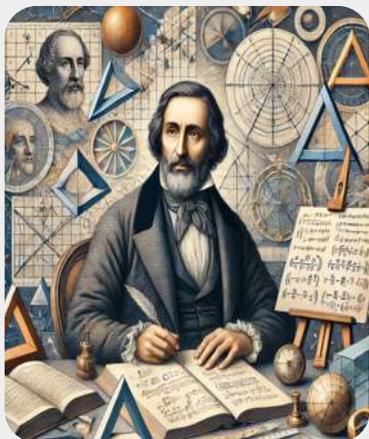
$$y^3 \cdot y^2 = y^{3+2} = y^5$$

$$m^8 \cdot m^5 = m^{8+5} = m^{13}$$

### Simplifiquemos cada expresión:

- $(3x)(-5ab)$
- $(2ab)(7abc)$
- $(-6mn)(12x^4y^3z^2)$
- $\left(\frac{5}{8}ab\right)\left(\frac{8}{9}x^{m+1}y^{n+1}z^n\right)$
- $(12m^3n)(5r^2t^3s^2)$
- $\left(-\frac{5}{9}xyz\right)(x^2y - 2y^2z - 2xz^2)$
- $\left(\frac{9}{13}x^4\right)(4x - 2xy - y)$
- $\left(\frac{13}{7}m^3n\right)(9y - 12x + z)$
- $(8x^2y)(5y + 16z - 12x)$
- $\left(-\frac{11}{9}ab^3c\right)(3a + 5b - 3c)$
- $\left(\frac{9}{13}x^2y\right)\left(\frac{2}{3}xy - \frac{4}{5}x^2 + \frac{13}{2}yz^7\right)$
- $\left(\frac{23}{5}a^{-2}mn\right)\left(\frac{7}{2}y^3 - \frac{9}{2}a^3 - \frac{12}{5}x^4\right)$
- $\left(\frac{6}{11}a^7m^2z^{11}\right)(-5z - 8m + 6a)$
- $\left(\frac{15}{4}x^2y^3z^7\right)\left(\frac{1}{2}y + 6z - \frac{3}{4}x\right)$
- $\frac{2}{3}xy - \left(\frac{3}{4}x - \frac{4}{3}y + \frac{21}{5}xy\right)$

**Dato histórico**



Fuente: Open AI, 2024

Francois Viète aplicó el álgebra a la geometría, demostrando que muchos problemas geométricos podían resolverse mediante técnicas algebraicas. Esto unificó y simplificó las matemáticas, mostrando la conexión profunda entre ambas áreas

**Para multiplicar**

Ordenamos los polinomios y los acomodamos uno debajo del otro. Realizamos las multiplicaciones de los coeficientes, sumamos los exponentes (grado de la incógnita) y finalmente hacemos la suma de polinomios verticalmente.

La multiplicación de polinomios verifica la ley de cierre (el producto de dos polinomios es otro polinomio).

**Polinomio por polinomio**

Al igual que en el caso anterior, cuando el multiplicador es un polinomio, se aplica también la propiedad distributiva de la multiplicación para cada uno de los términos del multiplicador; luego se realiza la reducción de términos semejantes. Todos los polinomios deben estar ordenados en forma descendente.

La multiplicación de polinomios se puede realizar de dos maneras: vertical y horizontal

**Ejemplos:**

Multiplicar:

1.  $(x - 2)(x - 1) =$

Multiplicación de manera horizontal

$$(x - 2)(x - 1) = x^2 - x - 2x + 2$$

Multiplicación de manera vertical:

$$\begin{array}{r} x - 2 \\ x - 1 \\ \hline x^2 - 2x \\ -x + 2 \\ \hline x^2 - 3x + 2 \end{array}$$

2. Efectúe el siguiente producto:  $(2m^3 - m + 1)(3m^2 - m + 4)$

$$\begin{array}{r} 2m^3 - m + 1 \\ \hline 3m^2 - m + 4 \\ \hline 6m^5 - 3m^3 + 3m^2 \\ -2m^4 + m^2 - m \\ \hline 8m^3 - 4m + 4 \\ \hline 6m^5 - 2m^4 + 5m^3 + 4m^2 - 5m + 4 \end{array} \qquad \begin{array}{r} 2 - 1 + 1 \\ \hline 3 - 1 + 4 \\ \hline 6 - 3 + 3 \\ -2 - 1 - 1 \\ \hline 8 - 4 + 4 \\ \hline 6 + 3 + 2 - 5 + 4 \end{array}$$

$(2m^3 - m + 1)(3m^2 - m + 4) = 6m^5 - 2m^4 + 5m^3 + 4m^2 - 5m + 4$

3. Efectúe el siguiente producto:

$$\begin{array}{r} 3a^4 + 2a^3 - 4a - 4 \\ \hline a^3 - 2a^2 - 2 \\ \hline 3a^7 + 2a^6 - 4a^4 - 4a^3 \\ -6a^6 - 4a^5 + 8a^3 + 8a^2 \\ \hline -6a^4 - 4a^3 + 8a + 8 \\ \hline 3a^7 - 4a^6 - 4a^5 - 10a^4 + 8a^2 + 8a + 8 \end{array}$$

$(3a^4 + 2a^3 - 4a - 4)(a^3 - 2a^2 - 2) = 3a^7 - 4a^6 - 4a^5 - 10a^4 + 8a^2 + 8a + 8$

**Multipliquemos:**

Actividad

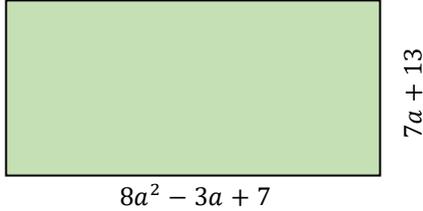
- 1)  $(5x + y) \cdot (-4x - 3y)$
- 2)  $(a^2 - 2b) \cdot (a^2 - 3a + b)$
- 3)  $(3a - b) \cdot (a + 2b)$
- 4)  $(x - 2a) \cdot (x - 2b)$
- 5)  $(2x^4 - 2x^2 + 3x) \cdot (3x^4 - 3x^2 - 2x - 1)$
- 6)  $(\frac{7}{3}xy + 5x^2 - \frac{1}{3}y^2) \cdot (\frac{3}{2}xy + y^2 - 2)$
- 7)  $(\frac{2}{3}x - \frac{5}{4}y) \cdot (\frac{2}{3}y + \frac{1}{2}x + 3)$
- 8)  $(-3m + n) \cdot (3m - 2mn + n)$
- 9)  $(x^2 - \frac{2}{3}x + \frac{z}{2}) \cdot (4x^2 - 2y + \frac{3z}{5} + \frac{x}{2} + \frac{3y}{7})$
- 10)  $(-\frac{5}{4}c + 3a - 4b) \cdot (\frac{a}{5} + \frac{3b}{4} - \frac{c}{5})$
- 11)  $(5y + 16z - 12x) \cdot (-13x + 2y)$
- 12)  $(x + y + z) \cdot (2x - y + 4z)$
- 13)  $(a^3 + 7b - 4c) \cdot (3a + 5b^2 - 3c)$
- 14)  $(3m^3 - 2n + p^2x) \cdot (2m - 5x)$
- 15)  $(7y^3 - 9a^3 - 12x^4) \cdot (-5x^4 - 8m^2 - 4y^3)$
- 16)  $(5z - 8m + 6a) \cdot (3a^5 + 6x^2)$
- 17)  $(\frac{1}{2}y + 6z - \frac{3}{4}x) \cdot (-\frac{3}{5}x + 2y)$
- 18)  $(x + \frac{3}{4}y + z) \cdot (\frac{3}{4}x - \frac{4}{3}y)$
- 19)  $(\frac{1}{5}a + \frac{1}{2}b) \cdot (\frac{3}{4}c - \frac{1}{3}b + \frac{7}{4}a)$
- 20)  $(a^x - 9a^y) \cdot (5a^x + 4a^y)$

### Aplicación geométrica

Una aplicación geométrica de la multiplicación de polinomios, pasa por encontrar el área de una figura regular. Conociendo los lados de la figura y reemplazando en las diferentes fórmulas podemos encontrar su área.

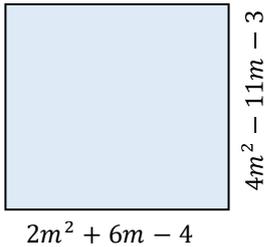
#### Ejemplos:

1) Determinemos el área del rectángulo



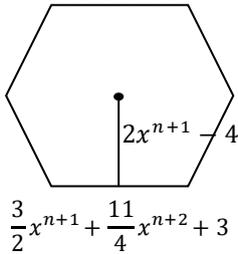
$$\begin{array}{r} 8a^2 - 3a + 7 \\ \cdot 7a + 13 \\ \hline 56a^3 - 21a^2 + 49a \\ 104a^2 - 39a + 91 \\ \hline 56a^3 + 83a^2 + 10a + 91 \end{array}$$

2) Calculemos el área de la figura.



$$\begin{array}{r} 2m^2 + 6m - 4 \\ \cdot 4m^2 - 11m - 3 \\ \hline 8m^4 + 24m^3 - 16m^2 \\ -22m^3 - 66m^2 + 44m \\ -6m^2 - 18m + 12 \\ \hline 8m^4 + 2m^3 - 88m^2 + 26m + 12 \end{array}$$

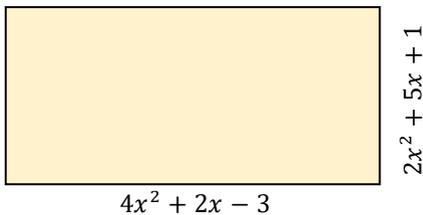
3) Hallemos el área de la figura:



$$\begin{array}{r} \frac{3}{2}x^{n+1} + \frac{11}{4}x^{n+2} + 3 \\ \cdot 2x^{n+1} - 4 \\ \hline 3x^{2n+2} + \frac{11}{2}x^{2n+3} + 6x^{n+1} \\ -6x^{n+1} - 11x^{n+2} - 12 \\ \hline 3x^{2n+2} + \frac{11}{2}x^{2n+3} - 11x^{n+2} - 12 \end{array}$$

Como la figura tiene 6 lados, el área será:  $A = \frac{6(3x^{2n+2} + \frac{11}{2}x^{2n+3} - 11x^{n+2} - 12)}{2} = 3(3x^{2n+2} + \frac{11}{2}x^{2n+3} - 11x^{n+2} - 12) = 9x^{2n+2} + \frac{33}{2}x^{2n+3} - 33x^{n+2} - 36$

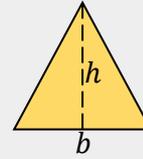
4) Hallemos el área de la figura:



$$\begin{array}{r} 4x^2 + 2x - 3 \\ \cdot 2x^2 + 5x + 1 \\ \hline 8x^4 + 4x^3 - 6x^2 \\ 20x^3 + 10x^2 - 15x \\ 4x^2 + 2x - 3 \\ \hline 8x^4 + 24x^3 + 8x^2 - 13x - 3 \end{array}$$

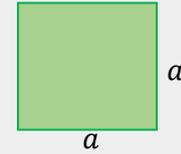
### Áreas de polígonos

Triángulo



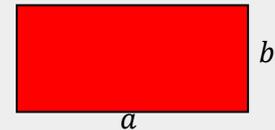
$$A = \frac{b \cdot h}{2}$$

Cuadrado



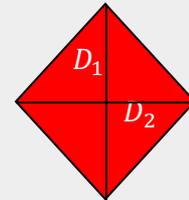
$$A = a^2 = a \cdot a$$

Rectángulo



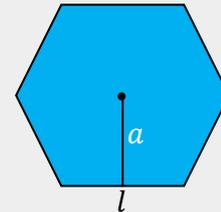
$$A = a \cdot b$$

Rombo



$$A = \frac{D_1 \cdot D_2}{2}$$

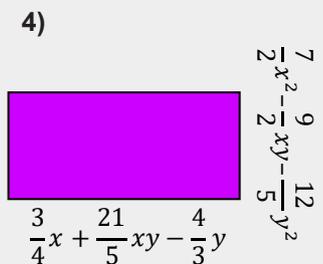
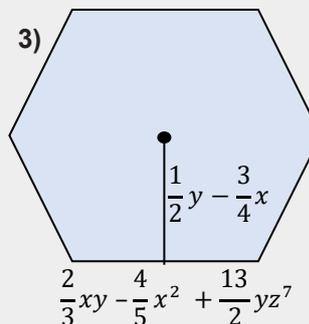
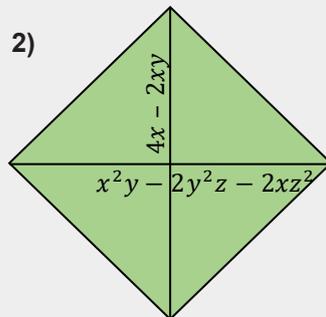
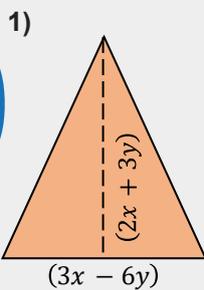
Polígono regular



$$A = \frac{n \cdot l \cdot a}{2}$$

### Actividad

Determinamos el área de las siguientes figuras:



### Propiedad

Cuando dividimos incógnitas o letras, debemos tomar en cuenta lo siguiente:

$$a^n \div a^m = a^{n-m}$$

$$y^7 \div y^4 = y^{7-4} = y^3$$

$$m^{12} \div m^7 = y^{12-7} = y^5$$

### Para dividir

$$(a + b) \div c = \frac{a}{c} + \frac{b}{c}$$

La **división algebraica** de polinomios tiene los mismos elementos que una división aritmética; tiene un **divisor**, un **cociente**, un **dividendo** y los demás elementos. Por lo tanto, también se puede representar como una fracción con un numerador y un denominador

### c) División

#### Monomio entre monomio

Para dividir monomios entre sí, primero se multiplican los signos si hubiese, luego los coeficientes numéricos. En seguida se dividen las partes literales aplicando las reglas operatorias, especialmente las que corresponden al cociente de potencias de la misma base, recordemos que el cociente de potencias de la misma base es igual a otra potencia que tiene la misma base y el exponente se obtiene restando los exponentes de los factores.

#### Ejemplos:

Dividir

- $126x^2y^4z^6 \div 42xy^2z^3 = \frac{126x^2y^4z^6}{42xy^2z^3} = 3xyz^2$
- $9x^a y^b \div 3x^{2a} y^{b-2} = \frac{9x^a y^b}{3x^{2a} y^{b-2}} = 3x^{-a} y^2$
- $\frac{1}{2} a^{x-1} b^{2x+3} \div (-4a^{x-3} b^{x-1}) = \frac{\frac{1}{2} a^{x-1} b^{2x+3}}{-4a^{x-3} b^{x-1}} = -\frac{1}{8} a^2 b^{x+4}$
- $\frac{2}{3} a^y b^{x+2} \div \frac{11}{3} a^{2y} b^{x-1} = \frac{\frac{2}{3} a^y b^{x+2}}{\frac{11}{3} a^{2y} b^{x-1}} = \frac{2}{11} a^{-y} b^3$
- $(-0.2x^2y^{3a}) \div (-0.3xy^a) = \frac{-\frac{1}{5}x^2y^{3a}}{-\frac{3}{10}xy^a} = \frac{2}{3}xy^{2a}$
- $(-\frac{2}{3}x^3y^2z) \div (-\frac{2}{5}xy^3z) = \frac{-\frac{2}{3}x^3y^2z}{-\frac{2}{5}xy^3z} = \frac{5}{3}x^2y^{-1}$

#### Polinomio entre monomio

Para realizar la división de un polinomio por un monomio, en primera instancia se opera con la regla de signos, se aplica la propiedad distributiva de la división respecto de la adición algebraica, pero sólo cuando el divisor es un monomio.

#### Ejemplos:

Dividir

- $(36a^2 + 12a) \div 2a = \frac{36a^2}{2a} + \frac{12a}{2a} = 18a + 6$
- $(27x^4 - 15x^3 - 21x^2 + 30x) \div 3 = \frac{27x^4}{3} - \frac{15x^3}{3} - \frac{21x^2}{3} + \frac{30x}{3} = 9x^4 - 5x^3 - 7x^2 + 10x - 3$
- $(91x^{12} + 147x^8 - 105x^6 + 133x^2) \div (-7x^2) = \frac{91x^{12}}{-7x^2} + \frac{147x^8}{-7x^2} - \frac{105x^6}{-7x^2} + \frac{133x^2}{-7x^2} = -13x^{10} - 21x^6 + 15x^4 - 19$
- $(\frac{1}{2}x^4 - \frac{3}{5}x^3 - \frac{2}{3}x^2 + 30x) \div (-\frac{3}{2}x) = \frac{\frac{1}{2}x^4}{-\frac{3}{2}x} - \frac{\frac{3}{5}x^3}{-\frac{3}{2}x} - \frac{\frac{2}{3}x^2}{-\frac{3}{2}x} + \frac{30x}{-\frac{3}{2}x} = -\frac{1}{3}x^3 + \frac{2}{5}x^2 + \frac{4}{9}x - 20$
- $(0.5x^{a-1}y^{2a} - \frac{1}{2}xy^{3a} + 0.1x^{a+1}y^{a-1}) \div (0.3x^2y^a) = \frac{\frac{1}{2}x^{a-1}y^{2a}}{\frac{3}{10}x^2y^a} - \frac{\frac{1}{2}xy^{3a}}{\frac{3}{10}x^2y^a} + \frac{\frac{1}{10}x^{a+1}y^{a-1}}{\frac{3}{10}x^2y^a} = 5x^{a-3}y^a - 5x^{-1}y^{2a} + x^{a-1}y^{-1}$

#### Dividimos:

- $(555x^2y^6) \div (5xy)$
- $(-24x^5y^8) \div (-8x^6y^7)$
- $(-8a^{-4}b^7c^4) \div (2a^3b^2c^{-2})$
- $(108a^8b^{11}c^{10}) \div (6a^4b^6c^3)$
- $(540x^{-2}y^7z^4) \div (36x^4y^2z)$
- $(\frac{7}{3}m^7n^{-3}p^4) \div (\frac{3}{2}m^5n^{-4}p^2)$
- $(-\frac{5}{4}a^{-2}b^{2n}c^4) \div (\frac{1}{2}a^{-5}b^n c^{-2})$
- $(6\frac{2}{3}a^5m b^{3n-1}c^{3m+2n}) \div (\frac{1}{2}a^{2m}b^{n-1}c^{m+n})$
- $(\frac{5}{3}x^{2a+b}y^{3a-1}z^{3a+2b}) \div (\frac{15}{7}x^{2b}y^{a+1}z^{a+2b})$
- $(52y^5 + 16y^3 - 12y^2) \div (-2y^2)$
- $(3a^2b - \frac{1}{3}ab^2 + 0.2a^2b^2) \div (-3ab)$
- $(-4x^3 + 5x^2 + 3x - 5) \div (x)$
- $(36m^3n - 12mn + 6mn^2) \div (2mn)$
- $(7x^4y^3 - 9x^3y^2 - 12x^2y) \div (-5xy^2)$
- $(\frac{12}{15}x^2y^7 + \frac{3}{4}x^4y^9 + x^6y^{11}) \div (\frac{4}{3}x^2y^3)$
- $(\frac{3}{4}a^{16}b^{10}c^{-2} - \frac{1}{3}a^6b^8c^{-1} + \frac{7}{4}a^4b^4c^2) \div (\frac{1}{2}a^3b^2c^{-4})$

## División de polinomios entre polinomios

Cuando la división es entre polinomios, el procedimiento es similar al que se ha empleado en la división de números naturales.

### Método clásico

Para dividir por este método, se sigue los siguientes pasos:

- Se ordenan tanto el dividendo como el divisor y se completan si es necesario de forma descendente.
- El primer término del dividendo se divide por el primer término del divisor.
- Se multiplica el número obtenido por todos los términos del divisor, los productos se trasladan con signo cambiado hacia el dividendo, a continuación, se reducen términos semejantes.
- Se divide nuevamente el primer término del resto del dividendo por el primer término del divisor, para obtener el cociente de nuestra división, cuyo grado debe ser menor que el grado del polinomio divisor.

### Ejemplos:

1) Realizar las siguientes divisiones:  $(x^3 - 5x^2 + 3x + 14) \div (x - 3)$

$$\begin{array}{r}
 x^3 - 5x^2 + 3x + 14 \\
 \underline{-x^3 + 3x^2} \\
 -2x^2 + 3x \\
 \underline{2x^2 - 6x} \\
 -3x + 14 \\
 \underline{3x - 9} \\
 \boxed{5}
 \end{array}
 \quad \left| \begin{array}{r}
 x - 3 \\
 x^2 - 2x - 3
 \end{array} \right.$$

Residuo: 5

2)  $(6a^4 + 7a^3 - 2a^2 + 8a - 3) \div (2a^2 + 3a - 1)$

$$\begin{array}{r}
 6a^4 + 7a^3 - 2a^2 + 8a - 3 \\
 \underline{-6a^4 - 9a^3 + 3a^2} \\
 -2a^3 + a^2 \\
 \underline{2a^3 + 3a^2 - a} \\
 4a^2 + 7a \\
 \underline{-4a^2 - 6a + 2} \\
 \boxed{a + 2}
 \end{array}
 \quad \left| \begin{array}{r}
 2a^2 + 3a - 1 \\
 3a^2 - a + 2
 \end{array} \right.$$

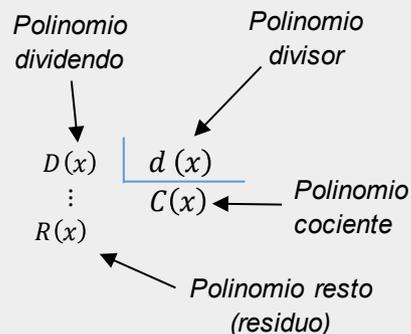
Residuo:  $a + 2$

3)  $(m^3 + 6m^2 + 6m + 5) \div (m^2 + m + 1)$

$$\begin{array}{r}
 m^3 + 6m^2 + 6m + 5 \\
 \underline{-m^3 - m^2 - m} \\
 5m^2 + 5m \\
 \underline{-5m^2 - 5m - 5} \\
 \boxed{0}
 \end{array}
 \quad \left| \begin{array}{r}
 m^2 + m + 1 \\
 m + 5
 \end{array} \right.$$

División exacta:  $\frac{(m^3 + 6m^2 + 6m + 5)}{(m^2 + m + 1)} = m + 5$

### ¿Cómo dividir?



Si la división es inexacta  $R(x) \neq 0$ , la división se debe escribir:

$$\frac{D(x)}{d(x)} = C(x) + \frac{R(x)}{d(x)}$$

$$D(x) = C(x)d(x) + R(x)$$

Si la división es exacta  $R(x) = 0$ , la división se escribe:

$$\frac{D(x)}{d(x)} = C(x)$$

$$D(x) = C(x)d(x)$$



Fuente: Open AI, 2024

**Determinamos el cociente y el residuo de las siguientes divisiones:**

- |  |  |
|--|--|
| 1) $(3x^2 + 2x - 8) \div (x + 2)$                                    | 10) $(y^5 + 4y^2 - 5y^3 - 8) \div (y^2 - y - 2)$ |
| 2) $(28x^2 - 30y^2 - 11xy) \div (4x - 5y)$                           | 11) $(b^4 + 64) \div (b^2 + 8 - 4b)$             |
| 3) $(a^6 - 5a^5 + 31a^2 - 8a + 21) \div (a^3 - 2a - 7)$              | 12) $(n^2 - 2n - 24) \div (n - 6)$               |
| 4) $(x^4 + x^3y - 8x^2y^2 + 20xy^3 - 15y^4) \div (x^2 - 3xy - 5y^2)$ | 13) $(a^4 + 5a^2 + 9) \div (a + a^2 + 3)$        |
| 5) $(15z^5 - 27z^2 - 7z^4 - 7z + 6) \div (5z^2 + z - 1)$             | 14) $(a^3 - b^3) \div (a - b)$                   |
| 6) $(6a^4 - 8a^2 - a^3 + a + 2) \div (2a^2 - a - 1)$                 | 15) $(14a^2 - 12 + 22x) \div (7x - 3)$           |
| 7) $(p^3 + 48p - 64 - 12p^2) \div (p^2 + 16 - 8p)$                   | 16) $(x^2 + 3x + 2) \div (x + 1)$                |
| 8) $(a^6 + 6a^3 - 2a^5 - 7a^2 - 4a + 6) \div (a^4 - 3a^2 + 2)$       | 17) $(9m^2 + 6m + 1) \div (3m + 1)$              |
| 9) $(p^5 - 5p^4q + 20p^2q^3 - 16pq^4) \div (p^2 - 2pq - 8q^2)$       | 18) $(x^4 - 22x^2 + 23x + 40) \div (x + 5)$      |

### Ejemplo

Dividir:  $\frac{(4b^3+4b^2-3b+1)}{(2b^2+b-3)}$

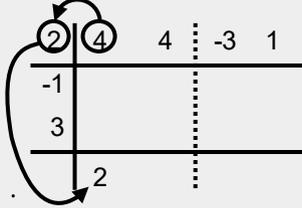
**Pasos:**

Ubicamos los coeficientes en el esquema:

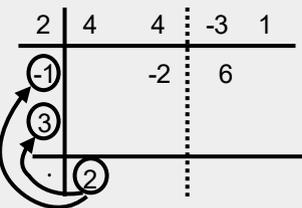


Procedemos:

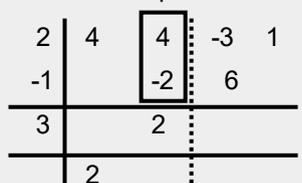
Dividimos



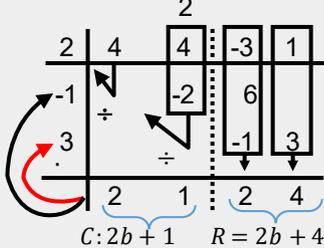
Multiplicamos



Sumamos

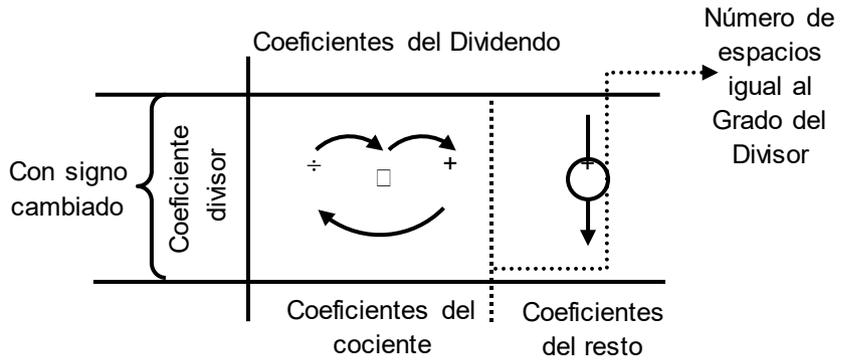


Resumiendo:



### Método de Horner

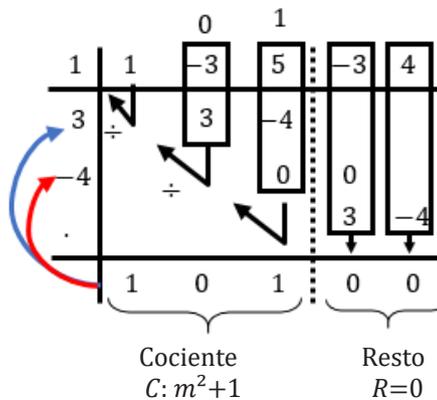
Es un método general para dividir polinomios, debemos verificar que los dos polinomios estén completos ordenados de forma decreciente. Tomamos en cuenta la siguiente estructura para acomodar el dividendo y el divisor.



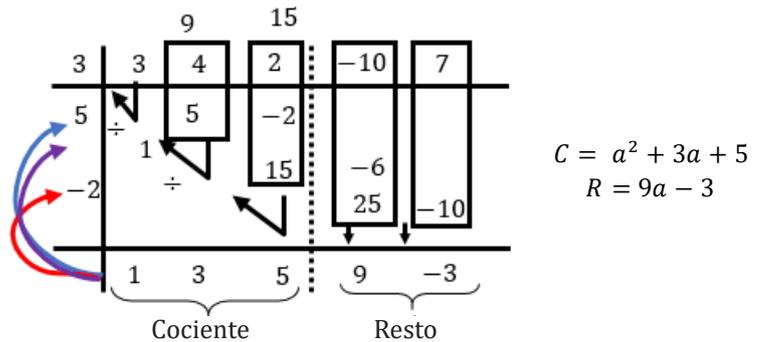
### Ejemplos:

Dividir por el método de Horner:

1)  $(m^4-3m^3+5m^2-3m+4) \div (m^2-3m+4)$



2)  $(3a^5+4a^4+2a^3-10a^2+7) \div (3a^2-5a+2)$



Actividad

Dividimos las siguientes expresiones por el método de Horner:

- 1)  $(a^5+4a^2-5a^3-8) \div (a^2-a-2)$
- 2)  $(y^2-2y-24) \div (y-6)$
- 3)  $(s^4+5s^2+9) \div (s+s^2+3)$
- 4)  $(14t^2-12+22t) \div (7t-3)$
- 5)  $(u^2+3u+2) \div (u+1)$
- 6)  $(9x^2+6x+1) \div (3x+1)$
- 7)  $(b^4-22b^2+23b+40) \div (b+5)$
- 8)  $(x^4-2x^3-11x^2+30x-20) \div (x^2+3x-2)$
- 9)  $(20x^3-23x^2+31x-15) \div (5x-2)$
- 10)  $(5x^4-3x^3+2x-3) \div (x-1)$
- 11)  $(-r^5-3r^2-r+1) \div (r^2+r+1)$
- 12)  $(3a^3+13a^2-13a+2) \div (3a-2)$
- 13)  $(6m^5+m^4+4m^2-7m+1) \div (2m^2+m-3)$
- 14)  $(3n^2+2n-8) \div (n+2)$
- 15)  $(b^6-5b^5+31b^2-8b+21) \div (b^3-2b-7)$
- 16)  $(15w^5-27w^2-7w^4-7w+6) \div (5w^2+w-1)$
- 17)  $(6t^4-8t^2-t^3+t+2) \div (2t^2-t-1)$
- 18)  $(m^3+48m-64-12m^2) \div (m^2+16-8m)$
- 19)  $(x^6+6x^3-2x^5-7x^2-4x+6) \div (x^4-3x^2+2)$
- 20)  $(y^5-5y^4+20y^2-16y) \div (y^2-2y-8)$

### Método de divisiones sucesivas (Ruffini)

La división sintética o regla de Ruffini es una regla práctica que permite determinar los coeficientes del cociente y el residuo de la división de un polinomio por un binomio.

#### Ejemplos:

Dividir mediante Ruffini las siguientes expresiones:

1)  $(a^4 - 2a^3 - 3a + 10) \div (a + 2)$

<table border="0" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr><td style="border-right: 1px solid black; padding: 5px;">1</td><td style="padding: 5px;">-2</td><td style="padding: 5px;">0</td><td style="padding: 5px;">-3</td><td style="padding: 5px;">10</td></tr> <tr><td style="border-right: 1px solid black; padding: 5px;">-2</td><td style="padding: 5px;">→ -2</td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr style="border-top: 1px solid black;"><td style="border-right: 1px solid black; padding: 5px;">1</td><td style="padding: 5px;">-4</td><td></td><td></td><td></td></tr> </table> <table border="0" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr><td style="border-right: 1px solid black; padding: 5px;">1</td><td style="padding: 5px;">-2</td><td style="padding: 5px;">0</td><td style="padding: 5px;">-3</td><td style="padding: 5px;">10</td></tr> <tr><td style="border-right: 1px solid black; padding: 5px;">-2</td><td style="padding: 5px;">→ 2</td><td style="padding: 5px;">→ 8</td><td></td><td></td></tr> <tr style="border-top: 1px solid black;"><td style="border-right: 1px solid black; padding: 5px;">1</td><td style="padding: 5px;">-4</td><td style="padding: 5px;">8</td><td></td><td></td></tr> </table> <table border="0" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr><td style="border-right: 1px solid black; padding: 5px;">1</td><td style="padding: 5px;">-2</td><td style="padding: 5px;">0</td><td style="padding: 5px;">-3</td><td style="padding: 5px;">10</td></tr> <tr><td style="border-right: 1px solid black; padding: 5px;">-2</td><td style="padding: 5px;">→ -2</td><td style="padding: 5px;">→ 8</td><td style="padding: 5px;">→ -16</td><td></td></tr> <tr style="border-top: 1px solid black;"><td style="border-right: 1px solid black; padding: 5px;">1</td><td style="padding: 5px;">-4</td><td style="padding: 5px;">8</td><td style="padding: 5px;">-19</td><td></td></tr> </table> <table border="0" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr><td style="border-right: 1px solid black; padding: 5px;">1</td><td style="padding: 5px;">-2</td><td style="padding: 5px;">0</td><td style="padding: 5px;">-3</td><td style="padding: 5px;">10</td></tr> <tr><td style="border-right: 1px solid black; padding: 5px;">-2</td><td style="padding: 5px;">→ -2</td><td style="padding: 5px;">→ 8</td><td style="padding: 5px;">→ -16</td><td style="padding: 5px;">→ 38</td></tr> <tr style="border-top: 1px solid black;"><td style="border-right: 1px solid black; padding: 5px;">1</td><td style="padding: 5px;">-4</td><td style="padding: 5px;">8</td><td style="padding: 5px;">-19</td><td style="padding: 5px;">48</td></tr> </table>	1	-2	0	-3	10	-2	→ -2				1	-4				1	-2	0	-3	10	-2	→ 2	→ 8			1	-4	8			1	-2	0	-3	10	-2	→ -2	→ 8	→ -16		1	-4	8	-19		1	-2	0	-3	10	-2	→ -2	→ 8	→ -16	→ 38	1	-4	8	-19	48	<table border="0" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr><td style="border-right: 1px solid black; padding: 5px;">1</td><td style="padding: 5px;">-2</td><td style="padding: 5px;">0</td><td style="padding: 5px;">-3</td><td style="padding: 5px;">10</td></tr> <tr><td style="border-right: 1px solid black; padding: 5px;">-2</td><td style="padding: 5px;">→ -2</td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr style="border-top: 1px solid black;"><td style="border-right: 1px solid black; padding: 5px;">1</td><td style="padding: 5px;">-4</td><td></td><td></td><td></td></tr> </table> <table border="0" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr><td style="border-right: 1px solid black; padding: 5px;">1</td><td style="padding: 5px;">-2</td><td style="padding: 5px;">0</td><td style="padding: 5px;">-3</td><td style="padding: 5px;">10</td></tr> <tr><td style="border-right: 1px solid black; padding: 5px;">-2</td><td style="padding: 5px;">→ -2</td><td style="padding: 5px;">→ 8</td><td></td><td></td></tr> <tr style="border-top: 1px solid black;"><td style="border-right: 1px solid black; padding: 5px;">1</td><td style="padding: 5px;">-4</td><td style="padding: 5px;">8</td><td></td><td></td></tr> </table> <table border="0" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr><td style="border-right: 1px solid black; padding: 5px;">1</td><td style="padding: 5px;">-2</td><td style="padding: 5px;">0</td><td style="padding: 5px;">-3</td><td style="padding: 5px;">10</td></tr> <tr><td style="border-right: 1px solid black; padding: 5px;">-2</td><td style="padding: 5px;">→ -2</td><td style="padding: 5px;">→ 8</td><td style="padding: 5px;">→ -16</td><td></td></tr> <tr style="border-top: 1px solid black;"><td style="border-right: 1px solid black; padding: 5px;">1</td><td style="padding: 5px;">-4</td><td style="padding: 5px;">8</td><td style="padding: 5px;">-19</td><td></td></tr> </table> <table border="0" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr><td style="border-right: 1px solid black; padding: 5px;">1</td><td style="padding: 5px;">-2</td><td style="padding: 5px;">0</td><td style="padding: 5px;">-3</td><td style="padding: 5px;">10</td></tr> <tr><td style="border-right: 1px solid black; padding: 5px;">-2</td><td style="padding: 5px;">→ -2</td><td style="padding: 5px;">→ 8</td><td style="padding: 5px;">→ -16</td><td style="padding: 5px;">→ 38</td></tr> <tr style="border-top: 1px solid black;"><td style="border-right: 1px solid black; padding: 5px;">1</td><td style="padding: 5px;">-4</td><td style="padding: 5px;">8</td><td style="padding: 5px;">-19</td><td style="padding: 5px;">48</td></tr> </table>	1	-2	0	-3	10	-2	→ -2				1	-4				1	-2	0	-3	10	-2	→ -2	→ 8			1	-4	8			1	-2	0	-3	10	-2	→ -2	→ 8	→ -16		1	-4	8	-19		1	-2	0	-3	10	-2	→ -2	→ 8	→ -16	→ 38	1	-4	8	-19	48
1	-2	0	-3	10																																																																																																																					
-2	→ -2																																																																																																																								
1	-4																																																																																																																								
1	-2	0	-3	10																																																																																																																					
-2	→ 2	→ 8																																																																																																																							
1	-4	8																																																																																																																							
1	-2	0	-3	10																																																																																																																					
-2	→ -2	→ 8	→ -16																																																																																																																						
1	-4	8	-19																																																																																																																						
1	-2	0	-3	10																																																																																																																					
-2	→ -2	→ 8	→ -16	→ 38																																																																																																																					
1	-4	8	-19	48																																																																																																																					
1	-2	0	-3	10																																																																																																																					
-2	→ -2																																																																																																																								
1	-4																																																																																																																								
1	-2	0	-3	10																																																																																																																					
-2	→ -2	→ 8																																																																																																																							
1	-4	8																																																																																																																							
1	-2	0	-3	10																																																																																																																					
-2	→ -2	→ 8	→ -16																																																																																																																						
1	-4	8	-19																																																																																																																						
1	-2	0	-3	10																																																																																																																					
-2	→ -2	→ 8	→ -16	→ 38																																																																																																																					
1	-4	8	-19	48																																																																																																																					

Cociente:  $a^3 - 4a^2 + 8a - 19$

Residuo: 48

2)  $(2b^5 - 3b^4 - 5b - 4b^2 + 17) \div (b - 1)$

2	-3	0	-4	-5	17
1	→ 2	→ -1	→ -1	→ -5	→ -10
2	-1	-1	-5	-10	7

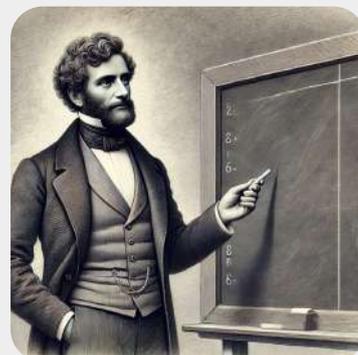
Cociente:  $2b^4 - b^3 - b^2 - 5b - 10$

Residuo: 7

### Resumen del método de Ruffini

La división por este método se realiza tomando en cuenta el siguiente procedimiento:

- Verificar que el divisor sea un binomio de la forma  $(x \pm a)$  o  $(cx \pm b)$ , donde  $a$  es divisor del término independiente del polinomio dividendo.
- Se ordena y se completa si es necesario el polinomio dividendo en forma descendente, de igual manera se ordena el divisor.
- Se copian los coeficientes de los términos del dividendo en la parte superior y se anota con signo cambiado el segundo término del divisor en la parte izquierda.
- Se baja el primer coeficiente para multiplicar en forma diagonal y sumar o restar dependiendo del signo en forma vertical.
- El último número de la regla es el residuo de nuestra división y los coeficientes hacia la derecha son parte del cociente.



Fuente: Open AI, 2024

Actividad

Utilizamos el método de Ruffini para encontrar el cociente y el residuo de las divisiones:

- |  |  |
|--|--|
| 1) $(3b^4 - 2b^3 + 4b - 1) \div (b + 3)$           | 10) $(a^3 - 2a^2 - 7 + a) \div (a - 3)$            |
| 2) $(-2m^3 + 4m^2 + m) \div (2m + 1)$              | 11) $(c^3 - 2c^2 - 5 + 3c) \div (c - 1)$           |
| 3) $(t^5 + 4t^2) \div (t + 3)$                     | 12) $(2b^2 - 5b + 3b^3 - 8) \div (b + 2)$          |
| 4) $(2a^4 + 2a^3 - 5) \div (a + 4)$                | 13) $(w^4 - 7w + 10 + 2w^2 + 6w^3) \div (w - 2)$   |
| 5) $(-3c^4 + 2c^2 - 7c) \div (c - 2)$              | 14) $(2c^3 - c^4 - 4c^2 + 20 - 5c) \div (c + 4)$   |
| 6) $(3n^5 + 2) \div (n - 1)$                       | 15) $(t^4 - 3t^2 - 2 + 3t) \div (2t - 1)$          |
| 7) $(s^5 + 4s^4 - 5s + 1) \div (s + 1)$            | 16) $(3n^3 - 2n^2 + 10 + 3n) \div (3n + 2)$        |
| 8) $(-2w^4 + 3w^2 - 5) \div (w - 3)$               | 17) $(12r^4 - 36r^2 - 2 + 4r + r^3) \div (2r + 3)$ |
| 9) $(2y^5 - 3y^4 - 5y^3 - 4y^2 + 17) \div (y - 2)$ | 18) $(m^3 - 4m^2 + 3m - 1) \div (m - 0.5)$         |

### Dato histórico

René Descartes, en el Libro III de su obra "Discurso del Método", introdujo el **Teorema del Resto**, también conocido como **Teorema de Descartes**.

Es importante destacar que, aunque el teorema se atribuye a Descartes, existen registros de trabajos previos de matemáticos chinos como Zhu Shijie y Shen Kuo que exploraron conceptos similares. Sin embargo, la formalización y difusión del teorema por parte de Descartes lo consolidó como una herramienta fundamental en el desarrollo del álgebra moderna

### Recordemos

$$x + a = 0 \Rightarrow x = -a$$

$$x - a = 0 \Rightarrow x = a$$

#### Pasos para dividir:

- 1º Verificamos que el divisor sea un binomio.
- 2º Encontramos el valor de la incógnita, ya sea  $x$ ,  $y$ ,  $m$ , etc., despejando su valor.
- 3º Este valor encontrado se reemplaza en todas las incógnitas.
- 4º Se toma en cuenta la secuencia lógica de las operaciones aritméticas para encontrar el resultado.
- 5º Este resultado encontrado es el residuo de la división.

### Teorema del resto

Así como es posible hallar el cociente y el residuo de una división indicada aplicando la regla de Ruffini, también es posible hallar el resto o residuo por simple inspección o valor numérico, este procedimiento recibe el nombre de teorema del resto.

El residuo de dividir un polinomio  $P(x)$  por un binomio de la forma  $(x \pm a)$  se obtiene sustituyendo el valor opuesto ( $\mp a$ ) del término independiente del divisor por la incógnita del dividendo ( $x$ ).

#### Ejemplo:

Hallar el residuo de las siguientes divisiones.

1)  $(3n^2 + 2n - 8) \div (n + 2)$

Igualando el divisor a 0 y despejando  $n$ :

$$n + 2 = 0 \Rightarrow n = -2$$

Reemplazamos en el dividendo:

$$P(n) = 3n^2 + 2n - 8$$

$$P(-2) = 3(-2)^2 + 2(-2) - 8 = 12 - 4 - 8 = 0$$

Residuo: 0

2)  $(a^4 - 4a^3 + 5a + 6) \div (a + 1)$

Igualando el divisor a 0 y despejando  $a$ :

$$a + 1 = 0 \Rightarrow a = -1$$

Reemplazamos en el dividendo:

$$P(a) = a^4 - 4a^3 + 5a + 6$$

$$P(-1) = (-1)^4 - 4(-1)^3 + 5(-1) + 6 = 1 + 4 - 5 + 6 = 6$$

Residuo: 6

3)  $(y^2 + 12y - 5) \div (y - 1)$

Igualando el divisor a 0 y despejando  $y$ :

$$y - 1 = 0 \Rightarrow y = 1$$

Reemplazamos en el dividendo:

$$P(y) = y^2 + 6y - 5$$

$$P(1) = (1)^2 + 6(1) - 5 = 2$$

Residuo: 2

4)  $[(y + 3)^7 + (y^2 - y - 7)^8 - y - 2] \div (y + 2)$

Igualando el divisor a 0 y despejando  $y$ :

$$y + 2 = 0 \Rightarrow y = -2$$

Reemplazamos en el dividendo:

$$P(y) = [(y + 3)^7 + (y^2 - y - 7)^8 - y - 2]$$

$$P(-2) = [((-2) + 3)^7 + ((-2)^2 - (-2) - 7)^8 - (-2) - 2]$$

$$= [(1)^7 + (4 + 2 - 7)^8 + 2 - 2] = [1 + (-1)^8 + 2] = 2$$

Residuo: 2

#### Hallar el residuo de las siguientes divisiones:

- |  |   |
|--|---|
| 1) $(x^3 + 3 - 5x + 3x^2) \div (x - 1)$          | 9) $(3y^4 - 2y^3 + 4y - 1) \div (y + 3)$            |
| 2) $(-2a^3 + a^4 - 3a + 10) \div (a + 2)$        | 10) $(-2z^3 + 4z^2 + z) \div (2z + 1)$              |
| 3) $(10c^5 - 7 - 16c^3 + 12c^2) \div (c + 2)$    | 11) $(w^5 + 4w^2) \div (w + 3)$                     |
| 4) $(2b^3 - b^4 + 2b^2 + 1 - 7b) \div (b + 4)$   | 12) $(2m^4 + 2m^3 - 5) \div (m + 4)$                |
| 5) $(w^4 - 7w - 5 + 2w^2 + 4w^3) \div (3 + w)$   | 13) $(-3n^4 + 2n^2 - 7n) \div (n - 2)$              |
| 6) $(2s^5 - 5s + 17 - 3s^4 - 4s^2) \div (s - 1)$ | 14) $(3p^5 + 2) \div (p - 1)$                       |
| 7) $(3r^5 - 7r + 1 - 4r^4 - 3r^2) \div (r + 5)$  | 15) $(q^5 + 4q^4 - 5q + 1) \div (q + 1)$            |
| 8) $(t + 3t + 1 - 2t^4 - 4t^2) \div (t - 3)$     | 16) $(-2a^4 + 3a^2 - 5) \div (a - 3)$               |
|  | 17) $(2b^5 - 3b^4 - 5b^3 - 4b^2 + 17) \div (b - 2)$ |

## 2. Operaciones algebraicas combinadas

También se pueden trabajar combinando las operaciones de suma, resta, multiplicación y división de polinomios, pero debemos tener en cuenta el signo negativo de la resta cambiando los signos del polinomio.

### Ejemplos:

Sean los polinomios:

$$P(a) = \frac{5}{2}a^4 - 7a^3 - \frac{1}{2}a + 6; \quad Q(a) = 3a^3 - 3a + 5$$

$$R(a) = 3a^4 + \frac{5}{3}a^2 - 5a - 5; \quad S(a) = \frac{1}{5}a^2 - 2a - \frac{3}{2}; \quad T(a) = a + 3$$

Encontrar el resultado de las siguientes operaciones:

1)  $(P - Q + R) \cdot T$

$$\begin{array}{r} P - Q + R: \\ P: \frac{5}{2}a^4 - 7a^3 + 0a^2 - \frac{1}{2}a + 6 \\ -Q: \quad \quad -3a^3 + 0a^2 + 3a - 5 \\ R: 3a^4 + 0a^3 + \frac{5}{3}a^2 - 5a - 5 \\ \hline \frac{11}{2}a^4 - 10a^3 + \frac{5}{3}a^2 - \frac{5}{2}a - 4 \end{array} \quad \begin{array}{r} (P - Q + R) \cdot T: \\ \frac{11}{2}a^4 - 10a^3 + \frac{5}{3}a^2 - \frac{5}{2}a - 4 \\ \hline a + 3 \\ \hline \frac{11}{2}a^5 - 10a^4 + \frac{5}{3}a^3 - \frac{5}{2}a^2 - 4a \\ \hline \frac{33}{2}a^4 - 30a^3 + 5a^2 - \frac{15}{2}a - 12 \\ \hline \frac{11}{2}a^5 - \frac{13}{2}a^4 - \frac{85}{3}a^3 + \frac{5}{2}a^2 - \frac{23}{2}a - 12 \end{array}$$

El resultado es:  $(P - Q + R) \cdot T = \frac{11}{2}a^5 - \frac{13}{2}a^4 - \frac{85}{3}a^3 + \frac{5}{2}a^2 - \frac{23}{2}a - 12$

2)  $(2S + 3R - P) \div T$

Primero calculamos  $2S + 3R - P$  que está dentro del paréntesis:

$$\begin{array}{r} 2S: \quad \quad \quad \frac{2}{5}a^2 - 4a - 3 \\ 3R: \quad \quad \quad 9a^4 + 5a^2 - 15a - 15 \\ -P: -\frac{5}{2}a^4 + 7a^3 + 0a^2 + \frac{1}{2}a - 6 \\ \hline -\frac{5}{2}a^4 + 16a^3 + \frac{27}{5}a^2 - \frac{37}{2}a - 24 \end{array}$$

Por tanto, obtenemos:  $2S + 3R - P = -\frac{5}{2}a^4 + 16a^3 + \frac{27}{5}a^2 - \frac{37}{2}a - 24$

Ahora procedemos con la división:  $(2S + 3R - P) \div T$

$$\begin{array}{r} -\frac{5}{2}a^4 + 16a^3 + \frac{27}{5}a^2 - \frac{37}{2}a - 24 \quad | \quad a + 3 \\ \hline \frac{5}{2}a^4 + \frac{15}{2}a^3 \\ \hline \frac{47}{2}a^3 + \frac{27}{5}a^2 - \frac{37}{2}a - 24 \\ -\frac{47}{2}a^3 - \frac{141}{2}a^2 \\ \hline -\frac{651}{10}a^2 - \frac{37}{2}a - 24 \\ \frac{651}{10}a^2 + \frac{1953}{10}a \\ \hline \frac{884}{5}a - 24 \\ \hline -\frac{2772}{5} \end{array}$$

Así:  $(2S + 3R - P) \div T = \left(-\frac{5}{2}a^3 + \frac{47}{2}a^2 - \frac{651}{10}a + \frac{884}{5}\right)(a + 3) - \frac{2772}{5}$

## Operaciones combinadas

1º Debemos ordenar todos los polinomios de forma descendente, si faltan términos debemos completar.

2º Resolvemos primeramente las operaciones que estén dentro los signos de agrupación.

3º Convenientemente se debe utilizar el método de coeficientes separados.

## Observaciones

Para  $(2S + 3R - P) \div T$ , igual se verifica el teorema del resto:

Igualando el divisor a 0 y despejando a:

$$a + 3 = 0 \Rightarrow a = -3$$

Reemplazamos en el dividendo:

$$P(a) = -\frac{5}{2}a^4 + 16a^3 + \frac{27}{5}a^2$$

$$-\frac{37}{2}a - 24$$

$$P(-3) = -\frac{5}{2}(-3)^4 + 16(-3)^3$$

$$+ \frac{27}{5}(-3)^2 - \frac{37}{2}(-3) - 24$$

$$= -\frac{2772}{5}$$

Residuo:  $-\frac{2772}{5}$



Fuente: Open AI, 2024

## Actividad

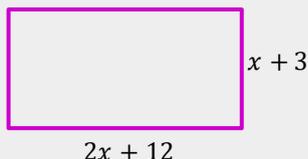
Sean los polinomios:  $A(x) = -4x^3 - 2x + x^2 - 5$     $B(x) = 5 + 4x + 9x^2 + 0.5x^3$   
 $C(x) = 7x^3 - 3x + 5x^2 + 1$     $D(x) = 4x^3 + 7x + 9x^2 + 2$     $E(x) = 5x^2 - 7x^3 + 3x$

Determinamos el valor de las siguientes operaciones:

- |                      |                        |   |
|----------------------|------------------------|---|
| 1) $(A+B) \cdot C =$ | 5) $(A-B+C) \cdot E =$ | 9) $(D-B) \cdot C + (E-A) \cdot C =$  |
| 2) $(C+D) \cdot E =$ | 6) $(B+C-D) \cdot E =$ | 10) $(C+D) \cdot A + (B-E) \cdot C =$   |
| 3) $(A+C) - (B+D) =$ | 7) $(E+D-A) \cdot B =$ | 11) $(2A+3B) - (3C-2D) + (2E-3B) =$   |
| 4) $(D-E) + (C-B) =$ | 8) $(C-A+E) \cdot D =$ | 12) $\left(\frac{1}{2}A + 2B\right) \cdot E - \left(\frac{1}{2}D + 3E\right) \cdot C + (D - B - C) =$ |

### Ejercicios resueltos

Expresar algebraicamente el área y el perímetro de las siguientes figuras:



Área:

$$A = (2x + 12)(x + 3) \\ = 2x^2 + 18x + 36$$

Perímetro:

$$P = 2(2x + 12) + 2(x + 3) \\ P = 6x + 30$$

### 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 hechos se utilizará el punto decimal como separador. Ejemplos:

3.14; 0.71; -0.5; ....

### 3. Problemas aplicados al contexto y la tecnología

El álgebra es una herramienta fundamental en la matemática y en la vida cotidiana. Su comprensión y aplicación resultan esenciales para el desarrollo de la ciencia y la tecnología, así como para la resolución de problemas cotidianos, además están expresados en forma de expresiones algebraicas los cuales son resueltos siguiendo los pasos que corresponde y aplicados a diferentes situaciones y contextos.

#### Ejemplos:

1) La fraternidad envía a confeccionar trajes para la entrada tradicional. Para la confección de estos trajes "t", el costo de producción en bolivianos viene modelado por el polinomio  $C(t) = -\frac{4}{5}t^2 + 8t$  y el precio por unidad al que se pueden vender las "t" unidades por el polinomio  $P(t) = -\frac{1}{2}t^2 + 38$ .

- La ganancia según los "t" (trajes), producidos y vendidos viene dado por:

$$G(t) = \text{Ingreso} - \text{Costo}$$

$$= \left(-\frac{1}{2}t^2 + 38\right)t - \left(-\frac{4}{5}t^2 + 8t\right) = -\frac{1}{2}t^3 + 38t + \frac{4}{5}t^2 + 8t$$

Por tanto:  $G(t) = -\frac{1}{2}t^3 + \frac{4}{5}t^2 + 46t$

- Si se producen y venden 9 unidades:

$$G(t) = -\frac{1}{2}t^3 + \frac{4}{5}t^2 + 46t \quad \text{si } t = 9$$

$$\Rightarrow G(9) = -\frac{1}{2}(9)^3 + \frac{4}{5}(9)^2 + 46(9) = -\frac{729}{2} + \frac{324}{5} + 414 = \frac{1143}{10} = 114.3$$

Habrá una ganancia de Bs 114 aproximadamente.

2) Alexander está ayudando en el taller de su papá, en la construcción de puertas rectangulares de superficie  $2.25 \text{ m}^2$  y  $\left(\frac{9}{4} \text{ m}^2\right)$ , el metro lineal del trayecto horizontal tiene un costo de Bs 58 y el del trayecto vertical de Bs 78.

Para expresar el costo de la mesa en función de la longitud "b" del trayecto horizontal, sabemos que la superficie de la puerta es de  $\frac{9}{4}$ , la longitud de la distancia horizontal es b, entonces la longitud la distancia vertical será  $\left(\frac{9}{4b}\right)$ . Luego el costo es:

$$C(b) = 58 \cdot 2b + 78 \cdot 2\frac{9}{4b} = 116b + \frac{351}{b} = \frac{116b^2 + 351}{b}$$

3) Un agricultor quiere maximizar el área de cultivo en un terreno rectangular cuyo lado mide x. Para ello necesita conocer la expresión algebraica que modela el área que necesita para cultivar. Sabiendo que su perímetro es igual a 50 m, entonces el área del terreno para cultivo viene dada por el polinomio:

$$A(x) = x(50 - x) = -x^2 + 50x$$

#### Resolvemos los siguientes problemas:

- 1) Un pintor cobra Bs 50 al iniciar el trabajo y Bs 35 por metros cuadrados pintados. Expresamos mediante una fórmula el costo del trabajo en función del número de  $m^2$  pintados y calculamos, aplicando la fórmula, el costo de pintar  $100 \text{ m}^2$  de pared.
- 2) Consideramos un rectángulo de 67 metros de base y 33 metros de altura: Escribimos la expresión algebraica que determina el área de un nuevo rectángulo que se obtiene al incrementar la medida de la base en "x" metros y disminuir su altura en "y" metros para calcular el área del rectángulo obtenido al aumentar la base en 7 m y disminuir la altura en 9 m.
- 3) El costo en bolivianos de fabricar "p" pares de zapatos vienen dados por la expresión:

$$C(p) = 5p^2 - 20p + 200; p \geq 0$$

¿Cuáles son los costos totales para cada par de pantuflas cuando se fabrican 30 pares?

**VALORACIÓN**

**Aplicaciones de las operaciones con polinomios**

Las expresiones algebraicas, a menudo vistas como un conjunto de símbolos y ecuaciones abstractas, resultan ser un lenguaje universal que se esconde en nuestro entorno cotidiano de maneras más sutiles y diversas de lo que imaginamos. Más allá de las matemáticas, estas herramientas nos permiten modelar, analizar y comprender situaciones del mundo real, brindándonos soluciones prácticas e ingeniosas.

En ingeniería forestal, no solo necesitamos geometría para calcular el área de un bosque, sino también polinomios para calcular cuántos árboles necesitamos replantar después de haber talado.

En el campo de la física, se utiliza para calcular la trayectoria de proyectiles (estos son parabólicos) o para calcular las órbitas de satélites o cohetes.

Las rectas de regresión en estadística se expresan como ecuaciones lineales, pero también pueden ser polinomios con más de una incógnita, como en la regresión lineal múltiple.

En el campo de la salud, los polinomios se utilizan para una variedad de propósitos, incluido el cálculo de la dosis más apropiada de un medicamento o el peso de un paciente enfermo en función del tiempo.

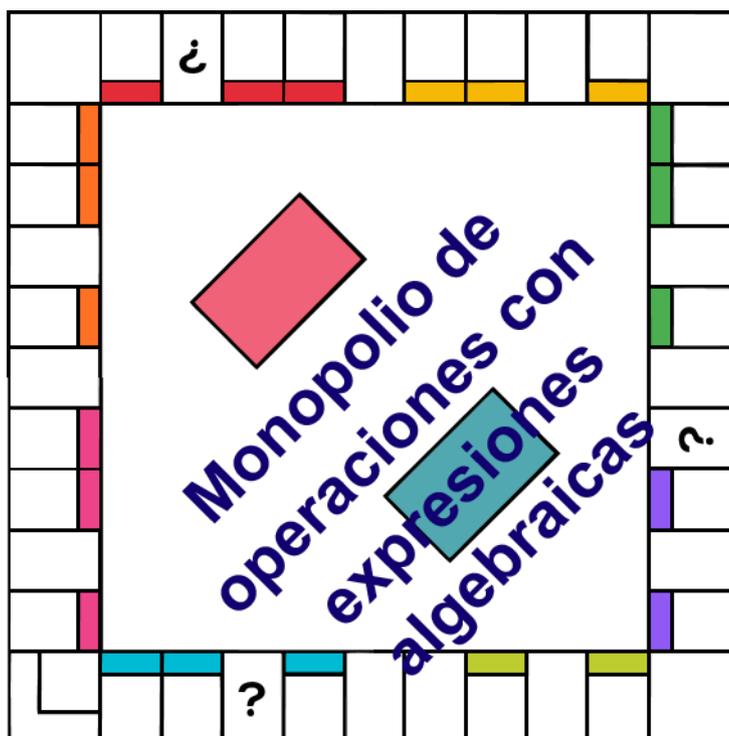
**Citemos, mencionemos y respondemos las siguientes preguntas:**

- 1) Citamos tres ejemplos y explicamos en la clase en qué situaciones diarias se utilizan las operaciones de suma y resta algebraica.
- 2) Mencionamos una situación tecnológica en la que se aplican la multiplicación y/o la división algebraica, compartir los datos con tus compañeras y compañeros de clase y discutir cada tema que se puso en juego.
- 3) ¿Cuál es la importancia de las operaciones algebraicas en nuestro diario vivir?

**PRODUCCIÓN**

**Construimos un monopolio de operaciones con expresiones algebraicas usando la estructura tradicional del juego de monopolio:**

Con este material el estudiante podrá trabajar manipulando y simplificando expresiones algebraicas, para adquirir destrezas en el trabajo con operaciones con expresiones algebraicas. Recuerda que los polinomios son una combinación de varios términos que pueden sumarse, restarse, multiplicarse o dividirse (siempre que el divisor no sea nulo).



## ECUACIONES DE PRIMER GRADO

### PRÁCTICA

Rolando está planificando un viaje, por lo cual es importante considerar el presupuesto:

- Gastos totales:  $G$
- Gastos en alojamiento:  $A$
- Gastos en comida:  $C$
- Gastos en transporte:  $T$
- Gastos en actividades:  $D$

Estimando una cantidad para los gastos totales  $G$ , él quisiera saber su gasto en transporte, habiendo calculado ya su gasto en comida, transporte, actividades y alojamiento.

$$\text{Ecuación: } T = G - A - C - D$$

donde  $T$  es la incógnita.



Fuente: Open AI, 2024

### TEORÍA

#### Ecuaciones lineales con una incógnita

$$a \cdot x = b$$

Se debe encontrar el valor de  $x$  que satisface la igualdad (con  $a$  y  $b \in \mathbb{R}$ ).

- Si  $a \neq 0$ , la ecuación tiene una única solución.
- Si  $a = 0$ , la ecuación NO tiene una única solución, por lo tanto, se presentan dos casos:  
 $\Rightarrow$  Si  $b \neq 0$ , la ecuación NO tiene solución.  
 $\Rightarrow$  Si  $b = 0$ , la ecuación tiene infinitas soluciones.

Una ecuación es de primer grado, denominada también como ecuación lineal, si todas sus incógnitas o incógnitas tienen exponente uno.

Las ecuaciones que estudiaremos en esta sección son las ecuaciones lineales de una incógnita y tiene la siguiente forma:

$$ax + b = 0; \text{ donde } a \neq 0$$

#### 1. Definición de igualdad

Es la expresión correspondiente para dos cantidades o expresiones algebraicas que tienen el mismo valor.

$$x = a + b \qquad x^2 - 1 = (x + 1)(x - 1) \qquad x = 5a + 2$$

#### Identidad algebraica

Es una igualdad válida para cualquier valor que tomen sus incógnitas.

#### Ejemplos:

Veamos las siguientes identidades

1)  $(x - 4)^2 = x^2 - 8x + 16$

Verifiquemos para:  $x = -2$

$$\Rightarrow (-2 - 4)^2 = 36 \text{ y } (-2)^2 - 8(-2) + 16 = 36, \text{ luego } 36 = 36$$

Es una identidad para el valor dado.

2)  $\frac{27a^3 + 125b^3}{3a + 5b} = 9a^2 - 15ab + 25b^2$

Verifiquemos para:  $a = 3$  y  $b = -2$

$$\Rightarrow \frac{27(3)^3 + 125(-2)^3}{3(3) + 5(-2)} = 9(3)^2 - 15(3)(-2) + 25(-2)^2$$

$$271 = \frac{729 - 1000}{9 - 10} = 81 + 90 + 100 = 271$$

#### 2. Definición de ecuaciones de primer grado

Una ecuación de primer grado o ecuación lineal, es una igualdad algebraica cuya potencia es equivalente a uno, su solución es el valor de la incógnita que satisface la igualdad.

Las ecuaciones de primer grado con una incógnita son de la forma:

$$ax = b \quad a, b \in \mathbb{R} \quad a \neq 0$$

Donde  $x$  es la incógnita. (el valor que no sabemos o el valor desconocido)

#### Encontramos el resultado de sumar los siguientes monomios:

- 1) Si  $(x + 3)(x + 5) = x^2 + (3 + 5)x + 3 \cdot 5$  verifiquemos para:  $x = \frac{1}{2}$
- 2) Si  $(3x + 2)(3x + 4) = (3x)^2 + (2 + 4)3x + 2 \cdot 4$  verifiquemos para:  $x = \frac{3}{5}$
- 3) Si  $(6x + 10)(6x - 10) = 36x^2 - 100$  verifiquemos para:  $x = \frac{6}{7}$
- 4) Si  $\frac{x^3 + 8y^3}{x + 2y} = x^2 - 2xy + 4y^2$  verifiquemos para:  $x = -2$  e  $y = 5$

### 3. Lenguaje matemático

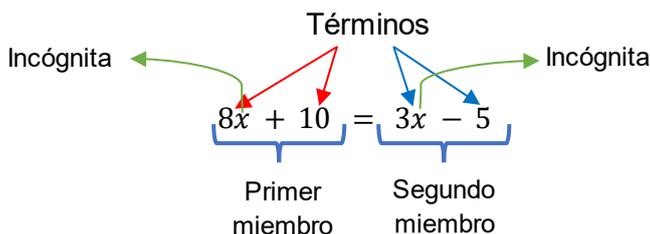
Una de las razones que dificultan el aprendizaje de la matemática es porque se expresan en un lenguaje especial, que es un dialecto del lenguaje natural. El lenguaje matemático es una forma de comunicación a través de símbolos especiales para realizar cálculos matemáticos.

- En el lenguaje natural, sumar es aumentar y restar es disminuir. En el lenguaje matemático, sumar es aumentar o disminuir (si se suma un número negativo).
- El lenguaje matemático o algebraico, requiere una interpretación para traducir las palabras o ideas en expresiones y ecuaciones matemáticas. Existen muchas palabras y frases que sugieren operaciones aritméticas.

### 4. Elementos de una ecuación

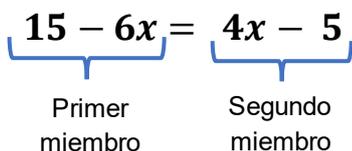
En una ecuación lineal de primer grado, se pueden distinguir varios elementos:

- **Incógnita:** Es la incógnita o letra que aparece en la ecuación.
- **Constante:** Son los términos independientes de cada miembro, son los números que no acompañan a la incógnita o incógnita.
- **Términos:** Cada uno de los sumandos que componen los miembros de la ecuación.
- **Miembro:** Es cada una de las dos expresiones algebraicas separadas por el signo.



#### a) Miembros de una ecuación

Se llama primer miembro de una ecuación o de una identidad a la expresión que está a la izquierda del signo de la igualdad y segundo miembro a la expresión que está a la derecha:



#### b) Transposición de términos

Este proceso consiste en llevar los términos de una ecuación de un primer miembro al otro. Esta transposición de términos tiene cuatro posibilidades. Este método resulta controversial, se trata de comprender que cada una de las operaciones tiene otra operación inversa, así:

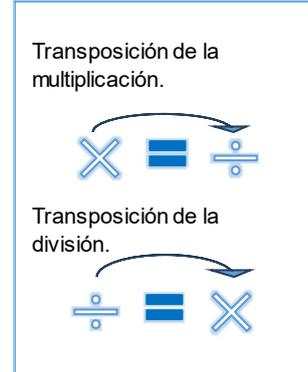
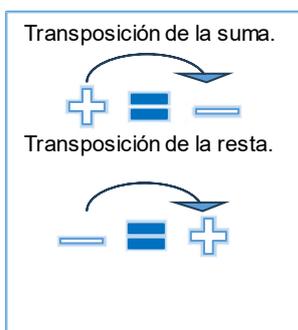
La operación inversa de la adición es la sustracción.

La operación inversa de la sustracción es la adición.

La operación inversa de la multiplicación es la división.

La operación inversa de la división es la multiplicación.

Así que cuando decimos “pasa al otro miembro a...”, comprenderemos que en realidad se está “aplicando la operación inversa” de cada operación.



### Despejes

Cuando se resuelve una ecuación se trasladan los términos de un miembro a otro, se traslada siempre con la operación opuesta; es decir, si está sumando pasa restando; y si está multiplicando pasa dividiendo y viceversa:

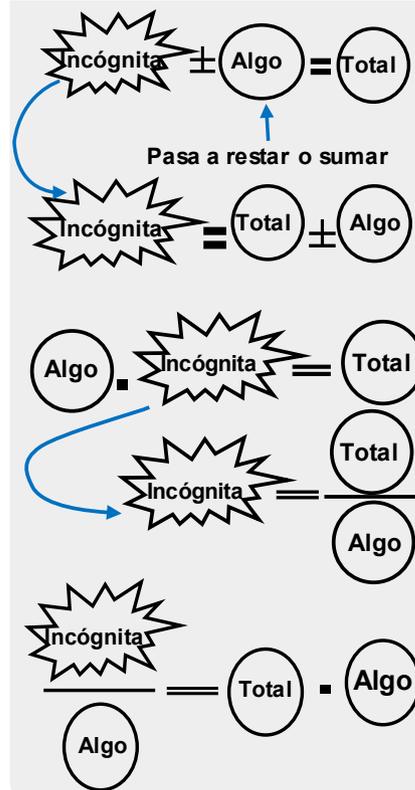
$$x + a = b \Rightarrow x = b - a$$

$$x - a = b \Rightarrow x = b + a$$

$$x \cdot a = b \Rightarrow x = \frac{b}{a}$$

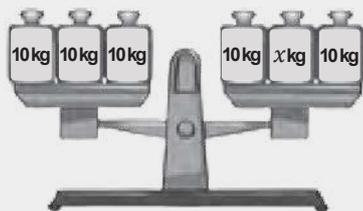
$$\frac{x}{a} = b \Rightarrow x = b \cdot a = a \cdot b$$

### Infograma



### Ejemplo

Escribe la ecuación que representa cada balanza en equilibrio.



$$10+10+10=10+x+10 \quad \text{o} \\ 30=x+20$$

Verificando:

$$30=x+20 \\ 10+10+10=x+20 \\ 10+10+10=x+10+10$$

Por tanto:  $x=10$

## 5. Resolución de ecuaciones

Resolver una ecuación significa determinar el valor que la incógnita toma de tal modo que satisfaga la igualdad.

### a) Ecuaciones lineales sencillas

Para resolver ecuaciones de primer grado, debemos separar las letras en el primer miembro y los números en el segundo miembro, tomando en cuenta la transposición de términos. Por lo general se dice que para resolver una ecuación lineal de primer grado las incógnitas en  $x$  se transponen a un miembro y los números al otro. A veces es necesario verificar la respuesta, de modo que, el valor encontrado se debe reemplazar en la ecuación dada. Si se cumple una identidad, entonces el valor es correcto, caso contrario es probable que debamos revisar nuestros procedimientos para corregir y hallar el valor verdadero para que se cumpla la igualdad.

#### Ejemplos:

Resolvemos las siguientes ecuaciones:

1)

$$8x + 7 - 2x + 5 = 4x + 12 - (x - 30) \\ 8x + 7 - 2x + 5 = 4x + 12 - x + 30 \\ 8x - 2x - 4x + x = -7 - 5 + 12 + 30 \\ 3x = 30 \Rightarrow x = \frac{30}{3} \Rightarrow x = 10$$

3)  $3 \cdot (2x - 6) - [(x - (3x - 8) + 2) - 1] = 2 - (3 - 2x)$

$$6x - 18 - [x - 3x + 8 + 2 - 1] = 2 - 3 + 2x \\ 6x - 18 - x + 3x - 8 - 2 + 1 = 2 - 3 + 2x \\ 6x - x + 3x - 2x = 2 - 3 + 18 + 8 + 2 - 1 \\ 6x = 26 \Rightarrow x = \frac{13}{3}$$

2)  $2 \cdot (3x - 2) - (x + 3) = 8$

$$6x - 4 - x - 3 = 8 \\ 6x - x = 8 + 4 + 3 \\ 5x = 15 \Rightarrow x = \frac{15}{5} \Rightarrow x = 3$$

4)  $3 \cdot (2x - 6) - [(x - (3x - 8) + 2) - 1] = 2 - (3 - 2x)$

$$6x - 18 - [x - 3x + 8 + 2 - 1] = 2 - 3 + 2x \\ 6x - 18 - x + 3x - 8 - 2 + 1 = 2 - 3 + 2x \\ 6x - x + 3x - 2x = 2 - 3 + 18 + 8 + 2 - 1 \\ 6x = 26 \Rightarrow x = \frac{13}{3}$$

5)  $\frac{3x + 1}{6x - 2} = \frac{2x + 5}{4x - 13}$

$$(3x + 1)(4x - 13) = (2x + 5)(6x - 2) \\ 12x^2 - 39x + 4x - 13 = 12x^2 - 4x + 30x - 10 \\ 12x^2 - 35x - 13 = 12x^2 + 26x - 10 \\ -13 + 10 = 12x^2 - 12x^2 + 35x + 26x \\ -3 = 61x \Rightarrow x = -\frac{3}{61}$$

Encontramos el valor de las incógnitas en las siguientes ecuaciones:

- |                    |                    |
|--------------------|--------------------|
| 1) $-4x+30=-3x-10$ | 13) $x+16=41$      |
| 2) $x+1=2x-7$      | 14) $47-3x=5+11x$  |
| 3) $7x+9=3+9x$     | 15) $30-9x=-7x+21$ |
| 4) $9x+8=7x+6$     | 16) $25-2x=3x-35$  |
| 5) $6x+6=4+8x$     | 17) $2-6x=3x-1$    |
| 6) $x-8=2x-11$     | 18) $5+8x=2x+20$   |
| 7) $4x+3=3x+5$     | 19) $3-4x=2x-93$   |
| 8) $2x+17=3x+7$    | 20) $x+12=4x+17$   |
| 9) $5x-11=15x-19$  | 21) $x+9=3+9x$     |
| 10) $25-2x=3x+20$  | 22) $9x+8=7x+6$    |
| 11) $9+9x=17+5x$   |                    |
| 12) $4x+1=3x+3$    |                    |

## b) Ecuaciones de primer grado con signos de agrupación

Para resolver ecuaciones con signos de agrupación, debemos tomar en cuenta que:

- Se hacen desaparecer los signos de agrupación aplicando la propiedad distributiva, regla de signos y en algunos casos desarrollando productos notables.
- Se trasponen los términos de un miembro a otro miembro, la incógnita en un miembro y los números al otro.
- Se reducen términos semejantes y se despeja la incógnita para encontrar el valor de la incógnita que satisface la ecuación.

### Ejemplos:

Resolver las siguientes ecuaciones:

$$1) 12 \left( \frac{3}{4}x + 4 \right) = 12 \left( \frac{5}{6}x + \frac{20}{6} \right)$$

$$\frac{36}{4}x + 48 = \frac{60}{6}x + \frac{240}{6}$$

$$9x + 48 = 10x + 40$$

$$9x - 10x = 40 - 48$$

$$-x = -8$$

$$x = 8$$

Se eliminan los paréntesis

Operando las fracciones

Transponiendo términos

Simplificando

Multiplicando por  $-1$  a ambos miembros

$$2) (5 - 3x) - (-4x + 6) = (8x + 11) - (3x - 6)$$

$$5 - 3x + 4x - 6 = 8x + 11 - 3x + 6$$

$$x - 1 = 5x + 17$$

$$x - 5x = 17 + 1$$

$$-4x = 18$$

$$x = -\frac{9}{2}$$

Se eliminan los paréntesis

Agrupando términos semejantes

Transponiendo términos

Agrupando términos semejantes

Despejando la incógnita

$$3) 0.8 - \left[ x - \left( \frac{3}{5} + 0.75 \right) \right] = 3.5x + (3.9 - x)$$

$$\frac{4}{5} - \left[ x - \left( \frac{3}{5} + \frac{3}{4} \right) \right] = \frac{7}{2}x + \left( \frac{39}{10} - x \right)$$

$$\frac{4}{5} - \left[ x - \frac{27}{20} \right] = \frac{7}{2}x + \frac{39}{10} - x$$

$$\frac{4}{5} - x + \frac{27}{20} = \frac{7}{2}x + \frac{39}{10} - x$$

$$-x + x - \frac{7}{2}x = \frac{39}{10} - \frac{4}{5} - \frac{27}{20}$$

$$-\frac{7}{2}x = \frac{7}{4}$$

$$\frac{7}{2}x = -\frac{7}{4}$$

$$\frac{7}{2}x = -\frac{7 \cdot 2}{4 \cdot 7}$$

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

Se pasa a fracciones

Se eliminan los paréntesis

Se eliminan los corchetes

Transponiendo términos

Simplificando términos semejantes

Multiplicando por  $-1$  a ambos miembros

Despejando la incógnita

### Recuerda

Cuando tenemos un "-" delante de un paréntesis, equivale a que todo lo que está dentro del paréntesis esté multiplicado por  $-1$ , por lo que se elimina el signo menos junto con el paréntesis y se cambia el signo a cada uno de los términos que estaban dentro del paréntesis.

1º Se hacen desaparecer signos de agrupación:

{[()]}

2º Se trasladan las letras a la izquierda y los números o constantes a la derecha:

Letras (x) = Números

3º Se reducen términos semejantes.

4º Se despeja la incógnita para encontrar de forma reducida el valor de la incógnita.

### Actividad

Resolvemos las siguientes ecuaciones:

1)  $3[2x - (3x + 1)] = x + 1$

2)  $2x + 3(2x - 1) = x + 67$

3)  $60x - 1 = 3(1 + 12x)$

4)  $3(12 - x) - 4x = 2(11 - x) + 9x$

5)  $2(3x + 2) = 4[2x - 5(x - 2)]$

6)  $2(3 - 4x) = 2x - 9$

7)  $3(x + 4) = 4x + 1$

8)  $(x - 15) = 3(x - 19)$

9)  $3 - 2x(5 - 2x) = 4x(2 + x) - 30$

10)  $5x - 2(3x - 4) = 25 - 3(5x + 1)$

11)  $x - 3(x - 2) = 6x - 2$

12)  $2(2 + 4x) = 3 + 12x$

13)  $2 + 5(x - 13) = x - 3$

14)  $2(3x - 49) = -x + 14$

15)  $5(x - 1) + 10(x + 2) = 45$

16)  $12x + 3(2x - 4) = 60$

17)  $x - 3(x + 5) = 3x + 10$

18)  $15x = 2(1 + 9x) - 3$

19)  $10 + 5(x - 3) = 3(x + 1)$

20)  $3(x - 2) - 5(2x - 1) - 2(3x + 4) + 10 = 0$

### Curiosidad

**¿Qué ocurre si al resolver una ecuación obtenemos que 0 es igual a un número distinto de 0?**

Cuando resolvemos una ecuación, también puede ocurrir que, al simplificar términos semejantes en cada uno de los miembros de la ecuación, se anulen los términos con  $x$  entre sí, pero no lo hagan los términos sin  $x$ , obteniendo que 0 es igual a un número distinto de 0, como por ejemplo  $0 = 5$ . Obviamente la igualdad no es cierta (cero no es igual que cinco) y en ese caso, la ecuación no tiene solución, ya que no hay ningún valor de la incógnita  $x$  que haga que se cumpla la igualdad.

$$\begin{aligned} 2x + 3 &= 1 + 2x - 5 \\ 2x - 2x &= 1 - 5 - 3 \\ 0 &= -7 \end{aligned}$$

### Dato importante

El **mínimo común denominador** (m.c.d.) de un conjunto de denominadores es el número más pequeño que pueden dividir a los denominadores sin dejar como resultado un residuo es decir su **mínimo común múltiplo** (m.c.m.).

### c) Ecuaciones lineales con coeficiente fraccionario

Para resolver ecuaciones de primer grado con fracciones, es necesario seguir los siguientes pasos:

- Si hay signos de agrupación se hacen desaparecer aplicando la propiedad distributiva y la regla de signos.
- Se saca el común denominador de todas las fracciones.
- Se multiplican todas las fracciones por el mínimo común denominador (m.c.d) para eliminar los denominadores de todos los términos.
- Si una fracción tiene por delante el signo negativo, se cambian los signos de los términos de la fracción.
- Se transponen las incógnitas o incógnitas a un lado y los números en el otro.
- Se reducen términos semejantes y se despeja la incógnita para encontrar la solución de la ecuación.

#### Ejemplos:

Resolvemos las siguientes ecuaciones:

$$\begin{aligned} 1) \quad & \frac{x-1}{2} - \frac{x-2}{3} - \frac{x-3}{4} = -\frac{x-5}{5} \\ & 60 \left( \frac{x-1}{2} \right) - 60 \left( \frac{x-2}{3} \right) - 60 \left( \frac{x-3}{4} \right) = -60 \left( \frac{x-5}{5} \right) \quad \text{Multiplicando por el m.c.m. (60)} \\ & 30(x-1) - 20(x-2) - 15(x-3) = -12(x-5) \quad \text{Simplificando} \\ & 30x - 30 - 20x + 40 - 15x + 45 = -12x + 60 \quad \text{Eliminando paréntesis} \\ & -5x + 55 = -12x + 60 \quad \text{Reducimos términos semejantes} \\ & -5x + 12x = 60 - 55 \quad \text{Agrupando términos semejantes} \\ & 7x = 5 \quad \text{Reduciendo términos semejantes} \\ & x = \frac{5}{7} \quad \text{Despejando la incógnita} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} 2) \quad & \frac{x}{4} + \left(-\frac{2}{3}\right) - x = \frac{2+x}{4} \\ & 12 \left( \frac{x}{4} \right) + 12 \left(-\frac{2}{3}\right) - 12(x) = 12 \left( \frac{2+x}{4} \right) \quad \text{Multiplicando por el m.c.m. (12)} \\ & 3x - 8 - 12x = 3(2+x) \quad \text{Simplificando} \\ & -8 - 9x = 6 + 3x \quad \text{Eliminando paréntesis} \\ & -9x - 3x = 6 + 8 \quad \text{Transponiendo términos} \\ & -12x = 14 \quad \text{Agrupando términos semejantes} \\ & -12x = 14 \quad \text{Multiplicando por: } -\frac{1}{12} \\ & x = -\frac{7}{6} \quad \text{Simplificando} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} 3) \quad & \frac{2(x-3)+5}{8} = \frac{3x+9}{4} \\ & 8 \left( \frac{2(x-3)+5}{8} \right) = 8 \left( \frac{3x+9}{4} \right) \quad \text{Multiplicando por el m.c.m. (8)} \\ & 2(x-3) + 5 = 2(3x+9) \quad \text{Simplificando} \\ & 2x - 6 + 5 = 6x + 18 \quad \text{Eliminando paréntesis} \\ & 2x - 6x = 18 + 6 - 5 \quad \text{Transponiendo términos} \\ & -4x = 19 \quad \text{Agrupando términos semejantes} \\ & x = -\frac{19}{4} \quad \text{Multiplicando por: } -\frac{1}{4} \end{aligned}$$

Determinamos el valor de  $x$  en las siguientes ecuaciones:

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

4)  $\frac{x}{7} + \frac{1}{2} = \frac{x}{14} + 1$

7)  $\frac{x}{3} - \frac{x}{6} + \frac{x}{2} - \frac{x}{4} = 5$

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

5)  $\frac{3x-4}{5} = \frac{2x+1}{3} - 7$

8)  $\frac{x-3}{6} + \frac{2x-1}{3} = 5x - 5$

3)  $\frac{3}{4} + \frac{x}{6} = \frac{x+1}{4}$

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

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

## d) Ecuaciones de primer grado con denominadores compuestos

En este tipo de ecuaciones lineales, es necesario y obligatorio factorizar los denominadores de todas las fracciones para después resolverla como una ecuación fraccionaria.

### Ejemplos:

Determinar los valores de  $x$  en las siguientes ecuaciones:

$$1) \frac{x}{4} - \frac{x^2 - 8x}{4x - 5} = \frac{7}{4}$$

$$4(4x - 5) \left( \frac{x}{4} \right) - 4(4x - 5) \left( \frac{x^2 - 8x}{4x - 5} \right) = 4(4x - 5) \left( \frac{7}{4} \right)$$

$$(4x - 5)(x) - 4(x^2 - 8x) = (4x - 5)(7)$$

$$4x^2 - 5x - 4x^2 + 32x = 28x - 35$$

$$4x^2 - 5x - 4x^2 + 32x - 28x = -35$$

$$-x = -35$$

$$x = 35$$

Multiplicando por el m. c. d.  $4(4x-5)$

Simplificando

Eliminando paréntesis

Transponiendo términos

Reduciendo términos semejantes

Multiplicando por  $-1$

$$2) \frac{5}{1+x} - \frac{3}{1-x} - \frac{6}{1-x^2} = 0$$

$$\frac{5}{1+x} - \frac{3}{1-x} - \frac{6}{(1+x)(1-x)} = 0$$

$$(1+x)(1-x) \frac{5}{1+x} - (1+x)(1-x) \frac{3}{1-x} - (1+x)(1-x) \frac{6}{(1+x)(1-x)} = (1+x)(1-x) \cdot 0$$

$$(1-x)(5) - (1+x)(3) - 6 = 0$$

$$5 - 5x - 3 - 3x - 6 = 0$$

$$-5x - 3x = 6 + 3 - 5$$

$$-8x = 4$$

$$x = -\frac{4}{8}$$

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

$$3) \frac{1+2x}{1+3x} - \frac{1-2x}{1-3x} = -\frac{3x-14}{1-9x^2}$$

$$\frac{1+2x}{1+3x} - \frac{1-2x}{1-3x} = -\frac{3x-14}{(1+3x)(1-3x)}$$

$$(1+3x)(1-3x) \frac{1+2x}{1+3x} - (1+3x)(1-3x) \frac{1-2x}{1-3x} = -(1+3x)(1-3x) \frac{3x-14}{(1+3x)(1-3x)}$$

$$(1-3x)(1+2x) - (1+3x)(1-2x) = -(3x-14)$$

$$1-3x+2x-6x^2 - (1-2x+3x-6x^2) = -3x+14$$

$$1-3x+2x-6x^2 - 1+2x-3x+6x^2 = -3x+14$$

$$-2x = -3x+14$$

$$-2x+3x = 14$$

$$x = 14$$



Fuente: Open AI, 2024

### Dato

Cuando en una ecuación con denominadores haya términos que aparezcan sin denominador, es aconsejable ponerles de denominador 1 para evitar cometer el error de no tenerlos en cuenta al hacer mínimo común denominador.

### Muy importante

Hay que tener mucho cuidado cuando alguno de los términos en forma de fracción tiene un «-» delante ya que, al quitar los denominadores, ese «-» afecta a todo el numerador de la fracción y, por lo tanto, cambia el signo de todos los términos que tenga éste.

Si quitamos los denominadores antes de aplicar la propiedad distributiva para eliminar los paréntesis, como he hecho yo en este ejemplo, es más difícil que cometamos algún error (siempre y cuando utilizemos correctamente la regla de signos al aplicar la propiedad distributiva).

### Resolvemos:

$$1) \frac{1}{3x^2 + 3x - 28} - \frac{1}{x^2 + 12x + 35} = \frac{3}{x^2 + x - 20}$$

$$2) \frac{x+6}{x+2} - \frac{x+1}{x-3} = \frac{x+5}{x-1} - \frac{x}{x+4}$$

$$3) 3 \left( \frac{x-1}{x+1} \right) + 2 \left( \frac{x+1}{x-4} \right) = \frac{5x(x-1)}{x^2 - 3x - 4}$$

$$4) \frac{4x+1}{4x-1} - \frac{6}{16x^2-1} = \frac{4x-1}{4x+1}$$

$$5) \frac{1}{6-2x} - \frac{2}{5-5x} = \frac{1}{12-4x} - \frac{3}{10-10x}$$

$$6) \frac{1}{x+3} - \frac{2}{5x-20} = \frac{1}{3x-12} - \frac{2}{x+3}$$

$$7) \frac{x-4}{x+5} - \frac{x+1}{x-2} = -\frac{12(x+3)}{(x+5)^2}$$

$$8) \frac{(x+3)^2}{(x-3)^2} = \frac{x-1}{x+1} + \frac{2(7x+1)}{x^2-2x-3}$$

$$9) \frac{7}{2x+1} - \frac{3}{x+4} = \frac{2}{x+1} - \frac{3(x+1)}{2x^2+9x+4}$$

$$10) \frac{x-2}{(x+1)(x+7)} = \frac{2}{(x+7)(x-7)} - \frac{x-2}{(x+1)(x-7)}$$

$$11) 2 \left( \frac{x+2}{x-2} \right) - 3 \left( \frac{x-2}{2x+3} \right) = \frac{x^2+78}{2x^2-x-6}$$

$$12) \frac{10x-7}{15x+3} = \frac{3x+8}{12} - \frac{5x^2-4}{20x+4}$$

**¿Qué ocurre si al resolver una ecuación obtenemos  $0=0$ ?**

Al resolver una ecuación puede ocurrir que, al simplificar términos semejantes en cada uno de los miembros, se anulen todos entre sí y obtenemos  $0=0$ .

En este caso habría infinitas soluciones posibles, es decir, cualquier valor que demos a la incógnita  $x$  hace que se cumpla la igualdad ( $0=0$  es una verdad).

Lo que tenemos realmente no es una ecuación, sino una identidad: expresión algebraica que se verifica siempre para cualquier valor de las incógnitas o incógnitas (de las letras).

$$\begin{aligned} 3x + 5 &= -x + 5 + 4x \\ 3x + x - 4x &= 5 - 5 \\ 0 &= 0 \end{aligned}$$

**e) Ecuaciones literales de primer grado**

Son ecuaciones en la que algunos o todos los coeficientes de las incógnitas o las cantidades conocidas que figuran en la ecuación están representadas usualmente por letras:  $a, b, c, d, m$  y  $n$ , donde  $x$  es la incógnita o incógnita desconocida. Este tipo de ecuaciones se resuelven siguiendo las mismas reglas que se aplican a las ecuaciones numéricas.

**Ejemplos:**

Resolver las siguientes ecuaciones:

1)  $ax - 4 = bx - 2$

$$ax - bx = -2 + 4$$

$$x(a - b) = 2$$

$$x = \frac{2}{(a - b)}$$

Transponemos términos  
Factorizando  
Despejamos la incógnita

2)  $ax + b^2 = a^2 - bx$

$$ax + bx = a^2 - b^2$$

$$x(a + b) = (a + b)(a - b)$$

$$x = \frac{(a + b)(a - b)}{(a + b)} \Rightarrow x = (a - b)$$

Transponemos términos  
Factorizando  
Despejamos la incógnita y simplificando

3)  $-(x + a)^2 = a(a - 7x)$

$$x^2 - 2ax + a^2 - (x^2 + 2ax + a^2) = a^2 - 7ax \quad \text{Suprimiendo paréntesis}$$

$$x^2 - 2ax + a^2 - x^2 - 2ax - a^2 = a^2 - 7ax \quad \text{Suprimiendo paréntesis}$$

$$-4ax = a^2 - 7ax$$

$$-4ax + 7ax = a^2$$

$$3ax = a^2$$

$$x = \frac{a^2}{3a} \Rightarrow x = \frac{a}{3}$$

Reduciendo términos semejantes  
Transponiendo términos  
Reduciendo términos semejantes  
Despejamos la incógnita y simplificando

Suprimiendo paréntesis

Factorizando

Multiplicando por el m.c.m.  $3(3x - a)$

Reduciendo términos semejantes  
Suprimiendo paréntesis  
Reduciendo términos semejantes  
Transponiendo términos  
Reduciendo términos semejantes  
Factorizando  
Despejando la incógnita y simplificando

4)  $\frac{x + a}{3} = \frac{(x - b)^2}{3x - a} + \frac{3ab - 3b^2}{9x - 3a} = \frac{x^2 - 2bx + b^2}{3x - a} + \frac{3ab - 3b^2}{9x - 3a}$

$$\frac{x + a}{3} = \frac{x^2 - 2bx + b^2}{3x - a} + \frac{3ab - 3b^2}{3(3x - a)}$$

$$\frac{3(3x - a)}{1} \cdot \frac{x + a}{3} = \frac{3(3x - a)}{1} \cdot \frac{x^2 - 2bx + b^2}{3x - a} + \frac{3(3x - a)}{1} \cdot \frac{3ab - 3b^2}{3(3x - a)}$$

$$(3x - a)(x + a) = 3(x^2 - 2bx + b^2) + 3ab - 3b^2$$

$$3x^2 + 2ax - a^2 = 3x^2 - 6bx + 3b^2 + 3ab - 3b^2$$

$$3x^2 + 2ax - a^2 = 3x^2 - 6bx + 3ab$$

$$3x^2 + 2ax - 3x^2 + 6bx = 3ab + a^2$$

$$2ax + 6bx = 3ab + a^2$$

$$2x(a + 3b) = a(3b + a)$$

$$x = \frac{a(a + 3b)}{2(a + 3b)} \Rightarrow x = \frac{a}{2}$$

**Determinamos el valor de  $x$  en las siguientes ecuaciones:**

1)  $a(x + 1) = 1$

2)  $x^2 + a^2 = (a + x)^2 - a(a - 1)$

3)  $m(n - x) - m(n - 1) = m(mx - a)$

4)  $x - a + 2 = 2ax - 3(a + x) - 2(a - 5)$

5)  $a(x - a) - 2bx = b(b - 2a - x)$

6)  $ax + bx = (x + a - b)^2 - (x - 2b)(x + 2a)$

7)  $x(a + b) - 3 - a(a - 2) = 2(x - 1) - x(a - b)$

8)  $(m + 4x)(3m + x) = (2m - x)^2 + m(15x - m)$

9)  $(x + b)^2 - (x - a)^2 - (a + b)^2 = 0$

10)  $(x + n)^3 - 12n^3 = -(x - n)^3 + 2x^3$

11)  $\frac{a}{x} + \frac{b}{2} = \frac{4a}{x}$

12)  $\frac{m}{x} + \frac{n}{m} = \frac{n}{x} + 1$

13)  $\frac{a-1}{a} + \frac{1}{2} = \frac{3a-2}{x}$

14)  $\frac{x-b}{a} = 2 - \frac{x-a}{b}$

15)  $\frac{2a+3x}{x+a} = \frac{2(6x-a)}{4x+a}$

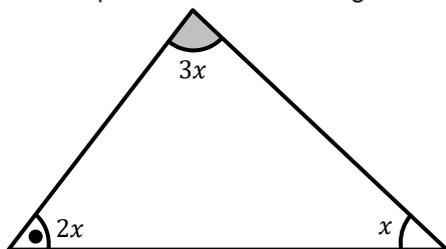
### f) Aplicaciones geométricas

#### Ejemplos:

Resolvemos los siguientes problemas sobre geometría plana aplicando ecuaciones de primer grado:

1) Encontramos el valor de  $x$  en el siguiente triángulo:

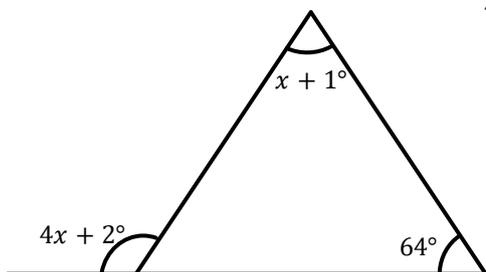
Sabemos que la suma de los ángulos interiores en un triángulo es  $180^\circ$ .



$$\begin{aligned} \alpha + \beta + \theta &= 180^\circ \\ x + 2x + 3x &= 180^\circ \\ 6x &= 180^\circ \\ x &= \frac{180^\circ}{6} \\ x &= 30^\circ \end{aligned}$$

2) Calculamos el valor de  $x$  en el siguiente triángulo:

En un triángulo el ángulo exterior es la suma de los dos ángulos interiores no adyacentes:



$$\begin{aligned} 4x + 2^\circ &= 64^\circ + x + 1^\circ \\ 4x - x &= 64^\circ + 1^\circ - 2^\circ \\ 3x &= 63^\circ \\ x &= \frac{63^\circ}{3} \\ x &= 21^\circ \end{aligned}$$

3) Calcular “ $x$ ” en el triángulo:

$$x + y + z = 360^\circ$$

$$\frac{7}{2}x + 25^\circ + \frac{5}{2}x + 34^\circ + \frac{9}{4}x + 37^\circ = 360^\circ$$

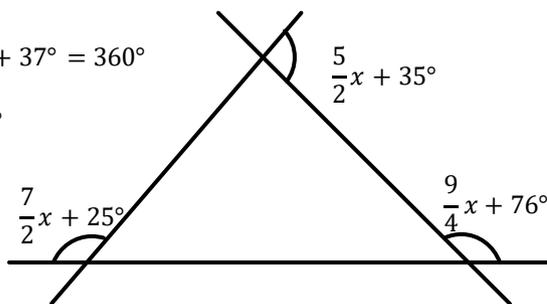
$$\frac{7}{2}x + \frac{5}{2}x + \frac{9}{4}x + 96^\circ = 360^\circ$$

$$\frac{33}{4}x = 360^\circ - 96^\circ$$

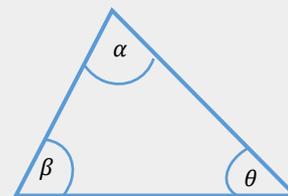
$$\frac{33}{4}x = 264^\circ$$

$$x = \frac{264^\circ \cdot 4}{33}$$

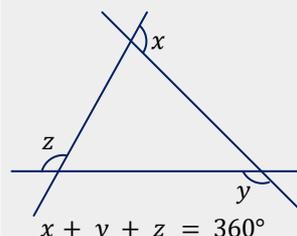
$$x = 32^\circ$$



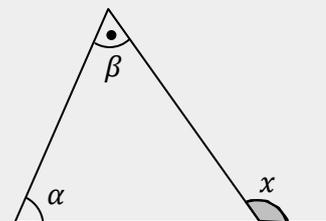
#### Muy importante



$$\alpha + \beta + \theta = 180^\circ$$



$$x + y + z = 360^\circ$$



$$x = \alpha + \beta$$

#### Lenguaje coloquial y simbólico

##### Lenguaje coloquial

Es el que usamos normalmente, que puede ser oral o escrito y está formado por las distintas palabras del idioma.

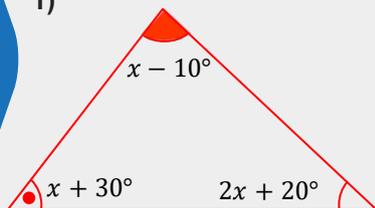
##### Lenguaje simbólico

Se denomina así a las ideas matemáticas expresadas con un símbolo o grupo de símbolos.

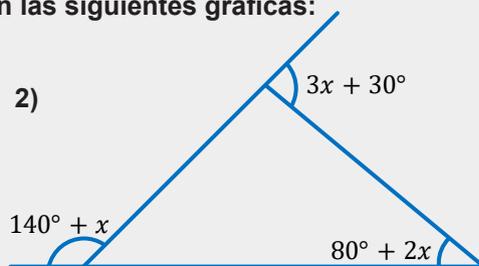
En matemática constantemente pasamos del lenguaje simbólico al coloquial y viceversa, puesto que esto permite el planteamiento y la resolución de distintas situaciones problemáticas.

Encontramos el valor de  $x$  en las siguientes gráficas:

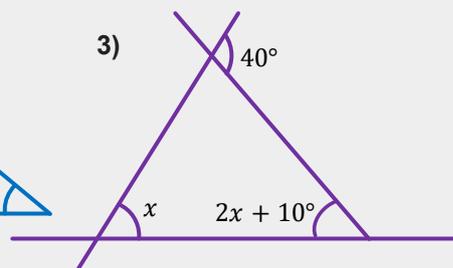
1)



2)



3)



Actividad

Lenguaje coloquial	Lenguaje simbólico
Un número	$x$
El doble de un número	$2x$
El triple de un número	$3x$
El cuádruplo de un número	$4x$
Un número aumentado en ... unidades	$x + \dots$
Un número disminuido en ... unidades	$x - \dots$
El anterior de un número	$x - 1$
El siguiente de un número	$x + 1$
Números consecutivos	$x; x + 1$

## 6. Problemas aplicados al contexto y la tecnología

Algunas veces un problema describe una sucesión de acciones sobre números, es decir se da el resultado y se pide el número original. Un problema se puede resolver aplicando estrategias, técnicas, métodos o procedimientos distintos y de cualquier naturaleza, pero todos estos recursos que se emplean para encontrar el valor de las incógnitas llevan al mismo resultado.

Para plantear y resolver un problema mediante ecuaciones lineales, es recomendable seguir los siguientes pasos:

- Leer el problema hasta comprender y entenderlo, luego plantear la ecuación: para ayudarnos a entender el problema podemos realizar lo siguiente.
- Traducir del lenguaje escrito al lenguaje simbólico de la matemática.
- Resolver la ecuación planteada, verificar el resultado y dar respuesta al problema.

### Ejemplos:

1) En la reunión del curso 3ro de secundaria hay el doble número de estudiantes del paralelo "B" que de estudiantes del paralelo "A" y triple del número de estudiantes del paralelo "C" que de los paralelos "A" y "B" juntos. ¿Cuántos son del paralelo "B", paralelo "A" y paralelo "C" si la reunión la componen 96 estudiantes?

### Solución:

El número de estudiantes del paralelo "A":  $x$   
 El número de estudiantes del paralelo "B":  $2x$   
 El número de estudiantes del paralelo "C":  $3 \cdot (x + 2x) = 9x$   
 Así:

$$x + 2x + 9x = 96 \Rightarrow 12x = 96 \Rightarrow x = \frac{96}{12} = 8$$

Por lo tanto:

El número de estudiantes del paralelo "A" es:  $x = 8$   
 El número de estudiantes del paralelo "B" es:  $2x = 16$   
 El número de estudiantes del paralelo "C" es:  $9x = 72$

2) En la librería, Sindel compra el libro de matemática con la tercera parte de su dinero y un cancionero con las dos terceras partes de lo que le quedaba. Al salir de la librería tiene un saldo de Bs 32, ¿cuánto dinero tenía Sindel?.

### Solución:

Tomemos el total del dinero como nuestra incógnita  $x$ .

El costo del libro representa:  $\frac{1}{3}x$

El costo del cancionero representa:  $\frac{2}{3} \left(1 - \frac{1}{3}\right)x = \frac{2}{3} \cdot \frac{2}{3}x = \frac{4}{9}x$

Así:

$$\frac{1}{3}x + \frac{4}{9}x + 32 = x \Rightarrow 3x + 4x + 288 = 9x$$

$$3x + 4x - 9x = -288 \Rightarrow -2x = -288 \Rightarrow x = 144$$

Sindel tenía Bs 144.

## Guía para la resolución de problemas

### 1º Entiende el problema.

Lee el problema con detenimiento al menos dos veces.

De ser posible, has un bosquejo para ilustrar el problema. Etiqueta la información obtenida.

Anota en forma de lista la información que te pueda ayudar en la solución del problema.

### 2º Traduce el problema a lenguaje matemático.

A menudo esto implicará expresar el problema de manera algebraica. En algunas ocasiones esto implicará utilizar una fórmula en particular.

### 3º Lleva a cabo los cálculos matemáticos necesarios para resolver el problema.

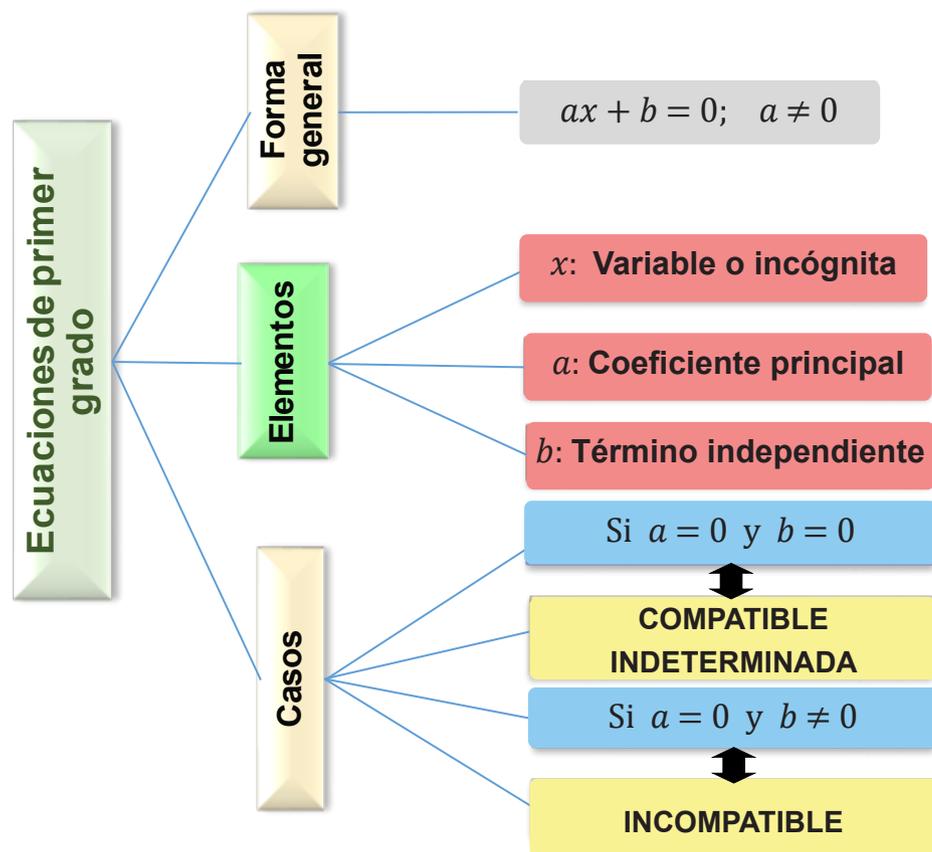
### 4º Verifica la respuesta obtenida en el paso 3.

### 5º Responde la pregunta.

## Resolvemos los siguientes problemas sobre ecuaciones lineales de primer grado:

- 1) Ivar pierde los  $\frac{3}{8}$  de las canicas que tenía, con lo cual le quedan 22, ¿cuántas canicas tenía al principio?
- 2) Los estudiantes del 3º de secundaria van a visitar un museo, repartiéndose de la siguiente forma: el martes acuden la cuarta parte y el miércoles van los  $\frac{2}{3}$  de los que quedaban. ¿Qué fracción de estudiantes se queda sin ver el museo?
- 3) Encontrar dos números consecutivos cuya suma sea 77.
- 4) En un corral hay conejos y gallinas, que hacen un total de 61 cabezas y 196 patas. Hallar el número de conejos y gallinas.

En resumen:



### Regla de tres simple

Las ecuaciones de primer grado están presentes en diversas situaciones de la vida cotidiana.

En la cocina:



Fuente: Open AI, 2024

**Escenario:** Una receta de galletas requiere 2 tazas de harina para 24 galletas. ¿Cuántas tazas de harina se necesitan para 36 galletas?

**Ecuación:**

Sea "x" la cantidad de tazas de harina necesarias para 36 galletas.

$$x = \frac{2 \text{ tazas} \cdot 36 \text{ galletas}}{24 \text{ galletas}}$$

$$x = 3 \text{ tazas}$$

Se necesitan 3 tazas de harina para 36 galletas.

### VALORACIÓN

Aunque parecen un concepto abstracto que solo se emplea en las matemáticas, las ecuaciones de primer grado son muy importantes en nuestra vida diaria. Son herramientas esenciales que nos permiten modelar y resolver situaciones de la vida real que incluyen relaciones entre incógnitas e incógnitas y el primer paso para alguien interesado en profundizar en la modelización matemática.

Respondemos de manera reflexiva y crítica las siguientes preguntas:

- ¿Cuál es el propósito de resolver ecuaciones de primer grado?
- ¿Cómo crees que abordaríamos los problemas de producción, tecnología, economía, etc., si no fueran las ecuaciones lineales?
- ¿De qué manera podemos utilizar la resolución de ecuaciones de primer grado en nuestro día a día?

### PRODUCCIÓN

Construimos el laberinto en cartulina y recorre el laberinto, pasando únicamente por las casillas que tienen una igualdad verdadera, pinta el camino por donde avances.

Inicio	$0 \cdot x = x$	$1 + 2x = 3x$	$x^2 = 2x$	$x^2 = x + x$	$x + x = x^2$
$5x^2 = 5 \cdot x \cdot x$	$4x = x + 3x$	$2x \cdot 2x = 4x$	$5x = 5x^2 - x$	$3x + 5x = 8x^2$	$2x = x^2$
$x + 2x = 3x^2$	$3x^2 = x \cdot 3x$	$5 \cdot x \cdot 3 = 8x$	$4x = 5x - x$	$2x + 7 - 2x = 7$	$x \cdot x \cdot x = x^3$
$x + 2x = 3x$	$3x + 5x = 8x$	$x = 6x - 5x$	$x^2 = x \cdot x$	$x = 6x - 5$	$x + x = 2x$
$x + 2x = 2x^2$	$2x + 2x = 4x^2$	$x^2 - x^2 = x$	$-3x - 5x = 8x$	$3x - 3x = 6x$	Final

## REFORZANDO MIS APRENDIZAJES

## TÍTULO TEMA 1: OPERACIONES CON EXPRESIONES ALGEBRAICAS

Adición y sustracción

Determinar el resultado de las siguientes operaciones con polinomios:

- 1)  $5x^4 - 3x^4 + \frac{2}{3}x^4$
- 2)  $7x^3y^2 - 3y^2x^3 + 9x^3y^2$
- 3)  $\frac{3}{4}x^6 + \frac{5}{6}x^6 - \frac{2}{3}x^6$
- 4)  $\frac{4}{5}x^4y^3z - \frac{7}{8}y^3zx^4 + \frac{7}{12}zx^4y^3$
- 5)  $-3x^4 + 4x^4 - \frac{2}{3}x^4$
- 6)  $5x^3 - 4x^3 - \frac{1}{5}x^3$
- 7)  $-8x^9 + 4x^9 - 7x^9$
- 8)  $(2x^2y - 3xy^2 + 5xy) - (6xy + 2x^2y - 3xy^2)$
- 9)  $(2a + 3b - 5ab) + (5a - 4b + 2ab) - (7a + b - ab)$
- 10)  $(x^3 - 5x^2 + 3) - (2x^2 + 3x - 7) - (8x + 2)$

Dados los siguientes polinomios:

$$A(x, y) = \frac{1}{2}x^2 - xy + \frac{1}{5}y^2; B(x, y) = \frac{5}{8}x^2 - \frac{1}{3}xy + \frac{3}{10}y^2;$$

$$C(x, y) = \frac{-3}{5}x^2 + \frac{14}{15}xy - y^2$$

Calcular las siguientes adiciones y sustracciones:

- 1)  $A(x, y) + B(x, y) + C(x, y)$
- 2)  $A(x, y) - [(B(x, y) + C(x, y))]$
- 3)  $A(x, y) + [(B(x, y) - C(x, y))]$
- 4)  $A(x, y) - B(x, y) - C(x, y)$
- 5)  $A(x, y) + B(x, y) - C(x, y)$
- 6)  $[A(x, y) - B(x, y)] - C(x, y)$

## Multiplicación

Multiplicar los siguientes polinomios:

- 1)  $(4x^3 - 2x + 1) \cdot (6x^2)$
- 2)  $(9x^3 - 3x + 4) \cdot \left(\frac{-5}{4}x^4\right)$
- 3)  $(5x - 2) \cdot (x^3 - 4x^2 + 2x - 1)$
- 4)  $(3x - x^3 + 3) \cdot (x^2 - 3x + 1)$
- 5)  $(5 - 3x^2 + 4x) \cdot (x^3 - 2x - 2)$
- 6)  $(3x + 2) \cdot (3x - 2)$
- 7)  $(x^2 - x) \cdot (x^2 + x)$
- 8)  $(a + b) \cdot (a - b)$
- 9)  $(x + y) \cdot (x + y)$
- 10)  $\left(\frac{2x^2}{3} + \frac{5y}{2}\right) \cdot \left(\frac{2x^2}{3} + \frac{5y}{2}\right)$

11)  $\left(\frac{x^3}{3} + \frac{3}{5}\right) \cdot \left(\frac{x^3}{3} + \frac{3}{5}\right)$

12)  $(2x - 3) \cdot (2x + 3)$

13)  $(4x - 3x^3 + 2x^2 - 1) \cdot (4x + 2x^2 + 3)$

## División método clásico

Encontrar el cociente y el residuo mediante división normal de los siguientes polinomios:

- 1)  $(12x^3 - 9x^2 + 3x) \div (3x)$
- 2)  $(5x^2y^4 - 10x^5y^6 + 25x^3y) \div (5xy)$
- 3)  $(10a^4b^3 - 4a^4b - 2a^2b) \div (2a^2b)$
- 4)  $(12a^5b^2 - 10a^4b^3 + 8a^6b^7 - 6a^2b^5) \div (2a^2b^2)$
- 5)  $(20m^4n^5 + 8m^3n^4 - 4mn^2) \div (4mn^2)$
- 6)  $(5a^4b^5 - 10a^7b + 25a^3b) \div (5a^2b)$
- 7)  $(10x^3y^4 + 6x^4y^5 - 4x^2y^3) \div (2xy^3)$
- 8)  $(6x^3 + 8x^2 - 10x - 3) \div (2x - 4)$
- 9)  $(4x^5 - 2x^4 + 6x^3 - 2x^2 + 4x - 3) \div (2x^2 - 4x)$
- 10)  $(x^5 - 4x^4 + 2x - 4) \div (x^2 - 3x + 1)$
- 11)  $(x^6 - 3x^3) \div (x^4 - 3x^2 + 2x + 1)$

## Método de Horner

Determinar el cociente y el residuo mediante el método de Horner de los siguientes polinomios:

- 1)  $(4x^5 - 3x^4 + 2x^3 - x^2 - x + 1) \div (x^2 + x - 2)$
- 2)  $(7x^6 - 8x^5 - 4x^3 + 3x^2 + 4x - 9) \div (x^2 + 2x - 1)$
- 3)  $(3x^5 - 4x^3 + 2x - 1) \div (x^2 - 3)$
- 4)  $(2x^4 - 3x^3 + x^2 - 2x + 1) \div (x^2 + 3x + 1)$
- 5)  $(12x^6 - 3x^5 + 4x^4 - 2x^3 + x) \div (x^2 + x - 1)$
- 6)  $(x^4 - 3x^3 + 2x^2 + 1) \div (x^2 - 2x + 3)$
- 7)  $(6x^4 + x^3 - 25x^2 - 4x + 4) \div (3x^3 - x^2 - 12x + 4)$
- 8)  $(8x^5 - 14x^4 - 5x^3) \div (2x^2 - 5x + 3)$
- 9)  $(x^4 - 2x^3 - 11x^2 + 30x - 20) \div (x^2 + 3x - 2)$
- 10)  $(x^6 + 5x^4 + 3x^2 - 2x) \div (x^2 - x + 3)$
- 11)  $(x^5 + 2x^3 - x - 8) \div (x^2 - 2x + 1)$
- 12)  $(4x^2 - 19x + 4x^3) \div (-3 - 2x)$
- 13)  $\left(\frac{3}{2}x^4 + \frac{19}{8}x^3 - \frac{11}{12}x^2 + \frac{2}{3}x - 3\right) \div \left(\frac{1}{2}x^2 + 3\right)$
- 14)  $\left(\frac{3}{2}x^4 - \frac{2}{5}x^3 + \frac{9}{4}x^2 + \frac{3}{5}x - 1\right) \div \left(\frac{3}{2}x^2 - \frac{2}{5}x + 3\right)$

## Método de divisiones sucesivas (Ruffini)

Hallar el cociente y el residuo aplicando Ruffini a las siguientes divisiones:

- 1)  $(x^3 + 2x + 70) \div (x + 4)$
- 2)  $(x^5 - 32) \div (x - 2)$
- 3)  $(x^4 - 3x^2 + 2) \div (x - 3)$
- 4)  $(x^5 - 2x^2 - 3) \div (x - 1)$
- 5)  $(2x^4 - 2x^3 + 3x^2 + 5x + 10) \div (x + 2)$
- 6)  $(x^4 - 2x^3 + x^2 + x - 1) \div (x - 1)$
- 7)  $(x^3 - 5x - 1) \div (x - 3)$
- 8)  $(3x^4 - 8x^2 + 5x - 1) \div (x - 2)$
- 9)  $\left(x + \frac{3}{2}x^4 + 2x^5 - \frac{13}{4}x^3\right) \div \left(x - \frac{1}{2}\right)$
- 10)  $(3x^5 - 4x^3 + 6x - 8) \div (x + 1)$
- 11)  $(x^3 - 5x^2 + 6x - 3) \div (x - 2)$
- 12)  $(x^4 - 3x^2 + 7) \div (x - 3)$

## Teorema del resto

Calcular el residuo mediante el Teorema del residuo en los siguientes polinomios:

- 1)  $(8x^3 + 6x^2 + 6x + 2) \div (2x + 1)$
- 2)  $(x^3 - x^2 + 11x - 10) \div (x - 2)$
- 3)  $(8x^3 - 3x + x^4 + 20 + 12x^2) \div (x + 3)$
- 4)  $(6x^4 + 20x^3 - 41x^2 + 50x + 20) \div (x + 5)$
- 5)  $\left(a + \frac{3}{2}a^4 + 2a^5 - \frac{13}{4}a^3\right) \div \left(a - \frac{1}{2}\right)$
- 6)  $(20 - 22x^3 + 5x^5) \div (x - 2)$
- 7)  $\left(\frac{1}{2}n^6 + \frac{2}{5}n^5 - 3n^4 - \frac{5}{6}n^3 + \frac{2}{3}n + 4\right) \div (n - 2)$
- 8)  $\left(7s^2 + \frac{2}{3}s^5 + \frac{11}{12}s - \frac{15}{4}s^3 + \frac{1}{2}\right) \div (s + 3)$
- 9)  $(x^2 - 3x^4 + 3 - x) \div (x - 3)$
- 10)  $\left(\frac{9}{4}r^5 - \frac{45}{8}r^3 + \frac{3}{2} - r^2\right) \div \left(r - \frac{2}{3}\right)$
- 11)  $\left(\frac{3}{4}s^5 - \frac{2}{3}s^4 - \frac{5}{2}s^3 - s^2 + \frac{2}{3}s + \frac{3}{4}\right) \div (s + 1)$

## Operaciones algebraicas combinadas

Sean los polinomios:

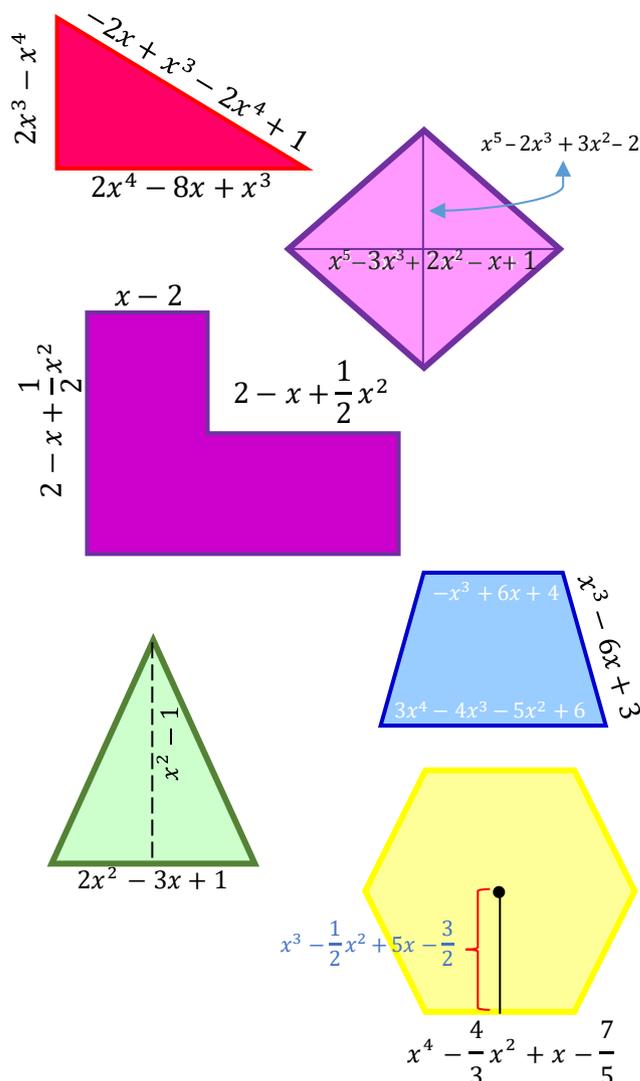
- 1)  $A(x, y) = \frac{1}{3}x^2y - \frac{3}{2}xy^2 + 3xy$
- 2)  $B(x, y) = \frac{5}{6}x^2y - \frac{1}{3}xy + \frac{7}{5}xy^2$
- 3)  $C(x, y) = \frac{3}{4}xy^2 + \frac{3}{4}x^2y - \frac{5}{6}xy$
- 4)  $D(x, y) = \frac{1}{2}x^2 - xy + \frac{1}{5}y^2$
- 5)  $E(x, y) = \frac{5}{8}x^2 - \frac{1}{3}xy + \frac{3}{10}y^2$
- 6)  $F(x, y) = \frac{-3}{5}x^2 + \frac{14}{15}xy - y^2$

Realizar las siguientes operaciones combinadas entre polinomios:

- 1)  $(A(x, y) + B(x, y) + C(x, y))$
- 2)  $B(x, y) - D(x, y) - E(x, y)$
- 3)  $F(x, y) - (A(x, y) + C(x, y))$
- 4)  $D(x, y) + E(x, y) - A(x, y)$
- 5)  $D(x, y) \cdot [E(x, y) - F(x, y)] - [A(x, y) - B(x, y)]$
- 6)  $C(x, y) \cdot [-A(x, y)] + E(x, y) \cdot [E(x, y) - F(x, y)]$
- 7)  $[F(x, y) - A(x, y)] - F(x, y) \cdot [A(x, y) - E(x, y)]$
- 8)  $[D(x, y) - F(x, y)] - B(x, y) \cdot [A(x, y) - E(x, y)]$

## Aplicaciones geométricas

Determinar el perímetro y área de las siguientes figuras:



## TÍTULO TEMA 5: ECUACIONES DE PRIMER GRADO

### Resolución de ecuaciones

#### Ecuaciones de primer grado con signos de agrupación

Hallar el valor de  $x$  en las siguientes ecuaciones:

- 1)  $3(x-7)=5(x-1)-4x$
- 2)  $3x+8-5x-5=2(x+6)-7x$
- 3)  $4(x-2)+1=5(x+1)-3x$
- 4)  $3(x-1)-2x=5(2-x)-12$
- 5)  $5(2-x)+3(x+6)=10-4(6+2x)$
- 6)  $7(2x+4)=10x+2(x+15)$
- 7)  $2(x+3)+5(x-2)=2+3(x-4)+10$
- 8)  $5x-(1+3x)-2(x-1)=0$
- 9)  $3x-2(1-5x)+15=7x-4(x-2)$
- 10)  $10(1-3x)+15=25-35x$
- 11)  $2(x+3)+5(x-2)=2+3(x-4)+10$

#### Ecuaciones lineales con fracciones

Determinar el valor de  $x$  en:

- 1)  $\frac{x+2}{3} - \frac{3x+4}{2} = \frac{4-x}{6}$
- 2)  $\frac{x}{2} + \frac{3}{5} = \frac{4}{3} - \frac{x}{6}$
- 3)  $\frac{x}{2} - \frac{x}{3} + \frac{x}{5} = \frac{2x}{15} + 7$
- 4)  $\frac{x+1}{2} + \frac{5+x}{2} = 1 + \frac{9-2x}{3}$
- 5)  $\frac{x}{2} - \frac{x}{6} = \frac{4}{3}$
- 6)  $\frac{x-7}{4} + \frac{x-1}{3} = x - 5$
- 7)  $3 - \frac{2x}{5} = x - \frac{3x-1}{2}$
- 8)  $\frac{2(x+1)}{3} - \frac{1-x}{5} = x + \frac{3}{10}$
- 9)  $\frac{6-x}{4} - \frac{4-x}{2} = \frac{x+6}{12}$
- 10)  $\frac{x}{2} + \frac{1}{5} - \frac{x}{6} = \frac{3x}{10} + \frac{8}{15}$
- 11)  $x - 8 = \frac{x}{2} - \frac{x-6}{3}$
- 12)  $3(x+1) - \frac{6(x-2)}{3} = 5$
- 13)  $\frac{3x-5}{2} - 1 - \frac{2x-1}{3} + \frac{x+3}{4} = \frac{5x-1}{8}$

## Ecuaciones de primer grado con denominadores compuestos

Determinar la incógnita en las siguientes ecuaciones:

- 1)  $\frac{\frac{3x}{5}-12}{x+1} = 6$
- 2)  $\frac{x^2-2x+1}{x(x+1)(x-1)} = \frac{3}{2x}$
- 3)  $\frac{2x-10}{3x-20} = \frac{7}{8}$
- 4)  $\frac{x-7}{x+3} = \frac{10}{x+3} - 3$
- 5)  $\frac{3}{x+1} = \frac{x}{x-1} - 1$
- 6)  $\frac{15}{x+10} - \frac{5}{x+2} = 0$
- 7)  $\frac{x+2}{x-1} - \frac{x+3}{x+1} = \frac{2x+2}{x^2-1}$
- 8)  $\frac{2}{x+1} + \frac{3x-3}{x^2-1} = \frac{2}{x-1} + \frac{7}{x+1}$
- 9)  $\frac{5}{x-1} - \frac{3}{x+4} - \frac{3}{x^2+3x-4} = \frac{5}{x-1}$
- 10)  $\frac{15}{x-2} - \frac{12x+6}{x^2-4} = \frac{18}{x+2}$
- 11)  $\frac{1+\frac{x+1}{x-1}}{2-\frac{x-1}{x+1}} = 2$
- 12)  $\frac{x^2-2x+1}{x(x+1)(x-1)} = \frac{3}{2x}$
- 13)  $\frac{10}{x+5} + \frac{3+4x}{x+5} = 3$
- 14)  $\frac{\frac{x+1}{x-1} - \frac{x-1}{x+1}}{1+\frac{x+1}{x-1}} = -\frac{2}{5}$
- 15)  $\frac{\frac{a}{6-a} + \frac{6-a}{a}}{\frac{6-a}{a} - \frac{a}{6-a}} = -\frac{5}{3}$
- 16)  $\frac{r^3-27}{4r+9-\frac{r}{1-r-1}} = 2$

### Ecuaciones literales de primer grado

Hallar el valor de  $x$  en las siguientes ecuaciones:

- 1)  $(a-4)x + (a-5)x = (x-5)a + (x-4)a$
- 2)  $abx = a - x(a^2 + b^2) - b(ax - 1)$
- 3)  $(b-1)x + (c-1)x = (x-1)b + (x-1)c$
- 4)  $m^2(x-2) - n^2(x-2) = n(m^2 - n^2)$
- 5)  $m^2x = n(1+n) + x(m^2 - n^2)$
- 6)  $\frac{m-x}{m} + \frac{n-x}{n} + \frac{p-x}{p} = 3 + \frac{1}{mnp}$
- 7)  $\frac{x}{2a} + \frac{2x}{3b} - \frac{1}{ab} = 0$
- 8)  $\frac{3(m-x)}{n} - \frac{2(n-x)}{m} = \frac{2n^2-6m^2}{nm}$
- 9)  $\frac{x(c-1)}{c} + 2 = 3c - \frac{x}{2}$
- 10)  $\frac{nx - 2n^2}{n^2} + \frac{2}{n} = \frac{x}{n^3}$
- 11)  $(x+b)^3 + (x-b)^3 = 2x^3 + 12b^3$
- 12)  $2 - \frac{x-a}{x-b} = \frac{x+a}{x+b}$
- 13)  $(p-q)(px+qx) = p+q$

### Aplicaciones geométricas

Encontrar el valor de  $x$  en las siguientes gráficas:

1)

2)

3)

4)

5)

6)

### Problemas aplicados al contexto y la tecnología

Plantear una expresión algebraica y resolver los siguientes problemas sobre ecuaciones lineales:

- 1) Un padre tiene el doble de edad que su hijo. Hace 17 años, tenía el triple. Hallar la edad de ambos.
- 2) Calcular las dimensiones de un rectángulo cuyo perímetro mide 80 m y la altura es  $\frac{2}{3}$  de la base.
- 3) La edad de Cesar es actualmente el quintuple de la de su hijo Asael. Hace 5 años, la edad de Cesar era nueve veces la de su hijo. Hallar la edad actual de ambos.
- 4) La edad de Orlando es la mitad de Reynaldo, la de José es 3 veces la edad de Orlando y la de Marcelo es el doble de la edad de José. Todas suman 132.
- 5) En un corral se cuentan 88 patas y 30 cabezas. Si lo único que hay son gallinas y conejos, ¿cuál es la diferencia entre el número de gallinas y el de conejos?
- 6) En una reunión se cuentan tantos aristócratas como 3 veces el número de cortesanas. Después que se retiran 8 parejas el número de aristócratas que aún quedan es igual a 5 veces el número de cortesanas, ¿cuántos aristócratas había inicialmente?
- 7) En el curso 3º de secundaria de “n” estudiantes; “m” duermen, “p” cuentan chistes y el resto escucha las clases, ¿cuál es el exceso de los que duermen y cuentan chistes sobre los que atienden?
- 8) Un vehículo de transporte parte del punto A con dirección al punto B y llega a la Plaza F con 43 pasajeros. Sabiendo que cada pasaje cuesta Bs 2 que ha recaudado en total Bs 120 y en cada parada bajaba un pasajero, pero subían tres, ¿cuántos pasajeros partieron del punto A?

Relaciona cada enunciado con su correspondiente ecuación y con su solución:

Enunciado	Ecuación	Solución
El triple de un número es 21.	$2x + \frac{x}{3} = 7$	$x = 9$
Un número más su consecutivo suman 19.	$x - 5 = 15$	$x = 20$
Un múltiplo de 5 más 4 suman 24.	$5x + 4 = 24$	$x = 4$
Hace 5 años, Alberto tenía 15 años.	$5 - \frac{x}{10} = 4$	$x = 8$
La cuarta parte de un número más 1 suma 3.	$\frac{x}{4} + 1 = 3$	$x = 2$
El doble de la suma de un número más 3 es 10.	$x + x + 1 = 19$	$x = 3$

## TRIÁNGULOS Y SUS PROPIEDADES

### PRÁCTICA

Los triángulos son figuras geométricas fundamentales en la arquitectura y la ingeniería, especialmente en la construcción, su uso se basa en dos propiedades clave como son la estabilidad y eficiencia, razón por la cual Mayela construyó un escorpión hidráulico con palitos de madera, en la construcción utilizó triángulos de diferentes formas. Los triángulos son elementos esenciales en la construcción debido a su rigidez, eficiencia en el uso de materiales y versatilidad para crear estructuras diversas. Su presencia en obras de arquitectura e ingeniería de todo el mundo es un testimonio de su importancia en el diseño y construcción de estructuras seguras, duraderas y estéticas. Los triángulos se utilizan en la construcción de vigas, columnas, arcos, puentes, torres y otros elementos estructurales.



Fuente: Open AI, 2024

Actividad

Respondemos las preguntas y realizamos la actividad:

- ¿En qué otras situaciones se emplea el triángulo?
- ¿Cuál es la razón detrás del uso de triángulos para representar la estructura humana?
- Investigamos la importancia de las estructuras triangulares.

### TEORÍA

#### Dato histórico



Fuente: Open AI, 2024

Se considera a Hiparco de Nicea (190 a.C. - 120 a.C.) como el "padre de la trigonometría". Este astrónomo y matemático griego realizó importantes contribuciones al desarrollo de esta rama de las matemáticas, sentando las bases para su uso en la astronomía y otras áreas.

Aportes de Hiparco a la trigonometría:

- Creación de la tabla de cuerdas.
- Descubrimiento de la precesión de los equinoccios.
- Desarrollo de técnicas de medición angulares.

La obra de Hiparco tuvo un impacto profundo en el desarrollo de la trigonometría y la astronomía. Sus trabajos fueron fundamentales para posteriores matemáticos y astrónomos, como Tolomeo, que se basaron en ellos para desarrollar sus propios sistemas trigonométricos.

#### 1. Definición de triángulo

Un triángulo es una figura geométrica que tiene tres lados, tres ángulos y tres vértices.

Un **ángulo** es la abertura entre dos rectas que se intersectan en un vértice y se miden en grados ( $^{\circ}$ ).

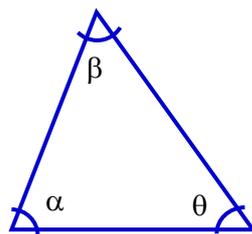
Un **vértice** es el punto en el que se encuentran dos o más rectas, formando un ángulo.

#### Triángulos y su clasificación

Los triángulos se clasifican según sus lados y según sus ángulos.

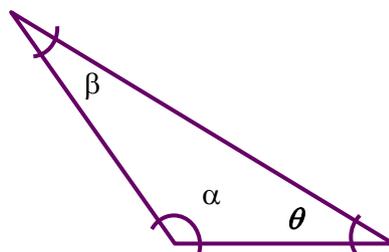
##### a) Según sus ángulos

Se toma como parámetro de clasificación al ángulo de  $90^{\circ}$ .



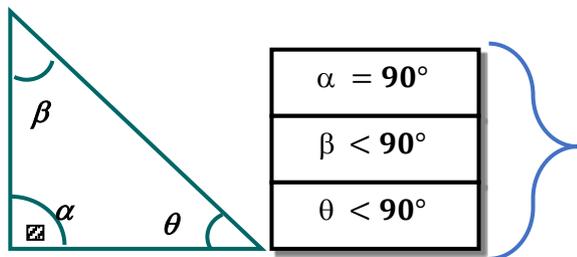
$\alpha < 90^{\circ}$
$\beta < 90^{\circ}$
$\theta < 90^{\circ}$

**Actángulo**  
Todos sus ángulos son menores a 90 grados



$\alpha > 90^{\circ}$
$\beta < 90^{\circ}$
$\theta < 90^{\circ}$

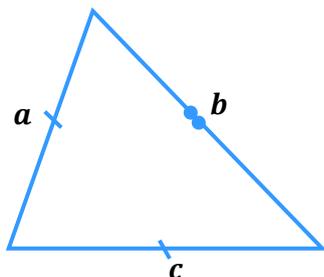
**Obtusángulo**  
Tiene un ángulo mayor a 90 grados



**Rectángulo**

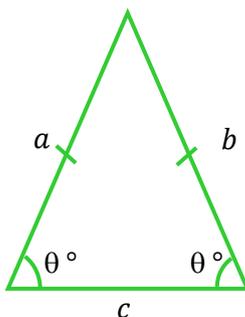
Tiene un ángulo que mide 90 grados

**b) Clasificación según sus lados**



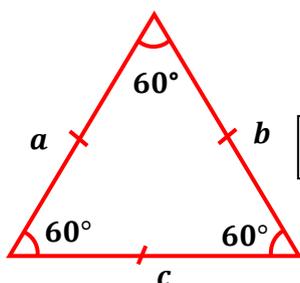
$a \neq b \neq c$

**Escaleno** o con todos sus lados diferentes



$a = b \neq c$

**Isósceles** o con dos de sus lados iguales y uno diferente

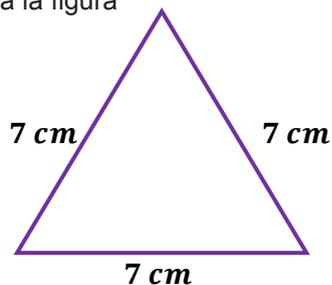


$a = b = c$

**Equilátero** o con los tres lados iguales

**Ejemplo:**

Hallamos el perímetro de un triángulo equilátero de lado igual a 7 cm como indica la figura



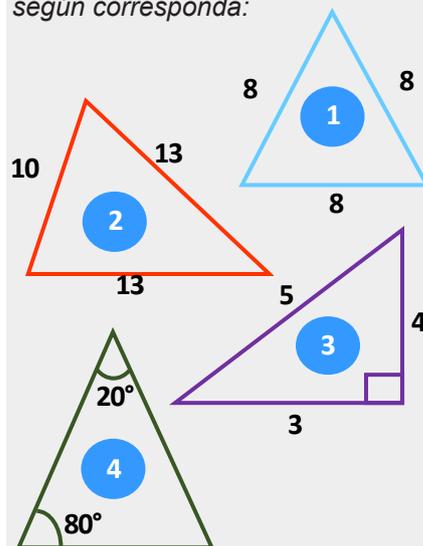
Desarrollo:

$P = 7cm + 7cm + 7cm$

$\Rightarrow P = 21 cm$

**Ejercicio**

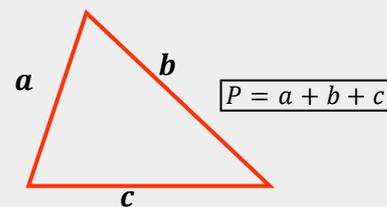
Dados los siguientes triángulos, complete el cuadro que se da a continuación con un sí o con un no según corresponda:



TRIÁNGULO	1	2	3	4
EQUILÁTERO				
ISÓSCELES				
ESCALENO				
RECTÁNGULO				
ACUTÁNGULO				
OBTUSÁNGULO				

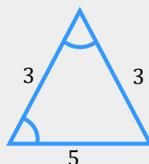
**Perímetro**

El perímetro (P) de una figura se define como la suma de las medidas de sus lados que dibujan su contorno.

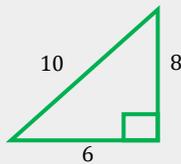


Calculamos el valor de los perímetros en los siguientes triángulos:

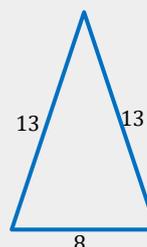
1)



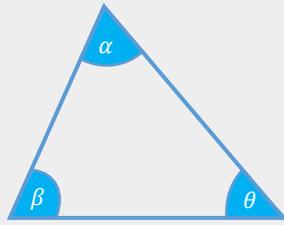
2)



3)

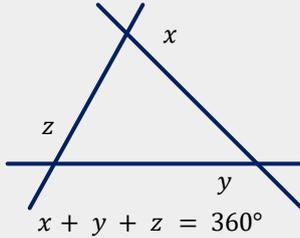


Suma de ángulos interiores:

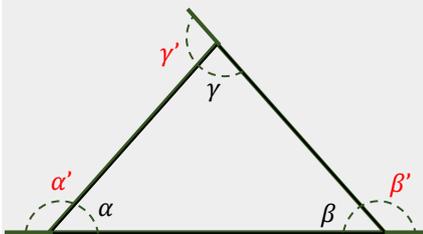


$$\alpha + \beta + \theta = 180^\circ$$

Suma de ángulos exteriores:



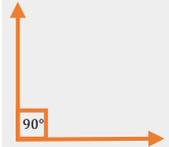
$$x + y + z = 360^\circ$$



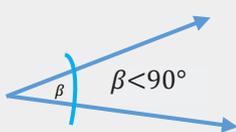
$$\begin{aligned} \alpha' &= \gamma + \beta \\ \beta' &= \alpha + \gamma \\ \gamma' &= \alpha + \beta \end{aligned}$$

Clases de ángulos

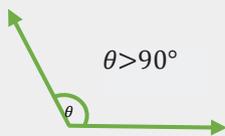
Ángulo recto:



Ángulo agudo:

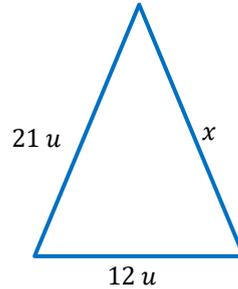


Ángulo obtuso:



**Ejemplo:**

Hallamos el valor de  $x$  y el perímetro del triángulo isósceles:



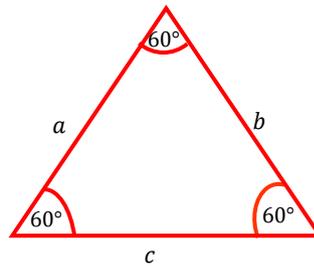
Como se trata de un triángulo isósceles tiene dos lados son iguales, es decir:  
 $x = 21u$

Luego:

$$\begin{aligned} P &= 21u + 21u + 12u \\ \Rightarrow P &= 54u \end{aligned}$$

**Ejemplo:**

Sabiendo que el perímetro del triángulo equilátero es  $51u$ , encontramos el valor de sus lados.



En un triángulo equilátero todos los lados son iguales, entonces:

$$P = a + b + c \Rightarrow 51u = a + a + a$$

$$51u = 3a$$

$$\frac{51u}{3} = a$$

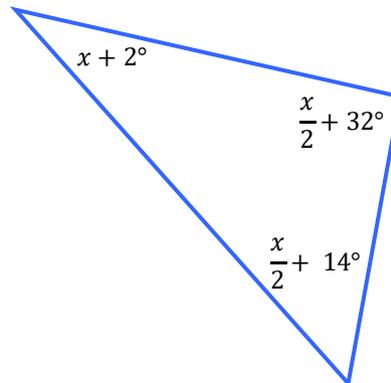
$$a = 17u$$

### 3. Suma de ángulos internos de un triángulo cualquiera

La suma de los ángulos internos de cualquier triángulo siempre será igual a 180 grados.

**Ejemplo:**

Hallamos el valor de " $x$ " de la figura.



Por la suma de ángulos interiores:

$$(x + 2^\circ) + \left(\frac{x}{2} + 32^\circ\right) + \left(\frac{x}{2} + 14^\circ\right) = 180^\circ$$

$$\left(x + \frac{x}{2} + \frac{x}{2}\right) + (2^\circ + 14^\circ + 32^\circ) = 180^\circ$$

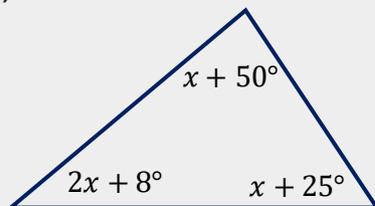
$$2x + 48^\circ = 180^\circ$$

$$2x = 180^\circ - 48^\circ \Rightarrow 2x = 132^\circ$$

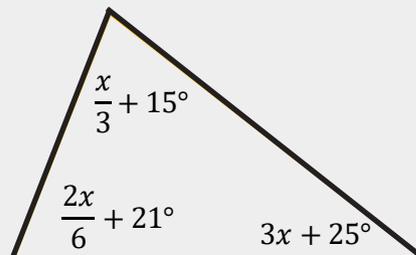
$$x = \frac{132^\circ}{2} = 66^\circ$$

Encontramos el valor de " $x$ " en los siguientes triángulos:

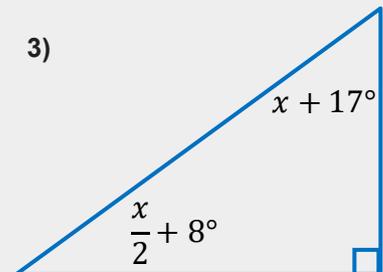
1)



2)

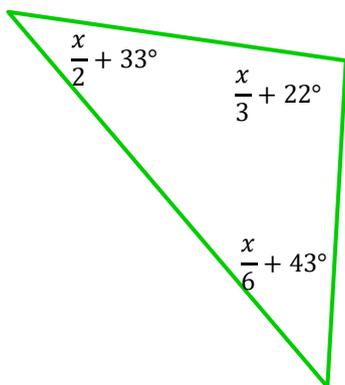


3)



**Ejemplo:**

Encontramos el valor del ángulo que falta en el siguiente triángulo:



Se conoce:

$$\left(\frac{x}{2} + 33^\circ\right) + \left(\frac{x}{3} + 22^\circ\right) + \left(\frac{x}{6} + 43^\circ\right) = 180^\circ$$

$$\left(\frac{x}{2} + \frac{x}{3} + \frac{x}{6}\right) + (33^\circ + 43^\circ + 22^\circ) = 180^\circ$$

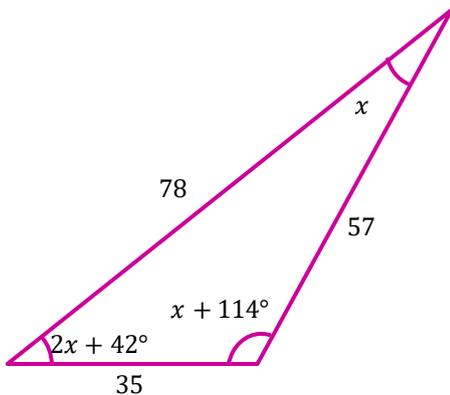
$$x + 98^\circ = 180^\circ$$

$$x = 180^\circ - 98^\circ$$

$$x = 82^\circ$$

**Ejemplo:**

Hallamos el perímetro y el valor del ángulo que falta en el siguiente triángulo:



Sumando los ángulos interiores e igualando a 180°:

$$x + (2x + 42^\circ) + (x + 114^\circ) = 180^\circ$$

$$(x + 2x + x) + 42^\circ + 114^\circ = 180^\circ$$

$$4x + 156^\circ = 180^\circ$$

$$4x = 180^\circ - 156^\circ \Rightarrow 4x = 24^\circ$$

$$x = \frac{24^\circ}{4} = 6^\circ$$

Calculando el perímetro:

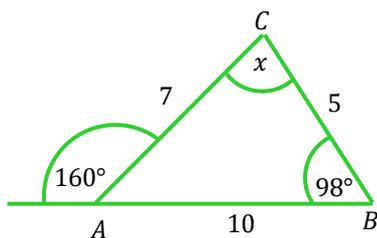
$$P = a + b + c$$

$$P = 35 u + 57 u + 78 u$$

$$P = 170 u$$

**Ejemplo:**

Encontramos el perímetro y el valor de  $x$  en el siguiente triángulo:



De la figura, para  $\alpha' = 160^\circ$ ,  $\beta = x$  y  $\gamma = 98^\circ$ :

$$160^\circ = x + 98^\circ \Rightarrow 160^\circ - 98^\circ = x$$

$$x = 62^\circ$$

El perímetro es:

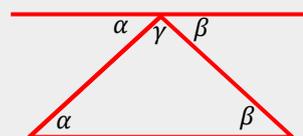
$$P = a + b + c = 10 u + 7 u + 5 u$$

$$P = 22 u$$

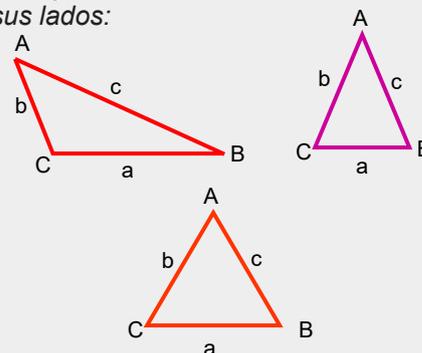
**Tipos de ángulos**

Tipos de ángulos	Descripción	Ejemplo
Ángulo nulo	Es aquel que mide $0^\circ$ .	$0^\circ$
Ángulo agudo	Un ángulo que mide más de $0^\circ$ y menos de $90^\circ$ .	$30^\circ, 45^\circ, 15^\circ$
Ángulo recto	Es el ángulo que mide $90^\circ$ .	$90^\circ$
Ángulo obtuso	Un ángulo que mide más de $90^\circ$ y menos de $180^\circ$ .	$100^\circ, 170^\circ$
Ángulo llano o extendido	Un ángulo que mide exactamente $180^\circ$ .	$180^\circ$
Ángulo reflejo o cóncavo	Es un ángulo que mide más de $180^\circ$ .	$210^\circ, 220^\circ$
Ángulo completo	Es aquel que mide $360^\circ$ .	$360^\circ$

Los tres ángulos de un triángulo suman  $180^\circ$  como puede comprobarse con la figura siguiente:

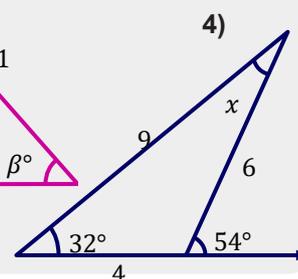
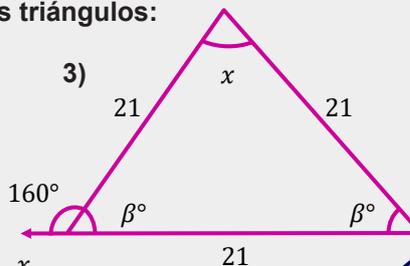
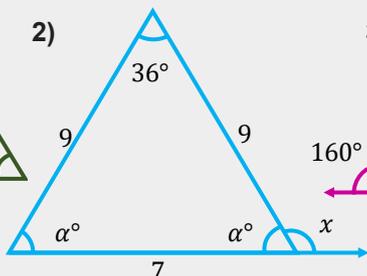
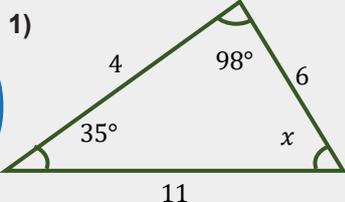


Triángulos atendiendo a la medida de sus lados:



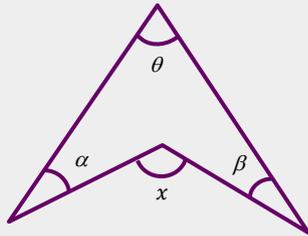
Encontramos el perímetro y el valor de "x" de los triángulos:

Actividad



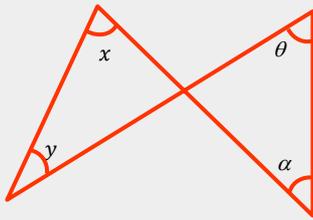
**Dato curioso**

*Propiedad cuadrilátero cóncavo:*



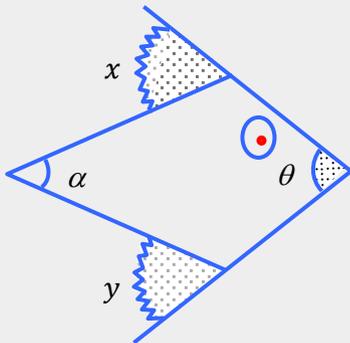
$$x = \alpha + \theta + \beta$$

*Propiedad mariposa:*



$$x + y = \theta + \alpha$$

*Propiedad pescadito:*



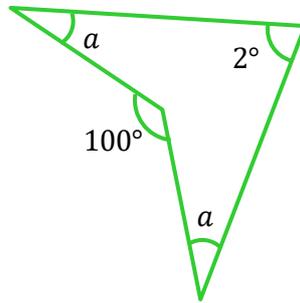
$$x + y = \alpha + \theta$$

**4. Propiedades adicionales de un triángulo cualquiera**

Utiliza las propiedades adicionales para encontrar el dato que falta en los triángulos:

**Ejemplo: (Propiedad cuadrilátero cóncavo)**

Encontrar el valor de  $a$  en el siguiente triángulo:



$$100^\circ = 2^\circ + a + a$$

$$100^\circ - 2^\circ = 2a$$

$$98^\circ = 2a$$

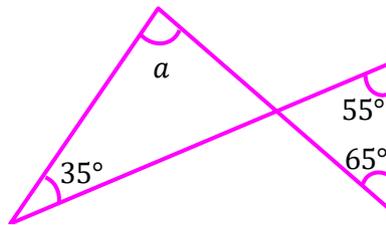
$$2a = 98^\circ$$

$$a = \frac{98^\circ}{2}$$

$$a = 49^\circ$$

**Ejemplo: (Propiedad mariposa)**

Hallar el valor de  $a$



Reemplazando:

$$x + y = \alpha + \theta$$

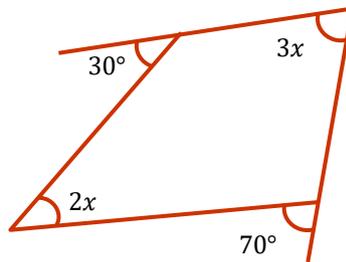
$$a + 35^\circ = 65^\circ + 55^\circ$$

$$a = 65^\circ + 55^\circ - 35^\circ$$

$$a = 85^\circ$$

**Ejemplo: (Propiedad pescadito)**

Calcular  $x$ :



Reemplazando:

$$x + y = \alpha + \theta$$

$$30^\circ + 70^\circ = 2x + 3x$$

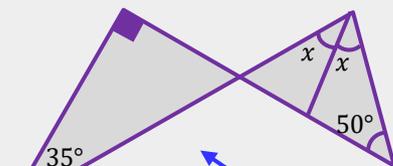
$$100^\circ = 5x$$

$$\frac{100^\circ}{5} = x$$

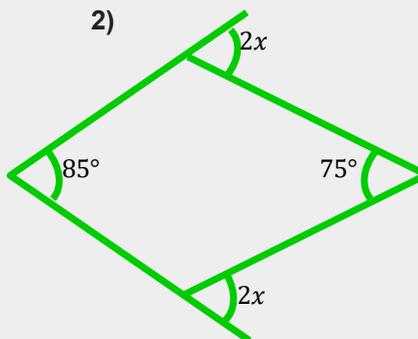
$$x = 20^\circ$$

Determinamos el valor de "x" en las siguientes figuras:

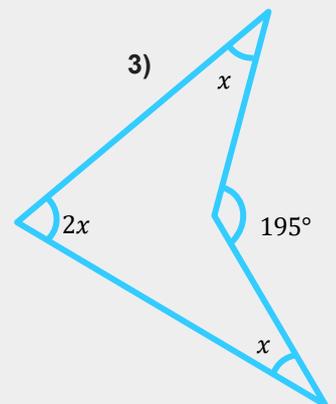
1)



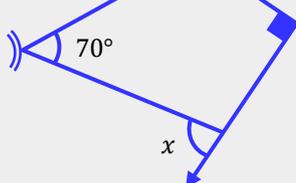
2)



3)



4)



Actividad

**VALORACIÓN**

Unimos según corresponda:

Triángulo isósceles.	Tiene sus 3 lados de igual medida.	
Triángulo equilátero.	Tiene 2 de sus lados de igual medida	
Triángulo escaleno.	Tiene sus 3 lados de diferente medida.	
Triángulo acutángulo.	Tiene un ángulo recto.	
Triángulo obtusángulo.	Tiene un ángulo obtuso.	
Triángulo rectángulo.	Tiene 3 ángulos agudos.	



Fuente: Open AI, 2024



Fuente: Open AI, 2024

**Aplicaciones de los triángulos en nuestra vida diaria:**

**Arquitectura e Ingeniería:**

**Edificios:** Los triángulos se utilizan en vigas, marcos y techos para proporcionar mayor resistencia a las fuerzas como el viento y los terremotos.

**Puentes:** La forma triangular de muchas estructuras de puentes se debe a su gran capacidad para soportar cargas pesadas y distribuir el peso de manera uniforme.

**Torres:** Las torres de alta tensión y las antenas suelen tener estructuras triangulares para garantizar su estabilidad y resistencia a las inclemencias del tiempo.

**Respondemos las siguientes preguntas:**

- ¿Qué construcciones famosas en Bolivia, contienen figuras triangulares?
- ¿Cómo se llama la disciplina que analiza los triángulos?
- ¿Por qué los triángulos se utilizan en construcción?
- ¿De qué manera influye la trigonometría en la predicción de los signos zodiacales?

**PRODUCCIÓN**

Los triángulos son mucho más que simples figuras geométricas. Son la base de diversas estructuras y objetos que utilizamos a diario y su importancia radica en su capacidad para proporcionar estabilidad, resistencia y seguridad.

En base a los conocimientos adquiridos, es decir utilizando triángulos, construye estructuras como torres, pirámides, etc. con materiales reciclables (papel, lanas, palitos de helado, palitos chinos etc.).



Fuente: Open AI, 2024

# INTRODUCCIÓN A LA TRIGONOMETRÍA Y SU APLICACIÓN EN EL CÁLCULO DE DISTANCIAS

## PRÁCTICA

Las relaciones entre los lados y los ángulos de los triángulos se estudian en la rama de la matemática conocida como trigonometría. Aunque puede parecer abstracta, sus aplicaciones son muy concretas y abarcan una amplia gama de áreas, desde la arquitectura y la ingeniería hasta la astronomía y la navegación.

Un ejemplo sencillo es la construcción de una mesa de camping con triángulos, lo cual es una idea innovadora y resistente. Los triángulos son una forma geométrica muy robusta, ideal para soportar peso y resistir las inclemencias del tiempo.

El diseño básico de esta mesa incluirá: una base que puede ser un triángulo equilátero o isósceles grande para mayor estabilidad y la parte superior puede ser rectangular o triangular, apoyada sobre las patas.



Fuente: Open AI, 2024

### Actividad

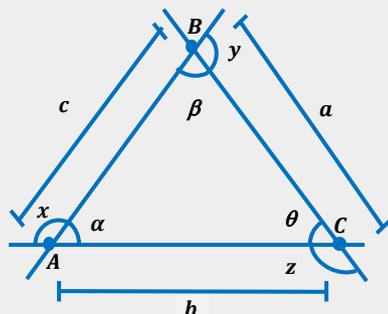
Respondemos a las siguientes preguntas:

- ¿Cuál es el propósito del análisis de los triángulos en situaciones diarias?
- ¿En qué lugar de tu vecindario o comunidad puedes notar el uso de triángulos rectángulos?

Dialogamos en clases sobre las diferencias que notamos: por la mañana, al mediodía y por la tarde observando nuestra sombra parados en un mismo lugar.

## TEORÍA

### Recordemos



Notación:

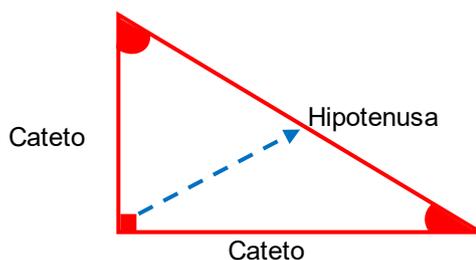
- $\triangle ABC$ : Triángulo A, B, C
- Lados:  $\overline{AB}$ ,  $\overline{BC}$  y  $\overline{AC}$
- Ángulos internos:  $\alpha$ ,  $\beta$  y  $\theta$
- Ángulos externos:  $x$ ,  $y$ ,  $z$
- Perímetro:  $P=a+b+c$

Los triángulos rectángulos son una forma geométrica fundamental. Descubrir y demostrar las características de estos triángulos ha sido el trabajo de los matemáticos y científicos a lo largo de la historia, lo que ha permitido su uso en una variedad de campos del conocimiento.

### Triángulo rectángulo

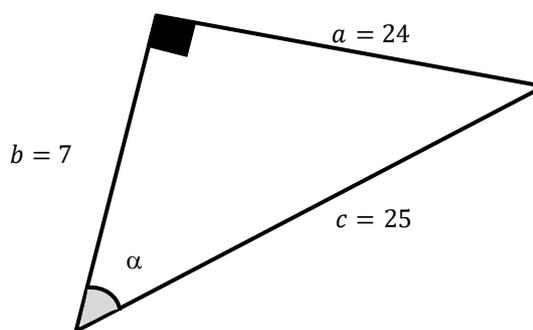
#### 1. Definición

Un triángulo rectángulo se caracteriza por tener un ángulo igual a  $90^\circ$ . El lado que se encuentra al frente del ángulo de  $90^\circ$  es el lado más largo del triángulo y se conoce como hipotenusa, los otros dos lados se llaman catetos.



#### Ejemplo:

En el siguiente triángulo reconocer la hipotenusa y los catetos.



“a” es un cateto  
 “b” es un cateto  
 “c” es la hipotenusa

Para resolver un triángulo rectángulo se debe saber que la sumatoria de los tres ángulos internos del triángulo es igual a  $180^\circ$ , también saber el teorema de Pitágoras y las razones trigonométricas.

## 2. Teorema de Pitágoras

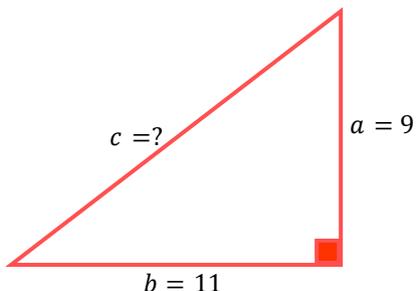
El teorema de Pitágoras nos indica que la suma de los cuadrados de los catetos es igual a la hipotenusa elevada al cuadrado.

$$c^2 = a^2 + b^2$$

Este teorema nos sirve para encontrar los lados del triángulo rectángulo.

### Ejemplo:

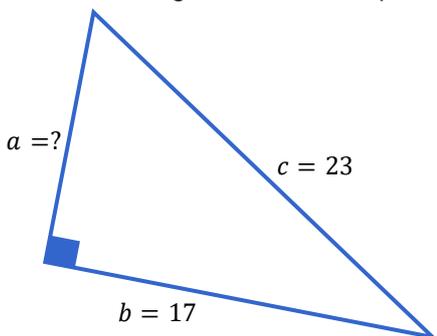
Dado el siguiente triángulo rectángulo calcular el valor de  $c$  aplicando el teorema de Pitágoras, sabiendo que  $a=9$  y  $b=11$ :



$$\begin{aligned} c^2 &= a^2 + b^2 \\ c^2 &= 9^2 + 11^2 \\ c^2 &= 81 + 121 \\ c^2 &= 202 \\ c &= \sqrt{202} = 14.21 \end{aligned}$$

### Ejemplo:

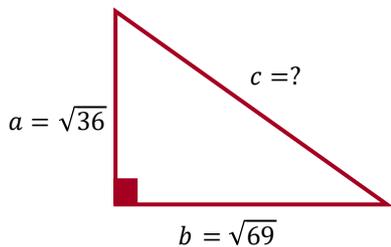
Dado el siguiente triángulo rectángulo calculamos el valor  $a$  aplicando el teorema de Pitágoras, sabiendo que  $b=17$  y  $c=23$ :



$$\begin{aligned} c^2 &= a^2 + b^2 \\ \Rightarrow a^2 &= c^2 - b^2 \\ a^2 &= 23^2 - 17^2 \\ a^2 &= 529 - 289 \\ a &= \sqrt{240} \approx 15.49 \end{aligned}$$

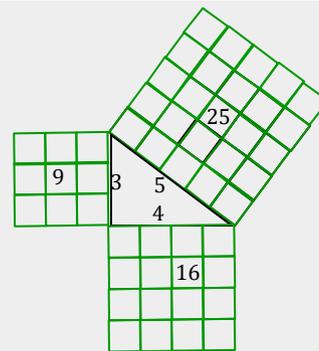
### Ejemplo:

Dado el siguiente triángulo rectángulo calculamos el valor de sus lados aplicando el teorema de Pitágoras, sabiendo que  $a = \sqrt{36}$  y  $b = \sqrt{69}$ :



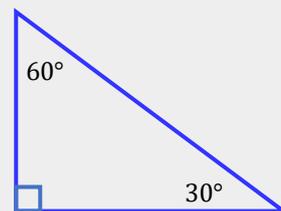
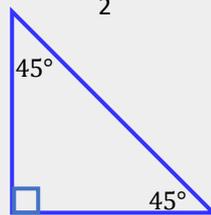
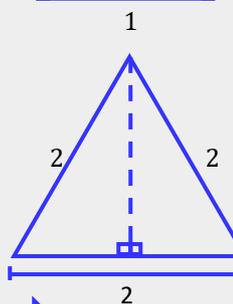
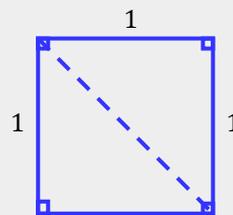
$$\begin{aligned} c^2 &= a^2 + b^2 \\ c^2 &= (\sqrt{36})^2 + (\sqrt{69})^2 \\ c^2 &= 6^2 + 69 = 36 + 69 \\ c^2 &= 105 \\ c &= \sqrt{105} \approx 10.25 \end{aligned}$$

## Representación gráfica del teorema de Pitágoras



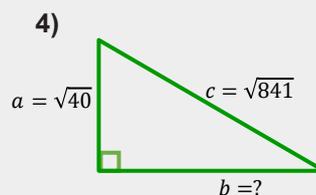
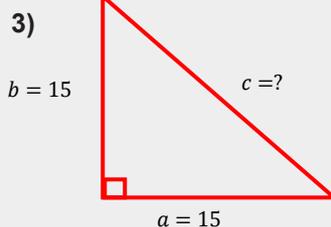
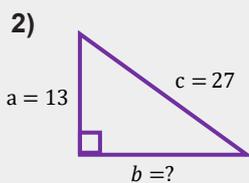
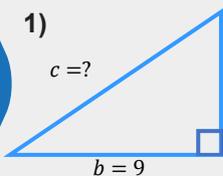
$$c^2 = a^2 + b^2$$

Algunas variantes del triángulo rectángulo:

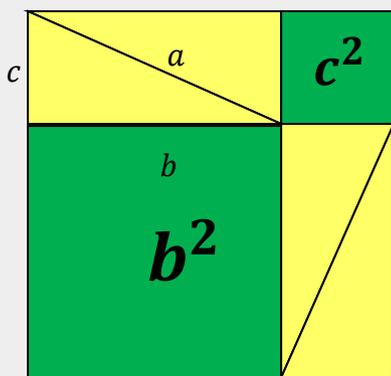
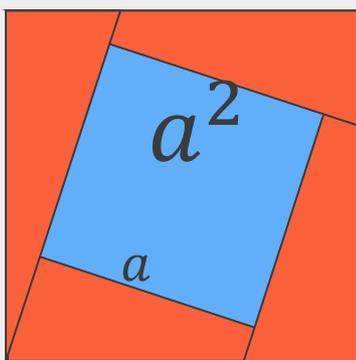


En los triángulos rectángulos encontramos el lado que falta aplicando el teorema de Pitágoras:

Actividad



### Teorema de Pitágoras

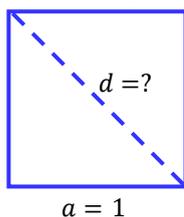


Pitágoras fundó una escuela filosófica y religiosa en Crotona, Italia, conocida como la Escuela Pitagórica.

Los pitagóricos creían que los números eran la esencia de todas las cosas y que el universo estaba ordenado según patrones numéricos, además de la matemática, se interesaban por la filosofía, la música y la astronomía.

#### Ejemplo:

Dado el siguiente cuadrado calcular el valor de la diagonal aplicando el teorema de Pitágoras:



Como se trata de un cuadrado dos de los lados son iguales.

**Datos:**

$a = 1$

$d = ?$

$d^2 = a^2 + b^2$

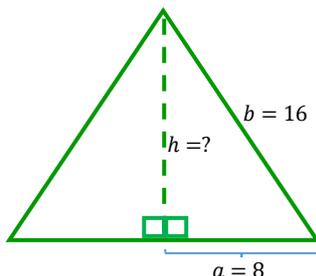
$d^2 = 1^2 + 1^2$

$d^2 = 2$

$d = \sqrt{2} \approx 1.41$

#### Ejemplo:

Dado el siguiente triángulo calcular el valor de su altura aplicando el teorema de Pitágoras sabiendo que:  $c=16$  y  $a=8$ .



**Datos:**

$a = 8$

$b = 16$

$h = ?$

$b^2 = a^2 + h^2$

$h^2 = b^2 - a^2$

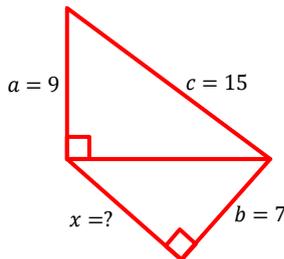
$h^2 = 16^2 - 8^2$

$h^2 = 192$

$h = \sqrt{192} = 8\sqrt{3} = 13.86$

#### Ejemplo:

Dada la siguiente figura compuesta por triángulos rectángulos, calcular el valor de  $x$  e  $y$  aplicando el teorema de Pitágoras.



En el primer triángulo:

$c^2 = a^2 + y^2 \Rightarrow y^2 = c^2 - a^2$

$y^2 = 15^2 - 9^2 = 144$

$\Rightarrow y = \sqrt{144} = 12$

En el segundo triángulo, donde  $y=12$ :

$y^2 = x^2 + b^2 \Rightarrow x^2 = y^2 - b^2$

$x^2 = 12^2 - 7^2 = 95$

$x = \sqrt{95} \approx 9.75$

**Datos:**

$a = 9$

$b = 15$

$c = 15$

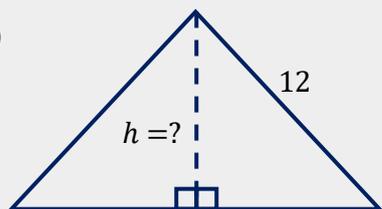
$x = ?$

$y = ?$

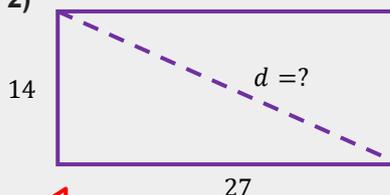
### Actividad

Calculamos el valor faltante, aplicando el teorema de Pitágoras:

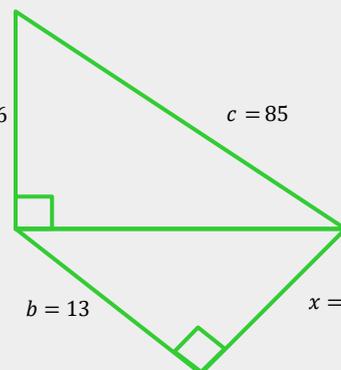
1)



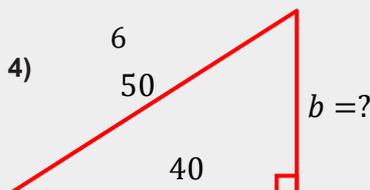
2)



3)



4)



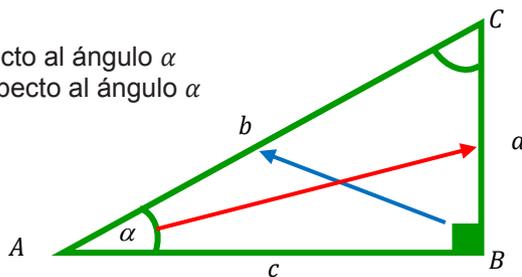
### 3. Razones trigonométricas en un triángulo rectángulo

Las razones trigonométricas de un triángulo rectángulo son seis, las tres últimas son el recíproco de las tres primeras.

$b$  = Hipotenusa ( $H$ )

$a$  = Cateto opuesto ( $CO$ ) respecto al ángulo  $\alpha$

$c$  = Cateto adyacente ( $CA$ ) respecto al ángulo  $\alpha$



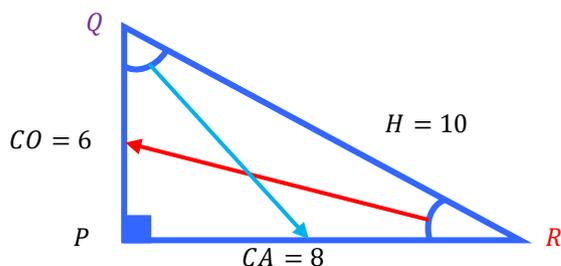
$$\text{sen } \alpha = \frac{CO}{H} = \frac{a}{b} \quad \text{cosec } A = \frac{H}{CO} = \frac{b}{a}$$

$$\text{cos } A = \frac{CA}{H} = \frac{c}{b} \quad \text{sec } A = \frac{H}{CA} = \frac{b}{c}$$

$$\text{tan } A = \frac{CO}{CA} = \frac{a}{c} \quad \text{cotan } A = \frac{CA}{CO} = \frac{c}{a}$$

#### Ejemplo:

Encontrar las razones trigonométricas en el siguiente triángulo con respecto al ángulo  $\beta$ :



$$\text{sen } \beta = \frac{CO}{H} = \frac{6}{10}$$

$$\text{cosec } \beta = \frac{H}{CO} = \frac{10}{6}$$

$$\text{cos } \beta = \frac{CA}{H} = \frac{8}{10}$$

$$\text{sec } \beta = \frac{H}{CA} = \frac{10}{8}$$

$$\text{tan } \beta = \frac{CO}{CA} = \frac{6}{8}$$

$$\text{cotan } \beta = \frac{CA}{CO} = \frac{8}{6}$$

También es posible encontrar las seis razones trigonométricas, del anterior triángulo, para el ángulo  $Q$  de la siguiente forma:

$$\text{sen } \gamma = \frac{CO}{H} = \frac{8}{10}$$

$$\text{cosec } \gamma = \frac{H}{CO} = \frac{10}{8}$$

$$\text{cos } \gamma = \frac{CA}{H} = \frac{6}{10}$$

$$\text{sec } \gamma = \frac{H}{CA} = \frac{10}{6}$$

$$\text{tan } \gamma = \frac{CO}{CA} = \frac{8}{6}$$

$$\text{cotan } \gamma = \frac{CA}{CO} = \frac{6}{8}$$

### Teorema de Pitágoras

La razón trigonométrica de un ángulo agudo en un triángulo rectángulo se define como el cociente que se obtiene al dividir las medidas de las longitudes de dos de los lados del triángulo rectángulo con respecto a uno de los ángulos agudos.

$$\text{cosec } \alpha = \frac{1}{\text{sen } \alpha} \Rightarrow \text{sec } \alpha = 5$$

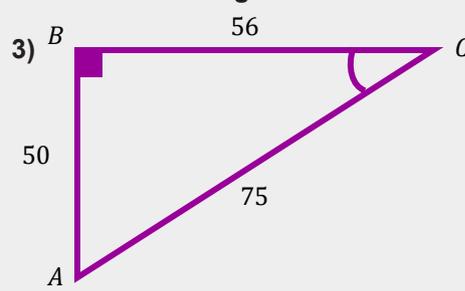
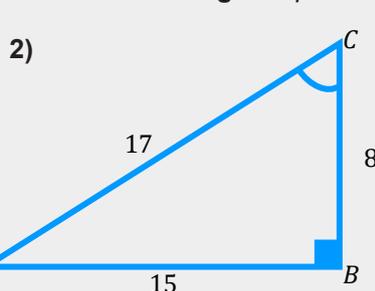
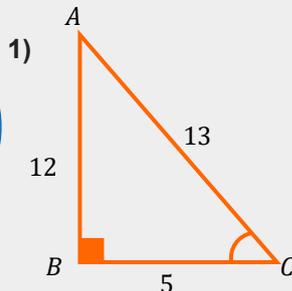


Para nombrar los ángulos, se utilizan letras mayúsculas para identificar los vértices, letras minúsculas para nombrar los ángulos en sí mismos se suelen utilizar las letras griegas.

#### El Alfabeto Griego

Nombre de letra	Mayúsculas	Minúsculas
Alfa	A	$\alpha$
Beta	B	$\beta$
Gamma	$\Gamma$	$\gamma$
Delta	$\Delta$	$\delta$
Épsilon	E	$\epsilon$
Zeta	Z	$\zeta$
Eta	H	$\eta$
Theta	$\Theta$	$\theta$
Iota	I	$\iota$
Kappa	K	$\kappa$
Lambda	$\Lambda$	$\lambda$
Mi	M	$\mu$

Hallamos las funciones trigonométricas del ángulo " $\gamma$ " en cada uno de los triángulos:



Actividad

### Recordemos la definición de las funciones trigonométricas

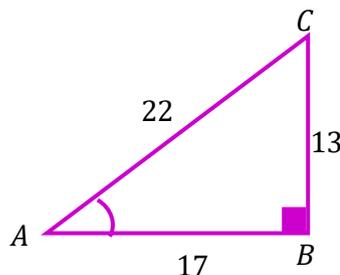
$\text{sen } A = \frac{CO}{H}$
$\text{cos } A = \frac{CA}{H}$
$\text{tan } A = \frac{CO}{CA}$
$\text{cosec } A = \frac{H}{CO}$
$\text{sec } A = \frac{H}{CA}$
$\text{cotan } A = \frac{CA}{CO}$

La trigonometría surgió de la necesidad de establecer relaciones entre los lados y los ángulos de un triángulo. Estas relaciones, conocidas como razones trigonométricas (seno, coseno, tangente, cotangente, secante y cosecante), permitieron resolver una amplia variedad de problemas, desde la medición de distancias inaccesibles hasta la predicción de eclipses.

Las razones trigonométricas han sido una herramienta esencial para el desarrollo de la humanidad, desde sus orígenes hasta la actualidad. Su capacidad para relacionar medidas lineales y angulares las ha convertido en una herramienta fundamental en diversas disciplinas.

### Ejemplo:

Hallar las funciones trigonométricas del ángulo  $A$  del siguiente triángulo:



$$\begin{aligned} \text{sen } \gamma &= \frac{13}{22} \\ \text{cos } \gamma &= \frac{17}{22} \\ \text{tan } \gamma &= \frac{13}{17} \\ \text{cosec } \gamma &= \frac{22}{13} \\ \text{sec } \gamma &= \frac{22}{17} \\ \text{cotan } \gamma &= \frac{17}{13} \end{aligned}$$

### Ejemplo:

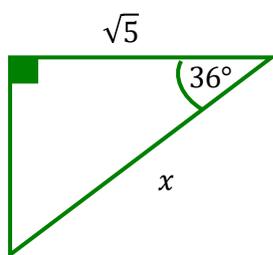
En el siguiente triángulo, encontramos el valor de "x":

**Paso 1:** Primero observamos, los datos conocidos en el triángulo.

**Paso 2:** Identificamos la función que se puede ser utilizada en función de los datos.

**Paso 3:** Reemplazamos los datos en la función.

**Paso 4:** Despejamos la incógnita y encontramos el resultado con ayuda de la calculadora.



$$\begin{aligned} \text{cos } 36^\circ &= \frac{\sqrt{5}}{x} \Rightarrow x = \frac{\sqrt{5}}{\text{cos } 36^\circ} \\ &\Rightarrow x \approx 2.76 \end{aligned}$$

### Ejemplo:

Encontrar el valor del ángulo  $\theta$  en el triángulo:

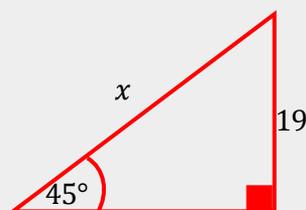


$$\begin{aligned} \text{tan } \theta &= \frac{CO}{CA} \Rightarrow \text{tan } \theta = \frac{35}{21} \\ &\Rightarrow \text{tan } \theta \approx 1.67 \\ &\Rightarrow \theta = \text{arctan } 1.67 \approx 59.09 \end{aligned}$$

Hallamos los datos que faltan en los siguientes triángulos:

Actividad

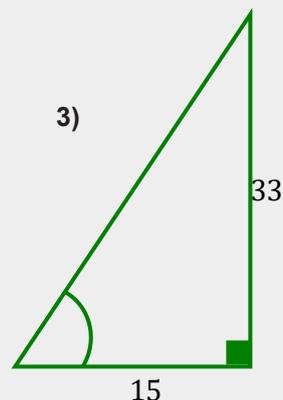
1)



2)

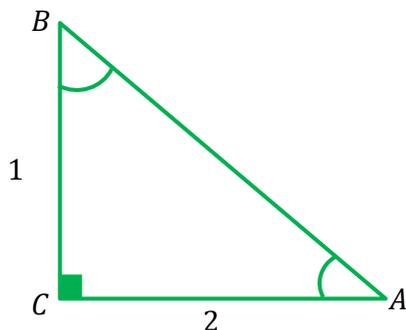


3)



### Ejemplos:

Hallar los valores de  $\alpha$  y  $\beta$  en el triángulo.



Para el ángulo  $\beta$ :

$$\tan \beta = \frac{CO}{CA} = \frac{1}{2}$$

$$\tan \beta = 0.5$$

$$\beta = \arctan 0.5$$

$$\beta = 26^{\circ}33'54.18''$$

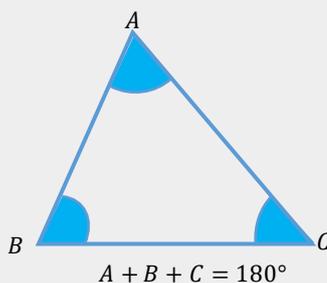
Para el ángulo  $\alpha$ :

$$\alpha + \beta + 90^{\circ} = 180^{\circ}$$

$$\alpha = 180^{\circ} - 90^{\circ} - 26^{\circ}33'54''$$

$$\alpha = 63^{\circ}26'5.82''$$

### Suma de ángulos internos



Regla nemotécnica:

**SOH:** que significa "seno\_opuesto\_hipotenusa"

**CAH:** que significa "coseno\_adyacente\_hipotenusa"

**TOA:** significa "tangente\_opuesto\_adyacente"

Esta regla nos permite relaciones rápida y fácilmente los lados del triángulo rectángulo con la función trigonométrica.

#### En la práctica

Al explorar la calculadora encontrarás una tecla que marca grados, minutos y segundos como se escriben en los libros

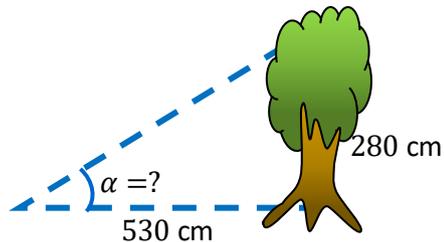


### 4. Problemas aplicados al contexto y la tecnología

Para resolver problemas, es importante leer detenidamente y comprender qué es lo que se nos pide encontrar. De esta manera, evitaremos enfocarnos en datos innecesarios. También será necesario conocer las funciones trigonométricas y el teorema de Pitágoras.

#### Ejemplo:

Un árbol de 280 cm de altura proyecta una sombra de 530 cm, ¿cuál es el ángulo de elevación del sol?

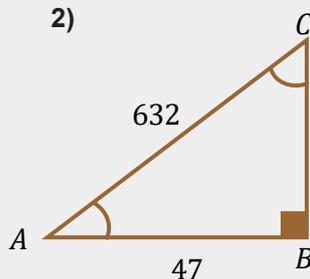
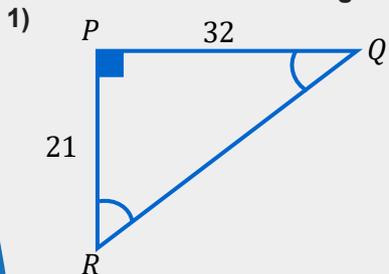


Para el ángulo  $\alpha$ :

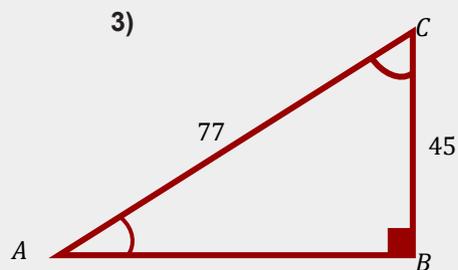
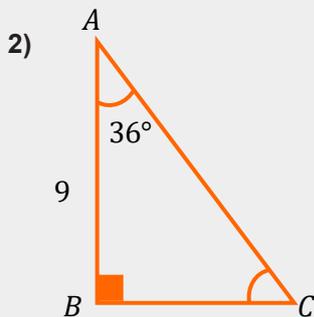
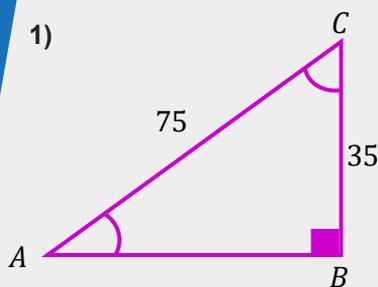
$$\tan \alpha = \frac{CO}{CA} = \frac{280}{530} \Rightarrow \alpha = \arctan \frac{280}{530}$$

$$\alpha = 27^{\circ}50'51''$$

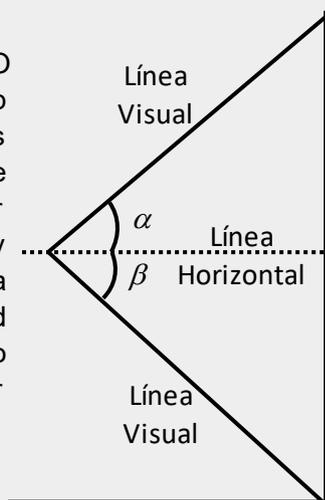
En equipos de trabajo, encontramos todos los valores desconocidos en los triángulos:



Hallamos el lado que falta del siguiente triángulo:



O  
b  
s  
e  
r  
v  
a  
d  
o  
r



Para resolver situaciones cotidianas que involucren triángulos rectángulos, es importante tener en cuenta los ángulos de elevación y de depresión.

Llamamos ángulo de elevación ( $\alpha$ ) al que forman la horizontal del observador y el lugar observado cuando este está situado arriba del observador y ángulo de depresión ( $\beta$ ) al que se va a medir por debajo de la horizontal.

### Recomendaciones

Algunos consejos para resolver ejercicios de aplicación:

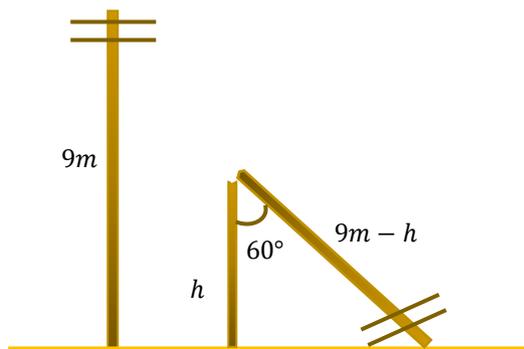
- Dibuja un diagrama.
- Identifica el triángulo rectángulo.
- Elige la función trigonométrica adecuada.

## 5. Propiedades adicionales de un triángulo cualquiera

Utiliza las propiedades adicionales para encontrar el dato que falta en los triángulos.

### Ejemplo:

Un poste de luz de  $9m$  de altura es alcanzado por un rayo partiéndolo a una altura " $h$ " del suelo. La parte superior se desploma quedando unida a la parte inferior formando un ángulo de  $60^\circ$  con ella, ¿cuánto mide la parte rota más larga del poste de luz?



$$\begin{aligned} \cos 60^\circ &= \frac{CA}{H} = \frac{h}{9-h} \\ h &= 9 \cdot \cos 60^\circ = h \cdot \cos 60^\circ \\ h + h \cdot \cos 60^\circ &= 9 \cdot \cos 60^\circ \\ h \left(1 + \frac{1}{2}\right) &= 9 \cdot \frac{1}{2} \\ h &= \frac{\frac{9}{2}}{\frac{3}{2}} = \frac{9 \cdot 2}{2 \cdot 3} \\ h &= 3 \text{ m} \end{aligned}$$

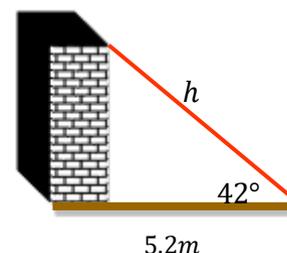
La parte rota más larga del poste de luz mide:  $9m - h = 9m - 3m = 6m$

### Ejemplo:

Una edificación proyecta sobre el piso una sombra de  $5.2m$ . Si en la esquina superior derecha del edificio se ha colocado un cable con ángulo de  $42^\circ$  que también une el extremo de la sombra en ese momento del día con la cornisa, ¿cuál es la altura del edificio?

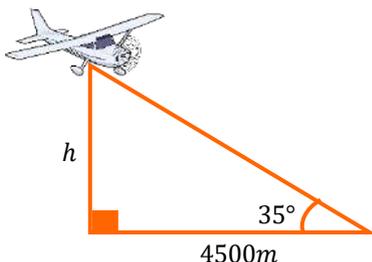
La relación trigonométrica es:  $\cos 42^\circ = \frac{CA}{H} = \frac{5.2}{h}$

Despejando  $h$ :  $h = \frac{5.2}{\cos 42^\circ}$   
 $h \approx 7m$



### Ejemplo:

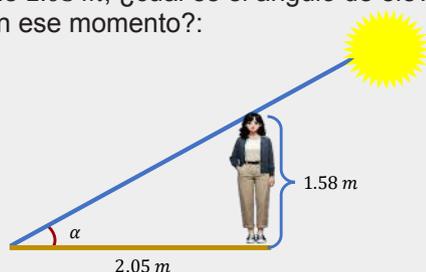
Calcular la altura  $h$  de la avioneta:



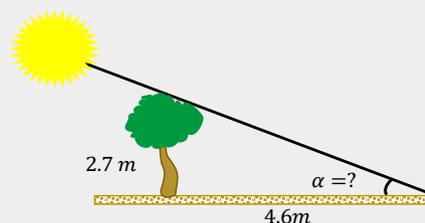
$$\begin{aligned} \tan A &= \frac{CO}{CA} = \frac{h}{4500} \\ \tan 35^\circ \cdot 4500 &= h \\ h &= 3150.9 \text{ m} \end{aligned}$$

Actividad

1) Una persona que mide  $1.58m$ , proyecta una sombra de  $2.05m$ , ¿cuál es el ángulo de elevación del Sol en ese momento?:

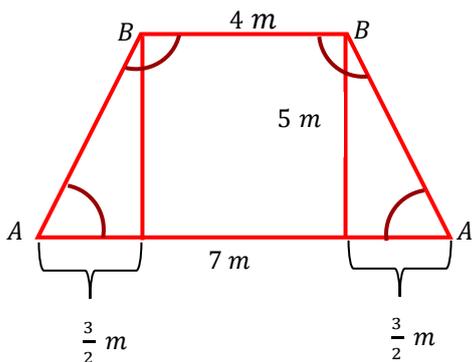


2) Calcula el ángulo de elevación del sol, en cierto momento del día, si un árbol de  $2.7m$  de altura proyecta una sombra de  $4.6m$ .



**Ejemplo:**

Las bases de un trapecio isósceles miden 7 y 4 metros, su altura mide 5 metros. Halla los ángulos del trapecio.



$$\tan A = \frac{CO}{CA} = \frac{5}{\frac{3}{2}} = \frac{10}{3}$$

$$\tan A = \frac{10}{3}$$

$$A = \arctan 3.3$$

$$A = 73^\circ 8' 29.76''$$

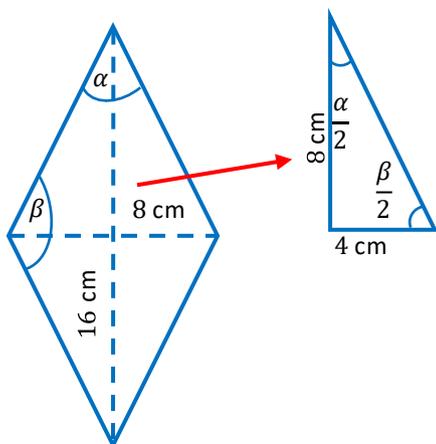
Se conoce que  $2A + 2B = 360^\circ$

$$\Rightarrow B = \frac{360^\circ - 2A}{2} = \frac{360^\circ - 2(73^\circ 8' 29.76'')}{2}$$

$$B = 106^\circ 51' 30.24''$$

**Ejemplo:**

Determina los ángulos de un rombo, sabiendo que sus diagonales miden 8 cm y 16 cm.



$$\tan \frac{\alpha}{2} = \frac{4}{8} = \frac{1}{2} = 0.5$$

$$\frac{\alpha}{2} = \arctan 0.5 = 26^\circ 33' 54.18''$$

$$\Rightarrow \alpha = 53^\circ 7' 48.37''$$

$$\tan \frac{\beta}{2} = 2 \Rightarrow \frac{\beta}{2} = 63^\circ 26' 6''$$

$$\beta = 126^\circ 52' 12''$$

**Actividad**

**Respondemos las siguientes preguntas y realizamos la actividad:**

- ¿Por qué es tan importante la trigonometría?
- ¿De qué manera influye la trigonometría en el avance de la ciencia?
- Mencionamos un ejemplo específico de la trigonometría que se observa en tu barrio, comunidad y ciudad.

**VALORACIÓN**

La trigonometría, esa rama de las matemáticas que estudia las relaciones entre los lados y los ángulos de los triángulos, está más presente en nuestra vida cotidiana de lo que imaginamos. Aunque parezca un tema abstracto y lejano, sus aplicaciones son fundamentales en numerosos campos y actividades. Aquí algunos ejemplos:

- Construcción civil, los albañiles y carpinteros utilizan la trigonometría para calcular ángulos y pendientes.
- Navegación satelital, cada vez que consultamos un mapa en nuestro teléfono, estamos utilizando la trigonometría.
- Al escuchar música, la generación y reproducción de sonido se basa en principios trigonométricos.
- Al ver una película en 3D, los efectos visuales en 3D se crean utilizando cálculos trigonométricos.

La trigonometría es una herramienta fundamental que nos permite comprender y modelar el mundo que nos rodea. Desde la construcción de edificios hasta la exploración del espacio, la trigonometría juega un papel crucial en numerosos aspectos de nuestra vida cotidiana.

**PRODUCCIÓN**

**Taller, construcción de un teodolito casero**

Este proyecto de clase es una actividad práctica que involucra la construcción de un teodolito casero utilizando las razones trigonométricas, a través de esta actividad, los estudiantes aprenderán sobre las razones trigonométricas básicas, como el seno, coseno y tangente y cómo se aplican en la construcción de un teodolito casero, además, los estudiantes trabajarán en equipo, fomentando la colaboración y el aprendizaje autónomo.



Fuente: Open AI, 2024

## LAS FORMAS EN EL ESPACIO TRIDIMENSIONAL Y LOS RECURSOS TECNOLÓGICOS

### PRÁCTICA

Los cuerpos geométricos son figuras tridimensionales que nos rodean. Desde una simple caja hasta un balón de fútbol, todos estos objetos tienen formas geométricas definidas. Los cuerpos geométricos tienen aplicaciones en diversas áreas, como el diseño de edificios, puentes, maquinaria, vehículos, muebles, envases, juguetes y mucho más.

Fomentando la creatividad y el cuidado del medio ambiente, en el área de matemáticas se propone crear o construir objetos utilizando cuerpos geométricos conocidos, empleando materiales reciclados como cajas de cartón, botellas de plástico o palos de helado.



Fuente: Open AI, 2024

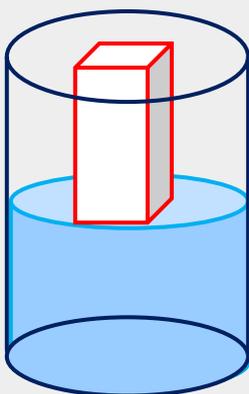
### Actividad

- ¿Qué materiales utilizarías para construir estructuras con cuerpos geométricos?
- ¿Qué te gustaría saber sobre los cuerpos geométricos?
- ¿Conoces alguna aplicación de la realidad virtual?
- ¿Sabes cómo se crean los efectos especiales en las películas?

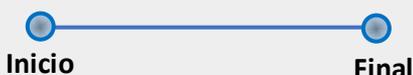
### TEORÍA

#### 3D

Un objeto es tridimensional (3D) si tiene tres dimensiones, es decir cada uno de sus puntos puede ser localizado especificando tres datos: ancho, alto y profundidad.



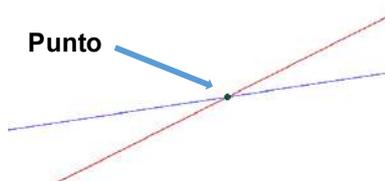
Segmento



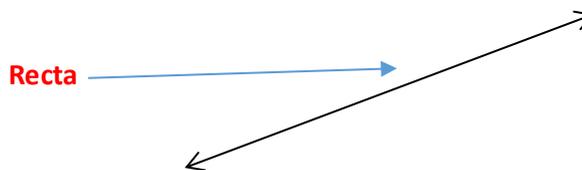
#### 1. El espacio tridimensional: punto, recta, segmento y plano

En geometría podemos ver diferentes tipos de figuras geométricas, para ello debemos conocer los elementos básicos que las constituyen. Estos carecen de una definición formal, mas ellos pueden ser representados gráficamente.

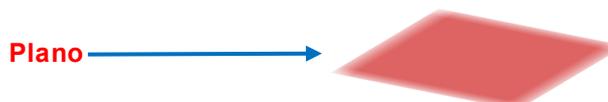
##### Punto



##### Recta (Constituida por puntos)



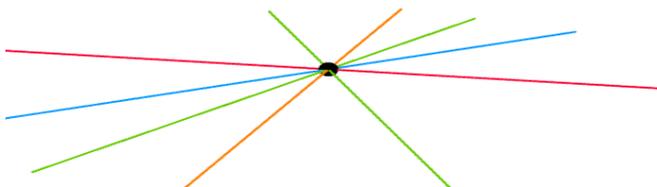
##### Plano (Constituido por puntos y rectas)



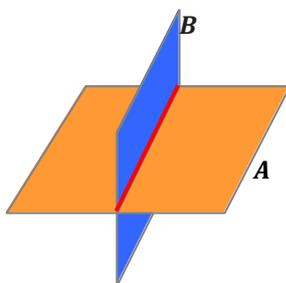


## Postulados sobre rectas, planos y puntos

a) Existen infinitas rectas que pueden pasar por un punto.



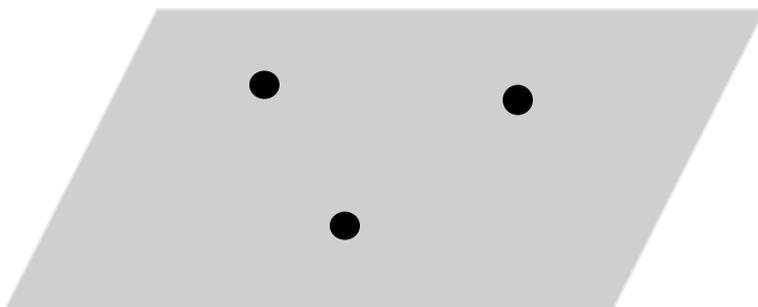
b) Por una recta pueden pasar infinitos planos.



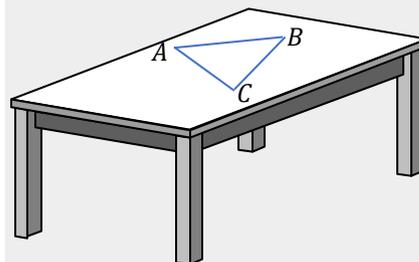
c) Dos puntos distintos determinan una recta.



e) Tres o más puntos distintos determinan un plano.



Tres puntos no alineados determinan un único plano.



### Perímetro

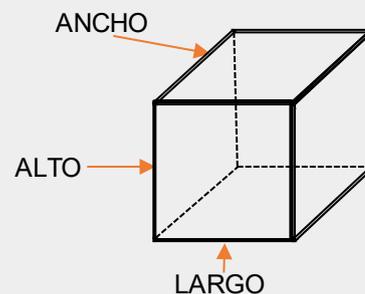
Es la suma de todos los lados de una figura geométrica.

### Área

Es toda región que está conformada por una figura geométrica.

### Cuerpos geométricos

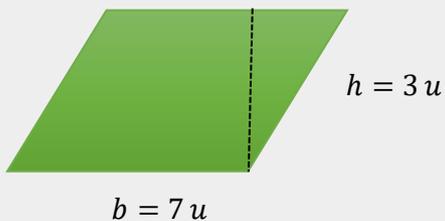
Los cuerpos geométricos son aquellos que ocupan un lugar en el espacio y son tridimensionales, es decir, tienen sus tres dimensiones: alto, ancho y largo.



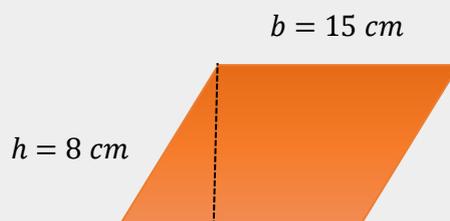
Actividad

Encontramos el área de un paralelogramo con las siguientes medidas:

1)

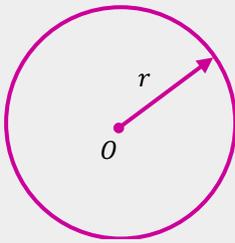
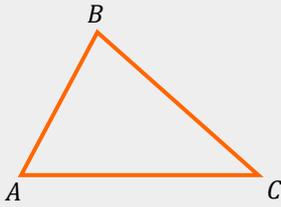


2)

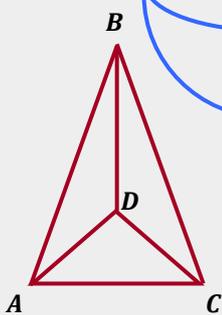
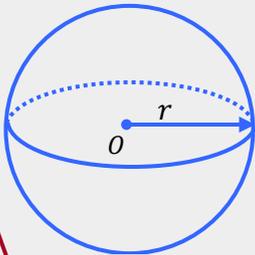


## Tipos de geometría

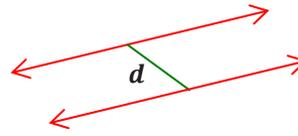
**Geometría plana.** Estudia las figuras planas, por ejemplo:



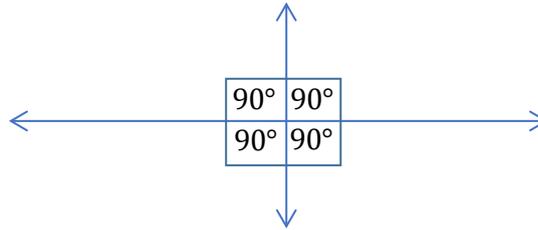
**Geometría del espacio:** Estudia a los sólidos geométricos (pirámides, esferas, etc).



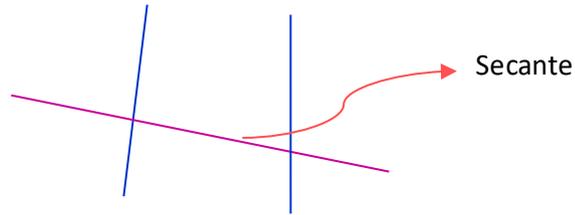
**Rectas paralelas:** Son aquellas rectas que mantienen una distancia entre sí y no llegan a cortarse nunca.



**Rectas perpendiculares entre sí:** Son rectas que forman un ángulo de  $90^\circ$  al cortarse.



**Recta secante:** Es aquella recta que corta a otras dos o más rectas.

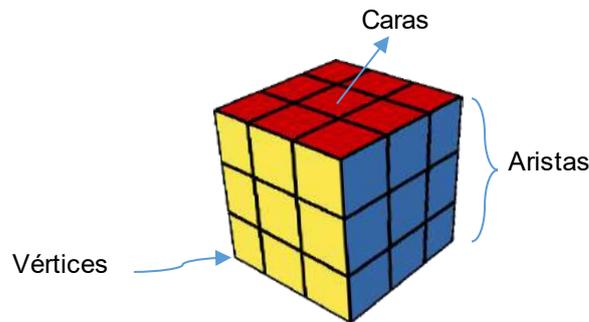


## 2. Clasificación de los cuerpos geométricos

Estos se clasifican en poliedros y cuerpos redondos.

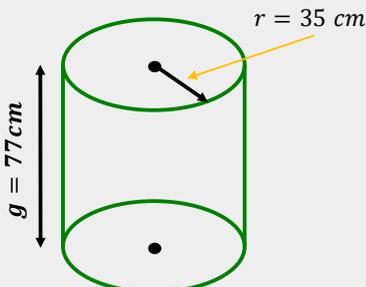
**Poliedros:** Tenemos al cubo, prisma y pirámide.

**a) Cubo:** Es un cuerpo geométrico de 8 caras cuadradas planas, todas del mismo tamaño. Por ejemplo, el cubo de Rubik.

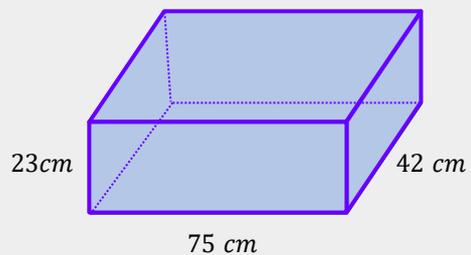


### Actividad

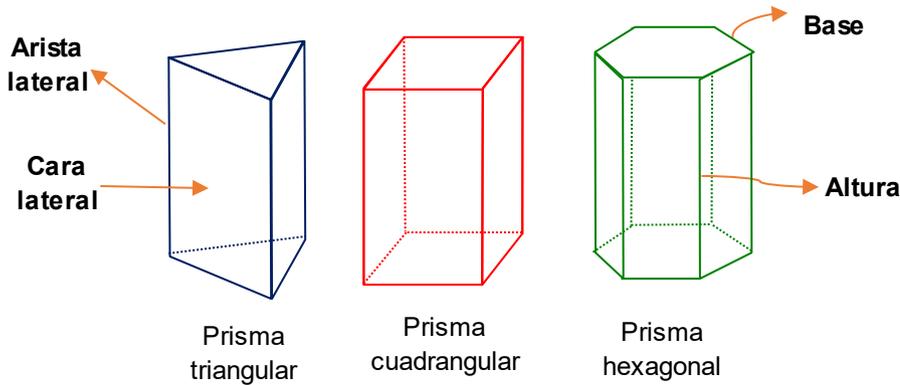
1) Encontramos el volumen de un cilindro, sabiendo que tiene las siguientes medidas:



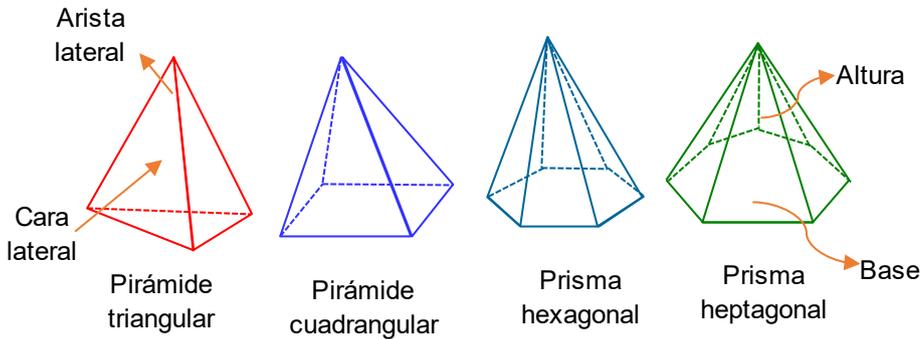
2) Hallamos el volumen y área de una caja de 23 cm · 75 cm · 42 cm:



**b) Prisma:** Tiene dos caras iguales y paralelas que son las bases, las otras caras son paralelogramos. Existen prismas con bases que puede ser triángulos, cuadrados, rectángulos, pentágonos, etc.



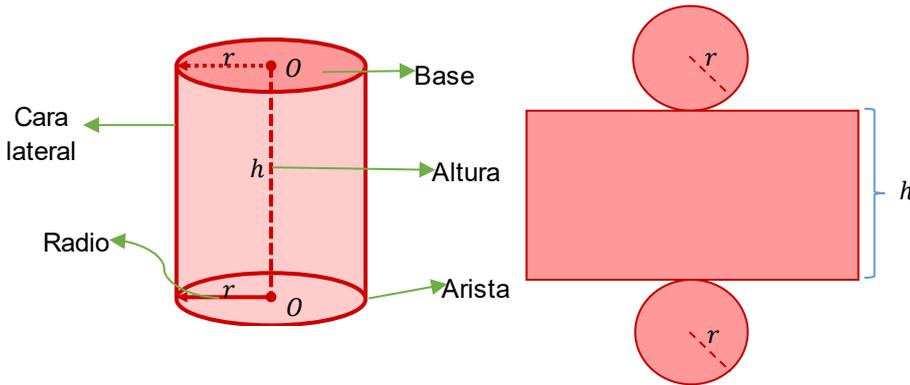
**c) Pirámide:** Son cuerpos que pueden tener de base cualquier polígono, sus caras laterales se unen en un punto en común llamado vértice.



**Cuerpos redondos**

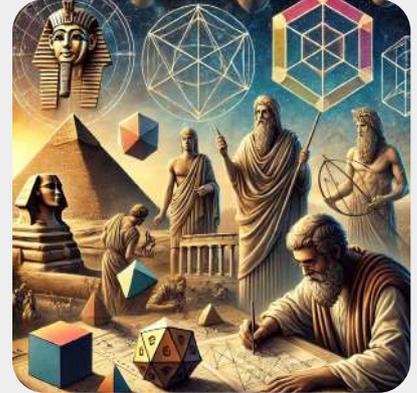
Tenemos a los cilindros, conos y esferas.

**a) Cilindro:** Tienen 2 bases circulares y superficie lateral un rectángulo:



**b) Conos:** Tienen una base circular y se forma cuando uno de los catetos de un triángulo rectángulo gira sobre su propio eje.

**Dato**



Fuente: Open AI, 2024

**Algunas civilizaciones que destacaron en el estudio de la geometría:**

**Antiguo Egipto:** Los egipcios utilizaron conocimientos geométricos para construir pirámides y otros monumentos impresionantes.

**Babilonios:** Desarrollaron sistemas de medición y cálculos geométricos para la agricultura y la astronomía.

**Griegos:** Los griegos, especialmente Euclides, sistematizaron el estudio de la geometría en su obra "Los Elementos", estableciendo los fundamentos de la geometría euclidiana que aún se estudia hoy en día.

Aunque no se puede atribuir el descubrimiento de todos los cuerpos geométricos a una sola persona, los **sólidos platónicos** (tetraedro, cubo, octaedro, dodecaedro e icosaedro) se asocian con la **escuela pitagórica**. Los pitagóricos creían que estos sólidos representaban los elementos fundamentales del universo.

**Actividad**

Dibujamos la figura según lo pedido en el siguiente cuadro:

Cuadriláteros	Figura
Cuadrado	
Rectángulo	
Rombo	
Romboide	
Trapezio	

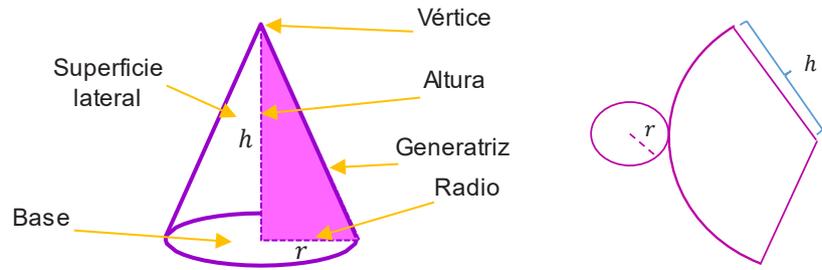
Cuadriláteros	Figura
Triángulo	
Cuadrilátero	
Pentágono	
Hexágono	
Octágono	

## Figuras geométricas

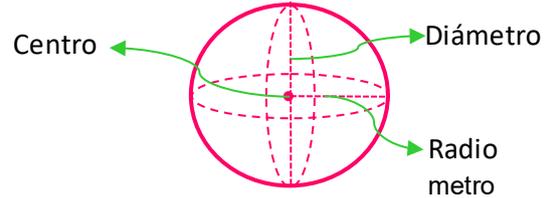
Son aquellas que tienen dos dimensiones y delimitan alguna superficie plana.

Ejemplos:

Triángulo	
Cuadrado	
Rectángulo	
Rombo	
Trapezio	
Pentágono	
Hexágono	
Dodecágono	
Círculo	



**c) Esfera:** Es un cuerpo geométrico que no tiene caras, ya que se forma con un conjunto de puntos que mantienen la misma distancia a un punto fijo llamado centro.



### 3. Características de los cuerpos geométricos

Tienen tres dimensiones: Alto, largo, ancho y ocupan un lugar en el espacio. Estos a su vez cuentan con lados, aristas, altura, bases y vértices.

**a) Cubo**

- 6 caras
- 8 vértices
- 12 aristas
- Lados iguales y paralelos entre si

**b) Prisma,** las características de los prismas varían de según su forma, por ejemplo.

Un prisma rectangular tiene:

- 6 caras rectangulares
- 8 vértices
- 12 aristas caras paralelas e iguales de dos en dos

Un prisma pentagonal tiene:

- 7 caras, 5 caras rectangulares y 2 caras pentagonales
- 10 vértices
- 15 aristas

**c) Pirámide,** al igual que los prismas, varían de acuerdo a la figura geométrica plana que ocupa su base, por ejemplo.

Pirámide de base triangular:

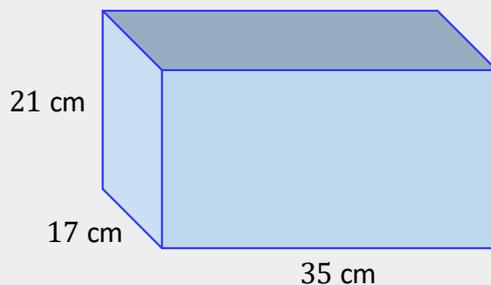
- Cuatro lados que son triángulos equiláteros
- 6 aristas
- 4 vértices

Pirámide de base cuadrada:

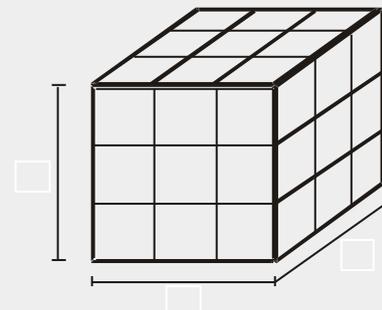
- 1 base cuadrada y 4 caras triangulares
- 5 vértices
- 8 aristas

Actividad

1) Encontramos el perímetro de la siguiente figura, si sus medidas son:



2) Los valores del siguiente cuerpo geométrico son:



d) **Cilindro**, cualquier cilindro presenta en su forma:

- 2 caras circulares y 1 cara rectangular.
- No tiene vértices.
- 2 aristas curvas.

e) **Cono**, cualquier cono presenta en su forma:

- 1 base circular.
- 1 vértice.
- 1 radio en la base.
- 1 superficie lateral (cara curva).
- 1 generatriz (la hipotenusa del triángulo rectángulo que forman la altura y el radio).

f) **Esfera**

- No tiene aristas y no tiene vértices.
- Tiene una superficie totalmente curva.
- No tiene base.

#### 4. Áreas y volúmenes de cuerpos geométricos

##### Área y volumen de un cubo

Para hallar el área de un cubo de arista “a”, se necesita conocer el área de cualquiera de sus caras cuadradas y luego multiplicarla por 6.

Para hallar el volumen se calcula la tercera potencia de la arista “a”:

Área	$A=6 \cdot a^2$
Volumen	$V=a^3$

##### Área y volumen de un prisma

El área de un prisma resulta de sumar el área de sus dos bases más el área de sus caras laterales, sean estas la figura que sea, mientras que el volumen es el producto del área de la base por la altura “h”.

Área	$A = 2 \cdot A_{base} + \sum A_c$ $A_c$ : Área de las caras laterales $A_{base}$ : Área de la base
Volumen	$V = A_{base} \cdot h$ ; $A_{base}$ : Área de la base

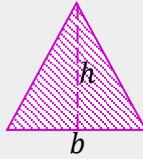
##### Área y volumen de una pirámide

El área de una pirámide es igual a área de su base más el área de todas sus caras, mientras que el volumen de una pirámide es el área de la base por la altura sobre 3.

Área	$A = A_b + \sum A_T$ $A_T$ : Área de las caras triangulares
Volumen	$\frac{A_{base} \cdot h}{3}$ $A_{base}$ : Área de la base

Áreas

**Triángulo**



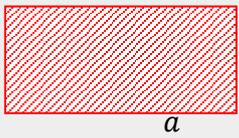
$$A = \frac{b \cdot h}{2}$$

**Cuadrado**



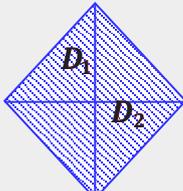
$$A = a^2 = a \cdot a$$

**Rectángulo**



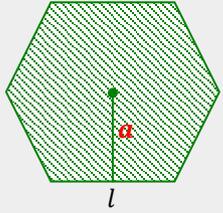
$$A = a \cdot b$$

**Rombo**



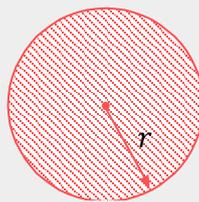
$$A = \frac{D_1 \cdot D_2}{2}$$

**Polígono regular**



$$A = \frac{n \cdot l \cdot a}{2}$$

**Circunferencia**



$$A = \pi r^2$$

Actividad

Resolvemos los siguientes problemas en el aula:

- 1) Una moneda de Bs 1 se puede considerar como un cilindro de radio 11 mm y altura 2 mm. Si se amontonan 100 monedas encima uno del otro, calcula las dimensiones del volumen resultante.
- 2) ¿Cuál es el número de caras, de aristas y de vértices de un tetraedro?
- 3) Se tiene una figura con 15 caras, 9 vértices y 21 aristas, ¿se trata de un poliedro?
- 4) Para una construcción se necesita 7.82 m<sup>3</sup> de arena, ¿cuáles deben ser las medidas de la carrosa del camión que transportará la arena a su destino?.
- 5) Si el área de las caras laterales de un cubo es de 52 m<sup>2</sup>, calcular el perímetro y el volumen de dicho cubo.

### Dato histórico

El matemático **Leonhard Euler** encontró que los elementos de un poliedro (caras, vértices y aristas) verifican la siguiente relación:

$$\begin{aligned} & N^\circ \text{ de caras} \\ & + N^\circ \text{ de vértices} \\ & = N^\circ \text{ de aristas} + 2 \end{aligned}$$

$$C + V = A + 2$$

El número de caras más el número de vértices es igual al número de aristas más dos. Esta relación se conoce como la **fórmula de Euler**.

#### Familias de poliedros convexos

**Sólidos platónicos**, son los únicos poliedros regulares convexos y solo existen 5 de ellos.

**Sólidos arquimedianos**, sus caras son polígonos regulares de dos o más tipos y tienen sus vértices uniformes. La mayoría se ellos se obtienen truncando los sólidos platónicos. Existen 13 sólidos arquimedianos.

**Sólidos de Catalán**, sus caras son polígonos irregulares iguales. Son poliedros duales de los arquimedianos. Existen 13 sólidos de Catalán.

**Sólidos de Johnson**, sus caras son polígonos regulares. No hace falta que todas sus caras sean iguales o que sus aristas o vértices sean uniformes. Existen 92 sólidos de Johnson.

**Prismas**, tienen dos caras iguales y paralelas llamadas bases y caras laterales que son paralelogramos. Tienen sus vértices uniformes. Existen infinitos prismas.

**Antiprismas**, tienen dos bases, pero estas están giradas y las caras laterales son triángulos. Tienen sus vértices uniformes. Existen infinitos antiprismas.

### Área y volumen de un cilindro

El área del cilindro es la suma del área de sus 2 bases circulares más el área de su cara lateral, mientras que el volumen será igual a la altura por el área de la base.

<b>Área</b>	$A = 2 \cdot \pi \cdot r^2 + 2 \cdot \pi \cdot r \cdot h$
<b>Volumen</b>	$V = \pi \cdot r^2 \cdot h$

### Área y volumen de un cono

Para encontrar el área de un cono se suma el área de su base más el área de su cara lateral.

El volumen es el área de su base por la altura sobre 3.

<b>Área</b>	$A = \pi \cdot r^2 + \pi \cdot r \cdot \alpha$
<b>Volumen</b>	$V = \frac{A_{base} \cdot h}{3}$

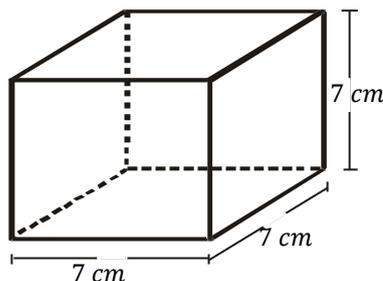
### Área y volumen de una esfera

El área y el volumen de una esfera son

<b>Área</b>	$A = 4 \cdot \pi \cdot r^2$
<b>Volumen</b>	$V = \frac{4 \cdot \pi \cdot r^3}{3}$

#### Ejemplo:

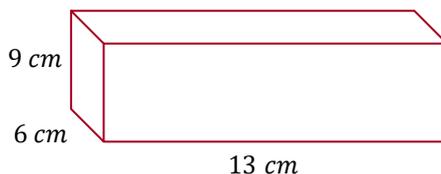
Hallamos el área y volumen del cubo que tiene 7 cm de arista.



$$\begin{aligned} A &= L^2 \cdot 6 \\ A &= 7^2 \text{ cm}^2 \cdot 6 \\ A &= 294 \text{ cm}^2 \\ V &= a^3 \\ V &= (7\text{cm})^3 = 343 \text{ cm}^3 \end{aligned}$$

#### Ejemplo:

Hallamos el área y volumen de la figura:



$$\begin{aligned} A_{base} &= 2 \cdot 6\text{cm} \cdot 9\text{cm} = 54\text{cm}^2 \\ A_{c_1} &= 6\text{cm} \cdot 13\text{cm} = 78\text{cm}^2 \\ A_{c_2} &= 9\text{cm} \cdot 13\text{cm} = 117\text{cm}^2 \\ A_t &= 2 \cdot (54\text{cm}^2 + 78\text{cm}^2 + 117\text{cm}^2) \\ &= 108\text{cm}^2 + 156\text{cm}^2 + 234\text{cm}^2 \\ A_{total} &= 498\text{cm}^2 \end{aligned}$$

Así el área de la figura es: 498 cm<sup>2</sup>

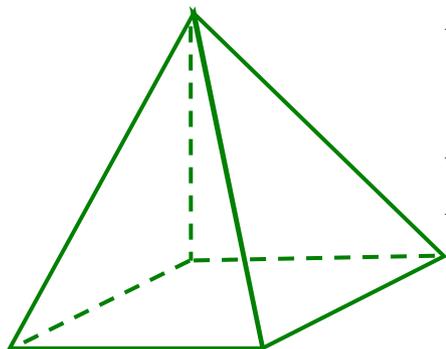
Ahora hallamos el volumen:

$$V = A_{base} \cdot h = 54\text{cm}^2 \cdot 13\text{cm} = 702\text{cm}^3$$

Así el volumen del prisma es: 702 cm<sup>3</sup>

**Ejemplo:**

Halla el área total de la pirámide regular cuya base es un cuadrado de 14 cm de lado la altura es de  $h=9$  cm y la altura de las caras laterales es 12 cm.



$$A_{total} = A_b + (A_{c_1} + A_{c_2} + A_{c_3} + A_{c_4})$$

$$A_{total} = (14 \text{ cm})^2 + 4 \cdot \left( \frac{14 \text{ cm} \cdot 12 \text{ cm}}{2} \right)$$

$$= 196 \text{ cm}^2 + 2 \cdot (14 \text{ cm} \cdot 12 \text{ cm})$$

$$A = 196 \text{ cm}^2 + 336 \text{ cm}^2$$

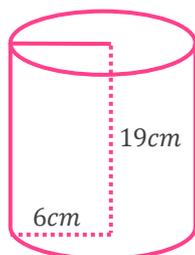
$$A = 532 \text{ cm}^2$$

$$V = \frac{A_{base} \cdot h}{3} = \frac{196 \text{ cm}^2 \cdot 9 \text{ cm}}{3}$$

$$V = 588 \text{ cm}^3$$

**Ejemplo:**

Un florero con forma cilíndrica tiene un radio interior de 6 cm y su altura es de 19 cm. Queremos llenarlo hasta los  $\frac{2}{3}$  de su capacidad, ¿cuántos litros de agua necesitamos?



Calculando el volumen del cilindro:

$$V = \pi \cdot r^2 \cdot h = \pi \cdot (6 \text{ cm})^2 \cdot 19 \text{ cm}$$

$$V = 2148.85 \text{ cm}^3$$

Transformando  $\text{cm}^3$  a L:

$$2148.85 \text{ cm}^3 = 2.15 \text{ L}$$

Luego se necesitan  $\frac{2}{3} \cdot 2.15 \text{ L} = 1.4 \text{ L}$ , es decir se necesita casi un litro y medio de agua para llenar el recipiente en dos terceras partes de su capacidad.

Ejemplo Javier compro un balón de futsal y un balón de futbol y desea saber el volumen y área de los balones, si sus diámetros son de 20 cm y 22 cm respectivamente.



Área y volumen del balón de futsal:

$$A = 4 \cdot \pi \cdot r^2$$

$$A = 4 \cdot \pi \cdot (10 \text{ cm})^2$$

$$A = 1256.64 \text{ cm}^2$$

$$V = \frac{4 \cdot \pi \cdot r^3}{3}$$

$$V = \frac{4 \cdot \pi \cdot (10 \text{ cm})^3}{3}$$

$$V = 4188.79 \text{ cm}^3$$

Área y volumen del balón de futbol:

$$A = 4 \cdot \pi \cdot r^2$$

$$A = 4 \cdot \pi \cdot (11 \text{ cm})^2$$

$$A = 1520.53 \text{ cm}^2$$

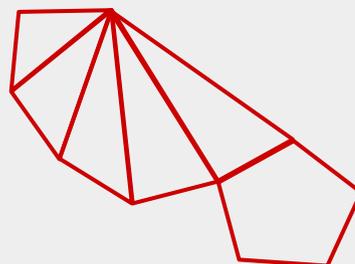
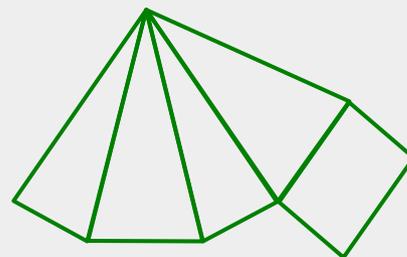
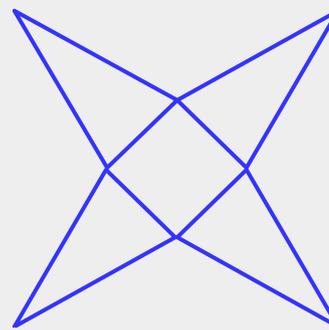
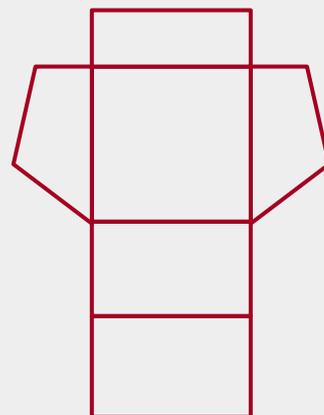
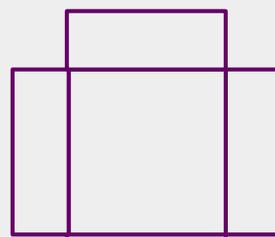
$$V = \frac{4 \cdot \pi \cdot r^3}{3}$$

$$V = \frac{4 \cdot \pi \cdot (11 \text{ cm})^3}{3}$$

$$V = 5575.28 \text{ cm}^3$$

**Actividad**

Construye el cuerpo geométrico con las siguientes figuras:



**Datos**

El número pi ( $\pi$ ) es una constante matemática fascinante, llena de curiosidades:

**Historia y origen**

**Antiguos cálculos**, las primeras aproximaciones de  $\pi$  se remontan a las civilizaciones egipcia y babilónica, quienes lo utilizaban para construir pirámides y templos.

**El símbolo  $\pi$** , aunque el concepto de  $\pi$  es antiguo, el símbolo que lo representa fue introducido por el matemático galés William Jones en 1706 y popularizado por Leonhard Euler.

**Una obsesión**, el matemático holandés-alemán Ludolph Van Ceulen dedicó gran parte de su vida a calcular los primeros 36 dígitos de  $\pi$ , los cuales fueron grabados en su lápida.

**Aproximaciones históricas**, a lo largo de la historia se han utilizado diversas aproximaciones de pi, como  $\frac{22}{7}$  o el valor bíblico de 3.

**Récords de cálculo**, gracias a las computadoras, se han calculado billones de decimales de  $\pi$ , pero el número exacto sigue siendo desconocido.

$\pi$  en la cultura popular, ha inspirado obras de arte, música y literatura, convirtiéndose en un símbolo de la complejidad y belleza de las matemáticas.

**Ejemplo:**

Encontrar el volumen del siguiente cono de helado de 6 cm de diámetro, sabiendo que el cono tiene una altura de 10 cm.



$$\frac{1}{2}V_{esfera} = \frac{1}{2} \left( \frac{4 \cdot \pi \cdot r^3}{3} \right) = \frac{1}{2} \left( \frac{4 \cdot \pi \cdot (3 \text{ cm})^3}{3} \right)$$

$$= \frac{1}{2} \cdot \pi \cdot (36 \text{ cm}^3) = 56.55 \text{ cm}^3$$

$$A_{base} = \pi \cdot r^2 = \pi \cdot (3 \text{ cm})^2 = 28.27 \text{ cm}^2$$

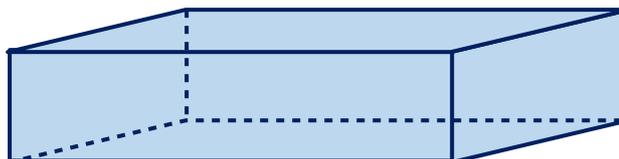
$$V = \frac{A_{base} \cdot h}{3} = \frac{28,27 \text{ cm}^2 \cdot 10 \text{ cm}}{3}$$

$$V = 94.23 \text{ cm}^3$$

**Ejercicios propuestos**

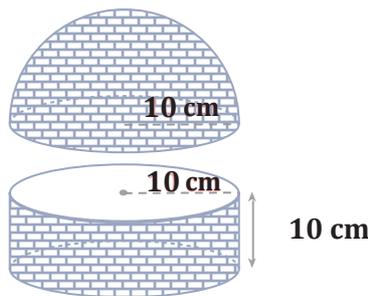
**Ejercicio:**

Una piscina tiene forma de prisma rectangular de dimensiones 3360 m<sup>3</sup>, ¿cuántos litros de agua son necesarios para llenar los  $\frac{4}{5}$  de su volumen?



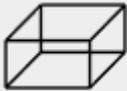
**Ejercicio:**

Carlos quiere hacer sombreros de cumpleaños, en forma de iglú. Si el diámetro de su cabeza es de 20 cm, ¿qué medida tendrá que tener el área del sombrero, si de altura tendrá 12 cm?



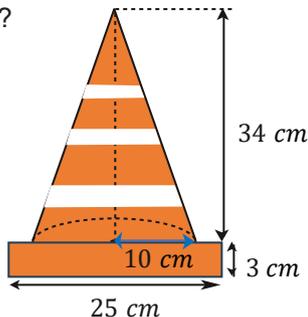
**Actividad**

Completamos la siguiente tabla:

Cuerpo	Número de caras	Número de vértices	Número de aristas
			
			
			

### Ejercicio:

¿Cuál es el área y volumen de un cono de tránsito sabiendo que sus medidas son las de la siguiente figura?



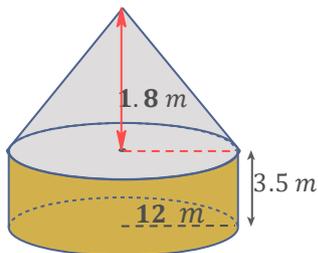
### Ejercicio:

Si el radio de la tierra es de 6370 km, calcular el volumen de nuestro planeta utilizando las aproximaciones del número  $\pi$ .



### Ejercicio:

Calcular el área y volumen de la vivienda circular teniendo en cuenta las medidas.



### Ejemplos en la vida real

**Prismas:** Cajas, libros, bloques, edificios.

**Pirámides:** Techo de una casa, pirámides de Egipto.

**Cilindros:** Latas, tubos, rollos de papel.

**Conos:** Hielo, conos de tráfico, sombreros de fiesta.

**Esferas:** Balones, naranjas, globos terráqueos.



Fuente: Open AI, 2024



Fuente: Open AI, 2024

## VALORACIÓN

Los cuerpos geométricos son la base de todo lo que nos rodea. Desde los objetos más simples hasta las estructuras más complejas, las formas geométricas están presentes en cada aspecto de nuestra vida.

El estudio de los cuerpos geométricos es fundamental para nuestra comprensión del mundo y para el desarrollo de diversas habilidades. Al comprender las formas tridimensionales que nos rodean, podemos:

- Desarrollar el pensamiento espacial: La geometría nos ayuda a visualizar y representar objetos en tres dimensiones, lo que es esencial para resolver problemas y tomar decisiones en la vida cotidiana.
- Facilitar la comprensión de conceptos científicos: Muchos conceptos en física, química y biología se basan en la geometría. Por ejemplo, la estructura de los cristales, las órbitas de los planetas y la forma de las moléculas están relacionadas con formas geométricas.

El estudio de los cuerpos geométricos nos proporciona una herramienta poderosa para comprender el mundo que nos rodea y para resolver problemas de manera creativa y eficiente. Al desarrollar nuestras habilidades geométricas, estamos mejor preparados para enfrentar los desafíos del día a día.

¿En qué áreas se aplican los conocimientos de los cuerpos geométricos?

## PRODUCCIÓN

### Taller construcción:

Construir modelos de cuerpos geométricos utilizando diferentes materiales y técnicas como:

- Cartulina: Para crear caras planas y armar los cuerpos geométricos.
- Plastilina: Para modelar cuerpos redondos.
- Palillos y pompones: Para representar aristas y vértices.
- Figuras 3D con origami: El origami es una técnica japonesa de plegado de papel que permite crear una gran variedad de figuras geométricas.



Fuente: Open AI, 2024

## REFORZANDO MIS APRENDIZAJES

### TÍTULO TEMA 1: INTRODUCCIÓN A LA TRIGONOMETRÍA

#### Triángulos y su clasificación:

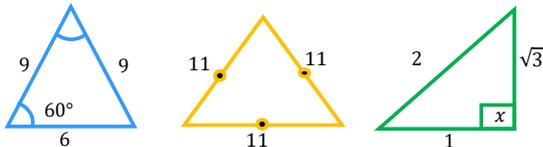
Lee atentamente y responde según corresponda, justificando su respuesta:

- Un triángulo es obtusángulo, cuando:
  - Tiene dos ángulos interiores que miden  $90^\circ$
  - Tiene al menos un ángulo obtuso
  - Tiene todos sus lados iguales
- ¿Qué tipo de ángulo mide menos de  $90^\circ$ ?
  - Ángulo recto
  - Ángulo agudo
  - Ángulo obtuso
- Los triángulos escalenos, se caracterizan por:
  - Tener todos sus lados de diferente medida.
  - Tener dos lados de igual medida.
  - Tener todos sus lados iguales.
- ¿Qué nombre recibe el triángulo que tiene todos sus lados iguales?
  - Escaleno
  - Isósceles
  - Equilátero
- ¿Cuánto suman los ángulos interiores de un triángulo?
  - $120^\circ$
  - $180^\circ$
  - $360^\circ$

#### Perímetro

Calculamos el perímetro de los siguientes triángulos:

- |                               |                           |                  |
|-------------------------------|---------------------------|------------------|
| 1) $a = 12$                   | $b = 23$                  | $c = 36$         |
| 2) $a = 3$                    | $b = 4$                   | $c = 5$          |
| 3) $a = 77$                   | $b = 98$                  | $c = 112$        |
| 4) $a = 8$                    | $b = 10$                  | $c = 15$         |
| 5) $a = 17$                   | $b = 17$                  | $c = 13$         |
| 6) $a = 23$                   | $b = 23$                  | $c = 23$         |
| 7) $a = 15$                   | $b = 16$                  | $c = 19$         |
| 8) $a = 3$                    | $b = 3$                   | $c = 3\sqrt{2}$  |
| 9) $a = 6$                    | $b = 2$                   | $c = 2\sqrt{10}$ |
| 10) $a = \sqrt{6} + \sqrt{2}$ | $b = \sqrt{6} - \sqrt{2}$ | $c = 4$          |

- 11) 

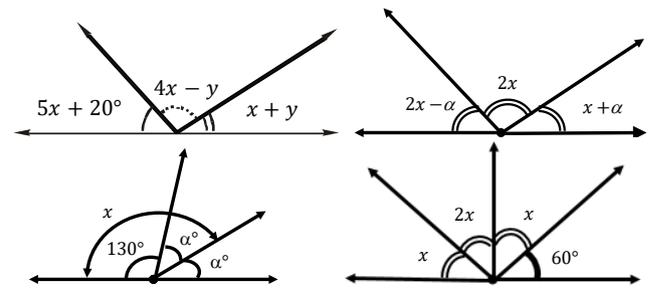
#### Suma de ángulos internos de un triángulo cualquiera

Encontrar el valor de cada ángulo para cada uno de los siguientes casos:

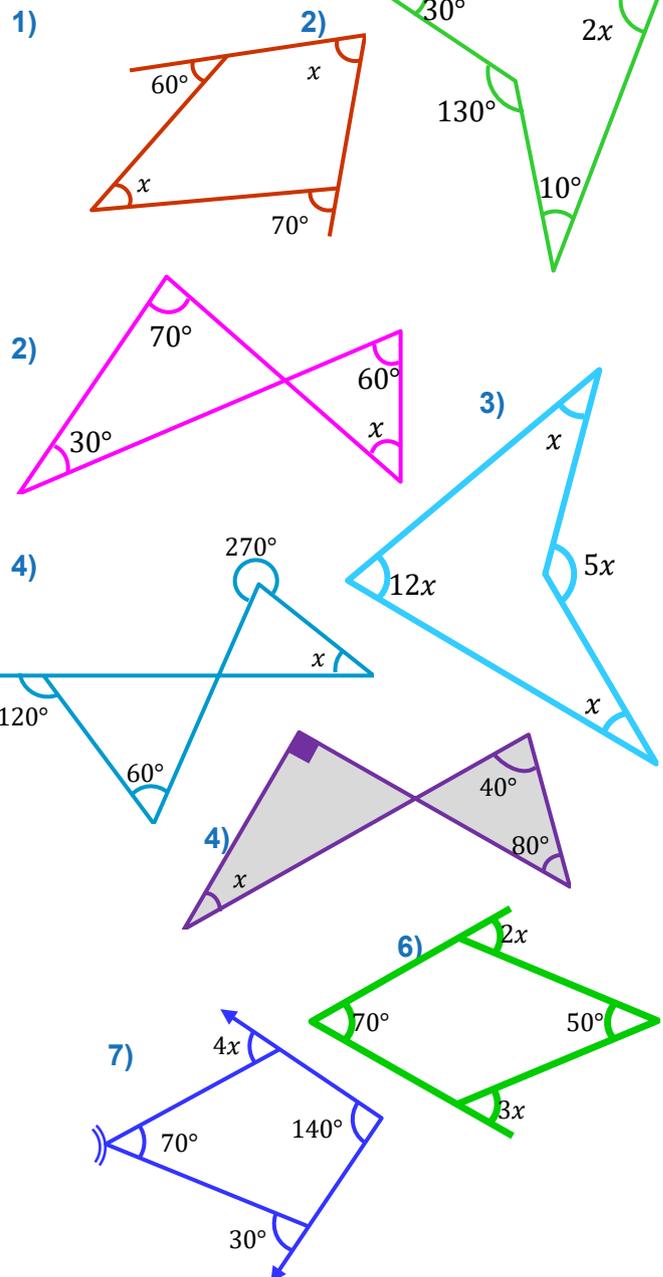
- |                     |                   |              |
|---------------------|-------------------|--------------|
| 1) $A=70^\circ$     | $B=20^\circ$      | $C=x$        |
| 2) $A=60^\circ$     | $B=x$             | $C=60$       |
| 3) $A=52^\circ - x$ | $B=3x$            | $C=48^\circ$ |
| 4) $A=2x$           | $B=78^\circ + 2x$ | $C=35^\circ$ |
| 5) $A=30$           | $B=x$             | $C=55$       |

### Ángulos suplementarios

Calculamos el valor de los ángulos complementarios si la suma de estos es igual a  $180^\circ$ .



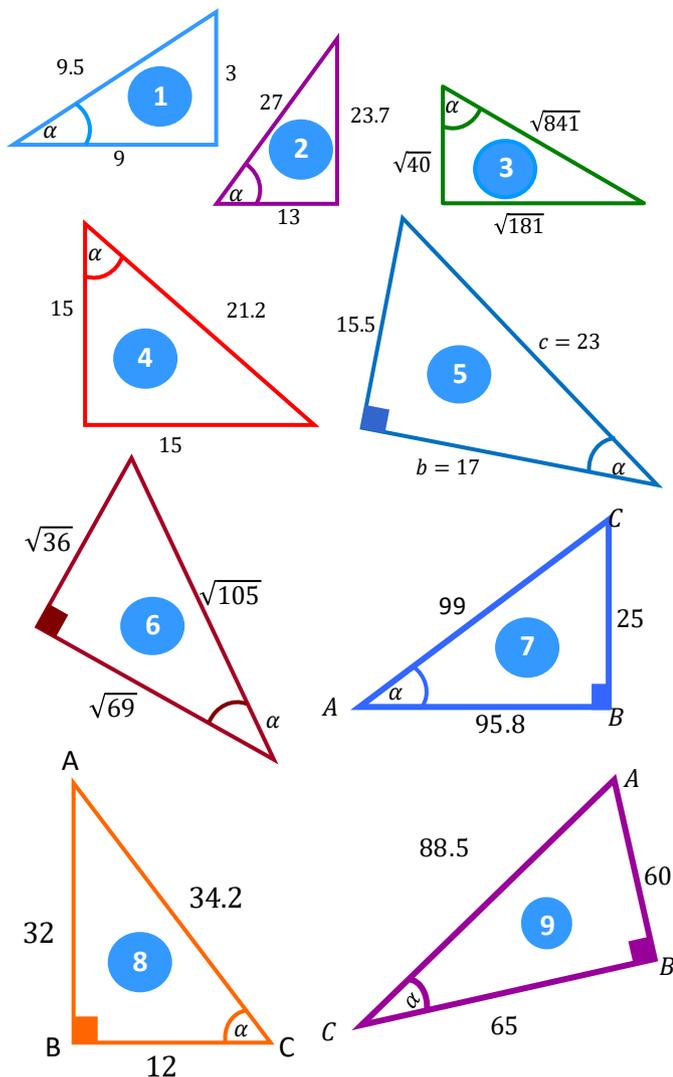
### Propiedades de ángulos externos para un triángulo cualquiera



## TÍTULO TEMA 2: INTRODUCCIÓN A LA TRIGONOMETRÍA Y SU APLICACIÓN EN EL CÁLCULO DE DISTANCIAS

### Triángulos rectángulos

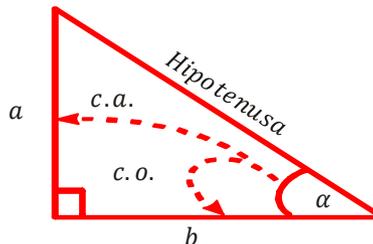
Dados los siguientes triángulos identifica la hipotenusa, cateto adyacente y cateto opuesto:



Triángulo	Hipotenusa	Cateto opuesto	Cateto adyacente
1			
2			
3			
4			
5			
6			
7			
8			
9			

### Teorema de Pitágoras

Completamos la siguiente tabla, tomando en cuenta el triángulo:



N°	Hipotenusa	Cateto opuesto	Cateto adyacente
1	85		84
2		5	12
3	10	6	
4		2	3
5	25		24
6	15	9	

### Razones trigonométricas

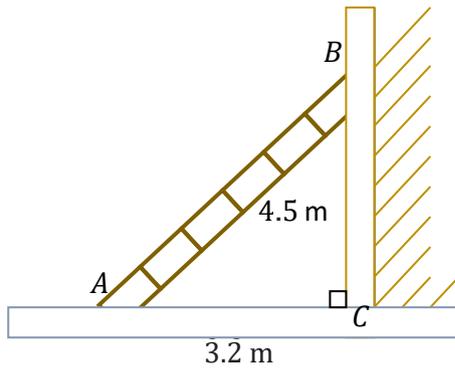
De la anterior tabla encontrar los datos que nos piden a continuación:

N°	Sen $\alpha$	Cos $\alpha$	Tan $\alpha$
1			
2			
3			
4			
5			
6			

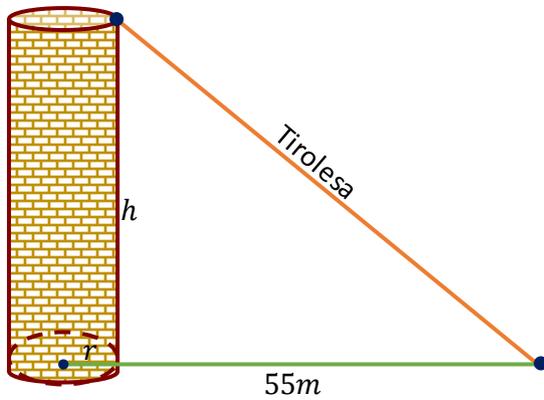
Resolvemos los siguientes problemas de triángulos rectángulos.

- 1) Un hombre de 1.68 m de estatura observa su sombra, cuando el sol esta elevado en  $36^\circ$ . Calcular la longitud de la sombra.
- 2) ¿Cuál es la altura de una torre de 65 m de sombra cuando el sol esta elevado en  $48^\circ 30'$ ?
- 3) Un árbol se ha roto formando con el piso un triángulo rectángulo. La copa del árbol hace con el piso un ángulo de  $38^\circ$  y la distancia de la punta hasta la raíz del tronco es de 600 pulgadas. Calcular la longitud del árbol.
- 4) Una roca en la orilla de un río está a 44 yardas sobre el nivel del agua. Desde un punto opuesto a la roca, al otro lado del río se mide un ángulo de elevación de la cima de la roca:  $48^\circ 26'$ . Calcular el ancho del río.

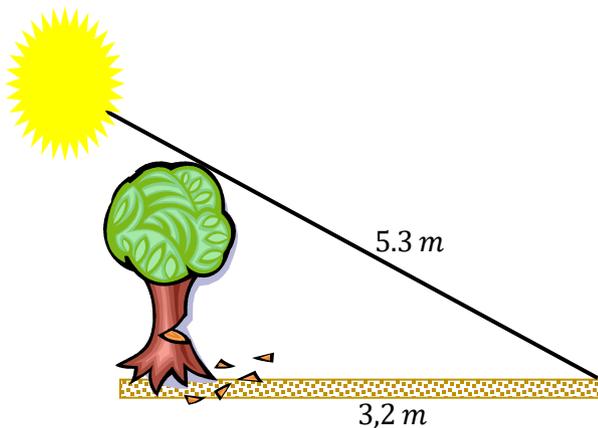
5) En una construcción se necesita poner una escalera de madera apoyada en el punto  $A$  y el punto  $B$ . ¿Qué longitud mínima y que ángulo de inclinación debe tener si la altura es de  $4.5\text{ m}$  y la distancia del punto  $A$  a  $C$  es  $3.2\text{ m}$ ?



6) Un parque de diversiones quiere construir una nueva atracción que consiste en una tirolesa que parte desde la base superior de una columna con forma cilíndrica. Si el radio de la columna es  $r = 1.5\text{ m}$  y el área de su lateral es de  $140\text{ m}^2$ , calcular la longitud del cable de la tirolesa para que alcance el suelo a  $55\text{ m}$  de distancia de la columna.



7) Al atardecer, un árbol proyecta una sombra de  $3.5\text{ m}$  de longitud. Si la distancia desde la parte más alta del árbol al extremo más alejado de la sombra es de  $4$  metros, ¿cuál es la altura del árbol?



## TÍTULO TEMA 5: LAS FORMAS EN EL ESPACIO TRIDIMENSIONAL Y LOS RECURSOS TECNOLÓGICOS

### Punto, recta y plano

Dibuje 3 objetos que ilustren lo siguiente:

	Objetos
Punto	
Recta	
Segmento	
Plano	
Rectas paralelas	
Rectas perpendiculares entre sí	
Recta secante	

### Clasificación de cuerpos geométricos

Dibujamos el cuerpo geométrico que puede ser visto en el diario vivir según lo pedido en el siguiente cuadro.

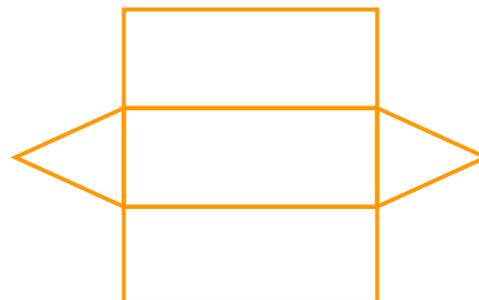
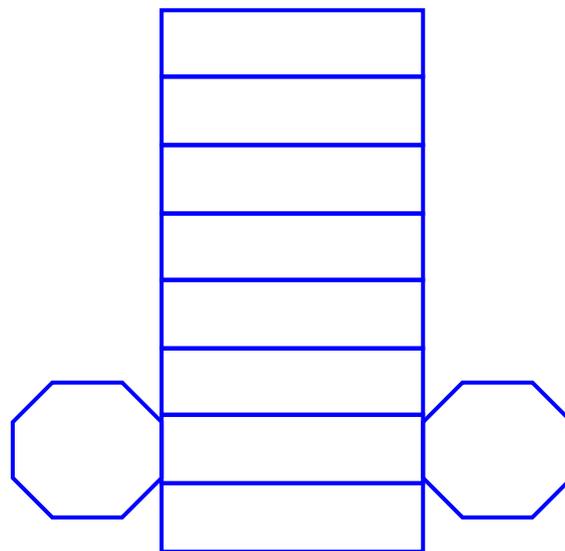
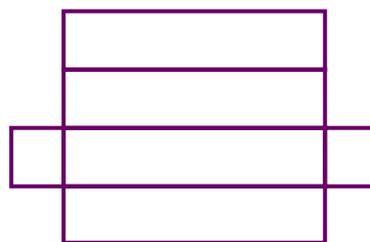
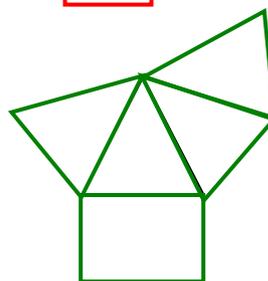
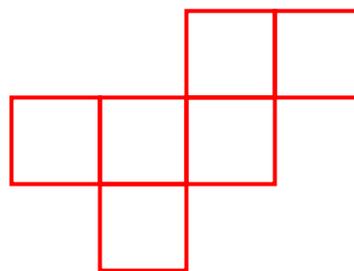
Cuerpos geométricos	Objeto del diario vivir
Cubo	
Prisma triangular	
Prisma cuadrangular	
Prisma hexagonal	
Pirámide triangular	
Prisma hexagonal	
Prisma heptagonal	
Cilindro	
Cono	
Esfera	

### Características de los cuerpos geométricos

Completamos el siguiente cuadro:

Figura	Caras	Vértice	Arista
Cubo			
Prisma rectangular			
Prisma pentagonal			
Pirámide de base triangular			
Pirámide de base cuadrada			
Cilindro			
Cono			

Observe las siguientes figuras geométricas que se relacionan con la superficie de algunos cuerpos geométricos. Escriba debajo de cada figura, el nombre del cuerpo geométrico correspondiente y la fórmula de su área y volumen:



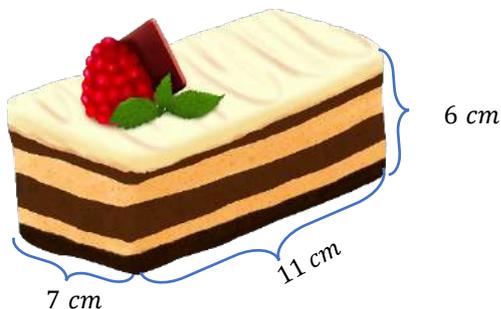
### Áreas, perímetro y volumen de cuerpos geométricos

Resuelve los siguientes problemas:

1) Asael tiene canicas de colores y quiere comprarse seis más, pero lan se las quiere vender según su volumen y área, ¿cuál es el volumen y área de cada una si tienen como radio  $1.8\text{ cm}$ ?



2) Una pastelería necesita empaquetar 7 cajas de pasteles rectangulares cada una con 12 pasteles, si cada pastel tiene las siguientes medidas. ¿Cuál será el volumen de cada caja?



## BIBLIOGRAFÍA

### ÁREA: MATEMÁTICA

Aguilar Marquez, A., Bravo Vazquez, F., Gallegos Ruiz, H., Cerón Villegas, M., & Reyes Figueroa, R. (2009). *Matemáticas simplificadas*. Pearson Educación de México.

Allen, R. A. (2007). *Álgebra elemental*. Pearson.

Boyer, C. B. (1968). *A history of mathematics*. John Wiley & Sons, Inc.

Ministerio de Educación. (2023). *Currículum Base: Educación Secundaria Comunitaria Productiva*. La Paz, Bolivia.

Ministerio de Educación. (2023). *Prontuario de mis aprendizajes: Matemática*.

Ministerio de Educación. (2023). Subsistema de Educación Regular. Educación Secundaria Comunitaria Productiva: *Texto de aprendizaje. (3° año, primero, segundo y tercer trimestre)*. La Paz, Bolivia.

Ministerio de Educación. (2024). Subsistema de Educación Regular. *Solucionario de Matemática: Educación Secundaria Comunitaria Productiva*. La Paz, Bolivia.

**ÁREA DE SABERES Y  
CONOCIMIENTOS**

**Ciencias Naturales**

# **Biología Geografía**

**SEGUNDO AÑO DE ESCOLARIDAD**

**EDUCACIÓN SECUNDARIA  
COMUNITARIA PRODUCTIVA**



## SEXUALIDAD HUMANA INTEGRAL Y HOLÍSTICA

### PRÁCTICA

#### Conozco mis derechos y cumplo mis obligaciones



Fuente: OpenAI, 2024

#### La pubertad, una puerta a nuevos cambios

La pubertad genera una serie de cambios a nivel físico y emocional, ante los cuales muchos adolescentes no se encuentran preparados. Por ello es importante darles las orientaciones necesarias este proceso, que generalmente se presenta desde los 10 años de edad. Dentro de los cambios más notorios se manifiestan:

- Aumento de tamaño corporal
- Cambios significativos a nivel hormonal
- Desarrollo de los órganos sexuales
- Cambios en la voz
- Cambios en la piel y aparición de acné
- Cambios en las emociones y comportamiento

#### Recuerda

Se recomienda que, durante la pubertad la higiene corporal sea constante, se mantenga una buena alimentación, actividad física regular y una hidratación regular.

#### Actividad

#### Respondemos las siguientes preguntas:

- ¿Qué rol consideramos que cumple en nuestra vida cada cambio durante la pubertad?
- ¿Consideramos que todos los adolescentes acceden a información acerca de los cambios en la pubertad?
- ¿Qué tipo de cambio durante la pubertad creemos que genera mayor inseguridad en los adolescentes?

### TEORÍA



Niñas y niños en crecimiento

Fuente: [https://encrypted-tbn0.gstatic.com/images?q=tbn:ANd9GcQ02T7I3\\_hwl89witdb-yTRRY5zARAn4NII\\_hnv3EzP0uyJmII](https://encrypted-tbn0.gstatic.com/images?q=tbn:ANd9GcQ02T7I3_hwl89witdb-yTRRY5zARAn4NII_hnv3EzP0uyJmII)

#### 1. Factores biológicos que hacen a la diversidad en la apariencia corporal

El crecimiento del ser humano es un proceso biológico en el que se presentan diferencias de tamaño, debido a la multiplicación de células en cada parte del cuerpo. Esto significa el desarrollo total de la estructura corporal, donde se observan cambios físicos, fisiológicos y emocionales, los cuales marcan la transición hacia la adolescencia.

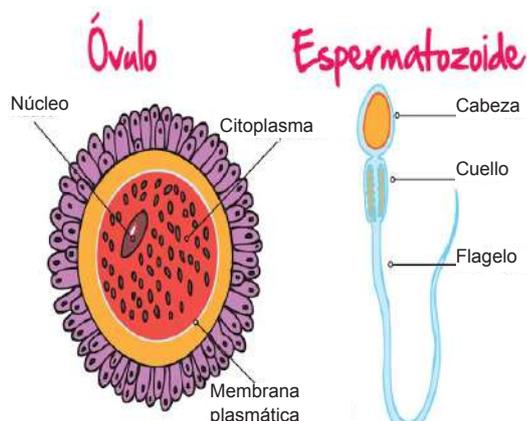
Este proceso de maduración permite llevar a cabo las diferentes funciones de los sistemas biológicos, físicos y sociales. Una de las funciones importantes de este proceso es la etapa en la que el organismo comienza la reproducción. Además, todo este proceso genera sorprendentes diferencias entre los adolescentes al presentar y asumir sus características físicas y actitudinales.

#### Dato curioso

Según estudios, los adolescentes que viven en zonas rurales inician la pubertad uno o dos años después que los adolescentes de la ciudad. Esto puede deberse al acceso a alimentación, actividad física y condiciones ambientales. Los niveles de estrés y exposición a luz artificial también pueden ser diferentes en las ciudades, lo que puede influir en el inicio de la pubertad, generando una tendencia más tardía entre los adolescentes rurales.

#### 2. Órganos reproductores, sistema cromosómico, hormonal y gonadal

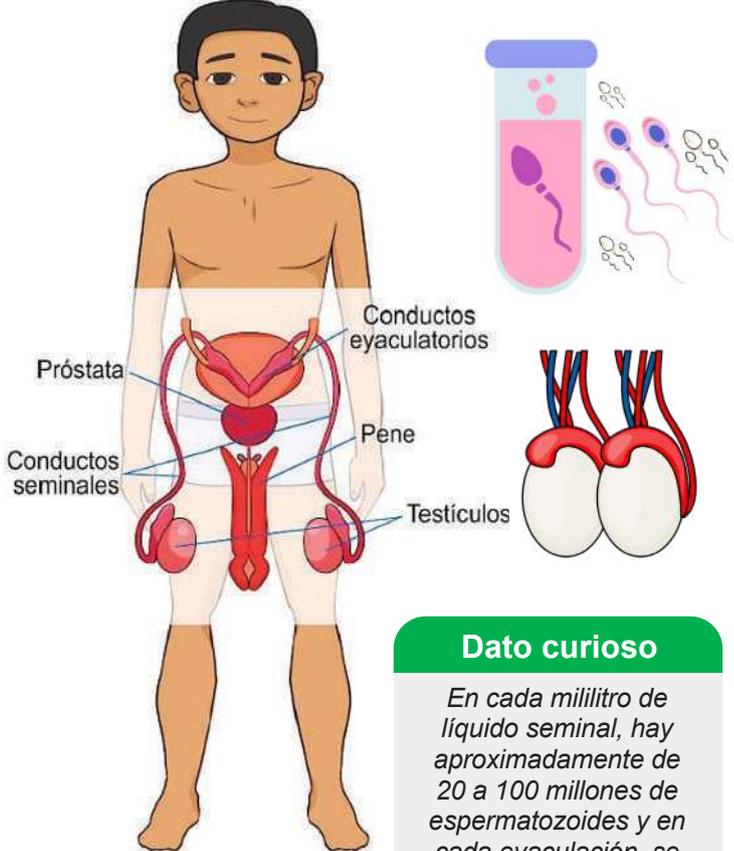
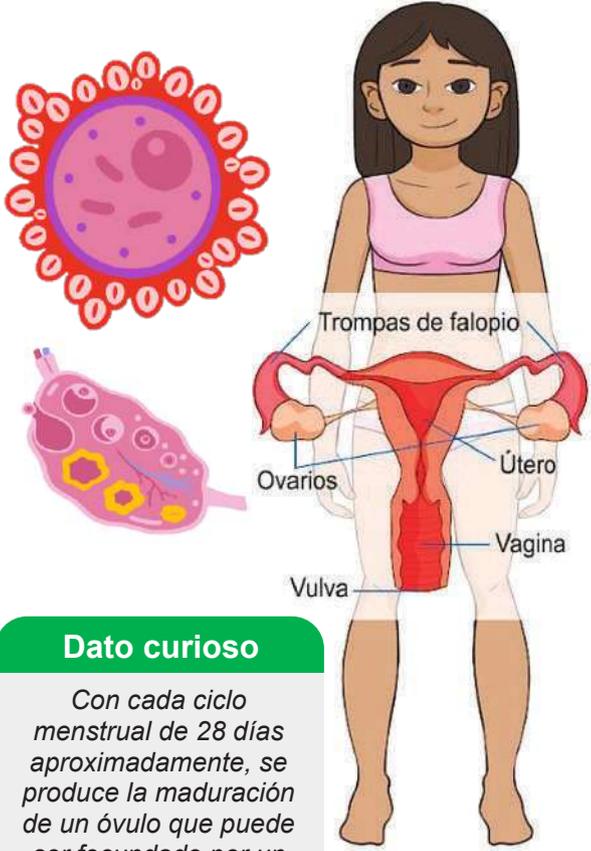
Los órganos reproductores, tanto masculinos como femeninos, cumplen la función de reproducción y preservación de la especie, etapa importante del ciclo de vida en todo ser vivo. Esto es gracias a que las células sexuales masculinas (espermatozoides) y las femeninas (óvulos) se unen para la fecundación.



Los órganos reproductores masculinos y femeninos comprenden:

**Aparato reproductor femenino**

**Aparato reproductor masculino**



**Dato curioso**  
 Con cada ciclo menstrual de 28 días aproximadamente, se produce la maduración de un óvulo que puede ser fecundado por un espermatozoide.

**Dato curioso**  
 En cada mililitro de líquido seminal, hay aproximadamente de 20 a 100 millones de espermatozoides y en cada eyaculación, se libera entre 2 a 5 ml de líquido seminal.

Nota. Elaboración propia

**2.1. Sistema cromosómico**

El ser humano tiene en cada estructura celular 23 pares de cromosomas, de los cuales donde 22 pares se denominan somáticos o autosomas. El par 23 es diferente para cada sexo, son los cromosomas sexuales:

**Cromosoma sexual femenino X**

Juego de cromosomas femenino

**XX**

**Cromosoma sexual masculino Y**

Juego de cromosomas masculino

**XY**

Los cromosomas que determinan el sexo masculino (Y), son más pequeños que los que determinan el sexo femenino (X).

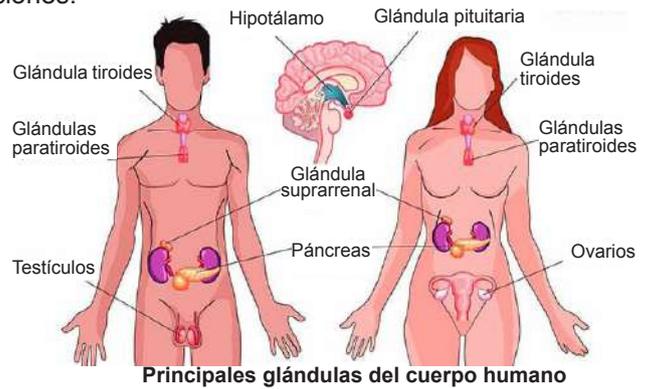
Fuente: <https://acortar.link/E65L2G>

## 2.2. Sistema hormonal

Son el conjunto de hormonas o sustancias químicas que tienen la función de controlar y coordinar muchas funciones en el organismo. Por esta razón, juegan un papel importante para su desarrollo, permitiendo distinguir entre hombres y mujeres. Las hormonas se producen y almacenan en las glándulas, que están distribuidas en diferentes partes del cuerpo. Cumplen las siguientes funciones:

- Producir y liberar las hormonas al torrente sanguíneo, mediante el cual son transportadas hasta cada célula del cuerpo.
- Regular el estado anímico, definir el crecimiento y desarrollo, actúan sobre el metabolismo y la reproducción.

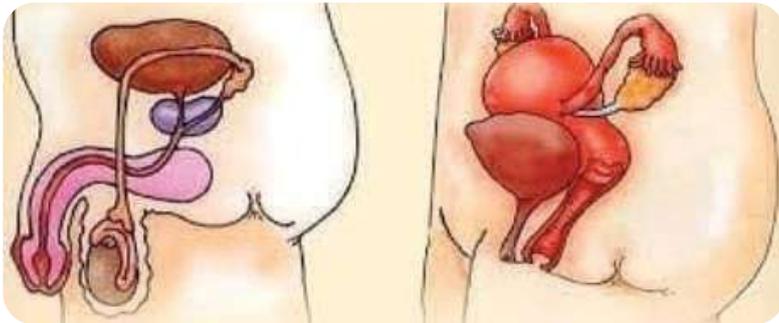
Algunos factores externos o internos, como el estrés, las infecciones y los cambios en el equilibrio de líquidos y minerales que hay en el torrente sanguíneo, pueden afectar la producción de hormonas y perjudicar el normal desarrollo y funcionamiento del cuerpo.



Fuente: <https://acortar.link/N1Byl9>

## 2.3. Sistema gonadal

Está conformado por los ovarios y testículos.



Fuente: <https://acortar.link/eJRdEZ>

**Los ovarios,** son las gónadas femeninas, las cuales liberan hormonas al torrente sanguíneo, además de óvulos maduros preparados para ser fecundados.

**Los testículos,** son las gónadas masculinas que secretan la hormona testosterona, además de producir espermatozoides viables para fecundar un óvulo.

## VALORACIÓN

Reflexionamos acerca de los siguientes datos

### La actividad física como impulsor de una juventud saludable

Las actividades físicas y deportivas comúnmente están vinculadas con una vida saludable y llena de energía. Sin embargo, es importante priorizar que durante la adolescencia los beneficios del deporte se acentúan de manera contundente. Teniendo entre ellos:

El ejercicio regular fortalece el corazón y mejora la circulación sanguínea.

La actividad física ayuda a mantener un peso equilibrado y saludable.

Fortalece músculos y huesos, durante el desarrollo físico en la adolescencia.

Libera endorfinas, mejorando el estado de ánimo y reduciendo el estrés.

Reduce el riesgo de enfermedades crónicas asociadas al sedentarismo.



Fuente: OpenAI, 2024

Mejora la autoestima y la confianza en sí mismo, al lograr triunfos y éxitos.

Promueve la socialización, el trabajo en equipo, y cooperación.

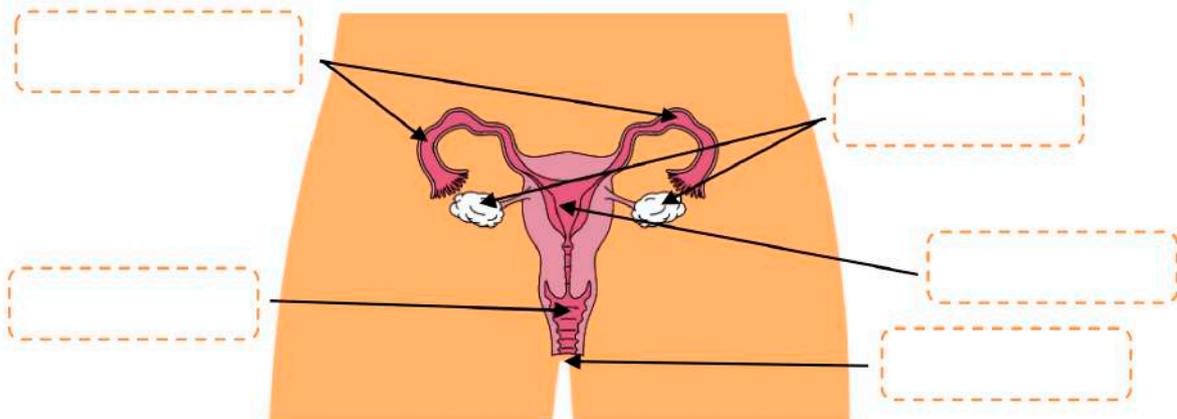
Mejora la habilidad motora como la coordinación y el equilibrio.

Respondemos a la siguiente pregunta:

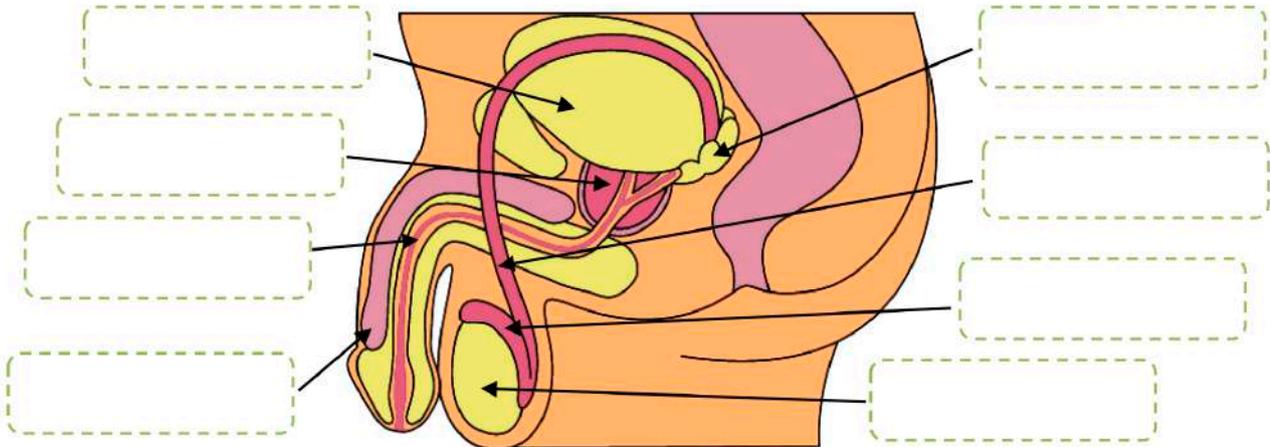
¿Qué impacto genera la escasa práctica de actividades deportivas de manera frecuente?

Indicamos las partes de los órganos reproductores según correspondan:

**Aparato reproductor femenino**



**Aparato reproductor masculino**



*Nota. Elaboración propia*

**Construimos la representación de las células sexuales:**

Conocer la anatomía de las células sexuales implica una identificación precisa de las partes que la conforman. Por ende, mediante el tallado se puede asimilar estos conocimientos desde una manera empírica.

**Materiales:**

- Dos barras de jabón
- Bolígrafo en desuso
- Estilete o cúter
- Recipiente metálico
- Representaciones de las células sexuales (láminas, etc.)

**Procedimiento:**

- Trazamos con el bolígrafo la forma de las células sexuales (óvulo y espermatozoide) en cada barra de jabón.
- Con mucha precaución y la ayuda del cúter se debe ir dando la forma respectiva a las células, dejando como soporte para base aproximadamente medio centímetro de altura.

## REPRODUCCIÓN HUMANA

### PRÁCTICA

#### Reproducción por semillas

La reproducción es un proceso propio de los seres vivos que permite perpetuar las especies. En el caso de las plantas, la reproducción es muy variable de acuerdo a las especies y condiciones del medio ambiente.

Las plantas que se reproducen de manera sexual mediante un proceso de fecundación, requieren que los estambres de sus flores liberen las células sexuales masculinas y estas se introduzcan en las células sexuales femeninas ubicadas en el centro del pistilo.

Luego de que la flor haya sido polinizada por acción ya sea del viento o mediante la intervención de los insectos, se forma el fruto en cuyo interior está la semilla que ha de dar origen a la germinación de una nueva planta.



Fuente: OpenAI, 2024

La germinación vegetal requiere de tierra, sustratos, temperatura y humedad adecuada. A diferencia de los seres humanos, el nacimiento de una nueva planta puede variar entre un par de días a incluso algunos meses, según la dureza de su semilla.

#### Elaboramos muñecos de pasto

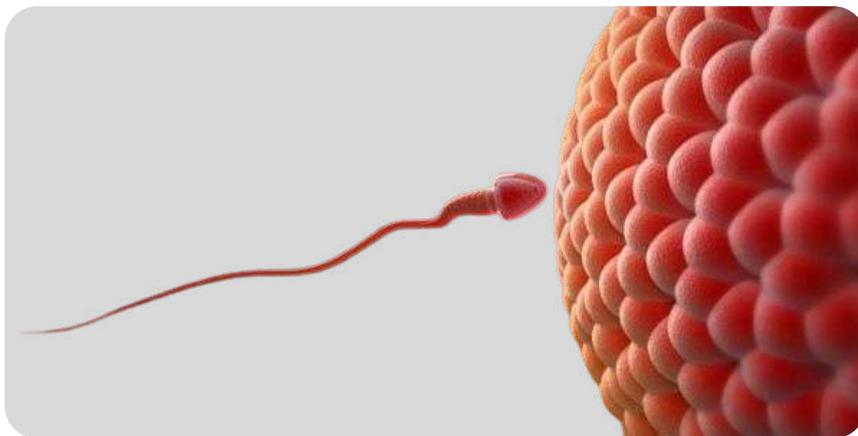
El nacimiento de todo ser vivos implica un cúmulo de procesos y transformaciones biológicas. En el caso de las plantas, para la germinación de un nuevo individuo vegetal en el que interviene la mano humana, se debe seguir un conjunto tanto de cuidados, así como de responsabilidades y equilibrio en la dotación de humedad, temperatura y nutrientes. A continuación, se mostrará el paso a paso a seguir en esta maravillosa experiencia perteneciente al ciclo de la vida.

#### Materiales:

Media de nylo, tijeras, ligas, tierra vegetal, arena, semillas de pasto, recipiente de plástico, marcadores permanentes, pegamento y ojitos de cotillearía.

#### Procedimiento:

- Recortar la media nylon a una distancia de 20 cm con relación al pie y sostenerla al interior de algún recipiente circular.
- Verter una capa de 1 cm de tierra vegetal mezclada con arena al fondo de la media, luego añadir las semillas distribuidas equilibradamente sobre la preparación de suelo.
- Llenar el resto de la media con arena y tierra vegetal hasta que falte aproximadamente 7 cm para completar hasta el borde superior.
- Sacar la media del recipiente y amarrar firmemente en la zona terminal que quedó sin tierra con ayuda de las ligas.
- Luego formar dos bolitas pequeñas de tierra envuelta en la media en los costados opuestos y asegurar con las ligas, simulando la forma de las orejas. Finalmente, con el mismo método sacar una porción al centro de la media formando la nariz y decorar con los ojitos y marcadores.
- Regar una vez al día con un atomizador de agua, llevar a la luz solar por al menos una hora y aguardar pacientemente por cinco a siete días para observar los primeros brotes y el crecimiento gradual que irá presentando.



Espermatozoide y óvulo

Fuente: <https://acortar.link/LfeWwZ>

### TEORÍA

#### 1. Proceso reproductivo humano

La reproducción es un proceso biológico que permite la formación de nuevos individuos semejantes a sus padres posibilitando la supervivencia humana. Se forma por la unión de gametos masculinos y femeninos para formar un huevo o cigoto.

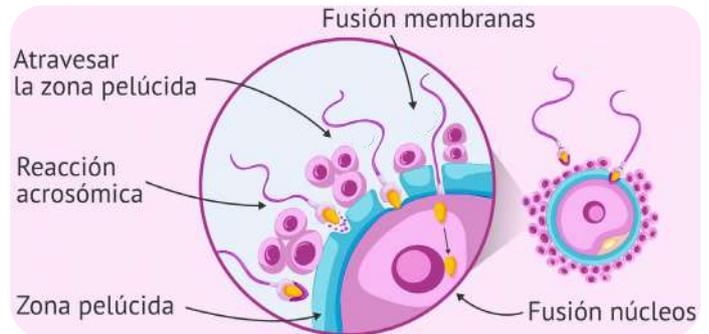
**La embriología**, ciencia que estudia la formación y desarrollo de los embriones. El estudio inicia a partir del óvulo fecundado por el espermatozoide, con la formación el cigoto, el desarrollo de las principales estructuras y órganos que consolidan al feto, hasta el momento del nacimiento de un ser vivo.

## 2. La fecundación

Es la unión del gameto masculino (espermatozoide) y femenino (óvulo), con la cual se completa la dotación cromosómica normal del ser humano (46 cromosomas). El resultado de la unión de un espermatozoide y un óvulo es el cigoto o huevo fertilizado, que inicia el desarrollo prenatal que atraviesa las siguientes fases:

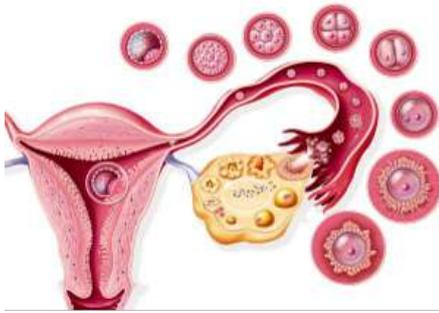
### Fecundación

En este proceso uno de millones de espermatozoides (célula sexual masculina) se fusiona con el óvulo (célula sexual femenina) para formar el cigoto. Esta es la primera etapa de desarrollo de los organismos multicelulares, este convierte al cigoto en un embrión multicelular, por el proceso denominado mitosis.



Fuente: [https://encrypted-tbn1.gstatic.com/images?q=tbn:ANd9GcS1XBw51lp\\_Qrp8WCieiCasSxLxEkoLi-0ZHUHIA3RVbPoOlxAñ](https://encrypted-tbn1.gstatic.com/images?q=tbn:ANd9GcS1XBw51lp_Qrp8WCieiCasSxLxEkoLi-0ZHUHIA3RVbPoOlxAñ)

### Embarazo normal



### Implantación

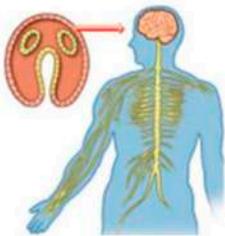
La implantación ocurre cuando el blastocisto llega a la pared del útero para adherirse al endometrio. Alrededor de 5 a 7 días después de la fecundación, el cigoto pasa a su etapa de blastocisto, de estructura esférica u ovalada, conformada por una capa exterior denominada trofoblasto y una masa interna de células llamada embrioblasto. El blastocisto se adhiere y se incrusta en la pared del útero en un proceso conocido como implantación.

### Implantación embrionaria Blastocito (4 días)

Fuente: <https://encrypted-tbn0.gstatic.com/images?q=tbn:ANd9GcScXgrmk9mi3MwvtuN5y-z4O6NM3zZ1cQVEbZ3eYhNntu4cK2ehD>

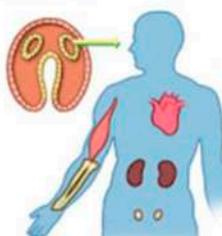
## Capas germinales o embriológicas

### Ectodermo



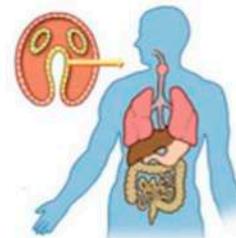
De la capa ectodérmica surgen la piel y el tejido nervioso, el tracto gastrointestinal superior, la epidermis y sus anexos (cabello y uñas) y las glándulas mamarias.

### Mesodermo



Es la capa germinal intermedia, de esta capa se originan el corazón, los órganos reproductores, el sistema esquelético y los músculos.

### Endodermo



Esta es la capa endodérmica, donde se originan los intestinos, el hígado, el páncreas, los pulmones, los riñones y la mayoría de los órganos internos.

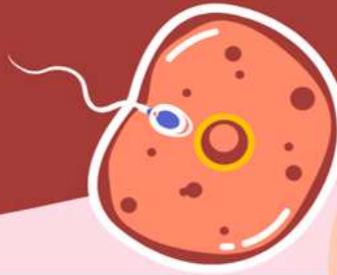
Fuente: <https://encrypted-tbn1.gstatic.com/images?q=tbn:ANd9GcSV0xRd732k8JkbKC-wjlq9H11iPXauHnZkhQKscuqINMk4ChwG>

### Dato curioso

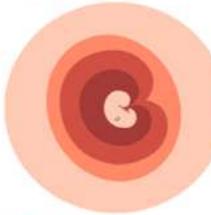
Alrededor de la segunda semana después de la fecundación, el embrión humano forma lo que se conoce como la línea primitiva. La línea primitiva es una estructura en forma de hendidura en el epiblasto (una capa del disco embrionario) que marca el inicio de la gastrulación y la diferenciación de las tres capas germinales: ectodermo, mesodermo y endodermo.

3. Desarrollo del nuevo ser

# 9 MESES Y MUCHOS CAMBIOS



## 01 Primer mes



El embrión crece y se empieza a notar o trazar todos los órganos, sistemas y aparatos del futuro organismos adulto. El día 25, inician a percibirse los latidos cardiacos.

## 02

## Segundo mes

En este mes se llama periodo embrión, se caracteriza por la formación de tejidos y órganos a partir de las capas germinales. (organogénesis)



## 03 Tercer mes

El embrión se convierte en feto y adquiere una apariencia humana, los genitales externos se diferencian, los órganos y el sistema nervioso continúan su desarrollo y maduración. Los movimientos fetales se vuelven más evidentes y pueden ser percibidos por la madre.



## Cuarto mes 04

Crecimiento rápido en tamaño y peso, desarrollo del sistema digestivo, el cabello y uñas. El feto puede responder a estímulos externos, como la luz y el sonido.



## Quinto mes 05

Desarrollo de tejidos adiposos, movimientos más coordinados y vigorosos. Los pulmones comienzan a producir surfactante, una sustancia crucial para la respiración fuera del útero.



## 06 Sexto mes

El feto tiene posibilidad de sobrevivir fuera del útero con cuidados médicos adecuados.

Desarrollo de los sentidos como la vista y el oído, el feto realiza movimientos de respiración practicando la inhalación y exhalación de líquido amniótico.



## 07 Séptimo mes

El crecimiento del feto se acelera y aumenta de peso rápidamente, especialmente los pulmones, continúan madurándose. El feto muestra reflejos, como de succión y agarre.

## Octavo mes 08

El feto se posiciona cabeza abajo para el parto, acumulan más grasa subcutánea para regular la temperatura corporal después del nacimiento. Los movimientos del feto pueden ser menos intensos debido al espacio limitado en el útero.



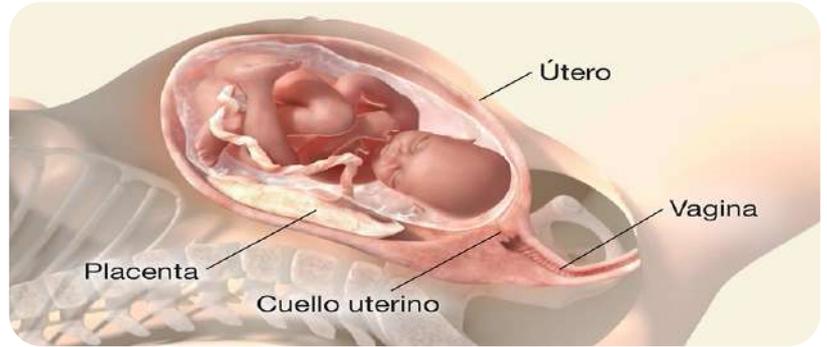
## Noveno mes 09

El feto está completamente formado, el cuello uterino se dilata y el feto desciende hacia la pelvis en preparación para el parto. El líquido amniótico disminuye a medida que se acerca el momento del parto.

### 4. Proceso de parto

El proceso del parto, también conocido como trabajo de parto, es el proceso fisiológico y natural mediante el cual el bebé, que ha crecido en el útero materno durante aproximadamente 9 meses, sale al mundo exterior.

Es un evento crucial tanto para la madre como para el bebé, marcando el final del embarazo y el inicio de la vida independiente del recién nacido. Durante el parto, se desencadenan una serie de eventos biológicos, hormonales y mecánicos.



Fuente: [https://encrypted-tbn0.gstatic.com/images?q=tbn:ANd9GcTRmVLEyLx4Geu-oK593-io6X6oPR8ZBKifHv5otOv22e2m\\_w](https://encrypted-tbn0.gstatic.com/images?q=tbn:ANd9GcTRmVLEyLx4Geu-oK593-io6X6oPR8ZBKifHv5otOv22e2m_w)

Para el inicio del trabajo de parto son necesarias las contracciones uterinas mismas que se caracterizan al ser fuertes y rítmicas, permitiendo el paso del bebé a través del cuello uterino. Esta labor de parto, se divide en tres etapas: Dilatación, expulsión y alumbramiento, cada una de ellas deben ser conocidas para poder detectar anomalías durante el trabajo de parto.

Etapas del proceso de parto		
Primera etapa u dilatación cervical	Segunda etapa u expulsión	Tercera etapa u alumbramiento
Se mide en centímetros al introducir y separar los dedos índice y medio en la parte interna del cuello. La máxima dilatación se alcanza cuando la separación entre los dedos es de 10 cm, lo que indica una dilatación completa.	Se inicia cuando la dilatación es completa (10cm) y termina con la salida del bebé. Dura máximo 2 h en el primer parto de la madre y 1 h a partir del segundo parto.	Corresponde al período desde la salida del bebé, hasta la salida de la placenta. Puede durar hasta 45 minutos en nulípara y 30 minutos en multípara.
<p><b>Dilatación</b></p> <p>Fuente: <a href="https://lc.cx/lhwzaA">https://lc.cx/lhwzaA</a></p>	<p><b>Expulsión</b></p> <p>Fuente: <a href="https://lc.cx/RsfrKe">https://lc.cx/RsfrKe</a></p>	<p><b>Alumbramiento</b></p> <p>Fuente: <a href="https://lc.cx/TFqHIS">https://lc.cx/TFqHIS</a></p>

**Dato curioso**

Fuente: OpenAI, 2024

Los bebés pueden nacer cubiertos de un material blanco y cremoso conocido como “vernix caseoso”. Este ayuda a proteger la piel del bebé del líquido amniótico y del roce constante durante el parto. También actúa como un humectante natural de la piel, que al pasar de los días irá desapareciendo.

Durante todo el proceso del parto, las madres deben recibir apoyo médico, ya sea en clínicas, hospitales u mediante la asistencia que realizan los parteros en los domicilios de las gestantes. A menudo, las madres que se hallan en labor de parto, tienen opciones para el manejo del dolor y el confort, como el uso de analgésicos, anestesia epidural u otras técnicas de alivio del dolor. El trabajo de parto puede variar en duración y experiencia para cada mujer y es monitoreado de cerca para asegurar la salud y el bienestar tanto de la madre como del bebé. La salud pública es uno de los factores más importantes para el gobierno, por lo tanto, las gestiones destinadas están enfocadas a brindar y garantizar la salud de la madre y los recién nacidos, en ese sentido entendemos que, el conjunto de acciones destinadas a la adecuada administración de los recursos humanos y tecnológicos que permitan controlar los problemas más relevantes de la salud materna, fetal, del recién nacido y del niño/a hasta el primer año de vida, de una población, es garantizar el acceso a la salud pública de las gestantes.



Fuente: [https://encrypted-tbn3.gstatic.com/images?q=tbn:ANd9GcQaDcks\\_RuvVpCPyFuibx8l2YzdaAljWsdYo82r6AtFFFyAypW](https://encrypted-tbn3.gstatic.com/images?q=tbn:ANd9GcQaDcks_RuvVpCPyFuibx8l2YzdaAljWsdYo82r6AtFFFyAypW)

**VALORACIÓN**



Mujer dando a luz de una forma tradicional, es decir, con una partera

Fuente: <https://encrypted-tbn0.gstatic.com/>

images?q=tb:ANd9GcRgvHqEiLL0FOqr6uuDbAFBPC8M3XOJWB9gMPj55imcSPVM3X\_

**Reflexionamos sobre el rol de las parteras para mejorar la salud materna y neonatal**

El Fondo de Población de las Naciones Unidas UNFPA, celebra el heroico trabajo, encaminado a salvar vidas, que las parteras llevan a cabo día cada día, las parteras profesionales salvan vidas y contribuyen a evitar aproximadamente dos tercios de todas las muertes maternas y neonatales. También prestan el 87% de los servicios de salud sexual, reproductiva, materna y neonatal esenciales a las distintas comunidades y regiones.

En Bolivia, por su parte, se cuenta con 200 parteras, mejor conocidas como enfermeras obstétricas. En esta nación suramericana las parteras profesionales son licenciadas en enfermería obstetriz y son expertas en salud sexual y reproductiva y en atención en salud intercultural.

Su misión principal es brindar una atención de calidad a mujeres indígenas bolivianas, durante el embarazo, el parto y el posparto. Ellas no esperan a sus pacientes en el centro de salud, se desplazan a comunidades remotas, aunque ello implique caminar hasta más de cinco horas. En su recorrido por las comunidades, programan además actividades de prevención a través de ferias informativas, charlas de sensibilización y visitas a los colegios para prevenir embarazos en la adolescencia. (Fuente: <https://bolivia.unfpa.org/es/news/parteras-profesionales-clave-para-mejorar-la-salud-materna-y-neonatal-en-la-regi%C3%B3n-0>)

**Actividad**

**Respondemos reflexivamente a las siguientes preguntas:**

- ¿Cuáles son las funciones principales que desempeñan las y los parteros?
- ¿Existen parteras o parteros en tu comunidad?
- ¿Qué tipo de riesgos sufren las mujeres que no son atendidas con los controles prenatales respectivos?

**PRODUCCIÓN**

**Gestación en las distintas especies**

Elaboramos plastilina casera y con ella moldearemos las etapas del desarrollo embrionario en los seres humanos:

**Materiales:**

- Una taza de harina
- Media taza de sal
- Media taza de agua
- Dos cucharadas de aceite vegetal
- Colorante vegetal líquido
- Lámina de las etapas gestacionales



Fuente: <https://encrypted-tbn0.gstatic.com/>  
images?q=tb:ANd9GcQS2vW6HB8Fr8XA18Y\_daKoDVYzPwJWgTaw765sY8ESNd5tgN4H



Fuente: <https://encrypted-tbn3.gstatic.com/>  
images?q=tb:ANd9GcQ3B-GJ53vBqtJs8mbCQqh9AR5htrun61YTDCvZz\_RyrcCWj2EI

**Desarrollo embrionario**



Fuente: <https://encrypted-tbn1.gstatic.com/>  
images?q=tb:ANd9GcThuDJWUu4WWm6NNidCZIL-dRWLckkfVG2LPyXJe8ujkFMahHDO

**Preparación:**

- En un bol grande, mezclamos la harina y la sal.
- En una olla pequeña, mezclamos el agua, el aceite y el colorante alimentario, calentamos a fuego medio, revolviendo constantemente hasta que esté caliente pero no hirviendo.
- Vertimos la mezcla líquida caliente en el bol con la mezcla seca. Mezclamos bien con una cuchara hasta que empiece a formarse una masa.
- Amasamos: Sacamos la masa del bol y amasamos sobre una superficie enharinada hasta que quede suave y este elástica, añadimos un poco más de harina si está seca.
- Una vez esté lista la plastilina, moldearemos de acuerdo a las orientaciones de la lámina de apoyo, reflejando las etapas del desarrollo prenatal.

## SISTEMA DE APEGO, BIOLOGÍA DE LAS RELACIONES AFECTIVAS

### PRÁCTICA

#### El afecto no va acompañado por señales de violencia

La naturaleza humana implica el contacto sociable y permanente con las demás personas. Por ende, durante cada etapa de la vida existe un acercamiento directo ya sea con los familiares, amigos, pareja, compañeros de trabajo, vecinos y demás. No obstante, es fundamental que, en cada etapa desde la infancia, se logre discernir e identificar las señales se alerta o también llamadas “red flag”, de aquellas conductas que promuevan un clima de violencia o maltrato hacia nuestra integridad personal, ya sea de manera física, sexual, psicológica o verbal, callar o normalizar este tipo de actitudes simplemente contribuye a que el daño se vaya acrecentando y el agresor manifieste mayor rudeza hasta llegar a un punto de no retorno.



Nota. Elaborado en canva

#### Recuerda

La violencia solo avanza hasta el punto en que tú lo permitas.

#### Actividad

#### Reflexionamos acerca de las siguientes preguntas:

- ¿Consideramos que la violencia está inmersa en la cultura de la comunidad?
- ¿Qué factores creemos que promueven el crecimiento de los casos de violencia?
- ¿Cuáles serían las acciones que pondríamos en práctica en caso de presenciar actos de violencia?

### TEORÍA

#### 1. La sexualidad

Es una parte central del ser humano en cada etapa de la vida y comprende características biológicas, emocionales, de género, de reproducción, socioculturales y afectivas que el ser humano experimenta a lo largo de su vida.

Durante la adolescencia, la sexualidad debe ser guiada por la familia, con la orientación de madres, padres o tutores sobre el desarrollo y funcionamiento de nuestro organismo. Debe ir acompañada por la escuela y los servicios del sistema de salud, para trabajar en conjunto la prevención del embarazo durante la adolescencia y las infecciones de transmisión sexual.



Fuente: OpenAI, 2024

#### Recuerda

Durante la adolescencia, estamos en una etapa de transición, por ello es normal cuestionar quiénes somos y qué queremos ser. Es fundamental explorar tus intereses, valores y emociones para desarrollar un criterio e identidad sólida.

#### 2. Causales y factores de riesgo (sociales, psicológicos, legales, económicos, físicos) que inciden en el embarazo no planificado

Es importante que el adolescente esté informado sobre las funciones de su cuerpo, los cambios a nivel sexual y los métodos de planificación familiar, especialmente con el uso de métodos anticonceptivos, para evitar un embarazo a temprana edad, pues ello implica un riesgo de muerte para la adolescente o el bebé en el proceso de gestación, parto y postparto.

El embarazo a temprana edad, es una de las grandes problemáticas a nivel mundial, misma que implica una serie de factores que ponen en riesgo la integridad personal especialmente en el caso de las madres adolescentes, involucrando causales y factores de riesgo, de carácter biológicas, psicológicos, socio culturales y económicos.



Fuente: OpenAI, 2024

# Embarazo adolescente

## CAUSAS BIOLÓGICAS

Desconocimiento del proceso de embarazo, del ciclo menstrual y el uso inadecuado de los métodos anticonceptivos.



## FACTORES DE RIESGOS BIOLÓGICOS

- Aborto con mala praxis, anemia, infecciones urinarias hemorragias, la escasa ganancia de peso con malnutrición.
- Alteraciones en la posición del feto, en el parto, debido al incompleto desarrollo de la pelvis en la madre, aumento de las cesáreas, alto riesgo de desgarros.

## FACTORES DE RIESGO PSICOLÓGICOS

- Depresión.
- Dependencia de otros.
- Sensación de soledad y aislamiento.
- Sentimiento de fracaso por haber fallado ante la familia, la escuela y los amigos.

## CAUSAS PSICOLÓGICAS

La falta de autoestima, afecto y comunicación se convierte en un riesgo cuando los adolescentes buscan en sus parejas ese vínculo emocional que les brinda esa sensación de estabilidad y aceptación.

## CAUSAS SOCIALES, CULTURALES Y ECONÓMICAS

El desconocimiento de métodos anticonceptivos, ligado a una escasa orientación al considerar la sexualidad como un tabú. Asimismo, la falta de recursos económicos para acceder a la compra de anticonceptivos, dado principalmente en zonas lejanas.



## FACTORES DE RIESGOS SOCIALES, CULTURALES Y ECONÓMICOS

- Agresión física y verbal.
- Rechazo por parte de la familia.
- Pérdida de amigos.
- Matrimonios apresurados que generalmente no duran, lo cual afecta la vida de los hijos
- Posible deserción escolar (abandono).
- Limitaciones para insertarse al área laboral.
- Problemas económicos serios.



**VALORACIÓN**

Reflexionamos en torno a la siguiente lectura:

**La química del enamoramiento en la adolescencia**

La etapa de la adolescencia comprendida por la OMS entre los 10 a 19 años, es un período de cambios a nivel físico, biológico, emocional y psicológico. En la adolescencia, la mayor parte de las señoritas y jóvenes comenzarán a experimentar vínculos afectivos muy marcados, llegando a entablar las primeras relaciones de noviazgo.

Esto es algo totalmente natural, desde la perspectiva biológica se debe a la producción masiva de testosterona en los varones y estrógenos, así como progesterona en el caso de las mujeres, estas hormonas están vinculadas con el desarrollo de la sexualidad y la atracción hacia la pareja. Además de ir acompañadas de oxitócica, la cual genera un sentimiento placentero y apego al estar en compañía de las personas afines. Por ello, al atravesar por una ruptura de pareja es habitual sentir tristeza y decaer emocionalmente, eso se debe a la ausencia en la producción hormonal que generaba aquel noviazgo.

Sin duda, la naturaleza químico emocional de un enamoramiento es una experiencia única, sin embargo, es fundamental contar con la orientación de alguien mayor de confianza especialmente del entorno familiar, para evitar tomar decisiones equivocadas, embarazos prematuros o sufrir de chantajes emocionales que incurran en actos de violencia.



Fuente: OpenAI, 2024

**Actividad**

Respondemos a las siguientes preguntas:

- ¿Qué tipo de emociones predominan durante el enamoramiento?
- ¿Cuáles son los riesgos de no mantener un vínculo de confianza con los progenitores durante la adolescencia?

**PRODUCCIÓN**

**Construimos el cereal de nuestro valor personal**

Nuestro valor se mide según la percepción, autoestima y proyección que tenemos acerca de nosotros mismos. Elaboramos una representación de aquello que consideramos proyecta nuestra personalidad y nos permitirá lograr metas futuras.

**Materiales:**

- Una caja de cereal vacía
- Marcadores
- Hojas de colores
- Tijeras y pegamento
- Fotografías individuales

**Procedimiento:**

- Forramos la caja de cereal con las hojas de colores.
- En la parte frontal colocamos la fotografía más bonita acompañada del nombre de nuestra marca.
- En la parte posterior escribimos nuestra biografía y metas futuras.
- Al costado derecho describimos nuestras habilidades y al izquierdo, describimos los aspectos en que nos gustaría mejorar.



Fuente: OpenAI, 2024



Fuente: OpenAI, 2024

## CUIDADO DE LA VIDA, ALIMENTOS Y NUTRIENTES QUE REQUIEREN LOS SERES VIVOS

### PRÁCTICA



Fuente: <https://encrypted-tbn2.gstatic.com/images?q=tbn:ANd9GcSyEZO3rMVWosnt6Soguy2wdJTFHeQTy0BmmsxKNiryvzBnz-em>

#### El organismo trabaja en equipo consolidando la vida

Imaginemos un campeonato deportivo, en él observaremos diferentes equipos, cada uno de ellos conformados por un número determinado de jugadores que de manera individual cumplen un papel específico según sus habilidades, con miras a apoyar a sus compañeros y ganar conjuntamente.

Algo semejante ocurre en nuestro organismo, cada célula, tejido, órgano, aparato o sistema cumplen funciones determinadas, pero todos ellos se hallan interconectados por el encéfalo que puede considerarse el director técnico, al que llegarán las señales de todo lo que ocurre dentro y fuera del cuerpo y este enviará la respuesta ante los estímulos. En este caso el área de juego permanente es el entorno, los atacantes las patologías o afecciones y el objetivo es una supervivencia plena de manera armónica.

### Actividad

#### Respondemos las siguientes preguntas:

- ¿Qué factores consideramos que impiden el buen funcionamiento de algún órgano u aparato?
- ¿Cada cuánto tiempo consideramos que es recomendable realizarse un chequeo médico general?
- ¿Consideras que se puede llevar a cabo todas las funciones vitales sin una buena alimentación?

### TEORÍA

#### 1. Tipos de nutrición en los seres vivos

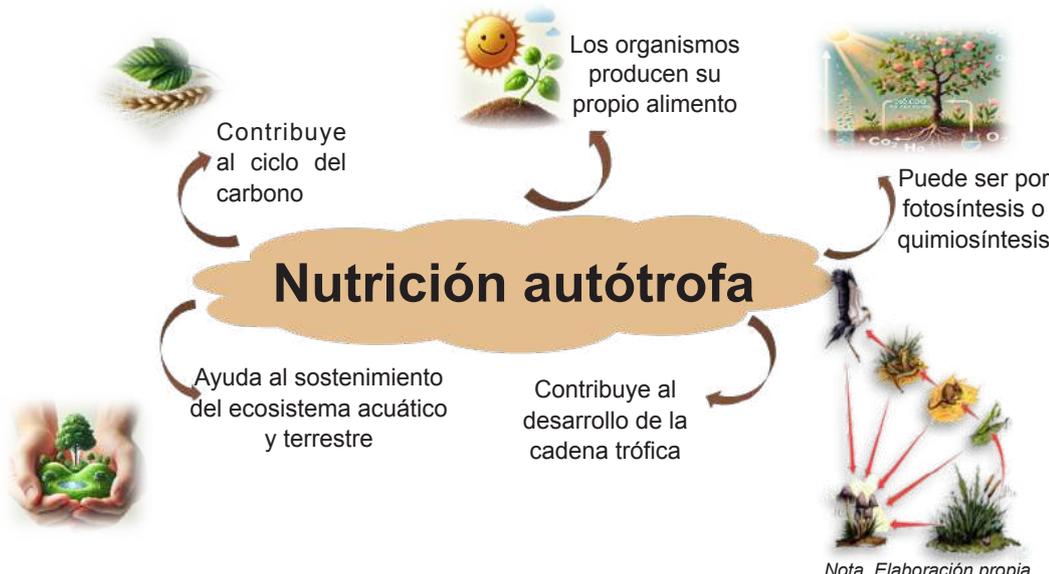
La nutrición es todo el proceso por el cual las células del cuerpo reciben la energía necesaria y las sustancias que necesitan para realizar sus funciones vitales. El ser humano utiliza la materia de otros seres vivos como alimento porque no puede sintetizarla, lo mismo ocurre con los animales y las bacterias. Por otro lado, el reino vegetal utiliza sustancias inorgánicas como las sales minerales para producir sus propios alimentos.

#### Dato importante



Inicia con la ingesta de alimentos, que pone en marcha el funcionamiento de nuestro organismo y culmina con la nutrición celular y la producción de energía. En varias etapas de la digestión, los alimentos consumidos se descomponen en partículas más simples para que las células puedan utilizarlas.

Las moléculas son transportadas a diferentes grupos de células de la sangre mediante un proceso que controla el sistema nervioso. De la sangre pasa al líquido intercelular, donde está disponible para las células.



#### 2. Clases de nutrición

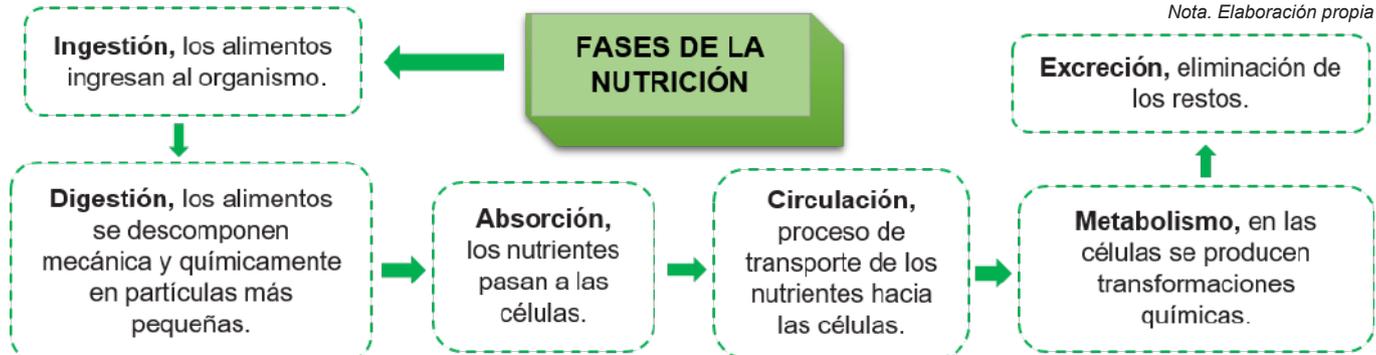
##### 2.1. Nutrición autótrofa

Es el tipo de nutrición de aquellos seres vivos que son capaces de producir su propio alimento. Las plantas, tienen nutrición autótrofa, porque se alimentan vía fotosíntesis, por eso se denominan organismos autótrofos.

Nota. Elaboración propia

## 2.2. Nutrición heterótrofa

Es característico de organismos que no pueden producir sus propios alimentos. Su energía proviene de compuestos orgánicos como el tejido animal o vegetal. Por ejemplo, un conejo que come lechuga o un león que se come una vaca. La nutrición heterótrofa tiene varias fases.



## 2.3. Nutrición mixótrofa

Los términos “mixótrofos” o “mixotróficos” se refieren a organismos (generalmente algas, bacterias) que son capaces de obtener energía metabólica a partir de la fotosíntesis. Estos organismos pueden utilizar la luz como fuente de energía u obtener energía a partir de compuestos orgánicos o inorgánicos.

Pueden absorber compuestos individuales, ya sea por osmosis o mediante fagocitosis de partículas.



Fuente: <https://encrypted-tbn3.gstatic.com/images?q=tbn:ANd9GcTEq3oybRiAK-DZoxajhfue9pcvTjVki km1DlvOz9JuHkVawZam>

## 3. Sistemas que intervienen en las funciones de nutrición

### 3.1. Tipos de nutrientes en los alimentos

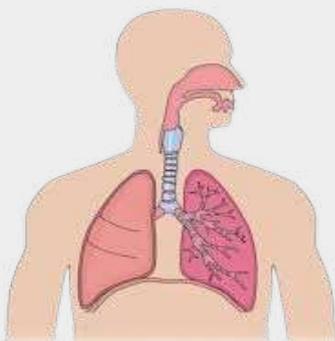
Los nutrientes ingresan a la sangre y son depositados en todas las células de los órganos del cuerpo, los más importantes son:

Glúcidos	Lípidos	Proteínas	Vitaminas y sales minerales	Agua
<p>Principalmente se encuentran en alimentos azucarados, papas, porotos, cereales, pan, galletas, etc.</p>	<p>Principalmente se encuentran en algunas grasas animales como la mantequilla o los aceites comestibles.</p>	<p>Necesarias para el crecimiento y reparación del organismo, presente en: carne, pescado, huevos y legumbres.</p>	<p>Importante para la salud, se encuentran en: frutas y verduras, así como en carnes y pescados.</p>	<p>Sustancia más común en nuestro organismo, lo conseguimos bebiendo y a través de nuestros alimentos.</p>

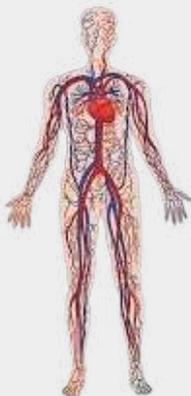
En la función nutricional intervienen cuatro sistemas: **El sistema digestivo, el sistema respiratorio, sistema circulatorio y excretor.**



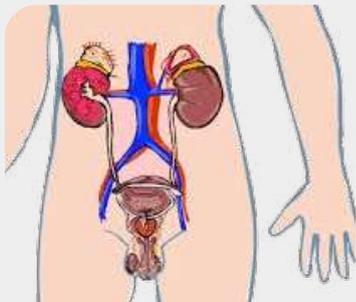
Fuente: <https://encrypted-tbn2.gstatic.com/images?q=tbn:ANd9GcTIOzOoddByph44i2HqIvOPQFds-dxCgIjTOE6YLL94bRIYgflZe6>



Fuente: <https://encrypted-tbn3.gstatic.com/images?q=tbn:ANd9GcSbfSPC1qZOSrPT7mKex5YFAV-yXUO5Xcio5y1jCdSIKE-5fgVi>



Fuente: <https://encrypted-tbn2.gstatic.com/images?q=tbn:ANd9GcR-I3WnFJeKPZtGkkihIMTxsHX-q36eUQ0-RbgSlp1LmEfi9auFr>



Fuente: [https://encrypted-tbn1.gstatic.com/images?q=tbn:ANd9GcTWSEn8Vu\\_HPHjmSeR9VsHF-GxSmvCdzfrbN\\_JYGQmyTV1r1V5GI](https://encrypted-tbn1.gstatic.com/images?q=tbn:ANd9GcTWSEn8Vu_HPHjmSeR9VsHF-GxSmvCdzfrbN_JYGQmyTV1r1V5GI)

### 3.2. Sistema digestivo

La digestión está a cargo del aparato digestivo, el cual se encarga de convertir los alimentos en los nutrientes que son necesarios para vivir, el proceso que tiene lugar en el tracto digestivo, donde los alimentos pasan por una transformación para ser absorbidos y utilizados por las células del cuerpo en la reparación del tejido y determinar el crecimiento.

El proceso se divide en cuatro etapas: deglución, digestión, absorción y excreción. Una vez completada la digestión y transformación de los alimentos, el intestino delgado completa su función absorbiendo nutrientes y transportándolos a la sangre, donde pueden ser entregados a todas las células del cuerpo para obtener la energía que necesitan.

#### Dato curioso

*El ácido gástrico es necesario para descomponer los alimentos y es capaz de disolver metales como el zinc y el aluminio, pero son las células de la mucosa estomacal las que nos protegen de este poder corrosivo.*

### 3.3. Sistema respiratorio

La respiración es la función por la cual los seres vivos toman del medio ambiente el oxígeno ( $O_2$ ) que necesitan sus células y despiden el gas carbón ( $CO_2$ ). El sistema respiratorio es responsable de llevar a cabo la hematosis en las células sanguíneas, es decir, el proceso de intercambio de oxígeno por dióxido de carbono a través de la ventilación pulmonar, inicia con la inspiración, impulsa el aire rico en oxígeno hacia los pulmones, el intercambio de gases tiene lugar en los alvéolos.

El oxígeno se suministra a la sangre por difusión simple, se extrae el dióxido de carbono de la sangre y se elimina mediante la exhalación. De este modo, la sangre es responsable de llevar oxígeno a todas las células del cuerpo que corresponde a la respiración celular.

### 3.4. Sistema circulatorio

Es el nombre del grupo de órganos encargados de asegurar el flujo sanguíneo y la circulación continuos por todo el cuerpo, es un medio de distribución de nutrientes y oxígeno en organismos pluricelulares. Además, se encarga de transportar los productos de desecho de diversos procesos metabólicos hasta los órganos encargados de su recolección y eliminación.

Para su estudio concierne a tres estructuras muy importantes que son: el corazón, vasos sanguíneos y la sangre, cada una de las cuales realiza una función específica muy importante para el organismo.

### 3.5. Sistema excretor

La excreción es la eliminación de los productos de desecho del organismo disueltos en la sangre a causa de las actividades celulares. Está formado por el sistema urinario, con estructuras encargadas de filtrar y purificar la sangre, los riñones, en cuyo interior, las pirámides junto a las nefronas o células renales, se encargan de extraer toxinas, exceso de azúcar, sal y otras sustancias disueltas en agua para formar orina, que se almacena en la vejiga hasta su excreción y expulsión a través de la uretra.

También existen otras estructuras importantes que se encargan de eliminar sustancias y desechos no beneficiosos para el organismo, como: la piel, que elimina el exceso de agua y sal, los pulmones eliminan dióxido de carbono, el hígado que descompone las sustancias tóxicas en la sangre y la última parte del sistema digestivo que forma las heces y debe ser excretada del cuerpo a través del recto.

**VALORACIÓN**

**Reflexionamos acerca de la importancia del agua para el organismo:**

El agua es un elemento primordial para la vida, aporta minerales como el calcio, magnesio y flúor, para fortalecer los huesos y dientes, compone entre el 60 y 75% del cuerpo humano, siendo el cerebro el órgano que posee mayor cantidad de este líquido en un 75%. Dentro de los aportes principales se tienen:

- Permite el transporte de nutrientes a las células.
- Colabora en el proceso digestivo, respiratorio y circulatorio.
- Interviene en la contracción de los músculos, da flexibilidad y elasticidad a los tejidos.
- Participa en el buen funcionamiento del cerebro y de los nervios.
- Proporciona minerales esenciales como el calcio, magnesio y el flúor, que sirven para fortalecer los huesos y los dientes.
- Contribuye con la regulación de la temperatura corporal.
- Retrasa el proceso de envejecimiento.

Tomando en cuenta algunos de los aportes del agua para los especialistas es recomendable consumir entre 1,5 a 2 litros de agua al día, para conseguir un óptimo funcionamiento del cuerpo humano.

(Fuente: <https://www.gob.mx/salud/en/articulos/sabes-por-que-es-importante-consumir-agua>)



Joven bebiendo agua

Fuente: OpenAI, 2024

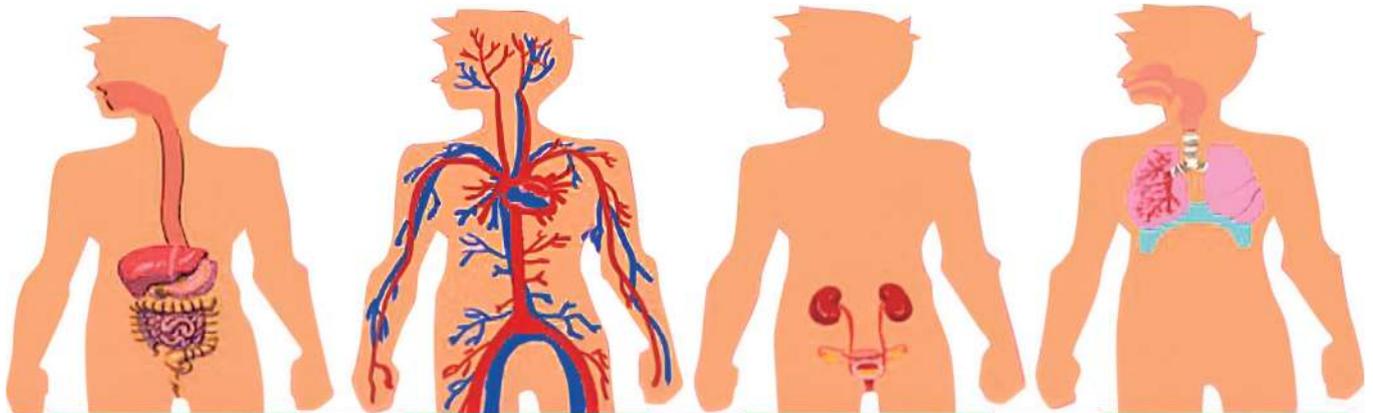
**Actividad**

**Respondemos de manera reflexiva:**

¿Consideras que en tu entorno familiar se consume la cantidad de agua necesaria?

**PRODUCCIÓN**

**Identificamos y desglosamos la función que desempeña cada sistema**




# CLASIFICACIÓN DE LOS NUTRIENTES SEGÚN EL ARCO DE LA ALIMENTACIÓN

## PRÁCTICA

### Una buena alimentación para un mejor futuro

El consumo de nutrientes es una necesidad biológica de todo organismo vivo. En el caso de los seres humanos, esta adquisición nutritiva se produce mediante la ingesta de los alimentos.

Se recomienda que, al momento de consumir los alimentos, estos estén distribuidos en cinco comidas ricas en productos orgánicos, brindando así una absorción adecuada en el organismo.

Una dieta balanceada eleva la energía, ayuda al fortalecimiento óseo, muscular, buen funcionamiento de los órganos y sistemas y por ende al mantenimiento de una vida sana.

### Comparamos el valor nutricional de los alimentos

Mediante la observación nutricional de los alimentos presentes cotidianamente, se aprecia cuales aportan mayormente a nuestra salud.

#### Materiales:

- Una balanza gramera
- Una bolsa de nachos industriales
- Una bolsa de galletas industriales
- Una banana
- Una manzana
- Un dispositivo celular
- Una hoja de papel

#### Procedimiento:

- Pesamos en la balanza gramera los cuatro alimentos y registramos en la hoja la cantidad correspondiente en cuanto al peso.
- Registramos el valor nutricional que indican los envases de los productos industrializados.
- Investigamos con apoyo del dispositivo celular el valor nutricional de las frutas de acuerdo al peso que presentan las mismas.
- Comparamos los resultados obtenidos evidenciando que alimentos nos brindan mayores beneficios en cantidad y calidad alimentaria.

## Actividad

### Respondemos las siguientes preguntas:

- ¿Cuáles son los principales aportes de los alimentos al organismo humano?
- ¿Qué tipo de alimentos consumimos con mayor frecuencia en el día a día?
- ¿Qué tipo de complicaciones consideramos pueden existir en el organismo por una mala alimentación?

## TEORÍA

### 1. Arco de la alimentación

Los nutrientes esenciales para llevar una vida saludable y equilibrada se representan en el arco de la alimentación, el cual presenta siete grupos fundamentales:

#### Dato curioso

El chocolate negro cuenta con un alto contenido de cacao (70% o más), lo cual aporta una alta cantidad de antioxidantes que ayudan a mejorar la salud circulatoria y cardiaca, por ello se recomienda un consumo de 140 gramos por semana.



Nota. Elaboración propia

## 2. Cuidar la alimentación es fundamental para mantener una buena salud

Las recomendaciones de energía están en función al peso, talla, edad y sexo, además de la actividad física de cada adolescente. Los nutrientes que aportan energía son los hidratos de carbono, proteínas y grasas.

### Recomendación 1

**Llevamos cada día una dieta variada que incluya alimentos de todos los grupos y aumentar la proporción de verduras y frutas.**



Una dieta monótona en el corto o largo plazo ocasiona desequilibrios en la salud y puede desencadenar en patologías asociadas al déficit de nutrientes o exceso de los mismos, como también reflejarse en enfermedades crónicas como el estreñimiento y elevados niveles de colesterol.

### Recomendación 4

**De preferencia consumimos aceites vegetales y evitamos las grasas de origen animal.**

El consumo de grasas, especialmente saturadas (grasa de origen animal), se convierten en problema para la salud cuando son consumidos con mucha frecuencia y cantidad como las hamburguesas, papas fritas, pollo frito, hot dog y otras comidas rápidas.

Las desventajas nutricionales son el desequilibrio en contenido nutricional, baja digestibilidad, poca variedad, olores, sabores fuertes, alto contenido de grasas saturadas y energía que puede derivar en sobrealimentación y aumento de peso corporal.



### Recomendación 2

**Aumentamos el consumo de leche y productos lácteos.**

Los alimentos lácteos son fuente de proteína, vitamina D y calcio, que favorecen el crecimiento de los niños y niñas. En los adultos contribuyen a prevenir la osteoporosis.



### Recomendación 3

**Consumimos alimentos de origen animal al menos tres veces por semana, incluidas carnes y vísceras como fuente de hierro.**

Las carnes son fuente de muchos nutrientes, especialmente de proteínas, hierro y zinc.

El hierro y zinc sirven en la formación, reparación de tejidos, prevención de la desnutrición y la anemia. Para evitar las enfermedades crónicas como la diabetes, obesidad e hipertensión arterial, se debe disminuir el consumo de grasa animal y elegir aceites vegetales.



### Recomendación 5

**Usamos sal yodada en las comidas, sin exageración.**

El yodo que contiene la sal yodada es importante para el crecimiento, desarrollo intelectual y prevención del bocio y el cretinismo. Sin embargo, se debe controlar el consumo exagerado de sal para evitar enfermedades como la hipertensión arterial, las enfermedades renales y cardíacas.



### Recomendación 6

**Consumimos diariamente de 6 a 8 vasos de agua.**



Se debe consumir de 6 a 8 vasos de agua durante el día, para cumplir las funciones fisiológicas y mantener el cuerpo hidratado. El consumo de agua debe estar relacionada con la actividad física que se realiza, en zonas tropicales o cálidas se pierde líquido con mayor rapidez y en mayor cantidad a diferencia de la zona altiplánica o de los valles.

### Recomendación 7

**Evitamos el consumo exagerado de azúcar, dulces y bebidas gaseosas.**

El consumo exagerado de estos productos provoca caries dental y deteriora la salud, por eso es importante disminuir su consumo. El consumo de alcohol tiene efectos dañinos en el sistema nervioso, todos ocasionan deterioro en la salud, por ello no es aconsejable el consumo de estos productos.

En la sociedad actual las enfermedades crónicas están presentes y afectan a las y los adolescentes (obesidad, diabetes e hipertensión arterial), por ello es importante recomendar que los alimentos que se señalan en este grupo se deban consumir con moderación.



### Recomendación 8

**Reducimos el consumo de té y café. Aumentamos el consumo de jugos de frutas y verduras.**

Además del agua, se recomienda el consumo de jugos de frutas con o sin azúcar, como refrescos hervidos de cereales y leguminosas o apis con base en cereales, dando la opción a recuperar el consumo de alimentos nativos con alto valor nutritivo.



### Recomendación 9

**Realizamos actividad física a diario, por lo menos durante 30 minutos.**



Es importante que las y los adolescentes realicen diariamente algún tipo de ejercicio físico, para alcanzar un crecimiento y desarrollo adecuado y tengan una vida saludable.

### Recomendación 10

**Antes de consumir cualquier alimento, nos lavamos las manos.**

La higiene de los alimentos y el lavado de manos en la manipulación, antes de prepararlos y consumirlos, previenen enfermedades como la diarrea; por ello se recomienda estas prácticas las veces necesarias durante el día.



**VALORACIÓN**

**La lucha contra el cáncer parte de la alimentación saludable:**

De acuerdo con la OMS, desde 1975 la prevalencia de la obesidad se ha triplicado en todo el planeta. La obesidad y la adiposidad están relacionadas con un aumento del riesgo de padecer cáncer. La recomendación para reducir el riesgo de padecer cáncer en el futuro es mantener un peso saludable a lo largo de toda la vida, mismo que está definido por la OMS como un índice de masa corporal de entre 18,5 y 24,9 kg/m<sup>2</sup>. La circunferencia debe mantenerse por debajo de los 94 cm para varones y los 80 cm para mujeres.

La actividad física aeróbica, el consumo de alimentos ricos en fibra como cereales integrales, frutas, verduras, hortalizas, legumbres y tener un patrón de alimentación también disminuyen el riesgo de aumento de peso.



**Pastillas y comida chatarra**

Fuente: [https://encrypted-tbn3.gstatic.com/images?q=tbn:ANd9GcSqPRHGg9YrsKIU7BzYcMjy4U-WLIX3K8sWqdlJW3G\\_-P9NMfK6e](https://encrypted-tbn3.gstatic.com/images?q=tbn:ANd9GcSqPRHGg9YrsKIU7BzYcMjy4U-WLIX3K8sWqdlJW3G_-P9NMfK6e)

Limitar el consumo de alimentos procesados con altos contenidos en grasa, comida rápida, bollería industrial, almidón con elevada carga glucémica, azúcares refinados, bebidas edulcoradas con azúcar, sacarosa, alta fructosa, siropes, contribuye a evitar la ganancia de peso u obesidad, esta última fuertemente asociada a un mayor riesgo de padecer cáncer. Una adecuada alimentación y hábitos de vida saludables además de reducir el riesgo de llegar a desarrollar algún tipo de cáncer, aporta a una mayor vitalidad y energía al organismo.

**Actividad**

**Respondemos las siguientes preguntas:**

- ¿Por qué es importante consumir alimentos de manera equilibrada?
- ¿Qué alimentos generan mayores complicaciones de salud y problemas de obesidad?
- ¿Por qué es importante prevenir la obesidad en la población infantil y adolescente?

**PRODUCCIÓN**

**No olvidemos que una buena comida, mantiene una distribución adecuada**



Fuente: [https://encrypted-tbn3.gstatic.com/images?q=tbn:ANd9GcQnFFWuXla\\_1O3DFjPVIPI1GdO9y4KenFpRIZIGPhN5pA6oM3g0](https://encrypted-tbn3.gstatic.com/images?q=tbn:ANd9GcQnFFWuXla_1O3DFjPVIPI1GdO9y4KenFpRIZIGPhN5pA6oM3g0)



Fuente: [https://www.minsalud.gov.bo/images/Libros/DGPS/PDS/p342\\_bt\\_dgps\\_uan\\_BASES\\_TECNICAS\\_DE\\_LAS\\_GUIAS.pdf](https://www.minsalud.gov.bo/images/Libros/DGPS/PDS/p342_bt_dgps_uan_BASES_TECNICAS_DE_LAS_GUIAS.pdf)

**Elaboramos un menú para siete días en el que se aprecie una distribución sana y balanceada:**

Desayuno	Media mañana	Almuerzo	Merienda	Cena

## PROBLEMAS NUTRICIONALES POR DÉFICIT ALIMENTARIO, DESNUTRICIÓN, OBESIDAD Y ANEMIA

### PRÁCTICA

**Iniciamos con una actividad práctica para medir nuestro consumo diario de nutrientes:**

Mediante esta autoevaluación responderemos de acuerdo a las prácticas alimentarias que desarrollamos en nuestra vida de forma cotidiana. Para ello tendremos los siguientes:

Siempre  
(S)

Casi siempre (CS)

Algunas veces  
(AV)

Casi nunca  
(CN)

Nunca  
(N)

**Recuerda:**

- Si respondes seis o más veces como “siempre” y “casi siempre”, mantienes hábitos alimenticios muy buenos.
- Si respondes seis o más veces como “a veces”, mantienes hábitos alimenticios regulares.
- Si respondes seis o más veces como “casi nunca” y “nunca”, mantienes hábitos alimenticios descuidados.

**Respondemos las siguientes preguntas, identificando con una “X”**

1. ¿Consumimos alimentos en las horas establecidas del día?
2. ¿Priorizamos el consumo de frutas y verduras de la estación?
3. ¿Tenemos un consumo variado de cereales (trigo, arroz, avena, maíz, etc.)?
4. ¿Equilibremos el consumo de la sal en mis comidas?
5. ¿Consumimos queso, yogures y leche con regularidad?
6. ¿Consumimos regularmente carnes cocinadas al vapor, plancha u parrilla?
7. ¿Limitamos el consumo de alimentos procesados ricos en azúcares y grasas?
8. ¿Consumimos frecuentemente alimentos elaborados artesanalmente?
9. ¿Prestamos atención al valor nutricional de los productos etiquetados?
10. ¿Tomamos suficiente agua de acuerdo a mis actividades físicas diarias?
11. ¿Realizamos actividades físicas para mejorar mi digestión?

S	CS	AV	CN	N

Actividad



**Bueno muy bueno,** manejamos nuestros hábitos alimentarios y nutricionales manteniendo buena actitud y crecimiento saludablemente.



**Regular,** ajustamos nuestra dieta y hábitos nutricionales. Es necesario mejorarlos para que crezcan y se desarrollen sanos y fuertes.



**Descuidado,** con nuestros hábitos alimentarios y nutricionales. Es necesaria una mejora inmediata para garantizar un crecimiento, desarrollo sanos y fuertes.

### TEORÍA

**Recuerda**



Fuente: OpenAI, 2024

Comer de manera abundante, no es sinónimo de una buena alimentación.

### 1. Desnutrición

La deficiencia nutricional ocurre cuando la dieta no proporciona los elementos esenciales que el cuerpo requiere, o cuando estos se pierden a causa de una enfermedad.

Se debe partir de la idea “comer no significa comer bien”. El enfoque correcto incluye seguir una dieta variada y hábitos de vida saludables, como dormir lo suficiente, hacer ejercicio o tomar el sol.

De hecho, las carencias nutricionales están disminuyendo en nuestro entorno gracias al diagnóstico temprano, las campañas institucionales por estilos de vida más saludables, la promoción de la lactancia materna, la ingesta de yodo para las mujeres embarazadas y una mayor educación e información pública en higiene y hábitos saludables.

Hay tres tipos principales de desnutrición, entre ellos tenemos a los siguientes: Adelgazamiento, bajo peso y deficiencias de vitaminas y minerales.

## Adelgazamiento



La pérdida de peso en comparación con la altura se llama enflaquecimiento. Esto generalmente indica que la pérdida de peso reciente ha sido severa porque la persona no ha estado comiendo lo suficiente o ha tenido una infección que causa pérdida de peso, como, por ejemplo: Diarrea, los bebés con una pérdida de peso de moderada a grave tienen un mayor riesgo de muerte, pero es tratable.

Una disminución de la altura debido al envejecimiento se llama retraso del crecimiento.

## Sobrepeso u obesidad

Se atribuye a que una persona tenga un peso mayor que su altura y una acumulación excesiva o anormal de tejido adiposo (grasa), la cual afecta a su salud.

El sobrepeso y la obesidad pueden ser el resultado de un desequilibrio entre calorías consumidas (demasiadas) y calorías quemadas (muy pocas). En todo el mundo, las personas consumen cada vez más alimentos y bebidas ricos en energía (ricos en azúcar y grasas) y realizan menos actividad física.

Una de las causas para que un individuo tenga sobrepeso u obesidad, es el desequilibrio nutricional y energético de las calorías consumidas y las energías gastadas. Se identifican los siguientes factores:

- La exageración en el consumo de alimentos con alto contenido calórico ricos en grasa.
- La disminución en la actividad física y una vida sedentaria, los nuevos estilos de vida y trabajo, las formas de transporte, no permiten realizar la actividad física suficiente para la quema de calorías.



Fuente: [https://encrypted-tbn2.gstatic.com/images?q=tbn:ANd9GcQKdD3-eq3JDylTyXq9Wd-dez9m0WVWpNsf3s0p8cX5p\\_dFNnUip](https://encrypted-tbn2.gstatic.com/images?q=tbn:ANd9GcQKdD3-eq3JDylTyXq9Wd-dez9m0WVWpNsf3s0p8cX5p_dFNnUip)

En consecuencia, los hábitos alimenticios y la poca actividad física, están asociados a factores sociales que provocan la obesidad.

## Anemia

Definida por la Organización Mundial de la Salud como insuficiencia de hierro (Fe), es el trastorno nutricional más común y la principal causa de anemia en todo el mundo. Es un trastorno donde la cantidad de glóbulos rojos es menor de lo normal, por lo que la concentración de la hemoglobina (proteína de los glóbulos rojos rica en hierro) también es menor. Esta condición limita el transporte de oxígeno a los tejidos causando síntomas como debilidad, fatiga, palidez, dificultad para respirar y mareos.

El nivel bajo de hemoglobina, es un indicador de salud deficiente relacionada con la desnutrición, malos hábitos alimentarios, la multiparidad, gestación en la adolescencia, aquellas gestantes que reciben una atención prenatal deficiente que no cumplen con el suplemento de hierro con sales ferrosas consumidas vía oral después de las 12 semanas.

La anemia aumenta la tasa de mortalidad infantil, bajo rendimiento en la actividad física, cansancio desgano, pérdida de la sensación de bienestar, trastornos en el aprendizaje en los niños y adolescentes.



Nota. Elaboración propia



Alimentos variados

Fuente: <https://encrypted-tbn3.gstatic.com/images?q=tbn:ANd9GcQmWgXjkNWzfsMSEDLKUOix-arD1Yg2GsJ6OCezyiYkTIFx386S>

## Dato curioso

Las personas pueden estar desnutridas incluso si tienen acceso a suficientes calorías, pero carecen de los nutrientes esenciales como vitaminas y minerales. Esto se conoce como desnutrición oculta y es un problema significativo en muchas partes del mundo.

## Síntomas de la anorexia

- *Perturbación grave de la imagen corporal.*
- *Constante temor a subir de peso.*
- *No aceptación de la enfermedad.*
- *Deficiente sensación de hambre, sed o sueño.*
- *Miedo de perder el control de su dieta.*
- *Falta de concentración.*
- *Falta de interés por actividades recreativas.*
- *Conflicto al reconocer sus emociones.*
- *Señales de estado depresivo u obsesivo.*
- *Conducta irritable.*

## Síntomas de la bulimia

- *Miedo a ganar peso o deseo compulsivo de perder peso.*
- *Trastorno grave de la imagen corporal.*
- *Esconde la enfermedad.*
- *Tiene baja autoestima.*
- *Con un estado de ánimo deprimido y pensamientos suicidas.*
- *Dificultad para concentrarse.*
- *Irritabilidad y cambios torpes de humor.*

## 2. Desórdenes de conducta alimentaria

### 2.1. Anorexia

Es un trastorno alimentario que lleva a las personas a pesar menos de lo recomendado para su edad y altura, generalmente debido a una pérdida de peso extrema. Quienes padecen esta condición suelen experimentar un temor intenso a aumentar de peso, incluso cuando su peso ya es demasiado bajo. Para controlarlo, suelen seguir dietas estrictas, hacer ejercicio en exceso o emplear otros métodos para reducir su peso, sin importar los riesgos para su salud física y emocional.



Fuente: <https://encrypted-tbn0.gstatic.com/images?q=tbn:ANd9GcRvgxs3Zl3XHcd6Z0Y9xM2Fdj50qa5Fdh-BYuOHwK5OpE0nFDETX>

### Prevención de la anorexia

Es importante no temer el aumento de peso ni comer menos de lo saludable. Debemos mantener una alimentación equilibrada, fortalecer nuestra autoestima, aprender a manejar las emociones y aceptar nuestro cuerpo tal como es, sin comparaciones, para cuidar nuestra salud física y emocional.

### 2.2. Bulimia

Es un trastorno alimentario grave caracterizado por crisis frecuentes de ingesta desmedida de alimentos, seguidas de actos para evitar el aumento de peso, como el vómito autoinducido, el uso excesivo de laxantes o diuréticos, el ayuno o el ejercicio excesivo. Es un trastorno complejo que afecta tanto la salud física como emocional de quienes lo padecen.

### Prevención de la bulimia

Para prevenir la bulimia, es fundamental aprender a aceptar nuestro cuerpo tal como es, cuidar nuestras emociones y manejar el estrés de forma saludable, sin usar la comida como solución. También debemos evitar obsesionarnos con el control de peso y la apariencia física.



Fuente: <https://i.pinimg.com/736x/59/89/80/5989803441e8117df965f0d862fe3004.jpg>

## VALORACIÓN



Fuente: OpenAI, 2024

### Reflexionamos sobre la siguiente lectura:

La alimentación, juega un papel clave para una buena salud.

Una buena alimentación, permite el desarrollo de una excelente calidad de vida. La Organización Mundial de la Salud (OMS) recomienda una dieta sana, para evitar la malnutrición en todas sus formas. Por ello se debe:

- Consumir al menos cinco piezas de frutas al día, así como dos tipos de verduras y legumbres producidas de manera natural.
- Consumir menos del 10% de la ingesta calórica total proveniente de azúcares libres.

- Consumir menos de 5 gramos o una cucharilla de sal diariamente.
- Mantener una hidratación adecuada en el transcurso de la jornada.

Es importante destacar que el buen comer no implica exceder en cantidades, si no que procura el suministro de todos aquellos nutrientes esenciales que permitan llegar a la ingesta calórica diaria que normalmente debe oscilar entre 1800 a 2400 kcal en el caso de las damas y entre 2000 a 3000 kcal diarias en el caso de los varones.

De igual manera, es adecuado recordar que una ingesta de alimentos de manera nutritiva y saludable, contribuye a que la distribución del índice de Masa Corporal (IMC), se mantenga equilibrada, evitando caer en un déficit de peso u en el inicio de la obesidad, puesto que ambos extremos implican serias complicaciones sanitarias. Manteniendo hábitos alimenticios equilibrados, no solo se consolida el bienestar físico, también se contribuye en un buen funcionamiento de manera general en el organismo.

(Fuente: who.int/es/news-room)

**Actividad**

**Respondemos las siguientes preguntas de manera reflexiva:**

- ¿De qué forma consideras que impacta la elección de alimentos en el bienestar a largo plazo?
- ¿Consumes una variedad suficiente de alimentos nutritivos?
- ¿Cuáles consideras que son los factores principales para una alteración del IMC?

**PRODUCCIÓN**

**Calculamos nuestro Índice de Masa Corporal (IMC):**

Una correcta nutrición depende del consumo equilibrado de los principales grupos de nutrientes. No obstante, el consumo excesivo o la escasa ingesta de alimentos de manera continua puede generar un desequilibrio en el Índice de Masa Corporal (IMC), el cual se considera en relación al peso y la altura de cada persona.

Descubrimos mediante el cálculo nuestro Índice de Masa Corporal:

**Materiales:**

- Balanza
- Flexómetro
- Tabla de valores del IMC
- Hojas de papel
- Lápices y borrador
- 

**Procedimiento:**

- Lo primero que se debe realizar es la toma correspondiente del peso en kilogramos con apoyo de la balanza, ese dato debe ser anotado sobre la hoja destinada al cálculo correspondiente.
- Posteriormente se deberá medir la altura total de cada persona en una conversión de metros, esto se realiza con apoyo del flexómetro y, de igual manera, habrá que anotar ese dato.
- Una vez tomados los datos, se debe dividir el peso con la altura, elevando esta última al cuadrado.
- Cuando se obtenga el resultado, se deberá comparar con la tabla de valores del IMC, de esa manera se conocerá el rango de peso en el que nos encontramos.

De acuerdo a los gráficos e IMC de cada imagen, indica a que rango corresponde cada uno:

**Valores del IMC**

- Bajo peso: IMC menor a 18,5
- Normal: IMC entre 18,5 y 24,9
- Sobrepeso: IMC entre 25 y 29,9
- Obesidad: IMC de 30 o más



Cinta métrica

Fuente: [https://encrypted-tbn1.gstatic.com/images?q=tbn:ANd9GcTd9qzdQQ6C-DPp-E3ruQF894af5xtl6BtH\\_IjCsqzLw5H-Hlo4rB](https://encrypted-tbn1.gstatic.com/images?q=tbn:ANd9GcTd9qzdQQ6C-DPp-E3ruQF894af5xtl6BtH_IjCsqzLw5H-Hlo4rB)

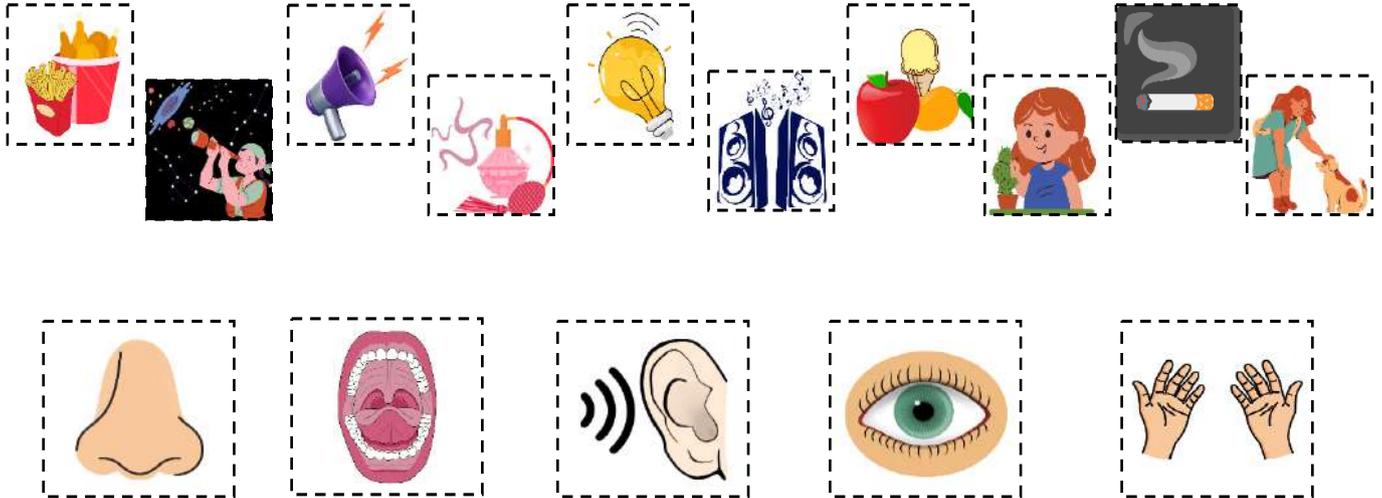
<p>IMC 33,5</p>  <p>_____</p>	<p>IMC 22,3</p>  <p>_____</p>	<p>IMC 15,8</p>  <p>_____</p>	<p>IMC 26,5</p>  <p>_____</p>
--	--	---	--

## BIOLOGÍA DE LOS SISTEMAS SENSORIALES: ESTESIOLOGÍA

### PRÁCTICA

#### Identificamos los sentidos y su función:

Los sentidos, son nuestro vínculo de conexión con el medio externo, cada uno de ellos cumple funciones determinadas que de manera involuntaria se activan de acuerdo a las circunstancias. Observemos atentamente las imágenes y relacionemos mediante flechas de colores el sentido con el cual las percibimos con mayor intensidad.



#### Actividad

#### Respondemos las siguientes preguntas:

- ¿Consideramos que todos los seres vivos contamos con los mismos sentidos?
- ¿Qué impacto tendría en nuestra vida la pérdida de algún sentido?
- ¿De qué manera consideramos que afectaría a nuestra vida la pérdida de algún sentido?
- ¿Cómo creemos que se podrían mejorar las habilidades de algún sentido?

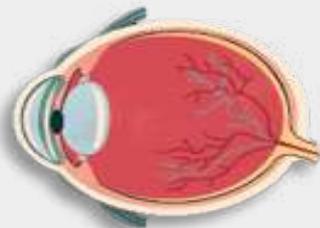
### TEORÍA

#### 1. Anatomía y fisiología de los sentidos

Los órganos de los sentidos forman parte del sistema sensorial, son sensibles a los estímulos externos e internos y los convierten en impulsos nerviosos, los transmiten al cerebro, donde se interpretan, reciben información del entorno y crean una respuesta.

Existen órganos de los sentidos que reciben información externa, como la lengua, la piel, la nariz, los ojos, los oídos. Al mismo tiempo, el cuerpo recibe información sobre el funcionamiento interno para favorecer el estado de equilibrio.

#### Dato curioso



Globo ocular

Fuente: [https://encrypted-tbn2.gstatic.com/images?q=tbn:ANd9GcT8YWd1HYzbr\\_yEgsxfBQntn-nwqeX-VwGUvym4yFCZbvUb5m0oH](https://encrypted-tbn2.gstatic.com/images?q=tbn:ANd9GcT8YWd1HYzbr_yEgsxfBQntn-nwqeX-VwGUvym4yFCZbvUb5m0oH)

*El sentido de la vista en los humanos es adaptable, puede ajustarse a diferentes niveles de iluminación de manera muy rápida.*

#### 1.1. Sentido de la vista

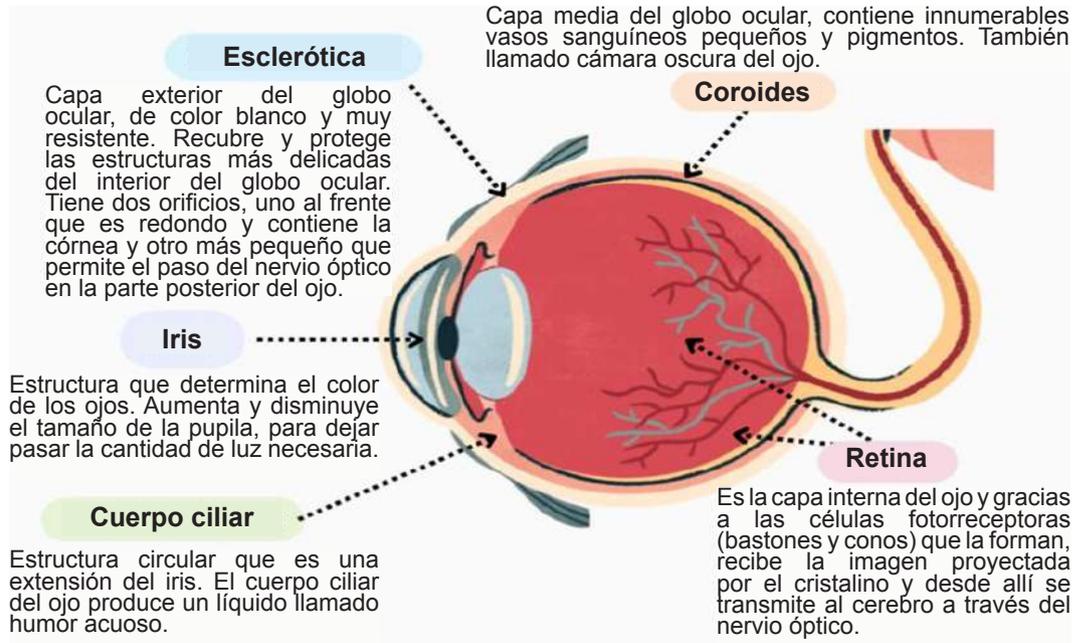
La visión es el medio por el cual observamos diversas características de los objetos que nos rodean. Los órganos primarios de la visión son los globos oculares, o comúnmente conocidos como "ojos", que son un par de estructuras ubicadas en un espacio llamado órbita. La luz entra al ojo a través de la pupila, la recoge a través de la córnea y el cristalino para formar una imagen en la retina.

La retina contiene millones de células sensibles a la luz llamadas bastones y conos que forman un mosaico de puntos sensibles, cada uno de los cuales puede ser excitado de forma independiente por un punto de luz. Los conos requieren una luz relativamente brillante para funcionar, pero pueden detectar una amplia gama de tonos y matices.

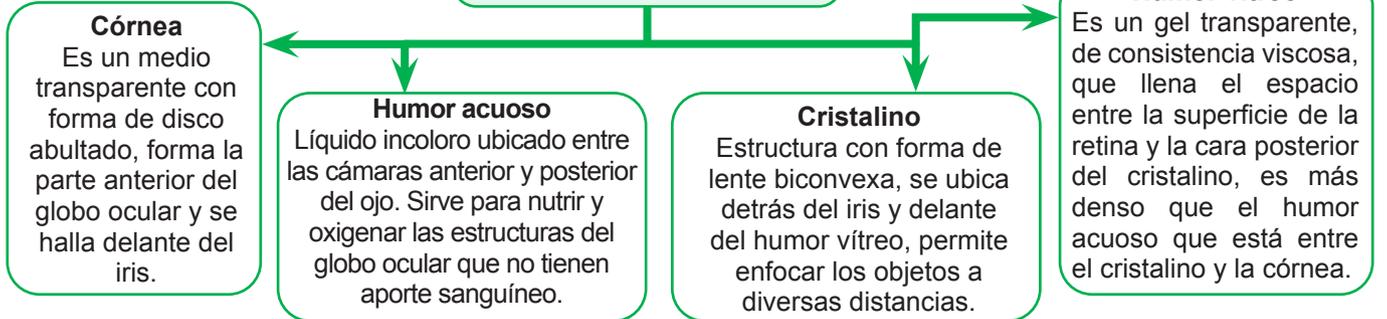
Los bastones, por otro lado, requieren muy poca luz, lo que los hace ideales para la visión nocturna, sin embargo, no pueden distinguir los colores.

**a) El globo ocular**

Es una estructura esférica situada en el rostro, dentro de la cavidad orbitaria y protegido por los párpados. El globo ocular mide unos 2,5 cm de diámetro y 7,5 gramos de peso. Está dividido en capas: Esclerótica, iris, cuerpo ciliar, coroides y retina.



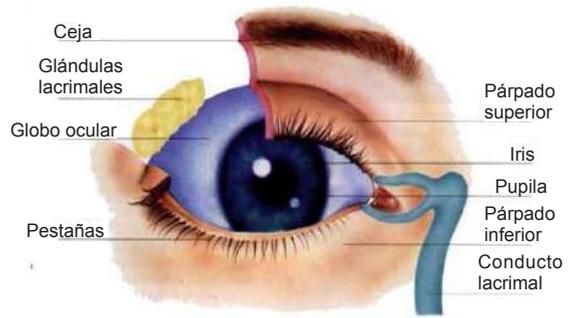
**Medios transparentes**



**Anexos del ojo**

Son formaciones que protegen y permiten los movimientos del ojo, los cuales son:

- **Párpados**, par de repliegues de piel (superior e inferior) y músculo- mucoso móvil que cubre a los ojos.
- **Conjuntiva**, membrana ricamente vascularizada que cubre la cara interna de los párpados y parte del ojo.
- **Cejas**, son pelos implantados en los arcos supraciliares y desvían al sudor a la parte externa.
- **Pestañas**, son pelos implantados en el borde libre de los párpados, protegen de los polvos que pueden alcanzar el globo ocular.



**Partes del ojo**

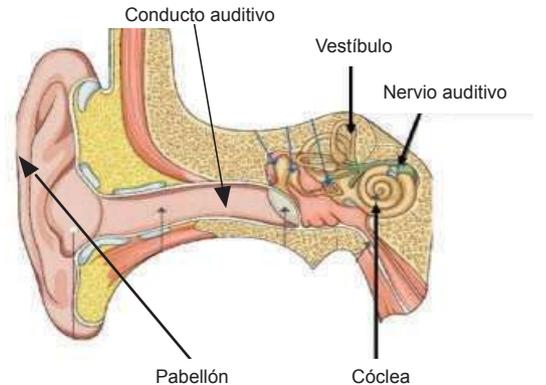
Fuente: [https://encrypted-tbn2.gstatic.com/images?q=tbn:ANd9GcTCJ\\_U14LJ-FYY-zDjpiQx-e1YzKsifFpx4Emil1ME9A\\_U6hFM](https://encrypted-tbn2.gstatic.com/images?q=tbn:ANd9GcTCJ_U14LJ-FYY-zDjpiQx-e1YzKsifFpx4Emil1ME9A_U6hFM)

**b) Sentido del oído**

Permite detectar sonidos e interpretar el lenguaje. Sus receptores se encuentran en los huesos temporales a cada lado del cráneo, desde donde se transmiten señales acústicas mediante estimulación eléctrica a los lóbulos temporales del cerebro, donde se integra la percepción auditiva. Su estudio se divide en tres regiones: oído externo, medio e interno.

**Oído externo**, compuesto por el pabellón auricular y el conducto auditivo externo, tiene como función recibir el sonido y trasladarlo hasta el oído medio.

- **El pabellón auricular**, llamado oreja, es una lámina elástica que toma la forma de un óvalo formada por cartílagos principales llamados, el hélix, antihélix, el trago y el antitrago.



**Partes del oído**

Fuente: [https://encrypted-tbn2.gstatic.com/images?q=tbn:ANd9GcSI0S4xAkFvOyOKonQGStTGuCONMo\\_Sp88dW7AoAh\\_ocl-4Oy](https://encrypted-tbn2.gstatic.com/images?q=tbn:ANd9GcSI0S4xAkFvOyOKonQGStTGuCONMo_Sp88dW7AoAh_ocl-4Oy)

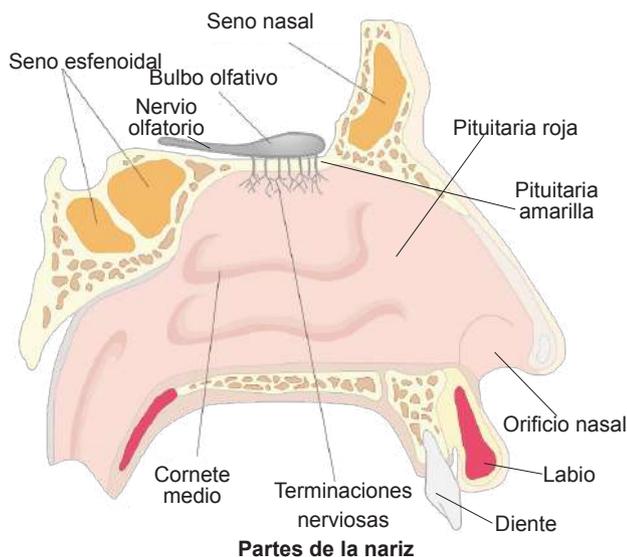


Fuente: <https://opticapiris.com/wp-content/uploads/2024/08/31-600x600.jpg>

### Dato curioso

*El sentido del equilibrio, es la capacidad para conservar la orientación del cuerpo y sus partes en relación con el espacio exterior. Depende del abastecimiento de información visual, del oído interno (laberinto), de la propiocepción.*

(Fuente: <https://neurologiainba.com.ar/que-es-el-equilibrio.html>)



Fuente: [https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/thumb/4/48/TE-Nose\\_diagram.svg/800px-TE-Nose\\_diagram.svg.png](https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/thumb/4/48/TE-Nose_diagram.svg/800px-TE-Nose_diagram.svg.png)

- **Conducto auditivo externo**, tiene consistencia cartilaginosa, cubierto de piel con abundantes pelos, glándulas sebáceas y sudoríparas.

- **Oído medio**, en él se encuentra la cadena de huesecillos, son tres huesos pequeños: martillo, yunque y estribo, situados entre el tímpano y la ventana oval que conduce a la cóclea. Para oír correctamente y equilibrar la presión de ambos lados del tímpano existe un estrecho tubo aproximadamente de 3,5 cm de largo conectado con la parte posterior de la nariz denominado Trompa de Eustaquio.
- **Oído interno**, incluye la cóclea, con forma parecida a un caracol y la conforma un laberinto óseo membranoso relleno de fluidos, la endolinfa y perilinfa, cuando estos fluidos entran en movimiento, provocan un tambaleo en las células ciliadas de la cóclea.
- El **órgano de Corti**, transforma la energía mecánica de las ondas sonoras en energía nerviosa transformándola en impulsos eléctricos que se mandan al cerebro a través del nervio auditivo.

### c) Sentido del olfato

Compuesto por las fosas nasales, en el cual se encuentran las células, que permiten percibir los olores y además la respiración; es uno de los sentidos que apoya al sentido del gusto, ya que se encuentra en el interior de las fosas nasales.

- **Las fosas nasales**, son dos cavidades separadas por el tabique nasal, recubiertas en su interior de mucosa que va desde los orificios nasales hasta la faringe. En la pared medial de las fosas nasales se encuentra el tabique nasal, de consistencia cartilaginosa divide las fosas nasales en derecha e izquierda. En la pared lateral de las fosas nasales se ubican los cornetes nasales: inferior, medio y superior. Las fosas nasales comunican con los senos paranasales a través de los meatos. Los senos paranasales son cavidades huecas llenas de aire distribuidas en los huesos craneales y faciales.
- **La glándula pituitaria**, es una membrana mucosa que recubre las fosas nasales, se adapta a todas las irregularidades internas y está formada por numerosos grupos de glándulas que secretan moco. Cuando estás resfriado, se produce inflamación y las aberturas de conexión entre los distintos senos nasales y cavidades se obstruyen, lo que provoca síntomas característicos.

**Esta mucosa tiene dos zonas diferenciadas:**

- **La región respiratoria o pituitaria roja**, recubre el meato inferior hasta la mitad del meato medio. Esta zona es de color rojizo por los numerosos vasos sanguíneos que contiene. Entre sus funciones están calentar y humedecer el aire que ingresa a los pulmones.

- **La región olfativa o pituitaria amarilla**, recubre el meato medio. En esta zona se encuentran las células olfativas y terminaciones nerviosas del nervio olfatorio. Las células olfativas captan partículas aromáticas y las convierten en señales nerviosas que se dirigen al cerebro, donde son interpretadas, permitiendo la percepción de distintos olores.

### d) Sentido del gusto

Tiene la función de reconocer los sabores e identificar las sustancias a disolver con ayuda de la saliva, que tiene propiedades químicas, está anexa al olfato para cumplir una función completa, porque al momento de ingerir los alimentos su olor es identificada por la mucosa olfativa.

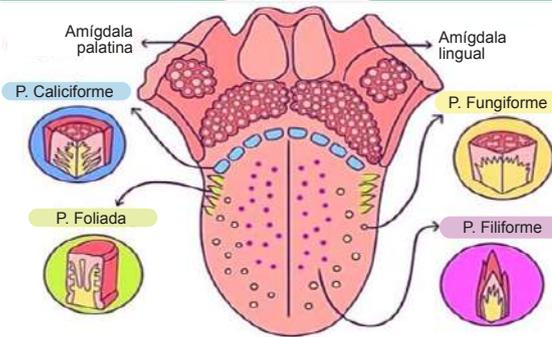
#### La lengua

Órgano principal que cumple funciones importantes, es un cuerpo carnoso que tiene mucho movimiento, está ubicado en el interior de la cavidad bucal. En su superficie, se encuentran pequeñas estructuras denominadas papilas.

#### Papilas

Estos son pequeños grupos de células que están conectadas a fibras nerviosas. En la edad adulta, los seres humanos tenemos alrededor de 10 000 papilas gustativas, una cantidad significativamente menor que al nacer; con la edad muchas de estas papilas mueren.

Son 11 papilas, con un tamaño considerable e importante, reciben el sabor amargo, están ubicadas en dos líneas, cerca de la base de la lengua, forman la V lingual.



Con forma de hongo, tienen una cabeza abultada, se distribuyen en toda la superficie lingual, con mayor concentración cerca de la V lingual, son visibles y tienen un color rojizo, son receptoras del sabor dulce.

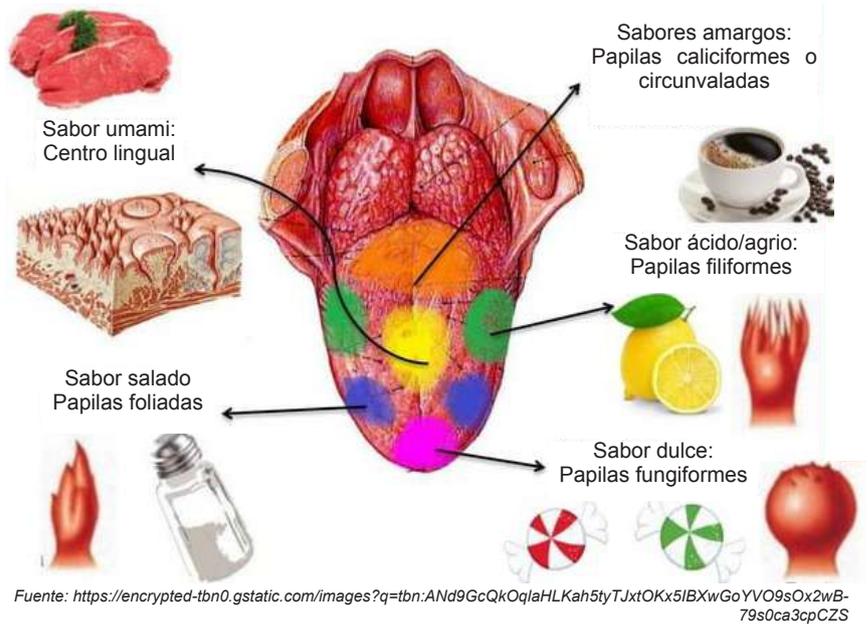
Fuente: [https://encrypted-tbn0.gstatic.com/images?q=tbn:ANd9GcQg-zZofsAYwQKHm7JTGyIVEYooiJ\\_Z3W8AfQxs30s\\_qCdyvqAoH](https://encrypted-tbn0.gstatic.com/images?q=tbn:ANd9GcQg-zZofsAYwQKHm7JTGyIVEYooiJ_Z3W8AfQxs30s_qCdyvqAoH)

Tiene forma cónica, cilíndrica y terminan en filamentos puntiagudos, reciben los sabores ácido y salado, además de la función térmica y táctil. Están distribuidas en toda la superficie de la lengua en series paralelas del medio de la lengua hasta los bordes.

### Los sabores y su localización

Los sabores fundamentales que podemos distinguir por medio del gusto, son cinco: dulce, amargo, salado, ácido y umami. Estas sensaciones se localizan especialmente en ciertas regiones de la lengua:

- Lo dulce y lo salado se perciben mejor en la punta de la lengua.
- Lo ácido o agrio se siente especialmente en los bordes.
- Lo amargo en la parte posterior, es decir, en la región de las papilas caliciformes.
- Lo umami o sabor agradable, se percibe especialmente en la parte central de la lengua.



Fuente: <https://encrypted-tbn0.gstatic.com/images?q=tbn:ANd9GcQkOqlaHLKah5tyTJxtOKx5IBXwGoYVO9sOx2wB-79s0ca3cpCZS>

Fisiológicamente, la lengua, con ayuda de las papilas, estructuras especializadas, transforman el estímulo sensorial en un impulso eléctrico que es transmitido hacia el cerebro.

### e) Sentido del tacto

La función principal es percibir las sensaciones táctiles, térmicas y dolorosas a través de los receptores nerviosos que se encuentran en la piel. El sentido del tacto no se limita a un órgano principal, como ocurre con la vista o el oído; al contrario, se extiende a toda nuestra piel y tejidos.

La piel es la capa que cubre la superficie corporal, también, funciona como una barrera protectora, mide alrededor de dos metros cuadrados y pesa aproximadamente cinco kilogramos.

Algunas de sus funciones son:

- Ser barrera de protección del cuerpo ante agentes externos que pueden dañar al organismo.
- Regula la temperatura corporal por medio de la dilatación o compresión de los vasos sanguíneos y a través de la sudoración.
- Contribuye a la defensa del organismo al detectar y luchar contra patógenos por medio de células inmunitarias presentes en la piel.
- Funciona como reservorio de agua, nutrientes y lípidos.
- Elimina el sudor, proceso importante para la termorregulación.
- Sintetiza la vitamina D proveniente de la luz solar.

### Epidermis

Capa superficial que recubre la dermis, cuyo espesor varía de 1 a 3 mm, la más externa, está formada por capas de células y en la parte más profunda nacen los queratinocitos que maduran a medida que escalan capas hacia el exterior y se descartan a medida que van hacia la capa externa u capa córnea, que es como escamas de células muertas reemplazadas constantemente.

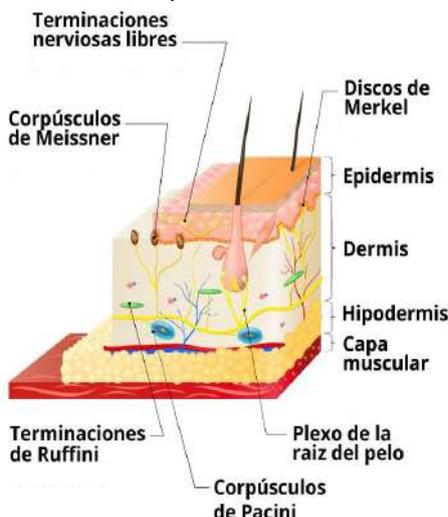
#### Subcapas

- La capa cornea, formada por células muertas que se originan en la capa de Malpighi, se eliminan naturalmente unas 30 000 o 40 000 células de la epidermis.
- La capa de Malpighi, capa profunda de la epidermis, compuesta por células vivas germinativas, en ella se encuentran los melanocitos, que producen el pigmento llamado melanina, que le da coloración a la piel, pelo y el iris del ojo y protege contra los rayos UV del sol, cuando hay deficiencia, causa albinismo.

La papilar, o dermis superior, cuyas fibras contienen colágeno, por lo que son elásticas, en este nivel encontramos receptores de presión superficial o tacto.

### Capas de la piel

Conformada por la epidermis, dermis e hipodermis



Fuente: [https://encrypted-tbn3.gstatic.com/images?q=tbn:ANd9GcQGxZIn-QWtQoAL6F1JLVPd9TyUzxx-1V7wY3Rpx\\_iNiyB0RAWI](https://encrypted-tbn3.gstatic.com/images?q=tbn:ANd9GcQGxZIn-QWtQoAL6F1JLVPd9TyUzxx-1V7wY3Rpx_iNiyB0RAWI)

### Hipodermis

Capa profunda, donde se encuentra la grasa, que sirve como una fuente de deslizamiento de la piel, reserva de energía y de conservar el calor.

#### Corpúsculos

- **Meissner**, ayuda a identificar la forma y tamaño de los objetos además de discriminar entre lo suave y lo áspero.
- **Pacini**, determinan el grado de presión que se siente en la piel y distinguen el peso.
- **Ruffini**, detectan los cambios de temperatura (calor).
- **Krause**, registran la sensación de frío.
- **Terminaciones libres**, perciben el dolor.

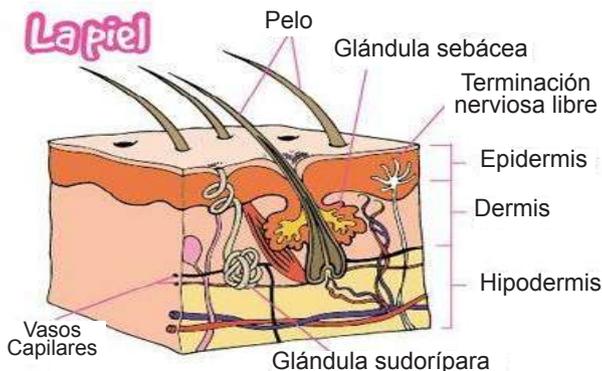
### Dermis

Se encuentra debajo de la epidermis, formada por tejido conjuntivo, vasos sanguíneos y linfáticos, terminaciones nerviosas, folículos pilosos, glándulas sudoríparas y sebáceas.

La reticular, o dermis profunda, tiene forma de red formada de colágeno, por lo que le dan resistencia y elasticidad a la piel, además contiene la mayor.

#### Subcapas

### Órganos anexos de la piel



Fuente: [https://encrypted-tbn3.gstatic.com/images?q=tbn:ANd9GcSd-QsIPsH8opRwF7TU6usVTB3BiF7kOM-rX-PmT0hqbiqP\\_VQv](https://encrypted-tbn3.gstatic.com/images?q=tbn:ANd9GcSd-QsIPsH8opRwF7TU6usVTB3BiF7kOM-rX-PmT0hqbiqP_VQv)

- **Pelos**, son estructuras formadas por células queratinizadas, firmemente unidas entre sí. El pelo cumple una función protectora y sensorial.
- **Uñas**, son placas córneas (queratina dura), convexas, translúcidas, situadas en la parte posterior de la tercera falange y crecen 0,10 mm por día.
- **Glándulas sudoríparas**, forman el sudor, para eliminar toxinas y los que está en exceso en el organismo. Se forman en zonas que tienen abundantes folículos pilosos, como el cuero cabelludo, las axilas y la ingle.

- **Glándulas sebáceas**, se ubican en la dermis y son estructuras agrupadas que se adhieren al folículo piloso en el ángulo que esta forma con el músculo elevador del pelo. Secretan un material aceitoso llamado sebo. La función de este compuesto es lubricar la piel y formar una excelente emulsión con la secreción de sudor.

**VALORACIÓN**

Realizamos la lectura reflexiva del siguiente texto:

La vida es una sinfonía permanente, recuerda cuidar de tus sentidos pues son los instrumentos que permiten interpretar magistrales obras.



Fuente: OpenAI, 2024

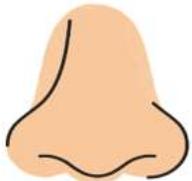
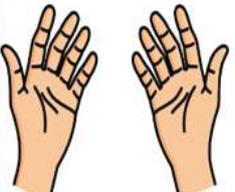
**PRODUCCIÓN**

Actividad

Respondemos a las siguientes preguntas:

- ¿De qué manera influyen los sentidos en las emociones?
- ¿Cuál es el rol de los sentidos en la detección del peligro?
- ¿Por qué se recomienda cuidar de cada sentido?

Observamos las imágenes y completamos los cuadros según corresponda:

Sentido	Dibujo y partes del órgano	Funciones	Cuidados
			
			
			
			
			

## PATOLOGÍAS Y CUIDADO DE LOS SENTIDOS

### PRÁCTICA

**La ausencia de algún sentido como una puerta a la adaptación**  
 La pérdida total o parcial de alguna de las facultades sensoriales, indiscutiblemente genera una complicación en el desarrollo habitual de las actividades cotidianas. Para que se produzca esta pérdida u daño hacia algún sentido, habitualmente existe un factor influyente, ya sea por patologías congénitas, accidentes externos u en su defecto debido al envejecimiento e inadecuado mantenimiento de estilos de vida saludables. No obstante, perder la capacidad sensitiva ha generado para muchas personas la oportunidad de poder desarrollar grandes habilidades apoyándose en los demás sentidos, los cuales se perfeccionan, a tal punto de lograr una independencia plena en sus actividades cotidianas.

#### Ejercitamos nuestro sentido del tacto

Imaginemos que por factores externos hemos perdido el sentido de la vista. Lo que corresponde es desarrollar los demás sentidos:

#### Materiales:

- Vendas
- Arroz
- Garbanzos
- Monedas de diferentes valores
- Azúcar
- Sal



Fuente: <https://encrypted-tbn2.gstatic.com/images?q=tbn:ANd9GcT4T-XznUyIqBp1cAUQvtpsGXYSuv-LX-qu6HlbP0-z-YmQM0c5>

#### Procedimiento:

- Se debe vendar los ojos de seis participantes.
- Se pondrá frente a ellos un recipiente conteniendo un objeto diferente entre los ya mencionados.
- Durante 15 segundos podrán palpar el objeto.
- Acabado el tiempo se pedirá a cada participante que diga en voz alta lo que considera ha palpado, luego podrá quitarse la venda y observar si su respuesta fue correcta.

### Actividad

#### Respondemos a las siguientes preguntas:

- ¿Por qué es importante realizarse chequeos médicos continuos acerca del estado de los sentidos?
- ¿Qué impacto llega a generar emocionalmente la pérdida gradual de algún sentido?
- ¿De qué manera consideramos se puede prolongar el buen estado de los sentidos?
- ¿Consideramos de alguna manera que los cambios climáticos y medio ambientales afectan a la pérdida de los sentidos?

### TEORÍA

El cuerpo humano cuenta con muchos sistemas sensoriales que se encargan de procesar la información que obtenemos desde el exterior de nuestro cuerpo, gracias a los sentidos podemos percibir todo tipo de estímulos.

Los seres humanos perciben los aromas, apreciar colores y formas, sentir texturas y temperaturas, degustar distintos sabores y distinguir los diferentes olores del entorno, por lo que es de suma importancia conocer aquellas enfermedades que afectan a los sentidos, para así, poder prevenir y mantener en buenas condiciones sus órganos.

#### 1. Patologías que afectan a la vista

##### Miopía



Fuente: <https://lc.cx/z3qziX>

Se manifiesta cuando el paciente observa borrosa los objetos lejanos por problema de la refracción, en esta enfermedad la imagen se forma delante de la retina.

##### Presbicia



Fuente: <https://lc.cx/9XBbEP>

Consiste en la pérdida gradual de la visión para enfocar objetos cercanos. En la mayoría de las personas es por el envejecimiento y empieza a notarse desde los 40 a 45 años y empeora hasta alrededor de los 65 años.

##### Hipermetropía



Fuente: <https://lc.cx/w1L8gw>

Se trata de un defecto en el enfoque visual, que suele provocar una visión de cerca borrosa y desagradable, aunque los objetos lejanos también son difíciles de ver a partir de cierta edad.

### Astigmatismo



Fuente: <https://encrypted-tbn0.gstatic.com/images?q=tbn:ANd9GcTIURNvj89rAeNHwOwKvlhmMJYTKisYYTf5QV-avJO4PK11Xp9l>

Es un problema refractivo, se produce cuando la córnea no presenta la misma curvatura en todas sus zonas. Afecta a la visión de cerca y de lejos.

### Cataratas



Fuente: OpenAI, 2024

Opacidad de la transparencia normal del cristalino del ojo. En el caso de las personas que tienen cataratas ven a través de cristalinos opacos, es como mirar a través de una ventana empañada.

### Daltonismo



Fuente: <https://encrypted-tbn1.gstatic.com/images?q=tbn:ANd9GcSk3ReDFmuwukwokUlj3B-VAoNZU07roF8xVQrhFYSRLOk86BC9>

Condición en la que no se puede ver los colores de manera normal. También conocida como deficiencia de color, generalmente no se distingue el verde del rojo y tampoco el azul.

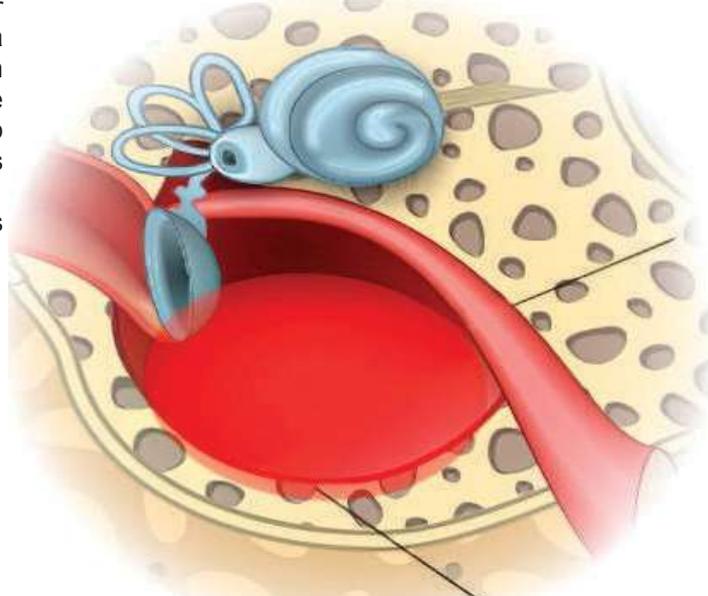
## 2. Patologías que afectan el oído

### Otitis media

Es la pérdida completa de audición. Esta patología es muy poco común, porque a pesar de perder totalmente la audición, a veces se escucha algún sonido, por muy sutil que sea, puede darse en un solo oído, llamándose cofosis unilateral o en los dos, cofosis bilateral.

### Otitis media

Es una afección común del oído, es muy dolorosa, la trompa de Eustaquio se tapa por el exceso de mucosidad, este líquido no se drena y se acumula hasta infectarse, produciendo inflamación de la cavidad que se encuentra justo detrás del tímpano.



Fuente: <https://encrypted-tbn1.gstatic.com/images?q=tbn:ANd9GcQ8zz89KplCY10dfmCZSDYFeWTwCXlyTZrqtEKOux3ZEfxuVSO4>

### Tapones de cera en el oído

La función del cerumen es proteger el conducto auditivo del agua, de cuerpos extraños, de los golpes o las infecciones, cuando se acumula, se endurece y obstruye el conducto auditivo, puede ser muy doloroso.

### Presbiacusia

Pérdida auditiva a causa de la edad, muy común en personas de edad avanzada. El oído es un sentido que se va perdiendo con el tiempo.

### Hipoacusia

Es la disminución de la audición en un oído o los dos. Puede aparecer por diversas causas como, la exposición durante mucho tiempo a un sonido fuerte, ingerir medicamentos tóxicos para el oído o por algún trastorno congénito.

### Dato curioso

Los oídos humanos tienen la capacidad de distinguir entre más de 400 000 tonos diferentes, percibe más que los colores por parte del ojo humano.

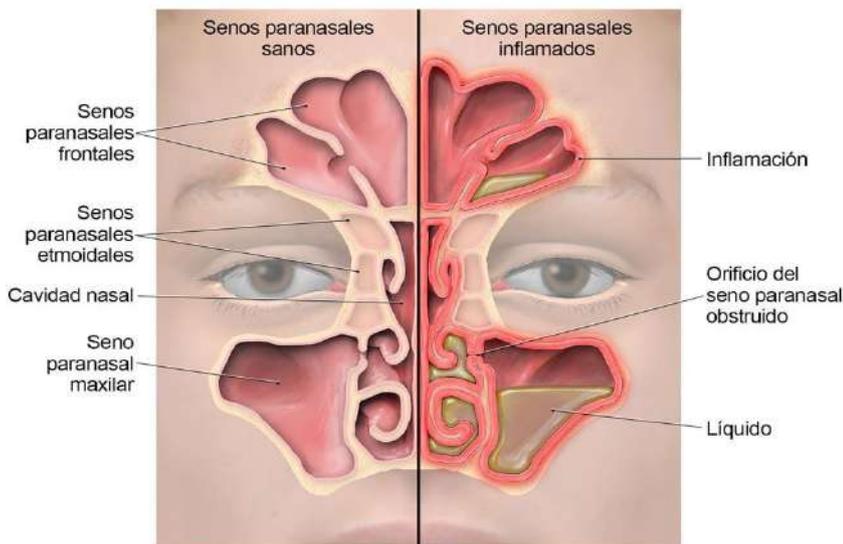
## 3. Patologías que afectan el olfato

a) **Hiposmia**, es la disminución parcial de la capacidad de detectar olores. Por el contrario, la hiperosmia provoca que el individuo tenga muy desarrollado este sentido, siendo muy sensible a los olores.

b) **Anosmia**, es la pérdida del olfato, un primer síntomase manifiesta en que el individuo no siente los sabores y todo es insípido.



Fuente: [https://encrypted-tbn1.gstatic.com/images?q=tbn:ANd9GcRUyFuehyF0-lhPs9MaX9YoV\\_gCVR7XFlvdM-gqiy9oZKHZhoL](https://encrypted-tbn1.gstatic.com/images?q=tbn:ANd9GcRUyFuehyF0-lhPs9MaX9YoV_gCVR7XFlvdM-gqiy9oZKHZhoL)



Fuente: [https://encrypted-tbn0.gstatic.com/images?q=tbn:ANd9GcQr4Rf-qAxJ\\_fPu0sNX-Ro6Z-PbbBSfJ40SiQE8Xqji1LNZXVISu](https://encrypted-tbn0.gstatic.com/images?q=tbn:ANd9GcQr4Rf-qAxJ_fPu0sNX-Ro6Z-PbbBSfJ40SiQE8Xqji1LNZXVISu)

- **Sinusitis**, ocurre cuando la mucosa de los senos paranasales se inflama, sus principales síntomas son dolores de cabeza intensos y fluido constante de secreciones infectadas, empeora cuando se descuida un resfriado.
- **Rinitis**, afecta a la mucosa nasal, se ve más afectada según la temporada, puede ser síntoma de alergias y provoca estornudos, congestión nasal, secreción nasal y en ocasiones pérdida del olfato, que puede ser temporal.
- **Pólipos**, se trata de tumores benignos que surgen cuando se irritan las mucosas. Si bloquean el conducto nasal o causan dolor, deben extirparse quirúrgicamente.
- **Fatiga olfativa**, cuando se nota un determinado olor y luego se deja de notar.

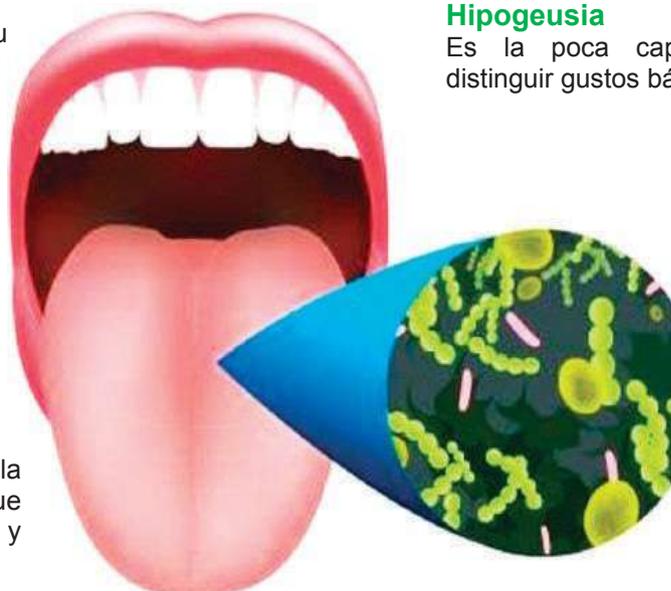
#### 4. Patologías que afectan el gusto

##### Ageusia

La lengua pierde su capacidad gustativa.

##### Hipogeusia

Es la poca capacidad para distinguir gustos básicos.



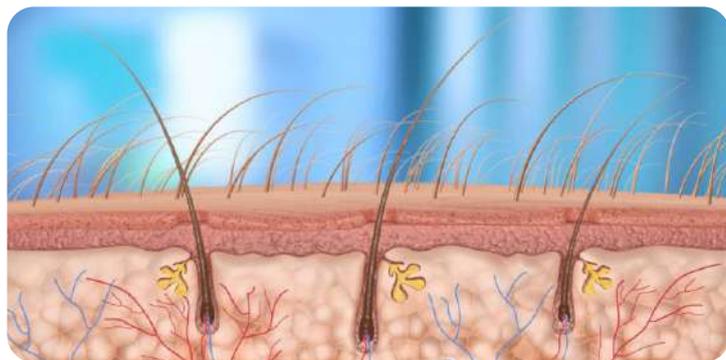
##### Disgeusia

Es un cambio en la percepción del sabor, que puede ser muy radical y repulsivo.

##### Dato curioso

Este tipo de cambio en el gusto suele afectar a personas con enfermedades más graves, trastornos provocados por la quimioterapia o radioterapia, trastornos hormonales, provocan el deterioro de la lengua.

Fuente: <https://whitealigndentalcare.com/wp-content/uploads/2024/03/Halito-sis-bad-breath-1.jpg>



##### Hipodermis

Fuente: [https://encrypted-tbn0.gstatic.com/images?q=tbn:ANd9GcQ2PvFRmalmbvsOMzuxd3nkjXjen-RMtmJ2Rt\\_aW\\_wTyG5OXHGj](https://encrypted-tbn0.gstatic.com/images?q=tbn:ANd9GcQ2PvFRmalmbvsOMzuxd3nkjXjen-RMtmJ2Rt_aW_wTyG5OXHGj)

##### Recuerda

Los órganos sensoriales nos conectan con el mundo externo, por ello su cuidado y mantenimiento de las medidas de higiene es crucial para un pleno funcionamiento.

#### 5. Patologías que afectan el tacto

- **Agrafestesia**, trastorno sensitivo que dificulta reconocer figuras, números o letras trazados sobre la piel, sobre todo en la palma de la mano.
- **Astereognosia**, se caracteriza por la incapacidad de reconocer objetos a través del tacto lo que puede dificultar actividades cotidianas.
- **Anafia**, es la pérdida o disminución del tacto, total o parcial, ocasionado por una lesión o una enfermedad, se le conoce como anestesia táctil.
- **Alodinia**, percepción exagerada del dolor ante estímulos que no son dolorosos en situaciones normales para la mayoría de las personas.

Reflexionamos en las siguientes recomendaciones:

**Cuidado e higiene de los sentidos**

**La vista**

- Asegúrate de tener buena iluminación al leer o trabajar.
- Toma descansos regulares cuando trabajes en pantallas.
- Protégete de los rayos UV.
- Evita restregarte los ojos con las manos, peor si están sucias.

**El oído**

- Evita los ruidos altos u estridentes.
- Si usas auriculares, mantén el volumen a un nivel seguro.
- No uses hisopos para limpiar el interior del canal auditivo.
- Mantén limpios los oídos y evita introducir objetos extraños en el canal auditivo.

**El olfato**

- Procura tener buena circulación de aire en tu habitación.
- Minimiza la exposición a sustancias químicas fuertes.
- Mantén limpios los dientes para evitar que el mal aliento afecte al olfato.

**El gusto**

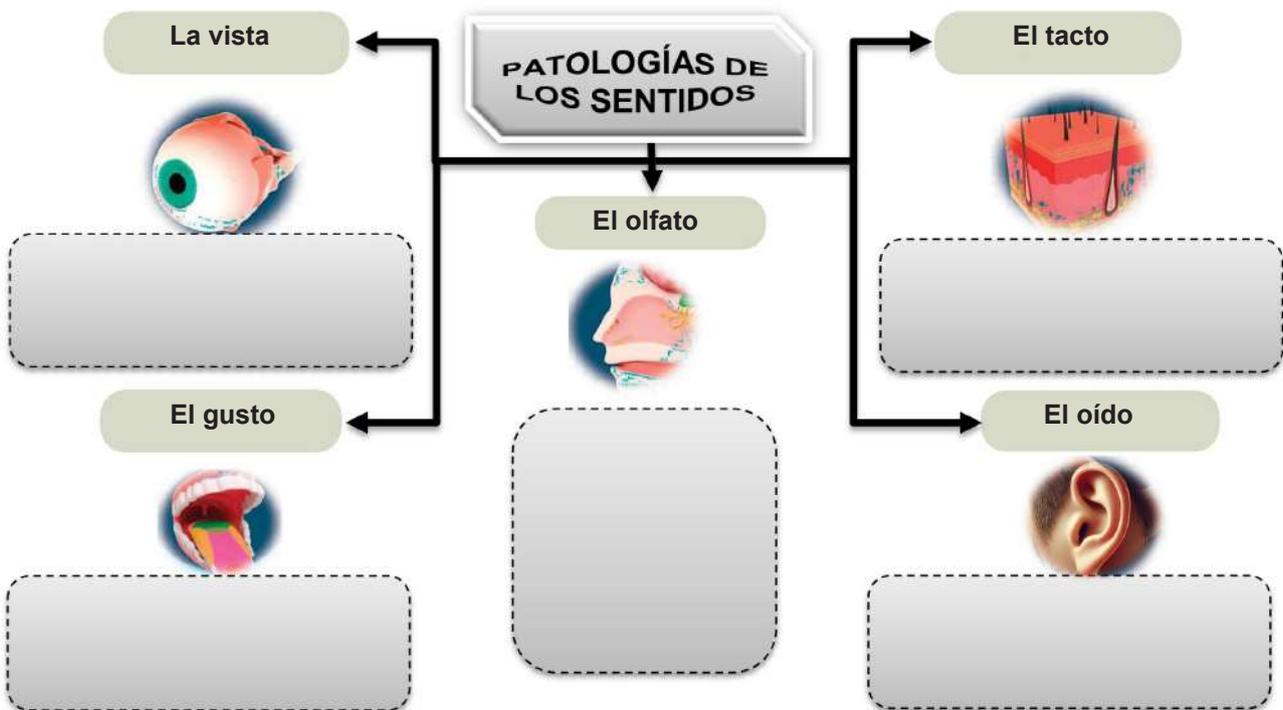
- Buena hidratación para una producción adecuada de saliva.
- Evitar el consumo de tabaco.
- Evitar el consumo de alimentos muy fríos, calientes o picantes que irriten la lengua.
- Realizar el cepillado de dientes y lengua.

**El tacto**

- Evitar la exposición al sol y uso de protector solar.
- Realizarse masajes o actividades que estimulen las terminaciones nerviosas de la piel.
- Mantener la piel limpia e hidratada para evitar el daño directo hacia los poros.

**Respondemos a la siguiente pregunta:**  
¿De qué manera contribuimos al cuidado integral de nuestros sentidos?

Complementamos los recuadros en relación a las principales enfermedades u patologías que afectan a cada sentido:



## TRANSFORMACIÓN QUÍMICA DE LA MATERIA

### PRÁCTICA



Fuente: OpenAI, 2024

#### Realizamos la combustión del papel:

Los materiales a utilizar son:

- Una hoja de papel
- Un encendedor o fósforo
- Un bote de basura

Para esta experiencia debemos tomar la hoja de papel por una de sus esquinas y con mucho cuidado encender el fósforo o encendedor, luego quemamos la hoja de papel y observamos con mucho detalle que sucede al momento de la combustión y vemos en que se transforma el papel, después de ser sometido al fuego, las cenizas las dejamos caer al bote de basura.

### Actividad

#### Respondemos las siguientes preguntas sobre el experimento observado:

- ¿De qué material está hecho el papel?
- ¿Qué fenómenos se observan durante la combustión?
- ¿Qué es la combustión?
- ¿Qué son las cenizas?
- ¿Por qué lo observado es un cambio químico y no físico?

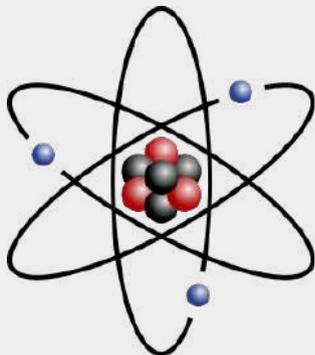
### TEORÍA

#### Investigamos

*¿Quién dijo la frase “En la naturaleza nada se crea, nada se destruye, solo se transforma”?*

*Busca su biografía y puntualiza sus aportes a la ciencia.*

#### ÁTOMO



Fuente: <https://i0.wp.com/automatismoindustrial.com/wp-content/uploads/2020/04/electricidadbasica-2.png?resize=1024%2C1024&ssl=1>

### 1. La materia y su composición

En la antigüedad, se plantearon interrogantes sobre el origen, constitución, estructura de la materia. En la antigua Grecia, Demócrito fue quien planteó que el mundo estaba compuesto por partículas diminutas e indivisibles. Aristóteles consideraba que la materia estaba conformada por la unión o combinación de los cuatro elementos: agua, tierra, aire y fuego, además añadió un quinto elemento el éter para explicar la naturaleza del universo. Dmitri Mendeléyev al clasificar los elementos químicos según sus propiedades aportó en comprender la composición de la materia. John Dalton, en su teoría atómica, definió que la materia está constituida por partículas diminutas e indivisibles llamadas átomos.

La materia se define como:

Todo aquello que ocupa un lugar en el espacio, que tiene volumen y masa, que se caracteriza por propiedades como la inercia y el peso. Está compuesta por átomos y moléculas.

#### 1.1 Composición de la materia

Está constituida por sustancias las cuales a su vez están constituidas por partículas, las cuales a su vez se componen de moléculas y las cuales a su vez están compuestas por átomos que están formados por protones, electrones y neutrones.

a) **Partículas**, son unidades diminutas y porciones de materia, visibles al ojo humano entre algunos ejemplos de partículas tenemos: minerales triturados, aserrín, polvo de cemento, el polvo de tiza, etc.



Partículas de arena

Fuente: <https://10.wp.com/www.ravalankanews.lk/wp-content/uploads/2021/10/images-1-7.jpg?w=351&ssl=1>



Partículas de algún condimento

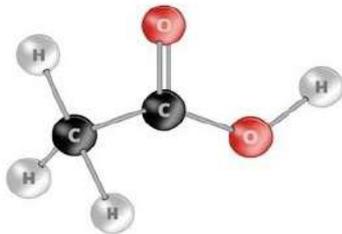
Fuente: <https://www.zonalibre.com.uy/edu-new/images/stories/virtuemart/product/limaduras%20de%20hierro.jpg>

### Dato curioso

Los átomos y moléculas efectúan diversos movimientos, estos son: rotación, traslación.

Fuente: [https://www.rapaluruquay.org/wp-content/uploads/2022/02/nanot\\_01.jpg](https://www.rapaluruquay.org/wp-content/uploads/2022/02/nanot_01.jpg)

b) **Moléculas**, son el conjunto de átomos unidos por enlaces químicos. Representan las unidades más pequeñas de una sustancia que mantienen sus propiedades y características. Pueden estar compuestas por átomos del mismo elemento o compuestas por átomos de distintos elementos, resultan de la división de las partículas, al ser pequeñas son invisibles al ojo humano, su obtención es por procesos físicos.

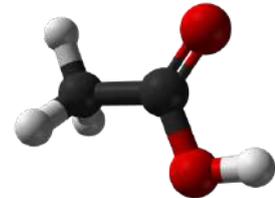


Fuente: <https://acortar.link/0W9muo>



Vinagre

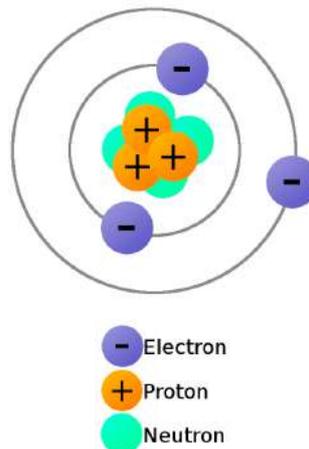
Fuente: <https://thumbs.dreamstime.com/z/vinagre-de-vino-rojo-1300426.jpg?ct=jpeg>



Fuente: <https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/thumb/e/ef/Acetic-acid-3D-balls.png/330px-Acetic-acid-3D-balls.png>

c) **Átomo**, es la unidad básica y fundamental de la materia. Puede combinarse con otros átomos para formar moléculas. Está constituido por partículas subatómicas: protones, electrones y neutrones.

d) **Sustancia**, es todo tipo de materia con una composición química definida y propiedades específicas como la densidad, el punto de fusión, el punto de ebullición, color, sabor, olor entre otras.



- Electron  
+ Proton  
• Neutron

Fuente: <https://cdn.sparkfun.com/r/600-600/assets/3/4/1/a/3/51a65d7bce395f156c000000.png>

Las sustancias se clasifican en simples (formadas de átomos de un solo elemento, por ejemplo: el oxígeno, el nitrógeno, el hierro) y compuestas (formadas por la combinación de dos o más elementos con distintos átomos por ejemplo la glucosa, el agua).



### Actividades

Realizamos una lista de 10 objetos que manejamos en la vida cotidiana e investigamos. ¿Qué sustancias conforman estos objetos?

Buscamos en el significado de diccionario las siguientes palabras:

- Éter
- Solución
- Combinación
- Compuesto

### Dato curioso

El estado coloidal, es el estado intermedio entre los estados sólido y líquido. Ejemplo: la miel, la gelatina, la mayonesa.



### Respondemos

- ¿Por qué se derrite el hielo?
- ¿Qué estado de la materia tendrá la pasta dental?

## 2. Estados de agregación de la materia en la naturaleza

Estos describen cómo la materia se presenta en la naturaleza bajo condiciones externas, como temperatura y presión. Las propiedades físicas y químicas de la materia están determinadas por el comportamiento de sus partículas, donde las fuerzas de cohesión y repulsión permiten entender como la interacción entre partículas mantiene la estructura de la materia.

- **Fuerza de cohesión**, es la que mantiene unidas a las moléculas de una determinada sustancia.
- **Fuerza de repulsión**, es la que separa a las moléculas una de la otra.

Para que la materia se encuentre en estado de agregación debe, estar en condiciones específicas como la temperatura y la presión, si una de ellas o ambas condiciones varían la materia cambiará de un estado a otro.

## Estados de la materia:

### a) Estado sólido

Este estado de la materia tiene forma y volumen definidos, debido a la organización sus partículas, siendo la fuerza de cohesión predominante entre sus moléculas con propiedades como la rigidez y densidad alta.



Fuente: [https://encrypted-tbn0.gstatic.com/images?q=tbn:ANd9GcQ6QosFJFY\\_xZena\\_HfNxcWQ1AWBSGF-tUstfW5iHOSzdDgw-dT](https://encrypted-tbn0.gstatic.com/images?q=tbn:ANd9GcQ6QosFJFY_xZena_HfNxcWQ1AWBSGF-tUstfW5iHOSzdDgw-dT)

### e) Estado condensado de Bose – Einstein

Es un estado de la materia que forma temperaturas cercanas al cero absoluto. Los átomos se enfrían y se comportan como ondas y menos, como una gota de agua condensada los átomos de baja energía se fusionan para formar una masa densa e indistinguible.

### b) Estado líquido

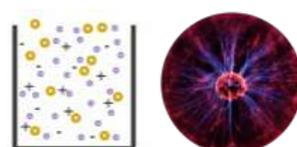
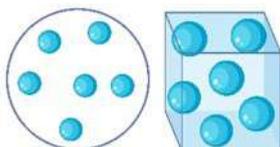
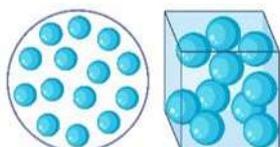
Estado de la materia que tiene un volumen definido, sin forma propia. Las partículas están separadas y la fuerza de cohesión mantiene el volumen constante, toma forma del recipiente que lo contiene.

### c) Estado gaseoso

Estado donde la materia no tiene forma ni volumen propio. Sus moléculas son individuales, desordenadas y separadas, donde la fuerza de repulsión predomina entre ellas.

### d) Estado plasmático

Es un estado de la materia de alta energía en el que, a altas temperaturas los átomos se ionizan debido a las colisiones y rápido movimiento de partículas subatómicas. Existen plasmas naturales como las auroras boreales y plasmas artificiales como los tubos de luces fluorescentes.



### 3. Cambios de estado de la materia

Se conocen como cambios o transiciones de fase y son los siguientes: solidificación, fusión, sublimación, sublimación inversa, vaporización, condensación, ionización y desionización.

Estos cambios de fase ocurren generalmente en orden sólido - líquido - gaseoso o viceversa, pocas veces se da el paso directo de sólido a gaseoso sin pasar por el estado líquido o viceversa. Ejemplos de estas excepciones son el yodo, la naftalina y la urea.

#### a) Fusión o derretimiento

Fenómeno físico en el que la materia cambia del estado sólido al estado líquido por el aumento de temperatura. Este cambio se da cuando la sustancia alcanza su punto de fusión, el calor absorbido rompe la estructura molecular, permitiendo la libertad de movimiento de las partículas. Ejemplo: Derretimiento del hielo en agua y la fundición de metales.

#### b) Solidificación

Es el cambio de fase del estado líquido al estado sólido debido a la disminución de la temperatura. Cuando disminuye la temperatura, las moléculas que estaban libres van compactándose entre sí hasta formar una estructura. Ejemplo: Los metales fundidos se enfrían y se solidifican.

#### c) Vaporización o gasificación

Es el cambio de fase del estado líquido al estado gaseoso por el aumento de temperatura y puede darse de tres maneras: La evaporación, la ebullición y la volatilización. En esta fase, al aumentar aún más la temperatura, las moléculas sufren un desordenamiento aún mayor y están todas desparpamadas.

#### d) Condensación o licuación

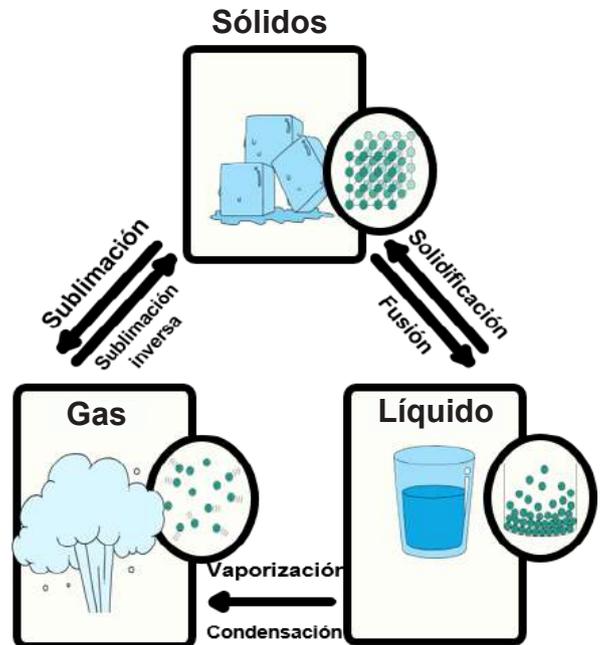
Es el cambio de fase del estado gaseoso al estado líquido por disminución de temperatura. Ejemplo: La lluvia que cae de las nubes, las gotitas de agua acumuladas en la tapa de una olla que estaba hirviendo.

#### e) Sublimación

Es el cambio de fase de manera directa del estado sólido al estado gaseoso, ejemplo: La naftalina.

#### f) Sublimación inversa

Es el cambio de fase de manera directa del estado gaseoso al estado sólido, se presentará mayormente en experimentaciones controladas para obtención de sólidos a partir de un gas. Ejemplo: Formación de hollín, elaboración del hielo seco.



Nota. Elaboración propia

#### Evaporación

Se produce en la superficie del líquido a temperaturas no definidas.

#### Ebullición

Se produce en un líquido a una temperatura definida.

#### Volatilización

Es una vaporización que ocurre de manera violenta, es decir, de forma muy rápida.



Nota. Elaboración propia

**Dato curioso**

*El galio es un metal suave de color blanco plateado. Es sólido a temperatura ambiente, pero puede convertirse en líquido en tu mano. Esto se debe a su bajo punto de fusión, a 29,8 °C.*



**Cristales de galio**

Fuente: [https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/9/92/Gallium\\_crystals.jpg](https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/9/92/Gallium_crystals.jpg)

**Investigamos**

*El agua a nivel del mar presenta su punto de ebullición a los 100 °C. Junto a tus compañeros y profesor investiga a que temperatura hierve el agua en la región.*

*Identificamos y clasificamos los siguientes objetos, relacionando si es propiedad general o propiedad específica.*

**g) Ionización**

Es el cambio de fase del estado gaseoso al estado plasmático.  
Ejemplo: Rayos de una tormenta.

**h) Desionización**

Es el cambio de fase del estado plasmático al estado gaseoso.  
Ejemplo el humo de una llama recién apagada.

**4. Propiedades de la materia**

Se dividen en propiedades generales y propiedades específicas.

**4.1. Propiedades generales de la materia**

Se refiere a las características que dependen de la masa del cuerpo y están presentes en todos los cuerpos, estas propiedades nos permitirán saber si algo está hecho de materia o no. Tenemos las siguientes propiedades:

- Extensión**, permite a los cuerpos ocupar un determinado volumen en el espacio.
- Impenetrabilidad**, indica que dos o más cuerpos no pueden ocupar simultáneamente el mismo lugar en el espacio.
- Inercia**, permite tener la resistencia a modificar por sí solos su estado de reposo o movimiento.
- Divisibilidad**, señala que la materia puede dividirse o fragmentarse en pedazos más pequeños.
- Peso**, permite identificar la fuerza con la que es atraído un cuerpo por otro debido a la gravedad.
- Masa**, indica la cantidad de materia que posee un cuerpo.
- Volumen**, un cuerpo que permite medir el espacio que ocupa.
- Densidad**, permite determinar el tipo de sustancia e indica la cantidad de masa que hay en un volumen.

**4.2. Propiedades específicas de la materia**

Son aquellas que diferencian a un cuerpo de otro y no dependen de la materia del cuerpo, entre ellas tenemos:

- Comprensibilidad**, permite disminuir el volumen de un cuerpo al ser sometidos a una presión o compresión.
- Elasticidad**, cuando un cuerpo sólido recupera su forma original una vez que desaparece por la fuerza que lo estaba deformando.
- Expansibilidad**, propiedad que tienen los gases para ocupar todo el volumen que se les presenta.
- Viscosidad**, es la resistencia que ofrece un líquido al desplazamiento.
- Maleabilidad**, propia de los metales que pueden extenderse en láminas.
- Ductilidad**, cuando un metal, una aleación o cualquier otro material que permite su deformación forzada en hilos, sin que se rompa o astille.
- Acidez**, donde la materia permite reaccionar a sustancias ácidas.
- Basicidad**, reacción cuando entra en contacto con los hidróxidos.
- Solubilidad**, permite disolverse en otra sustancia, pueden ser solubles o insolubles.
- Combustibilidad**, cuando puede reaccionar en presencia del oxígeno, puede liberar energía como calor o luz.

Leemos el siguiente texto:

**Agua limpia y saneamiento**

El acceso al agua potable, el saneamiento y la higiene representan la necesidad humana más básica para el cuidado de la salud y el bienestar. Miles de millones de personas no tendrán acceso a estos servicios básicos en 2030 a menos que se cuadruplicquen los avances. El rápido crecimiento de la población, la urbanización y las crecientes necesidades en materia de agua de los sectores agrícola, industrial y energético están provocando un aumento de la demanda de agua.

La demanda de agua ha superado el crecimiento demográfico y la mitad de la población mundial actualmente sufre una escasez de agua grave durante al menos un mes al año. Se prevé que la escasez de agua aumente con el incremento de las temperaturas globales, provocado a su vez por el cambio climático.

Entre las medidas necesarias para garantizar el acceso universal al agua potable segura y asequible de aquí a 2030 se encuentran las inversiones en infraestructuras e instalaciones de saneamiento, la protección y el restablecimiento de los ecosistemas relacionados con el agua, así como la educación en materia de higiene.

Además, la mejora del uso eficiente de los recursos hídricos es una de las claves para reducir el estrés hídrico. Se ha producido una evolución positiva. Entre los años 2015 y 2022, la proporción de la población mundial con acceso a servicios de agua potable gestionados de manera segura aumentó del 69 % al 73 %.

Actividad

**Respondemos las siguientes preguntas:**

- ¿Existió escasez de agua en Bolivia?
- ¿Cómo te afectaría la escasez de agua?
- ¿Cómo debemos cuidar el agua?
- ¿Cómo te imaginas la vida sin agua?



**El agua es vida**

Fuente: [https://www.microplanet-psl.com/wp-content/uploads/500x333xtecnologia.jpg.pagespeed.ic\\_kPeYKgdXXm.webp](https://www.microplanet-psl.com/wp-content/uploads/500x333xtecnologia.jpg.pagespeed.ic_kPeYKgdXXm.webp)

**Desarrollamos el siguiente experimento:**

Manipulamos los siguientes objetos:

- Una taza de metal
- Un recipiente
- Un vidrio
- Mechero

Colocamos un poco de agua en la taza y con mucho cuidado la colocamos sobre el mechero, hasta que hierva el agua. Luego el vapor debe ser recibido sobre la superficie del vidrio a una distancia de 30 cm y observamos que sucede con el vapor.

- ¿Qué fenómenos físicos se observan en este experimento?

**Reconocemos los estados de la materia en el siguiente cuadro**




Fuente: OpenAI, 2024



Fuente: OpenAI, 2024

## TRANSFORMACIÓN DE LA MATERIA: CLASIFICACIÓN

### PRÁCTICA

Elaboramos un fluido no newtoniano:

**Materiales:**

- Agua 1 taza
- Dos tazas de maicena
- Un recipiente ancho

**Procedimiento:**

- Vaciamos la maicena en el recipiente y posteriormente le agregamos la taza de agua, mezclamos hasta obtener una sustancia pastosa, semisólida.



Fluido no newtoniano

Fuente: [https://www.microplanet-psl.com/wp-content/uploads/500x333xtecnologia.jpg.pagespeed.ic\\_kPeYKgdXXm.webp](https://www.microplanet-psl.com/wp-content/uploads/500x333xtecnologia.jpg.pagespeed.ic_kPeYKgdXXm.webp)

Actividad

Respondemos las siguientes preguntas:

- ¿Qué tipo de sustancia hemos obtenido?
- ¿Por qué se siente líquido y sólido ante los cambios de presión?
- ¿Dónde encontramos este tipo de sustancia en la naturaleza?

### TEORÍA

#### Aplicaciones

Los fluidos no newtonianos tienen aplicaciones sorprendentes, como en la fabricación de chalecos antibalas.

Estos materiales son flexibles bajo movimiento, pero se endurecen al recibir un impacto, mejorando su capacidad de protección.

También se usan en suelas de zapatos deportivos y amortiguadores de vehículos para mejorar la absorción de impactos.



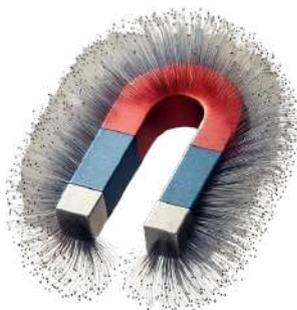
Fuente: OpenAI, 2024

### 1. Fenómenos de la materia: físicos, químicos y alotrópicos

Se define como fenómeno a los cambios que sufre la materia el cual es observable y medible, un fenómeno natural es aquel cambio que se produce en la naturaleza, puede ser un evento cotidiano como la formación del rocío o extremo para la vida humana como los tornados.

Los fenómenos naturales son necesarios para el equilibrio del planeta y en algunos casos pueden llegar a ser peligrosos. Existen tres tipos: fenómenos físicos, fenómenos químicos y fenómenos alotrópicos.

Fenómeno físico



Magnetismo  
Fuente: OpenAI, 2024

Fenómeno químico



Combustión  
Fuente: OpenAI, 2024

Fenómeno alotrópico



Carbón  
Fuente: OpenAI, 2024

#### a) Fenómenos físicos

Son los cambios físicos que presenta la materia, sin que se altere su naturaleza, sus propiedades y constitución, simplemente puede llegar a cambiar su estado de agregación, su forma o volumen, es un fenómeno reversible, es decir, la materia afectada puede volver a su estado original por medio de otro fenómeno físico. Este tipo de fenómenos ocurre también cuando un cuerpo se traslada o se mueve.

**Ejemplos:**

Fundición de metales, evaporación del agua, congelar agua, refracción de la luz, dilatación térmica, etc.



### b) Fenómenos químicos

También conocidos como reacciones químicas, los fenómenos químicos son cambios en los que las sustancias, al reaccionar, entre sí, se transforman a nivel molecular, sufriendo cambios permanentes en su composición química. Esto da lugar a nuevas sustancias, conocidas como productos, que tienen propiedades diferentes a las originales.

Para comprobar que un fenómeno químico ha ocurrido, deben suceder ciertas condiciones en la materia como: cambio de olor, cambio de color, formación de burbujas, desprendimiento de luz o calor, formación de precipitados, desprendimiento de un gas, cambio de temperatura, etc.

**Ejemplos:** Combustión, oxidación de un metal, la fotosíntesis, fermentación, neutralización, digestión enzimática, etc.

### c) Fenómenos alotrópicos

Es la propiedad de determinados elementos químicos que pueden existir en formas diferentes, que poseen estructuras moleculares distintas, unidas mediante enlaces, sin perder su esencia. Un ejemplo es el azufre como azufre rómbico y azufre monoclinico.

## 2. Clasificación de la materia

La materia se clasifica en materia sustancial y materia no sustancial en la naturaleza.

### a) Materia sustancial

Se la define como todo aquello con lo que puedes tener contacto físico, ocupa un lugar en el espacio, tiene inercia. Como ejemplos tenemos a los minerales, plantas y animales.



Fuente: <https://encrypted-tbn0.gstatic.com/images?q=tbn:ANd9GcSICsQNWgaUJVpoMGxqv2TMFB72FoF-tufQ4zWfCnajBINBTNvTN>

### b) Materia no sustancial

Se la define como todo aquello con lo que no puedes tener contacto físico, se presenta en forma de energía la cual no es perceptible. Algunos ejemplos son las ondas de radio, la luz, el sonido, etc.



Fuente: <https://acortar.link/4AAieb>



## Explorando en casa

Buscamos una lupa y vemos que objetos tiene lo siguientes cambios:

- Oxidación
- Combustión
- Evaporación
- Fusión
- Mezcla

Luego investigamos porque les sucede esos cambios y cuáles son las causas para cada uno de los objetos encontrados.

### Fundición de metal



Fuente: [https://cdn.pixabay.com/photo/2019/09/09/05/13/foundry-4462632\\_960\\_720.png](https://cdn.pixabay.com/photo/2019/09/09/05/13/foundry-4462632_960_720.png)

### Oxidación de metales



Fuente: [https://www.mundodeportivo.com/files/image\\_948\\_465/uploads/2022/12/10/639508d2992f3.jpeg](https://www.mundodeportivo.com/files/image_948_465/uploads/2022/12/10/639508d2992f3.jpeg)

### Azufre rómbico



Fuente: <https://encrypted-tbn0.gstatic.com/images?q=tbn:ANd9GcRIFfHTI2rD-8vUD0cFDkrZ3QeKqgJdtXHMn4VVYLExoVsReGi>

### Azufre monoclinico



Fuente: <https://culturacientifica.com/app/uploads/2018/07/morfismos-4.jpg>

### Actividad

Las siguientes sustancias y objetos que se citan a continuación, debemos clasificar cuáles son sustancias simples y cuáles son sustancias compuestas:

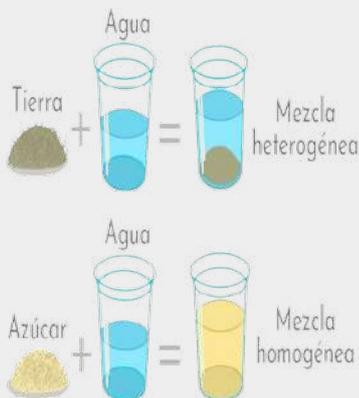
- Arena
- Anillo de oro
- Agua
- Tierra
- Cemento
- Moneda
- Cadena de plata
- Azúcar
- Sal
- Aire

Para optimizar lo aprendido también, debes indicar de qué sustancias están formados los objetos que son compuestos.

### Investigamos

- El nombre químico de las siguientes sustancias: Agua, sal, azúcar, vinagre, alcohol.
- 10 fenómenos físicos y 10 fenómenos químicos que ocurren en la naturaleza y no se mencionan en el texto.

### Mezclas



Fuente: <https://ejemplos.vip/wp-content/uploads/2023/10/10-ejemplos-de-mezclas-homogeneas-768x493.jpg>

## 3. Sustancias puras y mezclas

La materia en la naturaleza se presenta como sustancias, con una composición química específica y reconocible. De acuerdo con su composición química se clasifica en sustancias puras y mezclas.

### a) Sustancias puras

Se denominan sustancias puras a los cuerpos que poseen sus propiedades y su composición química determinada y constante, moléculas idénticas. Ejemplo: Azúcar, cloruro de sodio (sal común).

Las sustancias puras se clasifican en: sustancias simples y sustancias compuestas.

#### Sustancias simples

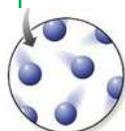
Conocidas como elementos químicos, son aquellas que no pueden descomponerse en otras más sencillas y están formadas por átomos de la misma clase, son todas las que se encuentran en la tabla periódica. En la naturaleza han sido separadas e identificadas en dos clases de elementos: los metales y no metales. Ejemplo: El oro, el oxígeno, el potasio, el hidrogeno, etc.

#### Sustancias compuestas

También conocidas como compuestos químicos, son aquellas que se pueden descomponer en otras más sencillas y están constituidas por dos o más elementos combinados en proporciones fijas y de átomos diferentes, por ejemplo, el agua ( $H_2O$ ) está formado por dos átomos del elemento hidrogeno y un átomo del elemento oxígeno.

#### Sustancias simples "elementos"

Hidrógeno (H)  
Oxígeno (O)  
Calcio (Ca)  
Hierro (Fe)  
Cloro (Cl)  
Carbono (C)



#### Sustancias compuestas "compuestos"

Agua ( $H_2O$ )  
Cal ( $Ca_2H_4O_2$ )  
Sal de mesa (NaCl)  
Azúcar ( $C_{12}H_{22}O_{11}$ )  
Vinagre ( $CH_3COOH$ )  
Alcohol ( $C_2H_6O$ )



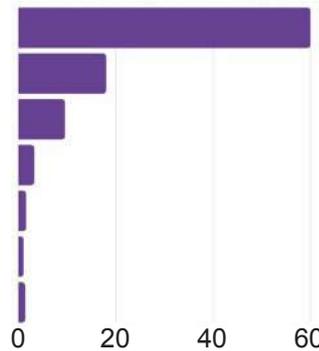
### b) Mezclas

Es un material formado por la unión de dos o más sustancias en proporciones variables donde las sustancias conservan sus propiedades, son separables por medios mecánicos o físicos. En química las mezclas toman el nombre de soluciones y se diferencian entre soluto y solvente.

Observamos el siguiente gráfico y reflexionamos sobre las sustancias químicas de nuestro cuerpo y su beneficio:

**Elementos químicos en nuestro cuerpo**

Oxígeno 65%  
 Carbono 18,5%  
 Hidrógeno 9,5%  
 Hidrógeno 3,2%  
 Calcio 1,5%  
 Fósforo 1,0%  
 Otros 1,3%



Fuente: <https://acortar.link/Zws2rV>

Actividad

**Respondemos las siguientes preguntas:**

- ¿Por qué son importantes estos elementos en nuestro cuerpo?
- ¿Qué relación tienen con nuestra alimentación?
- ¿Dónde los podemos encontrar?

Reconocemos los siguientes fenómenos y los clasificamos en la tabla:

**Fenómenos:** Granizada, respiración, fotosíntesis, incendio forestal, fundición de hierro, romper un vaso de vidrio, corrosión de los metales, cortar un trozo de madera, preparación de cubos de hielo, destrucción de la capa de ozono, fermentación de uvas para la obtención de vino.

Fenómeno físico	Fenómeno químico

En la siguiente sopa de letras debemos encontrar los siguientes conceptos desarrollados en el tema:

A	B	N	R	T	H	Ó	E	R	A	X	Z	B	N	L	O	Í	F	Í	C
A	L	O	T	R	Ó	P	I	C	O	S	O	D	I	O	Y	R	W	W	A
R	T	C	O	M	P	U	E	S	T	O	H	J	M	F	R	Í	S	P	R
Ó	Í	U	A	D	G	Ó	J	W	V	L	G	P	C	W	U	Ñ	M	Ó	E
S	D	T	K	V	A	R	Í	O	A	V	S	O	L	U	T	O	L	P	N
K	Q	G	E	Ó	X	G	A	R	B	E	G	Ñ	K	L	M	Y	U	Z	A
A	R	U	W	Q	Í	Z	U	P	L	N	E	Ó	Z	E	I	Ñ	I	O	X
O	L	Y	I	T	X	I	C	A	Ñ	T	Y	H	Z	T	W	M	C	P	M
S	T	C	L	M	A	N	S	X	Í	E	K	C	R	Ó	A	I	N	Y	Í
X	Í	G	K	Ñ	I	E	Z	I	B	N	L	K	M	U	S	A	T	P	X
B	L	Y	Ó	U	G	C	I	A	K	A	V	P	W	Í	X	B	L	Ó	V
I	Ñ	U	T	M	S	J	O	M	Í	E	N	T	F	A	P	Í	G	M	D
P	U	R	O	Í	G	Y	N	U	S	J	Ó	Y	G	S	E	D	J	V	A

1. AGUA
2. SODIO
3. SAL
4. ARENA
5. COMPUESTO
6. MEZCLA
7. PURO
8. ALOTRÓPICO
9. FÍSICO
10. QUÍMICO
11. SOLUTO
12. SOLVENTE

## TRANSFORMACIONES QUÍMICAS: MEZCLAS

### PRÁCTICA

#### Experimentamos

#### Materiales:

- Un recipiente o platillo
- Limaduras de hierro
- Azufre en polvo
- Imán



Hierro y azufre a punto de mezclarse

Fuente: OpenAI, 2024



Fuente: <https://acortar.link/HM0zSO>

#### Procedimiento:

- Mezclamos homogéneamente dos porciones iguales de limaduras de hierro y de azufre en un recipiente. Luego acercamos un imán tratando de separar la mezcla en sus componentes.

### Actividad

#### Respondemos las siguientes preguntas:

- ¿Es posible separar el hierro del azufre?
- ¿Qué mecanismo se ha utilizado para separar la mezcla?
- ¿Qué mecanismo se puede utilizar para evitar su separación?

### TEORÍA

#### Investigamos

Investiga cinco mezclas e identifica el soluto y el solvente. **Ejemplo:**

Mezcla	Soluto	Solvente
Agua salada	Sal	Agua

#### Solubilidad

La solubilidad se define como la máxima cantidad de soluto que se puede disolver en una cantidad determinada de disolvente, a una temperatura específica.



Fuente: <https://acortar.link/gbJmtv>

#### 1. Mezclas homogéneas y heterogéneas

Mezcla, es la unión de dos o más sustancias en cantidades variables, donde las sustancias conservan sus propiedades y son separables por métodos mecánicos o físicos, no se combinan químicamente.

Las **mezclas** en química reciben el nombre de **soluciones** y se diferencian en dos componentes:

**Soluto**, sustancia que se disolverá.

**Solvente**, sustancia que sirve para que se disuelva el soluto.

Dentro de las características de las mezclas tenemos uno o más elementos y/o compuestos, cada componente mantiene su identidad, no tienen fórmulas químicas, no tienen proporciones (cantidades) definidas, puede darse en materia en los diferentes estados, no forma enlaces químicos, es decir, no hay un cambio energético que genere una reacción química, pueden tener una o más fases que se distinguen a simple vista.

De acuerdo con la cantidad del soluto dentro del solvente, las soluciones se clasifican:

#### Solución insaturada

Es cuando la porción de soluto con respecto a la del solvente es muy poca.

#### Solución saturada

Es cuando la solución está en equilibrio en el que no se disolverá más soluto en el solvente.

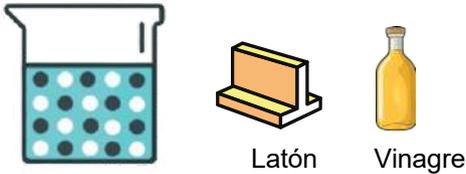
#### Solución sobresaturada

Es cuando la cantidad del soluto es tan alta que el solvente no admite más cantidad.

## Mezclas homogéneas

Son aquellas que tienen partículas indistinguibles a simple vista, es decir, en una mezcla de sal y agua no podemos identificar sus componentes a simple vista, pero si nos ayudamos con un microscopio óptico o electrónico podrá posibilitarse percibir de manera aislada los dos componentes de esa mezcla.

Entonces podemos definir como mezcla homogénea: A aquellas que tiene las mismas propiedades y presentan un aspecto uniforme a la vista y al tacto. Ejemplo: Agua + alcohol, el aire que respiramos, aleación de cobre y oro, etc.



Latón Vinagre

Las mezclas homogéneas pueden ser:

Sólido	+	sólido
Líquido	+	sólido
Gas	+	gas
Sólido	+	líquido
Líquido	+	gas

## Mezclas heterogéneas

Son aquellas en las que se pueden distinguir a los componentes a simple vista debido a la diferencia de sus propiedades químicas, presentan más de una fase, pueden ser bifásico, trifásicos, tetrafásicos o polifásicos.

Entonces podemos definir como mezcla heterogéneas: A aquellas cuyos componentes tienen propiedades diferentes, fácilmente observables y no presentan todas sus partes iguales, llamadas fases. Ejemplo: Agua con aceite, granito, arena en agua.



Aceite y agua Arena y grava

Es importante precisar que existen mezclas heterogéneas, que en apariencia son mezclas homogéneas, pero una vista minuciosa en el microscopio revelará que están formadas por varias fases. Ejemplo: El humo visto en el microscopio nos revela que está formado por diminutas partículas de carbono.

## 2. Separación de mezclas

Los componentes de una mezcla se pueden separar, a través de diferentes técnicas como procedimientos mecánicos y procedimientos físicos.

### 2.1. Procedimientos mecánicos

Permiten separar mezclas, de acuerdo al tipo de componentes de la mezcla y son los siguientes:

**Filtración**  
Procedimiento usado para separar un sólido mezclado con un líquido, consiste en hacer pasar la mezcla a través de una superficie con porosidad donde pasará el líquido y el sólido quedará en la superficie. Generalmente, se usa un papel filtro, filtros de agua o máscaras cuando es mezcla de un sólido y un gas para realizar este proceso. Este procedimiento se utiliza para separar mezclas heterogéneas.

Fuente: [https://ejercicios-fyq.com/apuntes/FyQ\\_2ESO/2\\_2\\_Sustancias\\_puras\\_y\\_mezclas/filtracion.png](https://ejercicios-fyq.com/apuntes/FyQ_2ESO/2_2_Sustancias_puras_y_mezclas/filtracion.png)

### Pensamos rápido

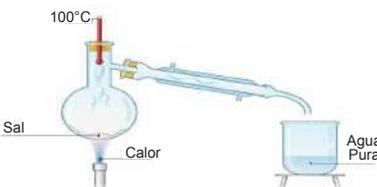
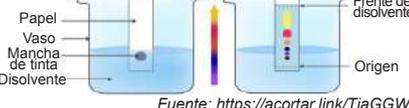
De la siguiente lista de mezclas clasificamos si es una mezcla homogénea o mezcla heterogénea y justificamos.

- La leche
- La sangre
- El hormigón
- El agua con aceite
- Una ensalada
- El aire
- Gasolina
- Caldo
- Espuma de afeitar
- Aerosol
- Sal y pimienta
- Granito
- Leche chocolatada
- Gaseosas
- Agua con arena
- Agua con kerosene
- Humo

 <p>Fuente: <a href="https://acortar.link/Zclj4t">https://acortar.link/Zclj4t</a></p>	<p><b>Tamizado</b></p> <p>Proceso que consiste en separar una mezcla de materiales sólidos de tamaños diferentes con la ayuda de un tamiz (colador), los diferentes tamices pueden estar elaborados por mallas de distinto tamaño. Este procedimiento se usa para separar mezclas heterogéneas y por lo general se lo emplea en los molinos y la construcción cuando se trabaja con arena.</p>
 <p>Fuente: <a href="https://acortar.link/1nWPvb">https://acortar.link/1nWPvb</a></p>	<p><b>Imantación</b></p> <p>Proceso que se utiliza para separar una mezcla heterogénea y se lo realiza en mezclas donde tiene como componente al hierro donde se aprovecha sus propiedades magnéticas para ser atraídas por un imán y así se lo separa de las impurezas en la mezcla.</p>
 <p>Fuente: <a href="https://acortar.link/2ITcvT">https://acortar.link/2ITcvT</a></p>	<p><b>Centrifugación</b></p> <p>Procedimiento utilizado para separar mezclas heterogéneas, donde se utiliza un aparato llamado centrifugadora. En este procedimiento la mezcla a ser separada se colocará en un tubo de ensayo que entra dentro de la centrifugadora que al girar rápidamente hará que la sustancia con mayor densidad se vaya hacia el fondo y la sustancia menos densa quede en la superficie.</p>
 <p>Fuente: <a href="https://acortar.link/eS5k7Y">https://acortar.link/eS5k7Y</a></p>	<p><b>Decantación</b></p> <p>Procedimiento que se utiliza para separar mezclas heterogéneas, donde uno de los líquidos tiene propiedades oleosas, en este proceso se permitirá escurrir el líquido que no tiene la mencionada propiedad. Utilizando un embudo de decantación, luego de haber dejado la mezcla en reposo, se puede observar dos fases, este procedimiento es para separar mezclas heterogéneas.</p>

**2.2. Procedimientos físicos**

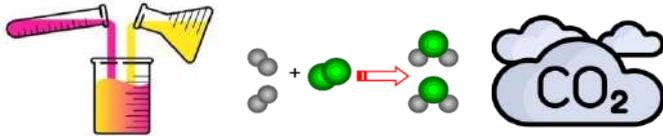
Son aquellos que permitirán obtener las fases de una mezcla ya sean homogéneas o heterogéneas con la ayuda de las propiedades características que presentan las diferentes sustancias, son los siguientes:

 <p>Fuente: <a href="https://acortar.link/kNjR9c">https://acortar.link/kNjR9c</a></p>	<p><b>Destilación</b></p> <p>Procedimiento que se realiza en mezclas homogéneas y que consiste en calentar la mezcla hasta llegar a su punto de ebullición, posteriormente se espera la condensación de los vapores emitidos en la ebullición y finalmente esperar el líquido de la condensación. La destilación puede ser simple si tiene un solo componente volátil y se separa de manera fraccionada cuando tiene dos o más componentes volátiles para separar.</p>
 <p>Fuente: <a href="https://acortar.link/4a0FwP">https://acortar.link/4a0FwP</a></p>	<p><b>Evaporación</b></p> <p>Procedimiento que ocurre en mezclas homogéneas donde se disuelve un sólido en un líquido, a medida que la mezcla va calentando el líquido se irá evaporando permitiendo que quede el sólido y se lo realiza en recipientes con mucha superficie, pero de un fondo bajo como una cápsula de porcelana.</p>
 <p>Fuente: <a href="https://acortar.link/KwNdUG">https://acortar.link/KwNdUG</a></p>	<p><b>Cristalización</b></p> <p>Procedimiento que se realiza en mezclas heterogéneas, donde se llega a purificar la sustancia sólida. Para esto disolvemos el sólido en un líquido disolvente caliente, posteriormente se filtra y dejamos reposar y enfriar hasta que progresivamente se formen los cristales.</p>
 <p>Fuente: <a href="https://acortar.link/TjaGGW">https://acortar.link/TjaGGW</a></p>	<p><b>Cromatografía</b></p> <p>Procedimiento que se realiza en mezclas heterogéneas donde se emplea dos fases de separación de la mezcla, una fase estacionaria o de reposo y otra fase móvil.</p>
https://acortar.link/IgWY6y" data-bbox="78 879 334 938"/> <p>Fuente: <a href="https://acortar.link/IgWY6y">https://acortar.link/IgWY6y</a></p>	<p><b>Fusión fraccionada</b></p> <p>Procedimiento que se realiza en mezclas heterogéneas donde se separan dos sólidos con puntos de fusión muy diferentes, se los hará calentar hasta que uno de ellos, el que tenga un menor punto de fusión, se funda y escurra.</p>

### 3. Combinación de sustancias químicas

Las combinaciones son más complejas porque sus propiedades químicas cambian con relación a sus componentes debido a que incluye reacciones químicas. Ejemplo cuando encendemos nuestra cocina, el gas natural (metano) se combina con el oxígeno del aire.

Las combinaciones de sustancias químicas resultan de la unión de dos o más sustancias para formar una nueva, en esta unión es casi imposible identificar las características de cada uno de los componente, esta nueva sustancia no se puede separar utilizando procedimientos mecánicos o físicos.



Las reacciones químicas son las vías por las cuales ocurren los fenómenos químicos, las combinaciones ocurren por las reacciones químicas.

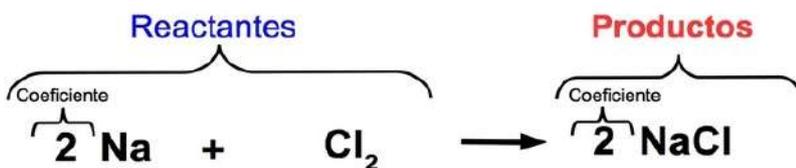
#### Reacción química

Es un proceso en el cual unas sustancias iniciales, con propiedades y características determinadas, denominadas reactivos, se transforman en otras sustancias finales, denominadas productos de la reacción, las cuales tienen otras propiedades características diferentes a las de los reactivos. Se podría decir que se produce un cambio en la naturaleza básica de las sustancias. Las sustancias iniciales y finales son totalmente diferentes.

#### Una reacción química:

- Se representa por medio de ecuaciones químicas que indican los reactivos y los productos.
- Tiene reactivos, que son las sustancias que reaccionan, se encuentran generalmente en el primer miembro.
- Sean reactivos o productos son representados por fórmulas químicas.
- Cada fórmula química se lo representa por medio de símbolos y números de oxidación.

La representación escrita de una reacción química, es la siguiente:



### 4. Regla para escribir una ecuación química

En una ecuación química los átomos de los elementos del primer miembro y del segundo miembro deben ser iguales, debido a que en una reacción química los elementos simplemente se transforman. Para que esto suceda se debe igualar las ecuaciones a través de métodos de balanceo, donde se utiliza coeficientes para lograr que los átomos de cada elemento sean iguales en ambos miembros.

### La leche: ¿una mezcla homogénea o heterogénea?

La leche es una mezcla heterogénea. En el contexto de la leche, se puede observar que contiene distintos componentes en su composición física. A simple vista, es posible ver que la leche está compuesta por una fase líquida (la parte blanca), además de pequeñas partículas sólidas suspendidas en ella (grasa y proteínas).

#### Investigamos

- ¿Qué métodos utilizaríamos para separar los componentes de la leche?
- ¿Qué proceso mecánico de separación de mezclas nos permite obtener la mantequilla?
- ¿Qué proceso físico se utiliza para eliminar el agua de la leche?



Jarra y vaso con leche

Fuente: [https://img.freepik.com/fotos-premium/vaso-leche-jarra-leche-sobre-mantel-cuadros\\_488220-16322.jpg?w=740](https://img.freepik.com/fotos-premium/vaso-leche-jarra-leche-sobre-mantel-cuadros_488220-16322.jpg?w=740)

#### Vocabulario

Buscamos en el diccionario las siguientes definiciones:

- Fenómeno
- Reacción
- Reactivo
- Precipitado
- Insoluble
- Sustitución
- Reversible
- Irreversible
- Exotérmico
- Endotérmico

## Solvente universal

El agua es conocida como el *solvente universal*, este líquido vital es capaz de *disolver una gran cantidad de compuestos*, además no es tóxico y su manipulación no conlleva peligrosidad. Debido a lo cual también encabeza las listas de los denominados *solventes verdes o sostenibles* cada vez más importantes para la industria y la ciencia.

No obstante, el agua no es capaz de disolver todos los compuestos que existen, como el clásico ejemplo del agua y el aceite.



Fuente: <https://acortar.link/0f7sTo>

## Extracción de sal

En este proceso, obtenemos cristales de la misma debido a la evaporación del agua.



Fuente: [https://procesosmineros.weebly.com/uploads/5/2/0/3/52037471/4119989\\_orig.jpg](https://procesosmineros.weebly.com/uploads/5/2/0/3/52037471/4119989_orig.jpg)

Investigamos el proceso de elaboración de la sal y lo exponemos en clase.

Las industrias utilizan materia prima como vegetales, granos, resinas, grasas, que a través de procesos industriales emplean otras sustancias, entre ellos, los reactivos químicos, transformando las materias primas y obteniendo nuevas sustancias o productos. Ejemplo: De la caña de azúcar se obtiene el azúcar; de las grasas se obtiene jabones detergentes y otros. Las industrias funcionan a base de energía, la cual es generalmente extraída de la combustión, es decir, de una reacción química.

## a) Características de una combinación

Para saber si en la combinación se da una reacción química tienen que cumplirse las siguientes características: Cambio de color, olor y/o sabor, liberación de gas (aparición de burbujas), formación de precipitado (sólido insoluble), variación de la temperatura del sistema (cambio térmico).

## b) Condiciones para que se dé una combinación

Para que suceda una combinación tiene que haber una serie de condiciones que propicien la realización de la reacción química:

- El calor, condición que favorece la reacción, ya que algunas reacciones solo ocurrirán con la ayuda del calor.
- Afinidad, condición que se conoce como la atracción selectiva que tienen los átomos de muchas sustancias para combinarse entre sí.
- El contacto, condición que está relacionado con el contacto entre reactivos para una mejor reacción y combinación.

## c) Tipos de reacciones químicas

Las diferentes reacciones químicas tienen particularidades y características variadas, en algunas influye la cantidad de reactivos y la cantidad de productos. Son las siguientes:

- **Reacciones de adición**, combinación donde dos o más sustancias se combinan para formar un solo producto.
- **Reacciones de descomposición**, combinación, donde una sola sustancia se descompone en dos o más elementos.
- **Reacciones de simple sustitución**, combinación donde algún elemento de una sustancia es sustituido por otro elemento.
- **Reacciones de doble sustitución**, combinación donde dos sustancias compuestas intercambian sus elementos parecidos a un cambio de parejas.
- **Reacciones irreversibles**, combinación donde las reacciones ocurren en un solo sentido, debido a que los productos ya no reaccionaran entre sí.
- **Reacciones reversibles**, combinación donde las reacciones, una vez que ocurre la reacción, los productos pueden volver a reaccionar entre sí llegando a formar las sustancias.
- **Reacciones exotérmicas**, donde se libera energía en forma de calor durante la reacción química.
- **Reacciones endotérmicas**, combinación donde la reacción para entrar en actividad necesita energía.

## 5. Reacciones químicas en nuestra vida diaria

En la actualidad, utilizamos constantemente productos fabricados mediante reacciones químicas, entre ellos están los aceites, detergentes, pinturas, insecticidas, productos de belleza (labiales, perfumes, maquillaje, etc.) y una infinidad de materiales de uso diario tanto en la alimentación, la construcción, limpieza, desinfección, medicina, belleza, etc.

Debido a que el ser humano utiliza diariamente estos productos, es importante equilibrar su uso, la obtención exagerada y desmedida de residuos industriales contaminan el medio ambiente.

**VALORACIÓN**

**Las suspensiones**

A pesar de que la leche aparenta ser una mezcla homogénea, es una mezcla heterogénea. Pero ¿cómo podemos saberlo? en este caso, necesitamos observarla con un microscopio y, de esta manera, veremos gotas pequeñas de grasa mezcladas con el agua que forman parte de la leche. Es por esto que podemos afirmar que la leche es una mezcla heterogénea y, al menos, podemos distinguir dos fases compuestas por grasa y agua. Las mezclas heterogéneas en las que sus fases no son visibles a simple vista se llaman suspensiones. Denominamos fase dispersante a la que está en mayor proporción y fase dispersa a la de menor proporción. En el caso de la leche, la fase dispersante es el agua y la fase dispersa son las gotas de grasa.

Fuente: [www.editorialkapelusz.com](http://www.editorialkapelusz.com)



Leche cuajada

Fuente: <https://comermejor.wearewe.agency/wp-content/uploads/2024/02/modulos-cuchara-madera-leche-pc-1024x507.jpg>

**Actividad**

**Respondemos las siguientes preguntas:**

- ¿Cuáles son las fases de una suspensión?
- ¿Qué otras suspensiones conocemos?
- ¿Cuáles son los derivados de la leche y qué procesos mecánicos y físicos de separación de mezclas podemos utilizar para su elaboración?
- Mencionamos la importancia de las mezclas en nuestra vida diaria

**PRODUCCIÓN**

**Bandera boliviana de líquidos**

**Materiales:**

- Alcohol
- Aceite
- Agua
- Un vaso largo
- Tinta o colorante de color rojo y verde

**Procedimiento:**

- Primero, preparamos los líquidos con los siguientes colores; colocamos el colorante rojo al alcohol y al agua el colorante de color verde, el aceite al ser amarillo no necesita colorante.
- Posteriormente en el vaso largo, vaciamos el agua para que quede al fondo, el color verde.
- Luego, con cuidado, agregamos el aceite, que quedará por encima del agua.
- Por último, con mucho cuidado agregamos el alcohol de color rojo para que quede sobre el aceite.
- De esta manera se obtendrá una bandera de color rojo, amarillo y verde, formada solo por líquidos.

**Respondemos las siguientes preguntas:**

- ¿Qué propiedades se tomaron en cuenta para formar esta bandera de líquidos?
- ¿Por qué no se mezclaron los líquidos?
- ¿Qué otros líquidos se pueden adherir para formar un arco iris de líquidos?



Fuente: OpenAI, 2024



Fuente: <https://claseconmonica.wordpress.com/wp-content/uploads/2018/11/arcoiris-en-un-bote-sin-texto.jpg>

# ELEMENTOS QUÍMICOS DE LA NATURALEZA

## PRÁCTICA

**TABLA PERIÓDICA DE LOS ELEMENTOS**

Aprendemos los elementos químicos y sus valencias:

- Para esta actividad necesitamos que todo el curso tenga la tabla de valencias de los elementos químicos.
- Nos organizamos en el aula formando un círculo y vamos pasando un balón liviano entre todos.
- El estudiante que reciba el balón debe indicar el nombre del elemento, su símbolo y su valencia.

Fuente: [https://prevencionar.com/media/2020/03/tabla\\_periodica.jpg](https://prevencionar.com/media/2020/03/tabla_periodica.jpg)

## Actividad

Respondemos las siguientes preguntas:

- ¿Qué son los símbolos químicos?
- ¿De dónde provienen los números de valencia de los elementos químicos?
- ¿Qué diferencia existe entre elementos metálicos, no metálicos y anfóteros?

## TEORÍA

### 1. Clasificación de los elementos químicos (estructura del átomo)

Para poder definir a los elementos químicos primero debemos conocer de manera minuciosa al átomo.

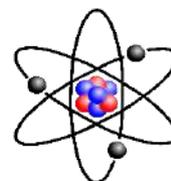
#### a) Átomo

Desde la antigüedad (400 a.C.) muchos filósofos griegos plantearon que toda materia estaba formada por partículas muy pequeñas que se consideraba como la unidad mínima e indivisible de toda la materia del universo a las que denominaron átomos, el estudio del átomo desde esos tiempos hasta hoy en día se amplió gracias a la aplicación del método científico.

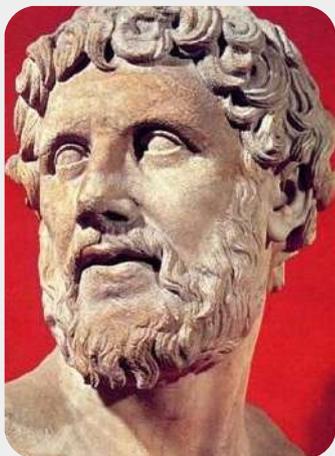
El átomo es la unidad de intercambio entre las sustancias y no puede existir en estado libre.

Átomo proviene del griego:

a = sin  
tomo = partes



El átomo es la mínima porción de la materia de cada cuerpo simple que puede entrar en combinación con los otros para formar moléculas, es el límite de la división de la materia por medios químicos. Se puede decir que es la parte indivisible de la materia, es sumamente importante e invisible al ojo humano, es una unidad microscópica.



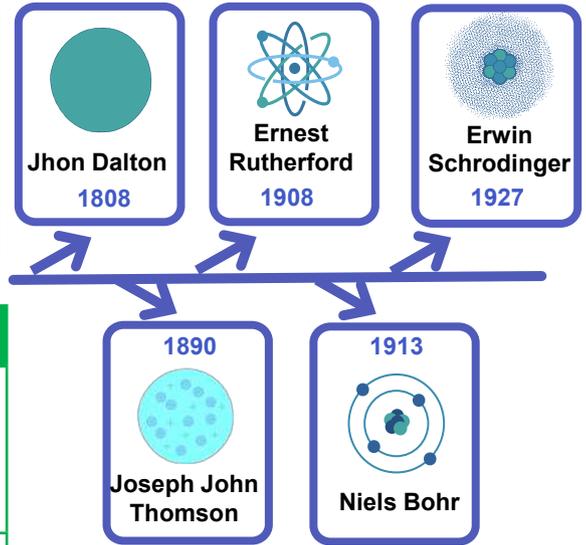
Fuente: [https://images.jiffo.co/38202275\\_1550023051028.png](https://images.jiffo.co/38202275_1550023051028.png)

Demócrito, un filósofo griego del siglo V a.C., fue pionero en proponer que la materia estaba compuesta por átomos. También sugirió que existían diversos tipos de átomos, con formas como redondas, lisas, irregulares y torcidas y que esta variedad era responsable de la formación de distintos tipos de materia.

**Investigamos ¿Qué otro filósofo griego contribuyó a la teoría atómica?**

### Modelos atómicos

Un modelo atómico es la representación que describe la estructura, comportamiento y propiedades del átomo. A lo largo de los años científicos postularon modelos de cómo podría estar estructurado un átomo.



Año	Científico	Modelo atómico
1808	John Dalton	Los elementos están formados por partículas diminutas, indivisibles e indestructibles llamadas átomos, los átomos de un mismo elemento son iguales con características y propiedades también iguales.
1890	Joseph John Thomson	El átomo es una esfera de electricidad positiva y en su interior están inmersas partículas negativas (electrones).
1908	Ernest Rutherford	El átomo está formado por un núcleo con carga positiva (protones) y a su alrededor se encuentran los electrones en diferentes trayectorias.
1913	Niels Bohr	Los electrones giran alrededor del núcleo describiendo órbitas circulares y si absorbe radiación puede alcanzar niveles altos de energía, cada nivel de energía solo puede tener una cantidad determinada de electrones.

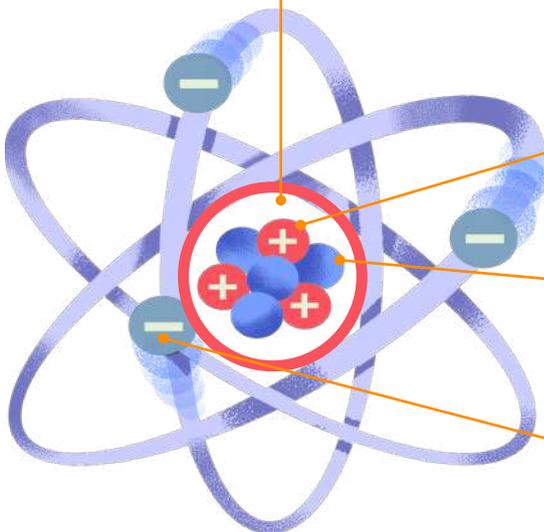
Estos modelos atómicos fueron la base para poder conocer al modelo atómico actual que fue aceptado en 1920, ellos aportaron y descubrieron a los orbitales (cinco niveles) donde están orbitando libremente los electrones.

En 1927 Erwin Schrodinger dio a conocer un nuevo modelo atómico (De Anda Cárdenas, 2006, p. 85), el cual es el modelo atómico que se utiliza en la actualidad.

### Estructura atómica

**El núcleo**, zona central del átomo, es de tamaño reducido y es donde se encuentra toda la masa del átomo, formada por protones y neutrones.

**La corteza**, también llamada corona o envoltura, zona exterior del átomo de tamaño mayor al núcleo, formado solo por órbitas donde se encuentran los electrones.



### Componentes subatómicos

**El protón**, es un corpúsculo muy diminuto de carga eléctrica positiva (+) y se encuentra en el núcleo del átomo, se los representa con la letra **P**.

**El neutrón**, es un corpúsculo muy diminuto que carece de carga eléctrica y se encuentra en el núcleo del átomo, se los representa con la letra **N**.

**El electrón**, es un corpúsculo diminuto se encuentra en los orbitales de la envoltura, tiene carga eléctrica negativa (-) se encuentran en constante movimiento alrededor del núcleo y serán los encargados de proporcionar los niveles de energía del elemento químico, se los representa con la letra **e**.

Fuente: <https://earthhow.com/wp-content/uploads/2024/05/Atomic-Structure-Feature-850x478.jpg>

### Dato curioso

En la naturaleza existe una gran variedad de elementos químicos. A fin de facilitar su estudio y comprensión, Dimitri Mendeleev los organizó en una tabla en 1869, lo interesante es que este notable científico en su visionario diseño dejó el espacio para ubicar elementos químicos que eran desconocidos para la fecha. Actualmente, la tabla periódica de los elementos químicos está constituida por 118 elementos ordenados por número atómico en 18 grupos (columnas) y 7 periodos (filas). Además de ordenar, esta tabla brinda información sobre las propiedades de cada uno de los elementos: el nombre, el símbolo, el tipo de elemento, la masa atómica y la densidad, entre otras.

### Investigamos

En el mapa de Bolivia ubicamos los elementos químicos que se explotan, en comunidades de los diferentes departamentos:

- Mutún
- Guanay
- Salar de Uyuni



Después de investigar y dibujar, dialogamos sobre las utilidades de esa explotación para nuestra región.

Ahora que ya conocemos al átomo, podemos continuar con la clasificación de los elementos químicos que se clasifican de acuerdo a sus propiedades físicas y químicas:

#### a) Metales

Son elementos que presentan las siguientes propiedades: son buenos conductores de calor y electricidad, tienen brillo al ser pulidos, son dúctiles y maleables, son electropositivos, con el oxígeno forman óxidos metálicos, son todos sólidos excepto el mercurio que es líquido.

#### b) No metales

Son elementos que presentan las siguientes propiedades: son malos conductores de calor y la electricidad, no tienen brillo metálico, no son dúctiles ni maleables, son electronegativos, con el oxígeno forman óxidos no metálicos, pueden ser sólidos, (azufre) líquidos (bromo) o gaseoso (cloro).

#### c) Anfóteros

Llamados también metaloides o semimetales, tienen doble comportamiento, a veces actúan como metales y otras veces como no metales.

#### d) Gases nobles

Los elementos que pertenecen a este grupo se caracterizan por tener baja tendencia para participar en las reacciones químicas, por lo que se los llamo gases inertes.

## 2. Símbolo y número de oxidación o valencia

Ya en la antigüedad los alquimistas fueron los primeros en representar a los elementos químicos mediante diferentes signos. En 1830, John Jacob Bersellus que era un químico sueco, propuso nombrar significativamente a cada elemento a través de símbolos.

### 2.1. Símbolo

Es una abreviación del nombre del elemento a través de una o más letras del alfabeto, la primera siempre será mayúscula y si hubiera una segunda, esta será minúscula. Los símbolos de los elementos pueden variar de acuerdo:

Solo se usan una sola letra en muchos casos para simbolizar al elemento.	Cuando dos o más elementos empiezan igual se usa la primera y la segunda, tercera.	Los símbolos de muchos elementos fueron tomados de sus nombres griegos.
Oxígeno.....O	Calcio.....Ca	Plomo.....Plumbum.....Pb
Flúor.....F	Cadmio.....Cd	Estaño.....Stannum.....Sn
Hidrógeno.....H	Cobalto.....Co	Cobre.....Cuprum.....Cu
Uranio.....U	Cromo.....Cr	Oro.....Aurum... Au

## 2.2. Valencia

Las valencias también son conocidas como números de oxidación, llegan a ser la capacidad que tiene cada elemento químico para combinarse con otros, dependiendo el elemento pueden ser positivos o negativos.

Los metales siempre tendrán valencia positiva, los no metales tendrán una valencia negativa y varias positivas. También estos números de oxidación pueden representarse con signos (+) y (-), con números naturales o con números romanos.

**Ejemplo:**



**Realizamos la siguiente lectura y reflexionamos sobre su contenido respondiendo las preguntas:**

### La ecuación de la vida

La fotosíntesis, como sabemos es una reacción química que realizan las plantas, donde transforman las sustancias inorgánicas como el Dióxido de Carbono ( $\text{CO}_2$ ) y el agua ( $\text{H}_2\text{O}$ ) en sustancias orgánicas como la glucosa ( $\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6$ ) con desprendimiento y liberación de oxígeno ( $\text{O}_2$ ), utilizando la luz y energía del sol.

De ahí la importancia de los vegetales en la naturaleza porque son los únicos organismos capaces de producir nutrientes por sí mismos, son seres autótrofos, por otra parte, como se puede ver, no solo forman nutrientes sino también liberan oxígeno que es importante para el proceso respiratorio de animales y seres humanos.

La fotosíntesis es una de las reacciones químicas vitales para el resto de los seres vivos que habitan el planeta, pues sin ella la vida se extinguiría en su totalidad.

**Respondemos las preguntas:**

- ¿Por qué es importante conocer la fotosíntesis?
- ¿Por qué se considera a las plantas los pulmones de nuestro planeta?
- ¿Qué pasa si se extinguen las plantas en su totalidad?
- ¿Sabes cuántos alimentos que consumimos a diario tienen origen vegetal?

**Elaboramos tarjetas de los elementos químicos**

**Materiales:**

- Cartulinas
- Tijeras
- Marcadores
- Regla

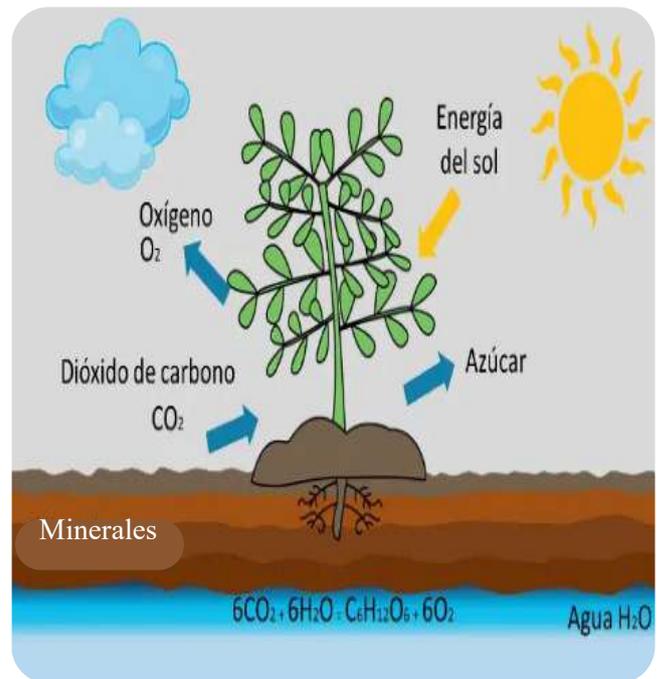
**Procedimiento:**

Cortamos la cartulina de tamaño 5x7 cm, posteriormente escribimos los símbolos químicos de los metales y no metales, anotamos datos como el número atómico, la masa atómica, protones, neutrones y electrones de los diferentes elementos químicos.

### Diseñamos

Una tabla de símbolos y valencias químicas es fundamental para quienes empiezan en la química. Muestra los elementos, sus símbolos y valencias, facilitando la formación de compuestos y el balanceo de ecuaciones. Esta herramienta simplifica el aprendizaje inicial y sienta las bases para estudios más avanzados.

### VALORACIÓN



La fotosíntesis

Fuente: <https://www.plantasyjardines.com/wp-content/uploads/2023/03/que-es-la-fotosintesis.webp>

### PRODUCCIÓN

26  
**Fe**  
Hierro  
Metal de transición

**H**  
Hidrógeno

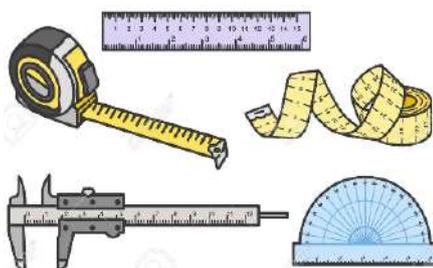
Número Atómico: 1  
Masa Atómica: 1  
Protones: 1  
Neutrones: 0  
Electrones: 1



Fuente: <https://cdn.storyboardthat.com/storyboard-srcsets/es-examples/primeros-20-elementos.webp>

## MATEMÁTICA APLICADA A LAS CIENCIAS NATURALES

### PRÁCTICA



Herramientas de medición

Fuente: <https://cdn.vectorstock.com/i/1000v/47/13/measurement-length-objects-such-as-ruler-tape-vector-30894713.avif>

### Las medidas en la vida cotidiana

Para iniciar esta actividad debemos buscar en casa los siguientes instrumentos de medidas:

- Regla
- Reloj
- Flexómetro
- Termómetro

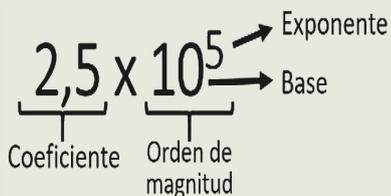
Llenamos la siguiente tabla preguntando a nuestros padres o maestros los siguientes datos de cada instrumento:

Instrumento de medición	¿Qué mide?	¿En qué unidad mide?	¿Qué medirías con este instrumento?	Dibujo
Regla				
Reloj				
Flexómetro				
Termómetro				

### TEORÍA

#### Potencia base 10

Tiene las siguientes partes.



En el caso de las personas, las células que lo componen suelen tener un tamaño aproximado de  $10^{-6}$  m y una masa de  $10^{-9}$  g, que son cantidades muy pequeñas, es decir:

$$10^{-6} \text{ m} = 0,000\ 001 \text{ m}$$

$$10^{-9} \text{ g} = 0,000\ 000\ 001 \text{ g}$$



Fuente: <https://www.patriciabartolome.com/wp-content/uploads/2019/07/celula-279x300.jpg>

**Nota:** En este texto se utilizará la coma “,” para la separación decimal.

### 1. Matemática aplicada a la física

#### 1.1. Notación científica

Se utiliza para abreviar y representar números muy grandes o muy pequeños en potencias de base 10. Siendo muy útil para evitar errores de cálculo y/o interpretación. Tiene como principales componentes: el coeficiente y el orden de magnitud.

#### 1.2. Escritura en notación científica

De números grandes a potencias de base 10, se debe identificar la ubicación de la coma decimal, recorrer los espacios hacia la derecha y por cada espacio recorrido el exponente aumenta de uno en uno, por ejemplo:

$$4\ 470\ 000\ 781 \rightarrow 4,47 \times 10^9$$

De números pequeños a potencias de base 10, se debe identificar la ubicación de una nueva coma decimal, recorrer los espacios hacia la izquierda hasta llegar a la anterior coma decimal y por cada espacio recorrido se reduce el exponente de uno en uno, por ejemplo:

$$0,000\ 623 \rightarrow 6,23 \times 10^{-4}$$

## 2. Operaciones con números en notación científica

a) **Suma o adición**, para realizar esta operación es necesario que los exponentes de las bases de los términos sean iguales, luego se procede a sumar los coeficientes, por ejemplo:

$$7,15 \times 10^4 + 2,25 \times 10^3 + 1,30 \times 10^5 = 7,15 \times 10^4 + 0,23 \times 10^4 + 13,00 \times 10^4 \\ (7,15 + 0,23 + 13,00) \times 10^4 = 20,38 \times 10^4$$

$$39,20 \times 10^6 - 2,44 \times 10^7 = 3,92 \times 10^7 - 2,44 \times 10^7 \\ (3,92 - 2,44) \times 10^7 = 1,48 \times 10^7$$

b) **Multiplicación**, para hallar el producto de dos números escritos en notación de base 10, se debe sumar las potencias, luego se procede a multiplicar los coeficientes, por ejemplo:

$$(3,25 \times 10^5) \cdot (1,71 \times 10^8) = (3,25 \cdot 1,71) \times 10^{5+8} = 5,56 \times 10^{13}$$

c) **División**, para hallar el resultado de la división entre dos números escritos en notación de base 10, se debe restar las potencias, luego se procede a dividir los coeficientes, por ejemplo:

$$\frac{42,30 \times 10^{12}}{7,18 \times 10^6} = \left( \frac{42,30}{7,18} \right) \times 10^{12-6} = 5,89 \times 10^6$$

## 3. Uso de la calculadora científica

Es una herramienta, que se utiliza para realizar cálculos complejos y largos, para resultados en **notación científica**, se siguen los siguientes pasos:

- Configuramos la calculadora en la función de notación científica (**Sci**).
- Ingresamos la cantidad de cifras significativas, esto nos mostrará la base de las operaciones.

Para un proceso inverso, se realiza lo siguiente:

- Configuramos la calculadora en la función normal (**Norm**).
- Indicamos el número dos para tener el resultado con todos los decimales.

Se debe escribir los números en notación científica de la siguiente manera:

- Escribimos el número decimal, utilizando el punto en lugar de la coma decimal.
- Luego presionamos la tecla **EXP** y por último el valor del exponente, con la **tecla igual** la calculadora, mostrará el número real.



Investigación en proceso  
Fuente: <https://acortar.link/Mojblh>

Todos los procedimientos que se realizan en la calculadora, permiten realizar las cuatro operaciones fundamentales básicas de adición, sustracción, multiplicación y división de manera directa.

Para los trabajos de investigación en diferentes laboratorios, por su capacidad de cálculo y eficiencia se utiliza computadoras.

## Ejercicios propuestos

Completamos las siguientes cantidades pequeñas en notación científica

$$0,03 = 3,0 \times 10^{-2}$$

$$0,000\ 31 = \_\_ \times 10^{-4}$$

$$0,000\ 83 = 8,3 \times \_\_^{-4}$$

$$0,000\ 000\ 193 = 1,93 \times 10^{-7}$$

$$0,000\ 000\ 000\ 603\ 7 = \_\_$$

Completamos las siguientes cantidades grandes en notación científica.

$$532\ 000 = 5,32 \times 10^5$$

$$3\ 780 = \_\_ \times 10^3$$

$$79\ 300 = 7,93 \times 10^{-}$$

$$59\ 400 = \_\_$$

$$124\ 000\ 000 = \_\_ \times 10^8$$

$$8\ 058\ 000\ 000\ 000 = \_\_ \times \_\_^{12}$$



Fuente: OpenAI, 2024

La calculadora fue creada por Blaise Pascal, el año 1642.

### Primera calculadora



Fuente: <https://curiosfera-historia.com/wp-content/uploads/la-pascalina-primera-calculadora.jpg>

### Calculadora actual



## 4. Unidades fundamentales y derivadas

### 4.1. Sistema internacional

El Sistema Internacional de Unidades (SI), está formado por siete magnitudes fundamentales, las cuales se combinan congruentemente entre sí, dan origen a las unidades derivadas.

Unidades fundamentales del SI			Unidades derivadas del SI		
Magnitud	Unidad	Símbolo	Magnitud	Unidad	Símbolo
Longitud	Metro	m	Superficie	Metro cuadrado	m <sup>2</sup>
Masa	Kilogramo	kg	Volumen	Metro cúbico	m <sup>3</sup>
Tiempo	Segundo	s	Aceleración	Metro por segundo al cuadrado	m/s <sup>2</sup>
Corriente eléctrica	Ampere	A	Velocidad	Metro por segundo	m/s
Temperatura	Kelvin	K	Número de ondas	Metro a la menos uno	m <sup>-1</sup>
Cantidad de sustancia	Mol	mol	Densidad	Kilogramo por metro cúbico	kg/m <sup>3</sup>
Intensidad luminosa	Candela	cd	Densidad de corriente	Ampere por metro cuadrado	A/m <sup>2</sup>

### 4.2. Sistema inglés

Este sistema de medidas incluye la longitud, peso, capacidad y temperatura.

Unidades de medida del Sistema Inglés					
Magnitud	Unidad	Símbolo	Magnitud	Unidad	Símbolo
Longitud	Milla	mi	Peso	Libra	lb
	Yarda	yd		Onza	oz
	Pie	ft	Volumen	Galón	gl
	Pulgada	in		Onzas fluidas	fl oz

## 5. Equivalencias y conversión de unidades

### 5.1. Equivalencias

Una equivalencia es la igualdad entre dos o más tipos de unidades que pertenecen a la misma magnitud, así también, puede ser la igualdad entre un sistema y otro.

Tabla de conversiones				
Longitud		Masa		Tiempo
1 km = 1000 m	1 m = 1,094 yd	1 kg = 1000 g	1 lb = 454 g	1 h = 60 min
1 Hm = 100 m	1 milla = 1609 m	1 g = 1000 mg	1 qq = 4 @	1 h = 3600 s
1 Dm = 10 m	1 ft = 30,48 cm	1 kg = 2,205 lb	1 lb = 16 oz	1 min = 60 s
1 m = 100 cm	1 in = 25,40 mm	1 @ = 25 lb	1 oz = 28,35 g	1 día = 24 h
1 m = 3,281 ft	1 ft = 12 in	1 t = 1000 kg	1 @ = 11,5 kg	1 mes = 30 días
1 m = 39,37 in	1 yd = 3 ft	1 qq = 100 lb	1 qq = 45,36 kg	1 año = 365 días

### 5.2. Conversión de unidades

Los factores de conversión permiten cambiar de un sistema de unidades utilizando equivalencias.

#### Ejemplo:

Un caballo puede comer hasta 2,8 "qq" en un mes, convertir dicha cantidad a kilogramos.

- Para convertir estas unidades se deben seguir los siguientes pasos:
  1. Colocar el dato a convertir (2,8 qq) al inicio de la operación.

2. Se debe buscar una equivalencia que me permita llegar de libras a quintales, en este caso, esta equivalencia se la debe expresar como una fracción.

$$1 \text{ qq} = 45,36 \text{ kg} \quad \text{se puede expresar como} \quad \frac{1 \text{ qq}}{45,36 \text{ kg}} ; \frac{45,36 \text{ kg}}{1 \text{ qq}}$$

3. Se debe colocar la fracción de manera que las unidades se puedan simplificar y luego realizar la multiplicación y división de fracciones para obtener el resultado.

$$2,80 \text{ qq} \times \frac{45,36 \text{ kg}}{1 \text{ qq}} = \frac{2,80 \cdot 45,36 \text{ kg}}{1} = 127,01 \text{ kg}$$

**Ejemplo:** Convertir una década a horas.

$$10 \text{ años} \times \frac{365 \text{ días}}{1 \text{ año}} \times \frac{24 \text{ h}}{1 \text{ día}} = 87\,600 \text{ h} = 8,76 \times 10^4 \text{ h}$$

## 6. Análisis dimensional

Es un método de análisis de fenómenos o problemas físicos que implican la resolución de ecuaciones donde se encuentran involucradas muchas magnitudes físicas en forma de variables o independientes. Las ecuaciones dimensionales utilizan corchetes para simbolizar una magnitud física y son expresiones de tipo algebraico que utilizan las magnitudes fundamentales representadas por letras M (masa), L (longitud) y T (tiempo) y tienen los siguientes fines.

- Probar si una fórmula dimensional es correcta.
- Probar equivalencias dimensiones iguales.
- Dar una dimensión a la respuesta de un problema.

*Las unidades físicas que utilizamos en nuestra vida cotidiana nos permiten tener una mejor comprensión y comunicación de la naturaleza.*



Fuente: <https://matematica.laguia2000.com/wp-content/uploads/2013/05/unidades-de-medida-150x150.jpg>

**Ejemplo:**

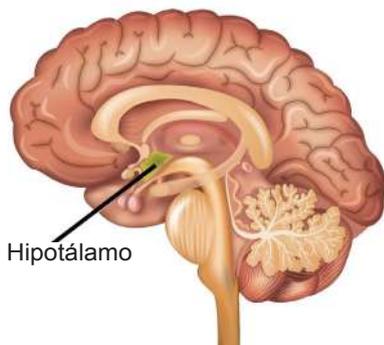
Hallar las ecuaciones dimensionales de: la fuerza, velocidad y aceleración.

Fuerza	Velocidad	Aceleración
$[F] = ma$	$[v] = d/t$	$[a] = d/t^2$
$[F] = M \cdot L/T^2$	$[v] = L/T$	$[a] = L/T^2$
$[F] = MLT^{-2}$	$[v] = LT^{-1}$	$[a] = LT^{-2}$

Para la ley de atracción universal de Newton. ¿Qué unidades debe tener la constante G?:

$F = G \frac{m_1 \cdot m_2}{r^2}$	Despejando G $G = \frac{F \cdot r^2}{m_1 \cdot m_2}$	Reemplazando dimensiones $[G] = \frac{MLT^{-2} \cdot L^2}{M \cdot M}$
Hallar la ecuación dimensional de G	Hallar dimensiones de las constantes: $[F] = MLT^{-2}$ $[m_1] = M$ $[d^2] = L^2$ $[m_2] = M$	Respuesta: $[G] = L^3 M^{-1} T^{-2}$

## VALORACIÓN



Ubicación en nuestro cerebro del hipotálamo

Fuente: <https://thebrain.blog/wp-content/uploads/2021/12/hipotalamo-cerebro-1024x1024.jpg>

### Reflexionamos sobre el tiempo biológico en nuestros cuerpos:

Se entiende al ciclo circadiano como a un proceso fundamental en el funcionamiento de nuestro cuerpo. Dura aproximadamente 24 h, regulando una serie de actividades y procesos biológicos mediante el hipotálamo.

El hipotálamo, es una glándula ubicada en nuestro cerebro, su funcionamiento está sincronizado con la recepción de señales de luz y oscuridad del ambiente, produciendo las hormonas cortisol y melatonina respectivamente. Cada persona tiene un reloj biológico propio, el cual varía en función a la cantidad de cortisol y melatonina que produce su glándula pineal.

A veces, los ciclos circadianos son alterados por varios factores, por ejemplo: cambio de horario durante los viajes, trabajos por turnos, ritmos de sueño irregular, los cuales causan diversos trastornos de sueño y afectan la calidad de vida.

### Respondemos las siguientes preguntas:

- ¿Tienes un ciclo regular de sueño?
- ¿Eres capaz de organizar tu tiempo?
- ¿Qué otras alteraciones pueden afectar el ciclo circadiano?

## PRODUCCIÓN



Fuente: OpenAI, 2024

### Construimos un tubo de gravedad

#### Materiales:

- 2 botellas de plástico transparente
- Regla
- Marcador
- Agua
- Cronómetro o celular con esa función
- Silicona y pistola de silicona
- 5 canicas pequeñas
- 5 botones de camisa
- 5 lentejuelas

#### Procedimiento:

1. Cortamos las botellas de plástico, una de la parte superior y la otra de la base, para unir las como un tubo, en una sola botella, que mida 50 cm aproximadamente, esto con la ayuda de la silicona.
2. Luego con la regla marcamos una escala de medidas, cada 10 cm, en el tubo, de abajo hacia arriba.
3. Posteriormente llenamos de agua todo el tubo.

### Experiencia:

- Primero, debemos dejar caer, una por una las 5 canicas, controlando con el cronómetro el tiempo que tardan en caer desde la superficie del agua, hasta tocar el fondo del tubo y registramos los tiempos en un cuaderno.
- Segundo, dejamos caer, uno por uno, los 5 botones y con el cronómetro medimos el tiempo que tardan en caer desde la superficie del agua, hasta el fondo del tubo y registramos los tiempos en un cuaderno.
- Tercero, dejamos caer, uno por uno, las 5 lentejuelas y con el cronómetro medimos el tiempo que tardan en caer desde la superficie del agua, hasta el fondo del tubo y registramos los tiempos en un cuaderno.
- Por último, sacamos el promedio de caída de cada objeto y respondemos a las siguientes preguntas:

### Respondemos las siguientes preguntas:

- ¿Qué objeto cae rápidamente y por qué?
- ¿Qué influencia tiene el agua?
- ¿Qué objeto tarda en caer y por qué?
- ¿Qué beneficio tiene el cronómetro en esta práctica?

## INCIDENCIA DEL CALOR EN LA NATURALEZA: TERMOLOGÍA Y CALOR

### PRÁCTICA

Observamos los cambios en la materia líquida por medio de la incidencia del calor

#### Materiales:

- Termómetros sumergibles
- Ollas
- Hornilla
- Agua
- Leche
- Aceite
- Energizante



Fuente: OpenAI, 2024

#### Procedimiento:

- Poner a fuego medio cada uno de los líquidos dentro de su respectiva olla.
- Dejar que hiervan todos los elementos.
- Cuando hayan hervido poner el termómetro dentro para comprobar el punto en el cual logran llegar a la ebullición.

#### Actividad

#### Respondemos las siguientes preguntas:

- ¿A qué temperatura han hervido cada uno de los líquidos?
- ¿Cuál de los líquidos hirvió más rápido?
- ¿Es el calor un factor importante para la vida en la Madre Tierra? ¿por qué?

### TEORÍA

## LA EVOLUCIÓN DEL TERMÓMETRO

1610. GALILEO GALILEI INVENTA EL PRIMER TERMÓMETRO QUE FUNCIONA CON ALCOHOL

1612. SANTORIO LE ASIGNA UNA ESCALA NUMÉRICA

1714. PRIMER TERMÓMETRO MODERNO A MANOS DE FAHRENHEIT

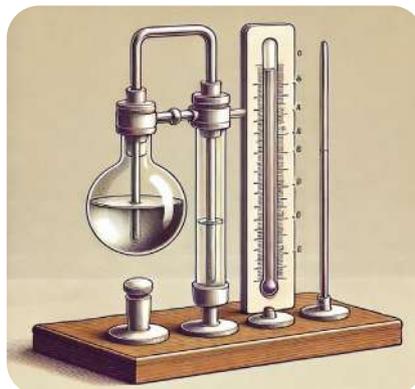
1867. APARECE EL PRIMER TERMÓMETRO MÉDICO

1984. BENZINGER CREA EL TERMÓMETRO DE OÍDO

## 1. Calor y temperatura

### 1.1. El calor

Es la energía que se expresa mediante un incremento en la temperatura, resultado de la conversión de otras formas de energía. Se refiere al proceso de transferencia de energía entre un sistema y su entorno o ambiente y se mide en el Sistema Internacional (SI) en Julios, Calorías y Kilocalorías.



Fuente: OpenAI, 2024



Fuente: <https://acortar.link/URirrh>

### 1.2. Temperatura

Indica el estado energético de un grupo de moléculas dentro de un cuerpo es la temperatura. Esta magnitud escalar refleja el nivel de calor o frío de los cuerpos o del ambiente y se mide en la unidad Kelvin. La temperatura puede expresarse de diversas maneras, como Celsius o centígrados (°C), Fahrenheit (°F), Rankine (R) y Kelvin.

Fuente: <https://acortar.link/OSxKQD>

## 2. Tipos de termómetros

Un termómetro es un instrumento que permite registrar los cambios de temperatura en el ambiente o el cuerpo y expresarlos mediante una escala que permite leerla. De acuerdo con esto existen diferentes tipos de termómetros, entre los cuales podemos mencionar:

### Termómetro clínico

Utilizados para la medición de la temperatura corporal de las personas.



Fuente: <https://psquality.com/wp-content/uploads/2020/06/TERMOMETRO-CLINICO-DIGITAL.jpg>

### Termómetro industrial

Instrumentos complejos, para detectar temperaturas muy altas o bajas, son: termómetro de gas, termómetros de resistencia, pirómetros, termómetros digitales e infrarrojos.



Fuente: <https://acortar.link/7eksH7>

### Aplicación

La temperatura de ebullición del potasio es de 64 °C ¿Cuál será el valor en K?

- Escogemos las unidades que intervienen en el problema.

$$\frac{^{\circ}\text{C}}{5} = \frac{K - 273}{5}$$

- Operamos algebraicamente la ecuación, simplificando los denominadores.

$$\frac{^{\circ}\text{C}}{\cancel{5}} = \frac{K - 273}{\cancel{5}}$$

- Como se desea saber el valor en Kelvin, se despeja Kelvin

$$K = ^{\circ}\text{C} + 273$$

- Reemplazamos datos y realizamos la operación matemática

$$K = 64 + 273$$

- Finalmente, tenemos el resultado del valor en grados Kelvin:

$$K = 337$$

## 3. Escalas termométricas

### 3.1. Kelvin

Inventada por William Thomson Kelvin. Esta escala utiliza el valor de la temperatura a la cual la presión de cualquier gas es nula, es decir, la agitación molecular desaparece. A este punto se denomina cero absoluto. La escala Kelvin y la escala Celsius tiene la misma sensibilidad.

### 3.2. Fahrenheit

Inventada por el físico Daniel Gabriel Fahrenheit. Esta escala utiliza el punto de fusión y ebullición de una disolución de cloruro de amonio en agua. El punto de fusión del agua se estableció en 32 °F y la ebullición en 212 °F y esta escala se dividió en 180 intervalos iguales.

### 3.3. Celsius

Inventada por Anders C. Celsius. Esta escala utiliza el punto de congelación y ebullición del agua a presión de una atmósfera como puntos de referencia. El punto de congelación del agua corresponde a 0 °C y el punto de ebullición a 100 °C y entre estos dos valores existen 100 divisiones idénticas, por esa razón también es conocida como escala centígrada.

### 3.4. Rankine

Inventada por el físico e ingeniero William Rankine. Tiene una relación con la escala Fahrenheit sobre el cero absoluto con intervalos idénticos entre ambos. La escala Rankine tiene su punto de cero absoluto a -460 °F.

#### 4. Relación entre escalas termométricas

Las diferentes escalas termométricas presentan una relación matemática para lograr pasar de una escala a otra.

$$\frac{^{\circ}C}{5} = \frac{^{\circ}F - 32}{9} = \frac{K - 273}{5} = \frac{R - 492}{9}$$



Fuente: OpenAi, 2024



#### Importancia del calor para la vida

El calor es una forma de energía esencial para la vida en nuestro planeta, ya que juega un papel fundamental en el mantenimiento de las condiciones necesarias para la existencia de los organismos vivos. En la Tierra, las temperaturas adecuadas son cruciales para regular una amplia gama de procesos biológicos y químicos, como la fotosíntesis, el metabolismo y la reproducción, entre otros. Además, el calor influye en los ecosistemas al determinar la distribución de especies y en la dinámica de los ciclos geológicos y climáticos que sustentan la vida.

Es fundamental para regular las reacciones químicas dentro de las células, ya que proporciona la energía necesaria para que los procesos metabólicos ocurran de manera eficiente, permitiendo que los organismos vivos funcionen correctamente. Además, la energía proveniente del calor solar juega un papel crucial en el control del clima y en el ciclo hidrológico, facilitando procesos como la evaporación del agua, la formación de nubes y las precipitaciones, elementos esenciales para la agricultura, los ecosistemas y el abastecimiento de agua dulce. Sin niveles adecuados de calor, los procesos biológicos, el equilibrio climático y la producción de alimentos se verían severamente comprometidos, poniendo en riesgo la supervivencia de los seres vivos. En conclusión, el calor es indispensable para el bienestar y la sostenibilidad de la vida en la Tierra.

#### Respondemos a las siguientes preguntas:

- ¿Cómo afecta la falta o el exceso de calor a los ecosistemas y la biodiversidad?
- ¿Cómo influyen las variaciones de temperatura global en la seguridad alimentaria y la producción agrícola?
- ¿Cómo puede nuestra gestión del calor y la energía solar ayudar a combatir el cambio climático?



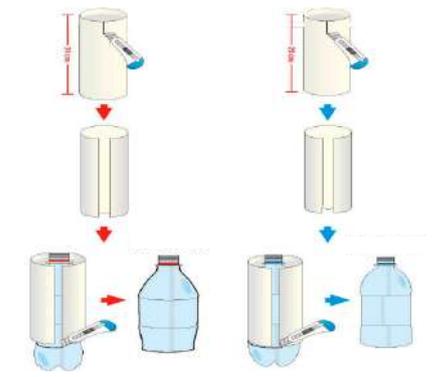
#### Construimos un panel solar

##### Materiales:

- Papel aluminio
- Motor eléctrico pequeño
- Cables de conexión
- Barras de silicona
- Pistola de silicona
- Palos de helado
- Tijera
- Estilete
- Placa de vidrio
- Botella plástica



Nota. Extraído y Elaborado en Canva.com



Fuente: <https://solarpedia.info/wp-content/uploads/2022/01/Calentador-Solar-con-Botellas-2.jpg>

##### Procedimiento:

- Envolver el alambre de cobre en un solo lado de la placa de vidrio.
- Sujetar con silicona los ganchos del alambre de cobre que sujetan a la placa de vidrio. Con el papel aluminio forramos la placa de vidrio, la parte que no tiene alambre de cobre y cortamos la botella plástica por la mitad y a la parte superior la cortamos, dándole una forma de ventilador.
- Perforamos la tapa de la botella para colocar el motor eléctrico pequeño.
- Con los palitos de helado elaboramos una base, donde se pegará el cono de cartón y sobre ella, otra base, para sujetar el ventilador.
- Pegamos con silicona el ventilador a la base elaborada con los palitos de helado. Luego conectamos los cables al panel solar casero y al motor eléctrico pequeño.
- Colocarlo en un lugar soleado para ponerlo a prueba.

## INCIDENCIA DE LA ASTRONOMÍA EN LA NATURALEZA: EL SISTEMA SOLAR

### PRÁCTICA

Experimentamos el fenómeno que ocurre en nuestro planeta durante los eclipses solares:



Fuente: OpenAI, 2024

#### Materiales:

- Proyector o linterna
- Lámina del planeta Tierra
- Lámina representativa de la Luna recortada y pegada sobre un trozo de poliestireno
- Brocheta y pegamento

#### Procedimiento:

- Fijamos la representación de la luna a la brocheta y aseguramos con el pegamento.
- Pegamos la lámina del planeta Tierra sobre la pizarra u pared del aula, posteriormente encendemos la lámpara o proyector que representa al sol, apuntando hacia la mencionada lámina, a una distancia de al menos dos metros.

- Pasamos la representación de la luna a 50 cm de distancia con relación a la fuente de luz y observar los cambios en la proyección reflejada sobre la ilustración de la Tierra.

### Actividad

#### Respondemos las siguientes preguntas:

- ¿Qué cambios percibimos que son los más notorios durante un eclipse?
- ¿Consideramos que todos los eclipses son iguales?
- ¿Qué creencia hemos oído en la comunidad, que se halle vinculada a los eclipses?

### TEORÍA

## 1. Estructura y órbitas de los objetos del sistema solar, los periodos siderales y sinódicos

La astronomía es la disciplina científica que investiga los cuerpos celestes y nos ha ayudado a desvelar los numerosos misterios del cosmos desde los tiempos antiguos, cuando los primeros humanos miraban al cielo, hasta la actualidad, donde se llevan a cabo exploraciones en Marte utilizando robots geólogos.

### Expresa en notación científica



Fuente: [https://elpais.bo/img/images\\_980/contents/2019/04/13/bda30d83-88b5-4f8c-8b78-d5f7164c511e.jpg](https://elpais.bo/img/images_980/contents/2019/04/13/bda30d83-88b5-4f8c-8b78-d5f7164c511e.jpg)

El observatorio de Tarja en Bolivia es uno de los pocos observatorios en el mundo que se encuentra a una altitud superior a 2700 metros sobre el nivel del mar, lo que le permite obtener una visión más clara del cielo debido a la menor atmósfera sobre él.

### 1.1. Estructura y órbitas del sistema solar

Según explica la NASA, el sistema solar se formó a partir de una densa nube de gas y polvo interestelar conformada casi en su totalidad por hidrógeno y helio hace más de 4500 millones de años atrás.



Fuente: <https://lc.cx/TtYeag>

Es el área del espacio donde se halla una estrella de tamaño medio conocida como el Sol, cuya gravedad mantiene a todos los cuerpos orbitando a su alrededor. El Sol, con más del 99,85% de la masa total del sistema solar, se encuentra en el centro, mientras que los planetas contienen el 0,135% restante de la masa y giran en órbitas alrededor de él.

El sistema solar se divide en dos partes, el Sistema Solar interior, que es la región más cercana al Sol y está compuesto por los planetas rocosos Mercurio, Venus, Tierra y Marte, junto con sus satélites naturales. Esta región está delimitada por el cinturón de asteroides, situado entre Marte y Júpiter.

El sistema solar exterior, son las zonas más lejanas y frías del sistema solar, donde se sitúan Júpiter, Saturno, Urano y Neptuno, que son planetas formados por roca y hielo que atrajeron una gran cantidad de gases que forman su atmósfera. Más allá de los planetas se encuentran cuerpos fríos y helados que dan lugar al cinturón de Kuiper, donde se encuentran planetas enanos como Plutón, Eris, Makemake y Haumea.

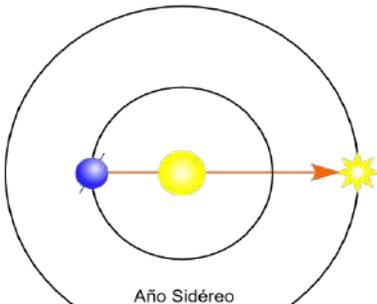


Sistema solar

Fuente: <https://www.muyinteresante.com/wp-content/uploads/sites/5/2022/10/13/6347ec1a0fe98.jpeg?resize=1920,1042>

### Órbita

Es la trayectoria que recorre un cuerpo en el espacio, sometido a la acción gravitatoria de los astros. El astrónomo Johannes Kepler demostró que las órbitas planetarias son elípticas, no circulares. Cada planeta, en función de su distancia con respecto al Sol, experimenta una velocidad orbital que está directamente relacionada con la cercanía al Sol. En otras palabras, si un planeta se encuentra más cerca del Sol, su velocidad orbital será mayor, mientras que, si está más alejado, girará a una velocidad más lenta.



Fuente: <https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/7/7e/Terra-a%C3%B1o-sidereo-ES.png>

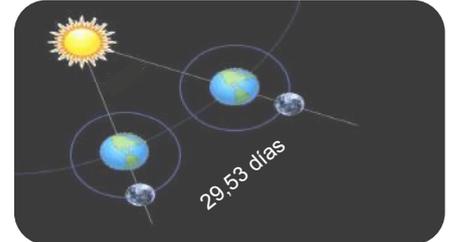
### 1.2. Periodos siderales

El período sideral es el tiempo que tarda un cuerpo celeste en completar una órbita alrededor de otro cuerpo, considerando su posición inicial y volviendo a la misma posición en relación con la estrella fija como punto de referencia.

Por ejemplo, el período sideral del planeta Tierra es de aproximadamente 365,25 días, lo que significa que la Tierra completa una órbita alrededor del Sol en ese tiempo. Durante este período, la Tierra regresa a la misma posición en el espacio en relación con las estrellas

### 1.3. Periodos sinódicos

El período sinódico es el tiempo en el que un cuerpo celeste en el sistema solar vuelve a un mismo punto respecto al Sol, observado desde la Tierra. Por ejemplo, el período sinódico de la Luna es de 29,53 días. Esto significa que la Luna tarda 29,53 días en volver a aparecer en la misma fase, observada desde la Tierra.



Fuente: [https://www.tayabeixo.org/sist\\_solar/tierra/images/mes\\_sidereo.jpg](https://www.tayabeixo.org/sist_solar/tierra/images/mes_sidereo.jpg)

## 2. El Sol: estructura, composición, rotación solar, relación Tierra-Sol

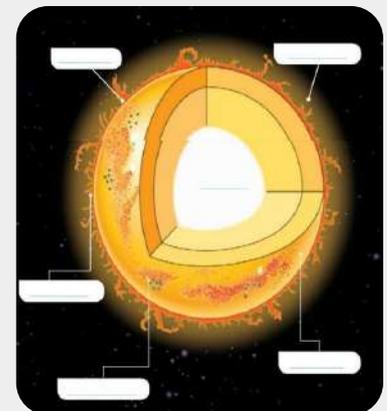
En las civilizaciones antiguas, el Sol era considerado un símbolo de vida, poder y conocimiento. Su movimiento y ciclos influían en la vida cotidiana, las creencias religiosas y las prácticas culturales. La observación del Sol contribuyó al desarrollo de la astronomía y la medición del tiempo.

El Sol, es una estrella autónoma, está compuesto en su mayoría por hidrógeno (alrededor del 71%), helio (27%) y un 2% de otros elementos más pesados. Se mantiene en estado de plasma debido a las elevadas temperaturas que prevalecen en su interior. Se calcula que se formó hace aproximadamente 5000 millones de años.

### a) Estructura del Sol

Es el resultado de la inmensa presión gravitatoria y la fusión nuclear en su núcleo. Estas capas diferenciadas tienen propiedades y temperaturas variadas, lo que da lugar a fenómenos solares como las manchas solares, las fulguraciones y las eyecciones de masa coronal. La energía generada en el núcleo solar viaja hacia la superficie y luego se irradia hacia el espacio en forma de luz y calor, lo que tiene un impacto significativo en la Tierra y el sistema solar.

### Rellena los nombres faltantes:





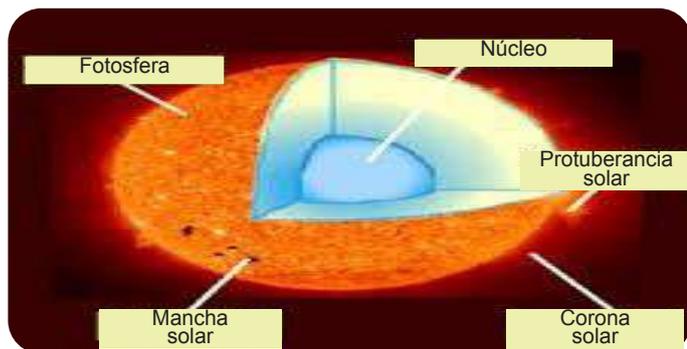
Fuente: <https://concepto.de/wp-content/uploads/2019/08/sol-astronomia-capas-e1566515327345.jpg>

El Sol está dividido en cuatro capas principales:

- El **núcleo**, es la capa más interna del Sol, contiene el 40% de la masa del Sol y genera el 90% de su energía por medio de procesos de fusión termonuclear, donde el hidrógeno se transforma en helio.
- La **capa radiactiva**, es la que rodea al núcleo, de característica gaseosa muy densa, donde las temperaturas alcanzan 130 000 K.

- La **capa convectiva**, es la que rodea a la zona radiactiva, se caracteriza por presentar plasma y gases muy calientes que circulan entre la zona radiactiva y la superficie solar permitiendo la transferencia de energía.
- La **fotosfera**, es la zona visible del Sol y su temperatura es cercana a los 5800 K. En esta zona se encuentran unas áreas oscuras denominadas manchas solares, también se presentan las erupciones solares de las cuales emergen intensos campos magnéticos.

Además de las cuatro capas principales, el Sol también tiene otras capas, como la cromosfera y la corona.



Fuente: <https://lc.cx/-lwwo6>

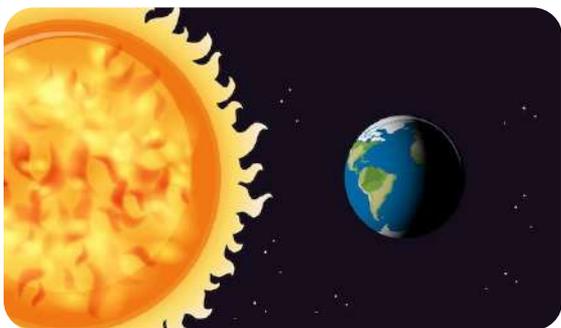
- La **cromosfera**, es una capa gaseosa que se observa con un color rojizo y anaranjado. Es visible durante los eclipses solares.
- La **corona**, es un halo tenue de la atmósfera solar que solo es visible cuando se presenta un eclipse total de Sol, a pesar de estar alejada de la superficie, la corona es sorprendentemente caliente, con temperaturas de millones de grados Celsius.

### Rotación solar

El Sol gira sobre su propio eje de forma diferenciada, lo que significa que gira a diferentes velocidades en distintas latitudes.

Cerca de su ecuador, el Sol gira más rápido, mientras que cerca de los polos, la rotación es más lenta.

Esto se debe a la influencia de su atmósfera y campos magnéticos. La rotación media del sol es de 27 días, pero, la rotación de la región ecuatorial es de 25 días y los polos de hasta 35 días.



Nuestro planeta en comparación con el Sol

Fuente: <https://greentology.life/wp-content/uploads/2023/01/Sol-tierra-nasa-820x394.jpg>

### Rotación de la Tierra y el Sol

La Tierra rota sobre su eje de oeste a este, completando una vuelta en aproximadamente 24 horas, lo que genera el ciclo del día y la noche. Esta rotación ocurre de manera constante, inclinada 23,5° respecto al plano orbital, lo que también influye en las estaciones del año.

La Tierra tiene una relación directa con el Sol, puesto que el grado de inclinación que presenta, en relación con este, permite la sucesión de las estaciones, afectando el clima. El clima de la Tierra es el resultado de la absorción de la radiación solar que incide directamente en el equilibrio de la energía distribuida entre la atmósfera y los océanos, dando origen al ciclo hidrológico, produciendo la evaporación del agua, que cuando llega a la atmósfera se condensa y se precipita nuevamente a la Tierra. El ciclo hidrológico permite la existencia y supervivencia de todas las formas de vida que habitan en nuestro planeta.

La energía solar permite a las plantas sintetizar los alimentos necesarios para todos los organismos vivos por medio de la fotosíntesis, la existencia de las plantas es vital para los herbívoros y de manera consecuente, para los carnívoros. Así como la síntesis de vitamina D en el ser humano que le permite mejorar la circulación y otras enfermedades de la piel. Además, sin la luz y el calor del Sol, la Tierra sería un lugar frío y oscuro.



### 3. Principales movimientos de la Tierra

La Tierra realiza dos movimientos principales: rotación y traslación.

#### 3.1. Movimiento de rotación

Es el movimiento que realiza la Tierra cuando gira sobre su propio eje, se realiza de oeste a este y si se observase situado sobre el polo norte, desde el espacio, sería en sentido contrario a las manecillas del reloj. Una rotación completa de la Tierra, tomando las estrellas como referencia, dura 23 horas, 54 minutos y 4 segundos (año sidéreo), pero si tomamos como referencia al Sol, dura 24 horas (día solar). La diferencia entre un día sidéreo y un día solar son de 3 minutos y 56 segundos.

#### 3.2. Movimiento de traslación

Es el movimiento de la Tierra cuando gira alrededor del Sol en una trayectoria elíptica, esta trayectoria tiene una duración de 365 días y 6 horas, pero como el calendario contempla 365 días enteros, el inicio de cada año se adelanta, compensándolo cada cuatro años con 366 días, denominando a este año como año bisiesto.

El movimiento de traslación es la consecuencia de la fuerza de gravedad que ejerce el Sol sobre la Tierra, que se desplaza sobre su órbita a una velocidad media de 29,5 Km/s. La tierra, en los primeros días de enero, está más próximo al Sol y en los primeros días de julio se encuentra más distante, permitiendo en toda su trayectoria la sucesión de las estaciones.

Además de la rotación y la traslación, la Tierra realiza otros movimientos menores, como:

Precisión	Nutación	Bamboleo de Chandler
Movimiento en el que el eje de rotación de la Tierra gira lentamente sobre su propio eje. La precesión tarda unos 26 000 años en completarse.	Movimiento donde el eje de rotación terrestre oscila de lado a lado. La nutación tarda unos 18,6 años en completarse.	Movimiento en el que el eje de rotación de la Tierra se desplaza hacia adelante y hacia atrás. Este movimiento puede hacer que la Tierra se desplace hasta un máximo de 9 metros de la posición esperada en un momento en particular.

#### Actividad a realizar

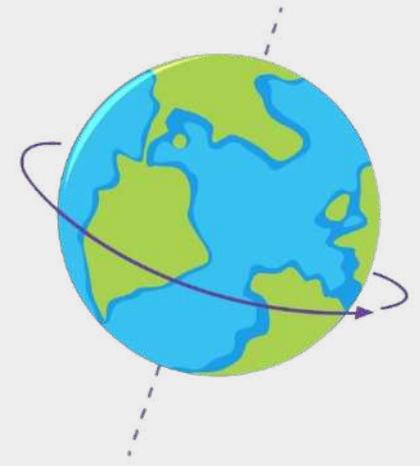
Realiza los siguientes dibujos del movimiento terrestre en tu cuaderno:

##### Traslación

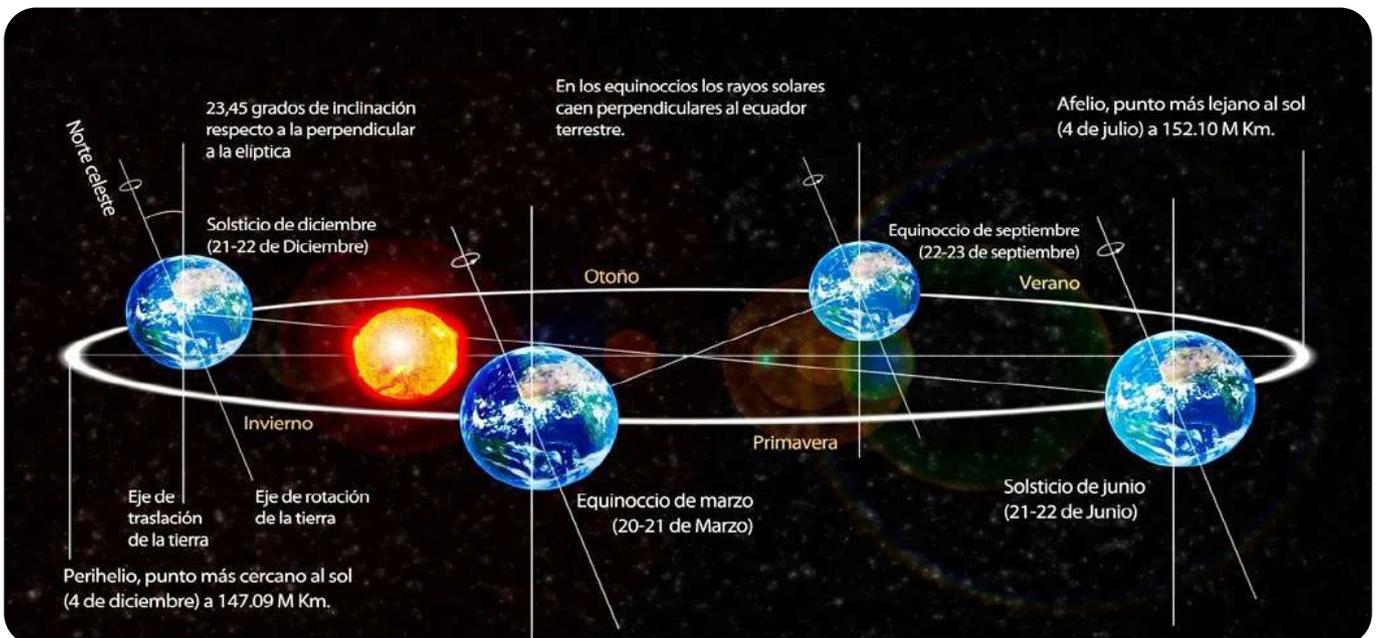


Fuente: <https://misistemasolar.com/wp-content/uploads/2017/11/el-sol-tiene-movimiento-4.jpg?ezimgfmt=rs:480x424/rscb1/ng:webp/ngcb1>

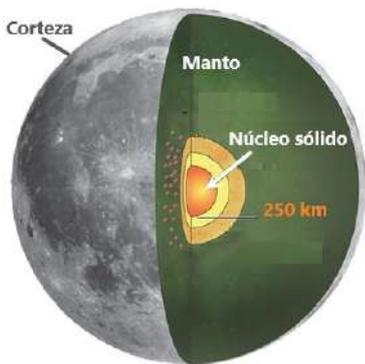
##### Rotación



Fuente: <https://drsue.ca/wp-content/uploads/2023/08/semaglutide-SELECT-heart-attacks-strokes-918x640.png>



Fuente: <https://fotografias.lasexta.com/clipping/cmsimages01/2014/06/17/7715C04C-6AA7-4850-85D8-660429C24D19/98.jpg?crop=3166,1781,x0,y0&width=1900&height=1069&optimize=high&format=webply>



Capas de la Luna

Fuente: <https://lc.cx/mwnwip>

## 4. La Luna

Es el único satélite natural que presenta nuestro planeta, que se encuentra a 385 000 km de distancia de la Tierra, de superficie rocosa donde presenta numerosos cráteres, no tiene atmósfera ni agua líquida y carece de seres vivos. La Luna no presenta un campo magnético y su fuerza de gravedad es de 1,32 m/s, es decir, los objetos pesan menos, aproximadamente seis veces menos.

La Luna influye en varios fenómenos de nuestro planeta, como las mareas y el clima, la Luna afecta las mareas debido a su órbita elíptica que hace que existan momentos en que la Luna está más cerca de la Tierra, provocando el incremento del nivel de las mareas, debido a la atracción gravitacional de la Luna, incidiendo en el clima, esto debido al movimiento de las mareas. (Uriarte, 2021).

### 4.1 Fases de la Luna

Son los cambios aparentes de la porción iluminada de la Luna, debido a su cambio de posición respecto a la Tierra y al Sol. El ciclo completo de fases lunares dura aproximadamente 29 días, 12 horas, 44 minutos y 2,9 segundos, llamado lunación.

### Dato curioso



Fuente: [https://www.diariocritico.com/fotos/1/363795\\_superlunaazuldeagosto\\_thumb\\_835.jpg](https://www.diariocritico.com/fotos/1/363795_superlunaazuldeagosto_thumb_835.jpg)

La Luna está alejándose de la Tierra a una velocidad de aproximadamente 3,8 centímetros por año.



Fuente: <https://lc.cx/mmjgM7>

Luna nueva	Cuarto creciente	Luna llena	Cuarto menguante
La Luna se ubica entre la Tierra y el Sol, por lo que el lado iluminado por el Sol no es visible.	La Luna es visible desde la Tierra en estado medio lleno, creciendo con el tiempo y luego convirtiéndose en Luna llena.	La Luna se encuentra en el lado opuesto del Sol, por lo que su cara visible está completamente iluminada.	La Luna se va adelgazando a medida que pasa el tiempo y luego comienza de nuevo la Luna nueva.

### VALORACIÓN



Fuente: <https://defeder.es/wp-content/uploads/2023/08/lunaenlasplantas-optimized.jpeg>

Realizamos la siguiente lectura:

#### Importancia de las fases lunares en la producción agrícola

Las fases lunares han sido tradicionalmente consideradas por muchos agricultores como un factor influyente en la siembra y producción de cultivos, reflejando una antigua sabiduría que conecta la observación natural con la práctica agrícola.

La creencia es que las diferentes fases de la Luna afectan la humedad del suelo y la germinación de las semillas, así como el crecimiento de las plantas.

En la fase de luna nueva, cuando la Luna no es visible, se cree que es el momento ideal para plantar semillas que desarrollarán una parte aérea fuerte, mientras que, en la fase de luna llena, cuando la Luna está completamente iluminada, se sugiere que es el mejor momento para cosechar, ya que las plantas están en su punto máximo de desarrollo.



Esta conexión entre la Luna y la agricultura invita a reflexionar sobre cómo nuestras prácticas y conocimientos pueden estar profundamente entrelazados con los ciclos naturales. A través de la observación y la experimentación, los agricultores han desarrollado métodos que maximizan la productividad y la salud de los cultivos, demostrando cómo la naturaleza y la sabiduría ancestral pueden guiar la sostenibilidad y la eficiencia en la agricultura moderna. En última instancia, estas prácticas nos recuerdan la importancia de respetar y comprender los ciclos naturales para lograr una coexistencia armoniosa con nuestro entorno.

### En base a la lectura anterior, respondemos a las siguientes preguntas:

- ¿Cómo influye nuestra comprensión de los ciclos naturales en nuestra práctica diaria y decisiones agrícolas?
- ¿De qué manera las creencias tradicionales sobre la agricultura pueden complementarse con los avances científicos modernos?
- ¿Qué papel juega la observación de la naturaleza en la toma de decisiones agrícolas y en la sostenibilidad?



### Representación del sistema solar:

El sistema solar puede ser representado de múltiples maneras, pero que mejor elaborando representaciones construidas con materiales del entorno que permitan admirar la belleza cósmica.

### Materiales:

- Caja de cartón
- Esfera de unicel para los planetas
- Pintura acrílica
- Palillos o alambres delgados
- Pegamento
- Tira de luces led
- Linterna
- Tijeras o cortador
- Lápiz y regla



Fuente: OpenAI, 2024

### Procedimiento:

- Sacamos las tapas de uno de los lados de la caja, luego pintamos el fondo en combinación entre el azul y negro, una vez haya secado esparcimos unas gotas de color blanco.
- Usamos pintura acrílica para pintar las esferas de unicel según el color y los patrones de los planetas. Por ejemplo: Marte es rojo, Saturno tiene anillos, etc. Luego déjalos secar, nos aseguramos que la pintura esté completamente seca antes de proceder.
- Cortamos los palillos o alambres en diferentes longitudes para que los planetas estén a distintas distancias del Sol. Luego usamos pegamento para fijar las esferas de unicel a los extremos de los palillos o alambres. Nos aseguramos que estén firmemente adheridos.
- Pegamos la linterna en uno de los bordes de los fondos laterales de la caja. Luego realizamos una semiesfera con papel celofán endurecido, pintado de color amarillo y pega la misma sobre la linterna.
- Pegamos en el fondo de la botella la tira de luces led, posteriormente introducimos los palillos o alambres con los planetas dentro de la botella, posicionándolos alrededor del sol. Nos aseguramos que no se toquen entre sí.



Fuente: <https://lc.cx/ZJ-0w>

## INCIDENCIA DE LA ASTRONOMÍA EN LA NATURALEZA

### PRÁCTICA

Realizamos la simulación de un halo de luz en el aula, utilizando materiales cotidianos de nuestro entorno:



Fuente: OpenAI, 2024

#### Materiales:

- Vasos de vidrio o plástico
- Agua
- Cucharas
- Luz del sol (una ventana soleada o una lámpara potente)
- Papel blanco (opcional, para hacer una superficie reflexiva)

#### Procedimiento:

- Llenamos los vasos de vidrio o plástico con agua.
- Colocamos el papel blanco en una superficie plana para reflejar la luz.
- Colocamos los vasos de agua de manera que la luz del Sol (o la luz de una lámpara) ilumine el agua.
- Con la cuchara, creamos pequeñas ondas en el agua. Las ondas ayudarán a dispersar la luz, imitando el efecto de los cristales de hielo.
- Observamos cómo la luz se refracta en el agua y forma patrones luminosos.

### Actividad

Respondemos las siguientes preguntas:

- ¿Vieron algún patrón o color en la experimentación?
- ¿Observaron alguna vez un arco luminoso que rodeaba tanto al Sol como a la Luna?
- ¿Cómo creen que se relaciona esto con un halo solar en la atmósfera?

### TEORÍA



Fuente: <https://www.frostscience.org/wp-content/uploads/2023/09/Solar-Eclipse-Planetarium-Show-Frost-Science.jpg>

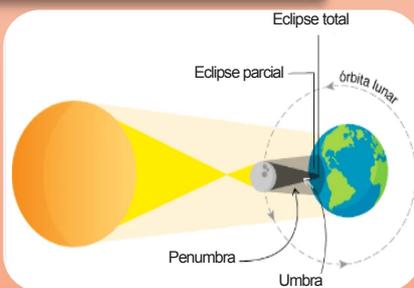
## 1. Eclipses

Los eclipses han fascinado a la humanidad durante siglos. En muchas culturas, los eclipses se consideraban un presagio. Sin embargo, con el tiempo, los humanos han aprendido a comprender y predecir los eclipses.

La palabra eclipse deriva del griego “ékleipsis” que significa “abandono” y es un fenómeno astronómico donde la luz que procede de un cuerpo celeste es bloqueada por otro, ya sea total o parcialmente.

Los eclipses más comunes son los eclipses solares y lunares, pero también pueden ocurrir eclipses de planetas y estrellas.

### 1.1. Eclipses solares



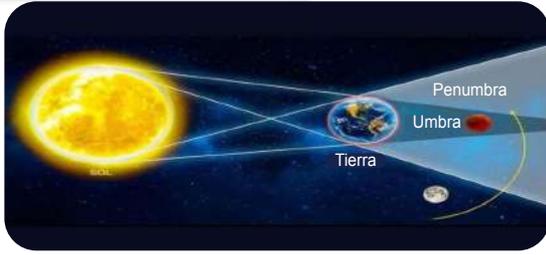
Hay diferentes tipos de eclipses solares, que varían según la posición y la distancia de la Luna; estos son: total, parcial y anular.

Estos fenómenos astronómicos suceden cuando la Luna se posiciona entre la Tierra y el Sol durante su órbita. En estos eventos, la Luna cubre la luz solar y proyecta una sombra sobre una estrecha franja del planeta. Ocurren porque, debido al tamaño reducido de la Luna, no puede bloquear por completo el Sol desde toda la superficie terrestre.

- **Eclipse solar total**, la Luna bloquea todo el disco del Sol. Durante un eclipse solar total, el cielo oscurece y las estrellas pueden verse en pleno día.
- **Eclipse solar parcial**, la Luna bloquea solo una parte del disco del Sol.
- **Eclipse solar anular**, la Luna se interpone entre la Tierra y el Sol, pero no es lo suficientemente grande para cubrir todo el disco del Sol. Durante un eclipse solar anular, aparece un anillo de luz alrededor de la Luna.



## 1.2. Eclipses lunares



Fuente: <https://lc.cx/3cCXDu>

Son eventos en el espacio que pasan cuando la Tierra tapa la luz del Sol que ilumina la Luna, alineando los tres cuerpos celestes".

- **Eclipse lunar penumbral**, la Tierra proyecta su sombra penumbra sobre la Luna. Durante un eclipse lunar penumbral, la Luna aparece ligeramente más oscura.
- **Eclipse lunar total**, la Tierra bloquea todo el disco de la Luna. Durante un eclipse lunar total, la Luna aparece de color rojo sangre.
- **Eclipse lunar parcial**, la Tierra bloquea solo una parte del disco de la Luna.

En este caso, la Luna llena queda completamente cubierta por la sombra de la Tierra, lo que puede tardar más de cien minutos en algunos casos, debido al tamaño de nuestro planeta. Este evento puede ocurrir hasta dos veces al año, o más en ciertas ocasiones. Hay tres tipos de eclipses lunares: el penumbral, el lunar parcial y el lunar total.

## 2. Impacto de los fenómenos

Los fenómenos astronómicos que nos rodean tienen un impacto directo e indirecto en los diferentes sistemas de vida de nuestro planeta, haciendo que, los seres vivos reaccionen de forma distinta ante ellos, por ejemplo, se considera que la lluvia de meteoritos jugó un papel trascendental en el origen y evolución de la vida en nuestro planeta.



Catástrofes climáticas y fenómenos terrestres

Fuente: <https://lc.cx/ol8QNA>

Se estima que entre 70 y 100 toneladas diarias de material extraterrestre alcanzan nuestro planeta. (Frias, 2016), Así también los equinoccios marcan el inicio y culminación de los ciclos agrícolas en las regiones del altiplano y que los halos solares manifiestan un buen augurio.

### 2.1. Mareas

Es el ascenso y descenso periódico del nivel del mar. Son causadas por la atracción gravitatoria de la Luna y el Sol sobre la Tierra. Como la luna está más cerca de la Tierra que el Sol, tiene mayor influencia en las mareas altas.

Los cambios de marea contribuyen a la actividad pesquera, ya que los barcos pesqueros pueden determinar donde hay cardúmenes de peces.



Fuente: <https://lc.cx/TXU9Uv>

### 2.2. Estaciones

Son los períodos de tiempo en los que la Tierra experimenta diferentes condiciones climáticas en el tiempo que emplea para pasar de un solsticio a un equinoccio y/o viceversa. Se producen alternadamente en los dos hemisferios, es decir, que cuando, por ejemplo, es primavera en el hemisferio norte, es otoño en el hemisferio sur y cuando es invierno en el hemisferio austral, es verano en el hemisferio boreal. Estas condiciones se producen debido a la inclinación del eje de la Tierra, que está inclinado unos 23,5 grados con respecto a la órbita de la Tierra alrededor del Sol.

### Dato curioso



En la cultura Guaraní, se creía que, durante un eclipse, la Luna era devorada por un gran jaguar o un espíritu maligno, lo que generaba temor entre la gente.

Para ahuyentar esta entidad, realizaban rituales y ofrecían cantos y danzas, buscando restaurar la luz de la Luna y asegurar su regreso.

### Actividad



Fuente: <https://coahuila.elsiglo.mx/i/2024/04/2406587.jpeg>

Investigamos los datos más curiosos acerca del acercamiento del asteroide 2024PT 5 al planeta Tierra y realizamos un dibujo del mismo.

Las estaciones influyen mucho en la vida, muchos animales descansan en invierno, algunas plantas esparcen sus semillas en otoño, algunos animales viajan en busca de calor.

Las cuatro estaciones del año son:

**Verano**

Comienza con el solsticio de verano, los días son más largos y las temperaturas son más altas.



**Primavera**

Comienza con el equinoccio de primavera, los días se alargan y las temperaturas suben. Las plantas florecen y los animales comienzan a reproducirse.

**Otoño**

Comienza con el equinoccio de otoño, los días se acortan y las temperaturas comienzan a bajar. Las hojas de los árboles cambian de color y caer.



**Invierno**

Comienza con el solsticio de invierno, los días son más cortos y las temperaturas más bajas.

Fuente: <https://lc.cx/mvZsnY>

**2.3. Auroras**

Son fenómenos naturales que ocurren en la atmósfera superior de la Tierra, cerca de los polos. Se dan cuando las partículas cargadas del Sol interactúan con la atmósfera terrestre. Pueden aparecer de diferentes formas, como cortinas, rayos, espirales o manchas de luz. Las más comunes son las auroras boreales, o luces del norte visibles en el hemisferio norte y las auroras australes visibles en el hemisferio sur.

**2.4. Lluvias de meteoros**

Las lluvias de meteoros, también conocidas como “estrellas fugaces”, son fenómenos astronómicos impresionantes en los que una serie de meteoros o “estrellas fugaces” parecen provenir de un punto específico en el cielo y se desplazan en todas direcciones. Estos eventos ocurren cuando la Tierra atraviesa la órbita de un cometa y los fragmentos de escombros dejados por el cometa entran en la atmósfera terrestre a alta velocidad, lo que provoca que se quemen y vaporicen, produciendo destellos luminosos en el cielo.

**Actividad complementaria**

Realizamos los siguientes dibujos:

**Halo solar**



Fuente: <https://lc.cx/JF6TRX>

**Halo lunar**



Fuente: [https://lc.cx/hcDS\\_B](https://lc.cx/hcDS_B)

**2.5. Halo lunar y solar en los sistemas de vida**

Los halos lunares y solares son fenómenos ópticos en los que un anillo o halo de luz rodea a la Luna o al Sol.

Se producen cuando la luz de la Luna se refracta a través de cristales de hielo en la atmósfera superior de la Tierra. Estos cristales de hielo actúan como prismas naturales y dividen la luz en sus diferentes colores, creando un anillo alrededor de la Luna. Los halos lunares son a menudo un espectáculo impresionante y misterioso en el cielo nocturno.

Los halos solares son el resultado de la refracción de la luz solar a través de cristales de hielo en la atmósfera. Los halos solares a menudo se observan como un anillo brillante alrededor del Sol y pueden estar acompañados de fenómenos ópticos adicionales, como parhelios (falsos soles) y arcos circunhorizontales.

### 3. Astrobiología

Es la ciencia que se encarga de estudiar el origen, evolución y distribución de la vida en el universo. La astrobiología es una ciencia que apareció en la década de los noventa del siglo pasado y resulta de la relación multidisciplinaria de otras ciencias que busca responder a algunos misterios que han fascinado a la humanidad como ser: ¿estamos solos en el universo?, ¿cómo surgió la vida en la Tierra?, ¿cómo serán las formas de vida en otros planetas? Entre otras. Con el tiempo la astrobiología intentará dar respuestas a estas incógnitas y muchas más. La astrobiología es una ciencia en rápida evolución. Los avances tecnológicos están permitiendo a los astrobiólogos explorar nuevos lugares y buscar vida extraterrestre de formas que nunca antes eran posibles.



Fuente: [https://cab.inta-csic.es/wp-content/uploads/2020/08/01\\_20200311123105\\_01\\_astrobiologia-1.jpg](https://cab.inta-csic.es/wp-content/uploads/2020/08/01_20200311123105_01_astrobiologia-1.jpg)



#### El invierno, un aliado para la producción agrícola

El invierno, a menudo visto como una época de inactividad, es fundamental para la agricultura. Durante estos meses, el suelo descansa y se regenera, lo que mejora su fertilidad. Las heladas eliminan plagas y enfermedades, mientras que la nieve protege las raíces de las plantas.

Este periodo también permite a los agricultores planificar y reflexionar sobre las cosechas pasadas, ajustando sus prácticas para el próximo ciclo. El invierno simboliza la paciencia y la renovación, recordándonos que cada estación tiene su propósito en el ecosistema. Reconocer la importancia del invierno es esencial para entender el ciclo de la vida agrícola y asegurar la sostenibilidad de nuestros cultivos.

#### Respondemos las preguntas:

- ¿Cómo influye el descanso del suelo en la calidad de las futuras cosechas?
- ¿De qué manera las heladas y la nieve pueden beneficiar a la agricultura?
- ¿Cómo el invierno nos enseña la importancia de la paciencia en el proceso agrícola?



Flora que surge en la nieve

Fuente: OpenAI, 2024



#### Las estaciones del año

Elaboramos las representaciones de las estaciones del año, utilizando material reutilizable que nos permita representar sus características visualmente.

#### Materiales:

- Cartón
- Pintura acrílica
- Papel crepe de colores (Blanco, naranja, verde claro, verde oscuro)
- Stikers propios de cada estación
- Pegamento
- Tijeras



Fuente: OpenAI, 2024

#### Procedimiento

- Trazamos la figura de las ramas y el tronco de un árbol con las mismas dimensiones sobre dos trozos de cartón y luego recorta las mismas.
- Cortamos uno de los árboles por la mitad de forma vertical y pegamos bien centrado formando un vértice hacia la figura que está completa.
- Colocamos la figura del árbol sobre una base y pegamos muy bien. Posteriormente pintamos cada ángulo con los tonos característicos de cada estación del año, decoramos con papel crepé las ramas de los árboles y pegamos los stickers correspondientes.
- Por último, colocamos trozos de papel con el nombre y datos más importantes de cada estación.



Fuente: <https://neoparaiso.com/imprimir/manualidades/arbol-de-las-cuatro-estaciones.jpg>

## FLUJO DE ENERGÍA EN LA MADRE TIERRA

### PRÁCTICA



Fuente: [https://ecosistemas.win/wp-content/uploads/que\\_son\\_los\\_consumidores\\_primarios\\_secundarios\\_terciarios\\_y\\_cuafernaos\\_3068\\_3\\_600.jpg](https://ecosistemas.win/wp-content/uploads/que_son_los_consumidores_primarios_secundarios_terciarios_y_cuafernaos_3068_3_600.jpg)

### Flujo de energía en los ecosistemas

Un ecosistema es un conjunto de diversos tipos de organismos que interactúan entre sí dentro de un entorno o región geográfica limitada, dichos organismos necesitan materia y energía para cumplir con sus funciones vitales, agrupándose en niveles tróficos, según la forma en la que obtienen materia y energía bajo un flujo unidireccional, llegando a distinguirse los siguientes niveles:

**Productores**, son los organismos autótrofos que mediante la energía solar transforman la materia inorgánica en orgánica.

**Consumidores**, son los organismos heterótrofos (primarios, secundarios y terciarios) que se alimentan de los productores.

**Descomponedores**, son las bacterias y hongos que descomponen y transforman los restos orgánicos e inorgánicos en materia para los productores.

### Actividad

Respondemos las siguientes preguntas y realizamos la actividad:

- Según sus niveles ¿Cómo se da el flujo de energía en los ecosistemas?
- ¿Existen pérdidas de energía en una cadena alimenticia en un ecosistema?
- Mencionamos un ejemplo de flujo de energía en un bosque.

### TEORÍA

#### Actividad

Observamos las siguientes imágenes e indica para que se utiliza la energía solar:



Fuente: <https://lc.cx/vhisJI>



Fuente: OpenAI, 2024

### 1. La energía en los procesos biológicos

La energía es fundamental para la vida, los seres vivos necesitan energía para realizar todos sus procesos, desde la fotosíntesis hasta el movimiento. El flujo de energía permite llevar a cabo los procesos biológicos en nuestro planeta proviene de la luz solar, esto hace que las plantas, algas y bacterias conviertan el dióxido de carbono y agua en compuestos orgánicos gracias a la fotosíntesis.

Los animales obtienen energía de los alimentos que consumen. Los organismos descomponedores obtienen energía de la descomposición de los restos de otros organismos. Este proceso es fundamental en la obtención del material orgánico de la biósfera.

### 2. La energía y formas de energía que se manifiestan en la Madre Tierra

La energía es la capacidad de los cuerpos para realizar un trabajo y producir cambios en ellos mismos o en otros cuerpos. Casi toda la energía que utiliza el hombre, tiene su origen en el Sol, que llega a nuestro planeta en forma de radiación electromagnética que nos proporciona luz y calor. Esta energía que proviene del Sol puede aprovecharse de diferentes maneras:

- La acción del Sol sobre la atmósfera crea diferentes temperaturas que dan origen a los vientos, olas y lluvia, que generan diferentes tipos de energía, como ser: energía eólica, hidráulica, solar térmica y solar fotovoltaica.
- Así también la radiación solar permite que las plantas crezcan y sirvan de alimentos a los animales, además, los restos orgánicos que se acumularon por miles de años dieron origen al petróleo, gas natural y carbón, de donde provienen los denominados combustibles fósiles.

La Madre Tierra es un sistema complejo y dinámico que está lleno de energía. La energía se manifiesta de muchas maneras como ser:

**a) La energía geotérmica**

Proviene del calor que hay en el interior de la Tierra. Puede transformarse en electricidad o usarse para calentar edificios.

**b) La energía mareomotriz**

Es una fuente de energía renovable generada por el movimiento de las mareas, que son el resultado de la atracción gravitacional de la Luna y el Sol sobre la Tierra.

**c) Energía magnética**

Se produce por la interacción de los campos magnéticos. Por ejemplo; se manifiesta en la Tierra en forma de campo magnético, que es un campo invisible que rodea la Tierra y la protege de la radiación electromagnética intensa del espacio exterior.

**d) Energía nuclear**

Se produce por la fusión o la fisión de los núcleos atómicos. Se manifiesta en la Tierra en forma de calor y radiación, que se producen en el interior del Sol y en los reactores nucleares.

**e) La energía biomasa**

Es la energía que proviene de la materia orgánica. Se puede utilizar para generar electricidad o para cocinar.

**3. El flujo de la energía en la biósfera**

La biósfera es el conjunto de ecosistemas y es una de las cuatro capas que conforman nuestro planeta. Comprende desde el fondo de los océanos hasta unos 10 "km" de altitud en la atmósfera, sobre el nivel del mar.

Una cadena trófica puede ser simple o compleja y en la naturaleza, a menudo se entrecruzan para formar redes tróficas más complejas. Estas cadenas y redes tróficas son fundamentales para el funcionamiento de los ecosistemas, ya que rigen la transferencia de energía y nutrientes a lo largo de la vida en la Tierra.

En la biósfera todos los seres vivos están conectados por la energía proveniente del Sol, la cual transita en forma lineal (en una sola dirección). Dicha energía, al ingresar a la biósfera, una cantidad mínima, es capturada por los productores mediante la fotosíntesis, procesando la energía, en forma química, que es almacenada en moléculas de carbohidratos, que cuando son degradadas en la respiración celular, la energía está disponible en forma de ATP para reparar los tejidos y producir calor corporal.

A medida que se realiza el trabajo, la energía escapa del organismo vivo y se disipa como calor residual. Así, una vez que la energía química ha sido utilizada por un organismo, no puede ser reutilizada. (Ville, 1999).

En la **pirámide trófica** (ver gráfico a la derecha) existen cinco niveles, denominados eslabones. Cada elemento de la cadena (productores, consumidores y descomponedores) se ubica en un nivel diferente, según el orden en la secuencia de alimentación.

El nivel uno lo ocupan los productores, los niveles intermedios los ocupan los consumidores y el último nivel lo ocupan los descomponedores.

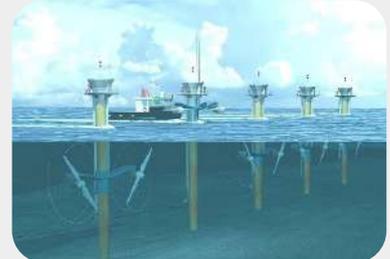
**Tipos de energía**

**Energía geotérmica**



Fuente: <https://casaecoenergias.com/wp-content/uploads/2023/07/Como-afecta-la-polucion-a-un-sistema-de-energia-geotermica-1-1.jpg>

**Energía mareomotriz**



Fuente: <https://encolombia.com/wp-content/uploads/2019/03/energ%C3%ADa-mareomotriz-medio-ambiente-696x320.jpg>

**Energía magnética**



Fuente: <https://lc.cx/6lPnF>

**Energía nuclear**



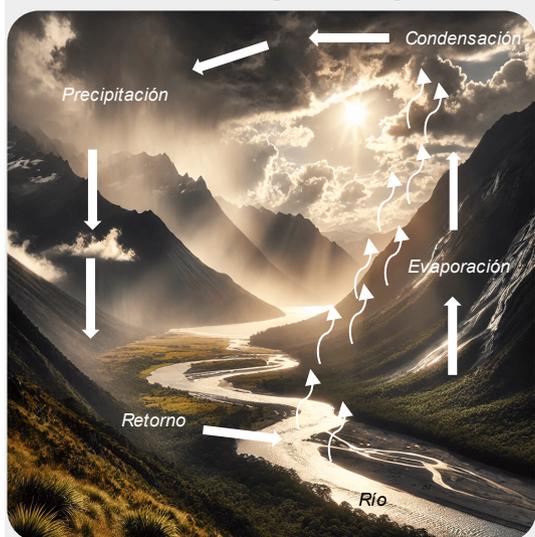
Fuente: [https://kleanindustries.com/site/assets/files/23226/nuclear\\_power\\_plant.410x0-is.jpg?25q2b9](https://kleanindustries.com/site/assets/files/23226/nuclear_power_plant.410x0-is.jpg?25q2b9)



Fuente: <https://s1.significados.com/foto/1c4ca4238a0b923820dcc509a6f758-53.jpg?class=article>

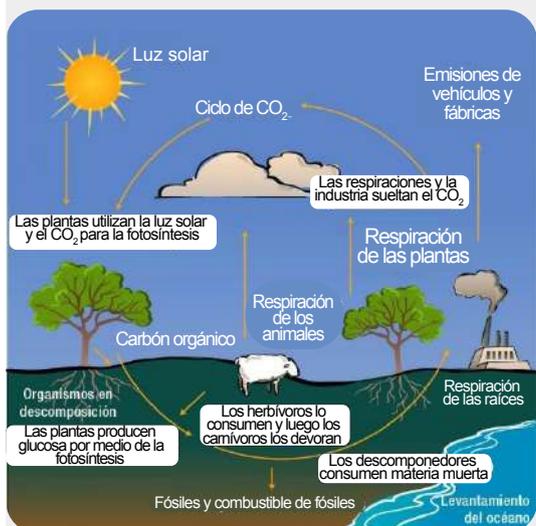
## Ciclos de la energía

### Ciclo hidrológico del agua



Nota. Elaboración propia

### Ciclo del carbono



Fuente: <https://tmt-news.com/wp-content/uploads/2024/01/ciclo-del-carbono-2-728.webp>

### Ciclo del nitrógeno



Fuente: <https://concepto.de/wp-content/uploads/2019/07/Ciclo-del-nitrogeno-1536x864.jpg>

## 4. El ciclo de la energía en los sistemas naturales

La naturaleza opera a través de procesos de reciclaje de elementos en el flujo de energía de la biósfera, conocidos como ciclos biogeoquímicos. Estos procesos describen la circulación de elementos químicos entre los seres vivos y el medio ambiente y son vitales para mantener la disponibilidad constante de los elementos esenciales para la vida en la Tierra.

### 4.1. Ciclo hidrológico del agua

El agua es un compuesto esencial para la vida, ya que es necesaria para la fotosíntesis, la respiración y la regulación de la temperatura corporal. El ciclo hidrológico del agua es el proceso dinámico de circulación del agua en la Tierra que atraviesa una serie de fases debido a la acción de la temperatura, pasando por sus los estados (líquido, sólido y gaseoso).

El ciclo hidrológico del agua comienza con la evaporación, un proceso que convierte el agua líquida en vapor de agua que asciende a la atmósfera y se condensa en nubes. Las nubes pueden precipitarse como lluvia o nieve, que vuelven a la tierra. El agua que llega a la tierra puede infiltrarse en el suelo, fluir en ríos y arroyos o evaporarse de nuevo.

### 4.2. Ciclo del carbono

Es un proceso en el que el elemento carbono circula a través del ecosistema, involucrando una serie de etapas clave. El carbono se encuentra en la atmósfera como dióxido de carbono (CO<sub>2</sub>), en la biomasa de los seres vivos, en los océanos, en los suelos y en las rocas. Este ciclo se inicia con la fotosíntesis, donde el carbono se convierte en carbohidratos utilizando la energía solar. Luego, los seres vivos respiran, liberando dióxido de carbono a la atmósfera. El carbono también se mueve de los seres vivos a la tierra a través de la descomposición y la erosión del suelo. Además, las erupciones volcánicas y otros procesos de combustión pueden transferir carbono de la tierra a la atmósfera. Este ciclo es esencial para mantener el equilibrio de carbono en la Tierra y su flujo es fundamental para la vida en nuestro planeta.

### 4.3. Ciclo del nitrógeno

La atmósfera terrestre está compuesta principalmente de nitrógeno N<sub>2</sub> en forma de gas (78.08%) Pero la gran mayoría de los seres vivos no lo utiliza así. Los seres humanos y los animales no respiramos nitrógeno.

El ciclo del nitrógeno se caracteriza por una serie de etapas que son indispensables para el desarrollo de la vida. El ciclo comienza en la fijación del nitrógeno atmosférico al suelo; la amonificación, permite la descomposición de los compuestos complejos a base de nitrógeno en otros más sencillos gracias a los microorganismos; la nitrificación, consiste en la producción de nitritos y nitratos para que sean aprovechados por las plantas; la desnitrificación, permite que los nitritos y nitratos vuelvan a la atmósfera en forma de gas nitrógeno y la asimilación, cuando las plantas absorben los nitritos para la formación de aminoácidos útiles para todos los seres vivos. (Maldonado, 2020).

## 5. Fuentes de energía

Las fuentes de energía renovable son sostenibles a largo plazo y generan menos impacto ambiental en comparación con las fuentes de energía no renovable, que son finitas y contribuyen al cambio climático y la contaminación.

### 5.1. Fuentes de energía renovables

Las fuentes de energía renovables son aquellas fuentes que se pueden aprovechar sin necesidad de modificarlas o agotarlas, ya que se regeneran de manera natural en un período de tiempo relativamente corto.

Ejemplos de fuentes de energía renovable incluyen la energía solar, la energía hidráulica (agua) y la energía eólica (aire). Estas fuentes son fundamentales para una transición hacia un suministro de energía más sostenible y respetuoso con el medio ambiente.

### 5.2. Fuentes de energía no renovables

Fuentes de energía no renovables son aquellas que se originan en un extenso período geológico y se agotan al ser utilizadas. Ejemplos incluyen petróleo, carbón y gas natural, recursos históricamente empleados, pero cuya disponibilidad disminuye con el tiempo debido a la necesidad de alterarlos para su utilización.

Algunos ejemplos de fuentes de energía no renovables son:

- El petróleo, es una mezcla de hidrocarburos que se forma a partir de la descomposición de materia orgánica. Se utiliza como combustible para los vehículos, para generar electricidad y para producir plásticos.
- Gas natural, es una mezcla de hidrocarburos que se forma a partir de la descomposición de materia orgánica. Se utiliza como combustible para los vehículos, para generar electricidad y para producir calefacción.
- Carbón, es un combustible fósil que se forma a partir de la descomposición de plantas. Se utiliza como combustible para generar electricidad y para producir calefacción.

### 5.3. Energías alternativas y renovables

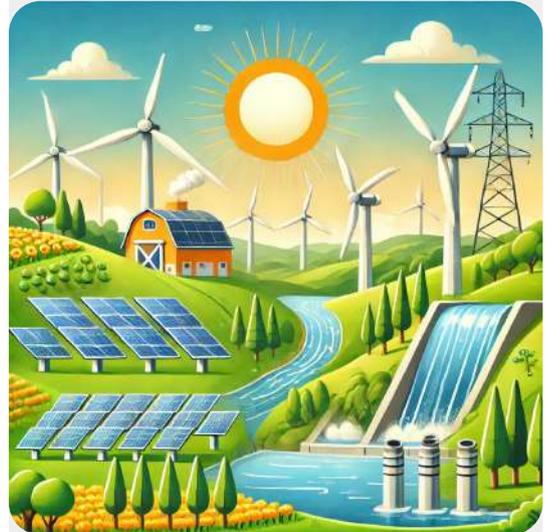
La energía alternativa es aquella que proviene de los recursos naturales y de fuentes inagotables y que al producirlas no generan contaminación, por esa razón son consideradas como energía limpia.

Las energías alternativas y renovables tienen una serie de ventajas sobre las fuentes de energía tradicionales, como el petróleo, el carbón y el gas natural, estas ventajas incluyen:

- Son más sostenibles, no producen gases de efecto invernadero ni otros contaminantes.
- Son más baratas, a largo plazo, no dependen de los precios de los combustibles fósiles.
- Son más seguras, no producen accidentes como los derrames de petróleo o las fugas de gas.

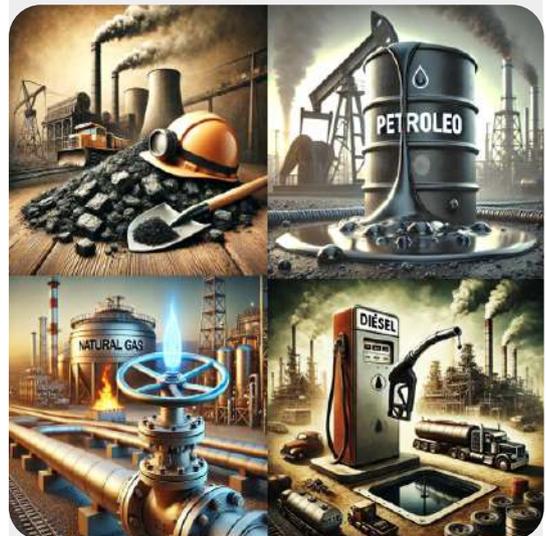
## Ciclos de la energía

### Energías renovables



Fuente: OpenAI, 2024

### Energías no renovables



Fuente: OpenAI, 2024

### Energías alternativas y limpias



Fuente: <https://sonecologicos.com/wp-content/uploads/energias-renovables-dibujo-son-ecologicos.jpg>

Entre estos tipos de energía tenemos a la energía solar, que nos permite generar energía eléctrica (fotovoltaica y termoeléctrica). La energía eólica, que utiliza la fuerza del viento para la generación de energía eléctrica. La energía hidráulica o hidroeléctrica, que utiliza la fuerza del agua para generar energía eléctrica. La energía de la biomasa, que utiliza los residuos orgánicos de origen animal y vegetal sustituyendo al carbón en las termoeléctricas. El biogás, se produce por la biodegradación de la materia orgánica. La energía mareomotriz, que genera energía eléctrica gracias a la fuerza y movimiento del agua en el mar. La energía geotérmica, que aprovecha el calor de la Tierra o regiones volcánicas para generar energía eléctrica.

**Dato curioso**

*El efecto invernadero se produce cuando el calor generado por la radiación solar (luz infrarroja) que llega a la superficie de un planeta no puede volver al espacio.*

*Asimismo, para un planeta con atmosfera como el nuestro, los gases de efecto invernadero actúan como escudo para que el calor no escape al espacio, donde muchos tipos de gases provienen de la actividad humana.*



Fuente: <https://lc.cx/nYL3mJ>

**6. Uso racional y eficiente de la energía en el contexto**

El uso eficiente de la energía, consiste en reducir la cantidad de energía que se utiliza en el hogar, el trabajo o en el transporte, sin alterar la calidad o acceso a los servicios. Todo esto es posible gracias a un cambio de hábitos y actitudes en la familia y la sociedad. Así también, la creación de nuevas tecnologías que incrementan el rendimiento de los artefactos o dispositivos que disminuyen la pérdida de energía por calor.

Aquí hay algunos ejemplos de cómo el uso racional y eficiente de la energía se puede aplicar en diferentes contextos:

- En los hogares, apagar las luces y los aparatos electrónicos cuando no se estén utilizando, cerrar las llaves de agua cuando no se esté usando agua, utilizar la luz natural en lugar de la artificial, instalar equipos y aparatos eficientes, etc.
- En las empresas, utilizar equipos y aparatos eficientes, mantener los equipos en buen estado, mejorar la iluminación, implementar sistemas de gestión de la energía, etc.
- En las ciudades, desarrollar planes de movilidad sostenible, mejorar la eficiencia energética de los edificios, promover el uso de energías renovables, etc.

El uso racional y eficiente de la energía es una responsabilidad de todos. Juntos podemos contribuir a reducir el consumo de energía y a proteger el medio ambiente.

**Uso racional y eficiente de la energía**



Usa bombillas de bajo consumo (led)



Cierra bien el grifo



Prende el foco solo cuando sea necesario



Apaga los aparatos cuando no los uses



Fuente: <https://lc.cx/-u88fm>

Elige electrodomésticos A++



Desconecta aparatos eléctricos que no utilices

**VALORACIÓN**

Realizamos la lectura del siguiente artículo y luego respondemos las preguntas:

**La minería de litio**

Es un conjunto de procesos químicos que buscan aislar el litio de fuentes naturales para convertirlo en una forma comercializable, comúnmente carbonato de litio.

El litio es considerado como uno de los componentes fundamentales en la transición hacia modelos energéticos sostenibles. Al ser crucial en la fabricación de baterías de iones de litio, se lo posiciona como un elemento clave para la descarbonización efectiva del transporte y la transición al almacenamiento de energías renovables.

Los principales desafíos para su obtención abarcan desde el agotamiento de recursos hídricos hasta la contaminación del suelo.



Fuente: <https://lc.cx/rNKTyk>

Con la implementación de proyectos de minería de litio sustentable y los avances tecnológicos adecuados como la extracción directa de litio, se vislumbra un futuro donde este “oro blanco” impulse eficazmente el desarrollo energético a nivel global.

En este escenario, el litio no será solo un recurso esencial, sino un motor que impulsará el sector energético hacia un panorama más sostenible y eficiente.

**Analizamos y respondemos las siguientes preguntas:**

- ¿Cuál es la reserva de litio en Bolivia?
- ¿Cuál es el uso que tiene el litio como fuente energética?
- ¿La extracción del litio es amigable con el medio ambiente?
- ¿Cómo podemos aprovechar este recurso energético a corto plazo?

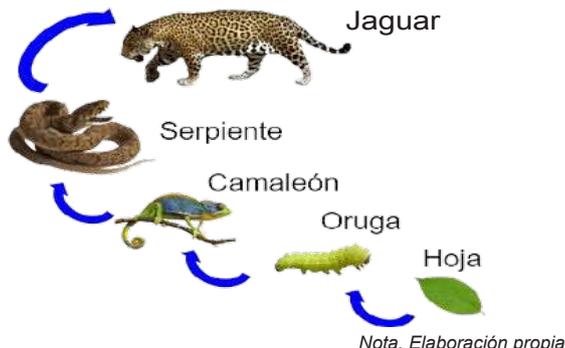
**PRODUCCIÓN**

Marcamos las palabras en la siguiente sopa de letras y luego buscamos su significado en el diccionario:

	A	Í	P	L	I	M	A	G	N	É	T	I	C	A	É	I	P	A	Ó	N
PETRÓLEO	É	B	Ñ	E	G	H	O	C	J	C	Ñ	Ó	P	J	O	Q	K	R	P	U
NUCLEAR	J	A	C	I	T	M	K	H	A	Í	M	D	F	Í	R	G	E	B	G	C
ENERGÍA	K	Q	É	R	K	R	L	R	W	Ó	V	A	N	F	T	N	S	E	K	L
RENOVABLE	M	C	G	D	I	E	Ó	N	F	I	Z	K	Y	X	O	L	O	G	Ó	E
GAS	R	Ó	A	S	B	C	J	L	G	P	É	W	Í	V	N	T	X	D	W	A
BIOMASA	S	F	P	R	X	A	W	T	E	F	Í	Ñ	A	S	É	Ñ	I	A	Y	R
LITIO	L	E	H	V	B	L	K	Í	I	O	N	B	S	R	T	O	K	Ñ	L	F
MAGNÉTICA	Z	É	D	Z	G	Ó	Y	F	K	D	L	Z	M	Q	Ñ	J	N	É	H	Ñ
CARBÓN	K	Q	S	W	P	L	N	M	E	E	G	I	B	I	O	M	A	S	A	Q
GEOTÉRMICA	Y	D	R	A	C	Q	S	X	O	T	C	U	T	F	S	G	H	Z	S	M
	Í	L	R	E	A	A	R	Ó	L	A	X	B	L	I	N	A	D	F	H	Í
	E	N	E	R	G	Í	A	I	R	Ó	V	H	I	F	O	Í	Z	B	G	É

## INTERACCIÓN DE LA VIDA EN EL ESPACIO GEOGRÁFICO

### PRÁCTICA



La interacción en un ecosistema es fundamental para el funcionamiento adecuado y la preservación de la biodiversidad. Entender cómo los organismos interactúan entre sí y con su entorno nos permite apreciar la complejidad y la belleza de los ecosistemas naturales, para así, preservar y proteger dichas interacciones, contribuyendo a la salud y el equilibrio de estos sistemas, garantizando su supervivencia a largo plazo. Para contribuir a las interacciones positivas en un ecosistema, es importante conservar y proteger los hábitats naturales. Evitando la introducción de especies exóticas invasoras y fomentar la cooperación entre los comunarios y científicos en la gestión de los recursos naturales.

Debemos recordar que los seres humanos desempeñan un papel muy importante en las interacciones de un ecosistema. Nuestras acciones, como la deforestación, la contaminación y el cambio climático, pueden afectar negativamente las interacciones naturales y la biodiversidad de los ecosistemas. Sin embargo, también tenemos la capacidad de tomar medidas para proteger y restaurar estas interacciones, incluso cuando un ecosistema esté dañado.

### Actividad

#### Respondemos las siguientes preguntas:

- ¿Cuántos tipos de interacciones ocurren en un ecosistema?
- ¿Es importante mantener el equilibrio y la biodiversidad en un ecosistema?
- ¿Por qué son importantes los organismos saprófitos en un ecosistema?

### TEORÍA

#### Dato curioso

Existen hábitats en los que hay condiciones muy extremas y en los que la mayoría de los organismos no pueden sobrevivir, que durante mucho tiempo se creyó que eran hábitats inhabitados. Así, los organismos conocidos como extremófilos pueden sobrevivir en condiciones extremas en las que otros organismos seguro que morirían.

Tales condiciones extremas abarcan temperaturas cercanas a cero hasta 121 °C, pH muy ácido o muy alcalino, presiones barométricas de varias toneladas, carencia de oxígeno y hasta radioactividad.



Tartigrados

Fuente: <https://boletincerebral.com/wp-content/uploads/2024/05/images-2024-05-17T193248.728.jpeg>

### 1. Ecosistemas

Es un sistema complejo y dinámico en el que interactúan un conjunto de seres vivos de diferentes especies (biocenosis) junto con su entorno físico (biotopo). Estos componentes bióticos y abióticos se influyen mutuamente en un equilibrio delicado, formando una unidad funcional en ecología. Pueden variar en escala desde un simple charco hasta toda la biósfera y desempeñan un papel fundamental en la regulación de servicios ecológicos, como la purificación del agua, la regulación del clima y la provisión de alimentos y refugio para los seres vivos. La comprensión y conservación de los ecosistemas son esenciales para preservar la biodiversidad y mantener el equilibrio en la Tierra.

### 2. Hábitat y nicho ecológico

#### 2.1. Hábitat

Es el espacio geográfico que ocupa una población biológica donde encuentra las condiciones físicas y biológicas básicas para su supervivencia y reproducción. También puede definirse como el conjunto de biotopos ocupados por un organismo en función de su adaptación.

#### Hábitat de un jaguar



Fuente: <https://acortar.link/8lFbLv>

#### 2.2. Nicho ecológico

Se refiere al papel o función que desempeña una especie en su hábitat, análogo a un "oficio" o especialización dentro de un ecosistema. Este espacio geográfico abarca cómo los seres vivos obtienen su alimento, compiten con otras especies y evitan depredadores, influyendo significativamente en las cadenas alimenticias y las redes tróficas.

#### Nicho ecológico



Fuente: [https://cdn0.ecologiaverde.com/es/posts/2/3/9/que\\_es\\_un\\_nicho\\_ecologico\\_y\\_ejemplos\\_1932\\_600.webp](https://cdn0.ecologiaverde.com/es/posts/2/3/9/que_es_un_nicho_ecologico_y_ejemplos_1932_600.webp)



Además, el nicho ecológico es moldeado por factores abióticos como la humedad, temperatura y relieve y puede involucrar una variedad de funciones, como la polinización, el carroñerismo, la descomposición, entre otros.

### 3. Niveles, cadenas y redes tróficas

#### 3.1. Niveles tróficos

El término trófico se refiere a la alimentación de los seres vivos, es decir, a cómo obtienen la materia y la energía que necesitan para vivir. Todos los organismos vivos se desenvuelven en los diferentes ecosistemas de acuerdo a los niveles de interacción que presentan dentro de una cadena alimenticia. Existen cinco niveles que permiten la interacción de los seres vivos entre sí dentro de un ecosistema: productores, consumidores (primarios, secundarios, terciarios, entre otros) y descomponedores.

– **Productores**

La base de las cadenas alimenticias, están compuestos por seres vivos autótrofos, como las plantas verdes, capaces de elaborar sus propios alimentos a través de la fotosíntesis y elementos del ambiente. Utilizando cloroplastos en sus células, estos productores transforman sustancias inorgánicas como agua, dióxido de carbono y minerales del suelo en compuestos orgánicos, como la glucosa, capturando la energía solar y sirviendo de fuente primaria de alimento en los ecosistemas.

– **Consumidores de primer orden**

Son seres vivos heterótrofos que obtienen su alimento directamente de los productores, es decir, de las plantas y algas. Se les conoce también como herbívoros.

– **Consumidores de segundo orden**

Son seres vivos que obtienen su alimento al depredar a los consumidores de primer orden o herbívoros y por esta razón son comúnmente conocidos como carnívoros. Estos animales se sitúan un nivel más arriba en la cadena alimenticia y ejemplifican su función al depredar a los consumidores primarios, como un tigre que se alimenta de una cebra, formando así un eslabón importante en la transferencia de energía a través de los ecosistemas.

– **Consumidores de tercer orden**

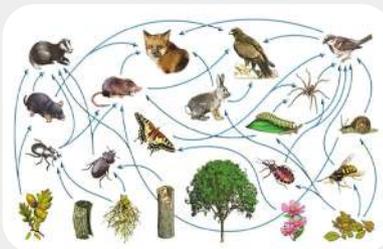
Son seres vivos que obtienen su alimento de productores y consumidores sin distinción, lo que los clasifica como omnívoros o en ciertos casos, superdepredadores. Estos organismos ocupan un nivel trófico más alto en la cadena alimenticia y se nutren de consumidores de segundo orden. Por ejemplo, podríamos tener aves rapaces como el cóndor andino, que se alimenta de los gatos andinos.

– **Descomponedores**

Las bacterias y hongos, son organismos heterótrofos que obtienen energía de los restos orgánicos de otros seres vivos. Descomponen los protoplasmas de los productores y consumidores fallecidos en compuestos más simples, desempeñando un papel esencial en el reciclaje de nutrientes y la descomposición de materia orgánica en sustancias químicas inorgánicas que resultan beneficiosas para los productores, cerrando así el ciclo de la materia en un ecosistema.



### Redes tróficas



Fuente: <https://encolombia.com/wp-content/uploads/2020/07/Red-Tr%C3%B3fica-696x320.jpg>

### Tipos de ecosistemas



Fuente: <https://lc.cx/efQ948>

Se puede considerar dos grupos de ecosistemas: los naturales y los artificiales, donde su principal diferencia está en la intervención de la mano del hombre.

## 4. Tipos de ecosistemas

En todo lugar, con un clima y un relieve determinado, se desarrolla un ecosistema, que es un sistema complejo formado por seres vivos y elementos no vivos que interactúan entre sí. Los seres vivos de un ecosistema, que pueden ser animales, plantas o microorganismos, mantienen relaciones entre ellos mismos y con el medio, formando redes tróficas que permiten el flujo de energía y materia.

### 4.1. Ecosistemas según su medio físico

De acuerdo a su medio físico, los ecosistemas pueden ser terrestres, acuáticos y mixtos.

- Los ecosistemas terrestres, son aquellos que se desarrollan sobre la tierra o terreno sólido de la superficie de nuestro planeta. La vegetación de este tipo de ecosistemas es la más abundante, amplia y diversa, porque de ella depende la diversidad de todos aquellos organismos consumidores y descomponedores.
- Los ecosistemas acuáticos, son aquellos que se presentan en lugares donde se encuentran cuerpos de agua dulce o salada, entre estos tenemos a los ecosistemas marinos que se encuentran en los mares y océanos, arrecifes de coral, bosques de macroalgas entre otros.
- Los ecosistemas mixtos, son aquellos que se desarrollan en el intermedio de ecosistemas terrestres y acuáticos, haciendo de estos lugares especiales y maravillosos.

### 4.2. Ecosistemas según su origen

Según su origen, los ecosistemas pueden ser naturales o artificiales.

- Los ecosistemas naturales, son aquellos productos de la naturaleza, donde no intervino la mano del hombre, por ejemplo, los bosques tropicales, desiertos, estuarios, pantanos, etc.
- Los ecosistemas artificiales, son aquellos construidos y manejados por el ser humano, como ser los jardines botánicos, plantaciones forestales, invernaderos, parques recreativos, sistemas agrícolas, represas, etc.

## 3.2 Cadenas alimenticias o tróficas

Es una secuencia ordenada que representa la transferencia de energía en un ecosistema, comenzando con los productores que obtienen energía directamente del Sol a través de la fotosíntesis y nutrientes del suelo, seguidos por los herbívoros que se alimentan de las plantas, luego los carnívoros que se alimentan de los herbívoros y así sucesivamente. Finalmente, los descomponedores, como las bacterias, obtienen energía de la materia orgánica en descomposición y devuelven los nutrientes al suelo para el beneficio de las plantas. Un ejemplo típico de cadena alimenticia podría ser:

Romero ==> pulgón ==> herrerillo ==>águila imperial

## 3.3 Redes tróficas

Se refiere al conjunto interconectado de cadenas alimenticias que pertenecen a una comunidad ecológica en un ecosistema. Estas redes representan las múltiples interacciones alimentarias entre organismos en diferentes niveles tróficos, lo que refleja la complejidad de las relaciones de alimentación y la transferencia de energía en el ecosistema. Los organismos pueden estar involucrados en varias cadenas alimenticias y desempeñar múltiples roles como consumidores o presas, lo que también permite visualizar relaciones de competencia y simbiosis en el ecosistema.

También podemos mencionar el siguiente ejemplo: en un ecosistema acuático, una red trófica podría incluir productores, como algas, que son consumidos por zooplancton, que a su vez son consumidos por peces. Sin embargo, algunos peces pueden alimentarse de zooplancton y también depredar a otros peces, lo que crea una red compleja de interacciones alimentarias.

**VALORACIÓN**

Observamos las siguientes imágenes y reflexionamos respondiendo las preguntas:



**Incendios forestales**

Fuente: <https://i.c.cx/SR6Ha4>



**Un pelicano cubierto de crudo (petróleo derramado)**

Fuente: [https://e00-el-mundo.uecdn.es/americas/imagenes/2011/04/21/estados\\_unidos/1303408773\\_0.jpg](https://e00-el-mundo.uecdn.es/americas/imagenes/2011/04/21/estados_unidos/1303408773_0.jpg)

**Respondemos las siguientes preguntas:**

- ¿Qué te sugieren las imágenes anteriores?
- ¿Qué sucedería si una especie desaparece totalmente?
- ¿Qué podemos hacer para evitar la extinción de los seres vivos?
- ¿Cuáles son las causas más comunes de extinción de los seres vivos?

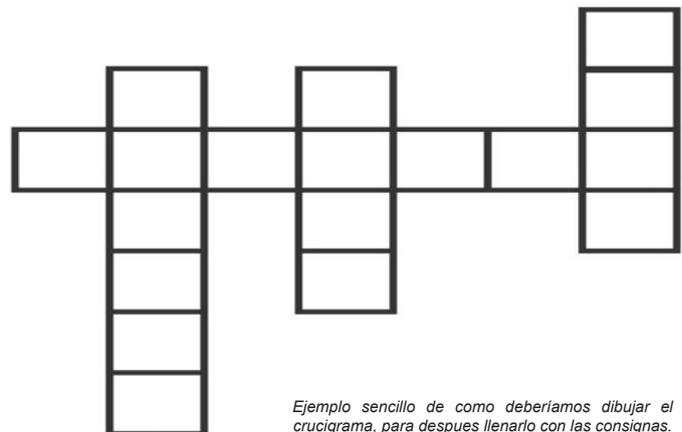
**PRODUCCIÓN**

Buscamos las palabras que representan cada definición o concepto, para después armar un crucigrama con ellas:

- Término que se refiere a la alimentación de los seres vivos.
- Ecosistemas construidos y manejados por el ser humano.
- Espacio geográfico que ocupa una población biológica.
- Alimento de peces dentro de la red trófica
- Organismos que se alimentan de plantas.
- Ecosistema donde existen cuerpos de agua dulce o salada.
- Uno de los consumidores de tercer orden.
- Organismos que descomponen los restos de otros seres vivos para alimentarse.
- Sistema complejo y dinámico donde interactúan los seres vivos.
- Organismos que producen su propio alimento mediante la fotosíntesis.
- Componente sin vida de un ecosistema.
- Componente vivo de un ecosistema.



Fuente: OpenAI, 2024



Ejemplo sencillo de como deberíamos dibujar el crucigrama, para después llenarlo con las consignas.

Fuente: OpenAI, 2024

## INTERACCIÓN DE LA VIDA EN EL ESPACIO GEOGRÁFICO: BIOMAS

### PRÁCTICA



Elementos de un terrario

Fuente: <https://decoracion2.com/imagenes/2015/12/jardines-en-miniatura-esquema-1.jpg>

#### Construimos un terrario cerrado, fácil y sencillo:

- Buscamos un frasco de vidrio amplio.
- En la base coloca una capa de piedras pequeñas y sobre ella una capa de carbón.
- Luego agregar una capa gruesa de tierra negra.
- Por último, colocar las plantas que desees que formen parte, pueden ser pequeños cactus y hierbas de jardín y para decorar algunas piedras pequeñas.
- No olvides regar, día por medio para evitar que se sequen las plantas.

### TEORÍA

#### Vocabulario

Con la ayuda de un diccionario encuentra el significado de las siguientes palabras:

- Bioma
- Clima
- Coníferas
- Fauna
- Flora
- Biodiversidad
- Arrecifes
- Tundra
- Taiga
- Hibernación
- Caducifolio

### 1. Biomas de Bolivia y el mundo

Un bioma es un extenso ecosistema que comparte características similares de clima y vegetación, pudiendo ser terrestre acuático. Estas áreas bióticas, también conocidas como paisajes bioclimáticos, se desarrollan en climas parecidos y albergan diversas biocenosis. Los biomas del mundo pueden clasificarse en terrestres, acuáticos y mixtos, que se describen a continuación:

#### a) Tundra

Es un bioma que se ubica en el círculo polar ártico y se caracteriza por sus bajas temperaturas y clima extremadamente frío, lo que limita el crecimiento de las plantas. La flora típica de la tundra incluye líquenes, musgos, plantas herbáceas y algunos arbustos enanos, mientras que la fauna se compone de llamas, conejos, zorros y otros animales adaptados a estas condiciones adversas.

#### b) Taiga

Es un bioma ubicado en el hemisferio norte, en la franja boreal, que se distingue por sus inviernos extremadamente fríos y veranos breves. Este bioma presenta una vegetación dominada por coníferas y alberga una variedad de especies animales, muchas de las cuales son migratorias o hibernan para adaptarse a las condiciones climáticas. Entre la flora característica se encuentran las píceas, abetos y alerces, mientras que la fauna incluye osos, castores y otros organismos adaptados a este entorno frío.

#### La tundra boliviana

Paisaje de Alta Tundra Andina



Fuente: <https://lc.cx/pvKevr>

#### Taiga

Paisaje de la montaña



Fuente: [https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/thumb/2/29/Archangelsk\\_taiga.JPG/210px-Archangelsk\\_taiga.JPG](https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/thumb/2/29/Archangelsk_taiga.JPG/210px-Archangelsk_taiga.JPG)

**c) Bosques caducifolios**

Este bioma se caracteriza porque su suelo es rico en materia orgánica, la flora que existe tiende a perder sus hojas y los animales invernán y/o migran en épocas frías.

**d) Estepas, praderas y pampas**

En este bioma los inviernos son fríos, los veranos calurosos con periodos de sequía, la flora es abundante en gramíneas y hierbas perennes. La fauna está adaptada a los recursos que fluctúan en las diferentes etapas estacionales.

**e) Bosques mediterráneos**

En este bioma los inviernos son moderados, veranos cálidos, con precipitaciones en invierno y primavera. Su flora se encuentra formada por árboles de hojas perennes y la fauna depende de la flora.

**f) Selva tropical**

Es otro bioma característico de la Amazonía que se destaca por su clima cálido y constante, con precipitaciones abundantes a lo largo de todo el año. Este bioma se caracteriza por albergar la mayor biodiversidad y complejidad del mundo, con más del 50% de las especies del planeta. La flora de las selvas tropicales es exuberante y diversa, con la presencia de grandes árboles, lianas y plantas epifitas. En cuanto a la fauna, se encuentran monos, aves, murciélagos, reptiles, tapires, jaguares, insectos y una amplia variedad de especies adaptadas a este ecosistema único.

**g) Desiertos**

Son un bioma caracterizado por la escasez de precipitaciones y altos niveles de erosión del suelo debido a la acción del viento, lo que crea condiciones de vida extremadamente adversas. En este bioma, la flora debe adaptarse a la sequía y los animales han desarrollado mecanismos para enfrentar la deshidratación. El clima en los desiertos puede ser seco y cálido o frío y la flora típica incluye cactus, acacias y gramíneas, mientras que la fauna está compuesta por camellos, gacelas, lagartos y otros organismos adaptados a este entorno inhóspito.

**h) Las sabanas**

Son biomas terrestres que se caracterizan por su vegetación compuesta principalmente por pastos y arbustos dispersos. Las sabanas se encuentran en todo el mundo, siendo más comunes en regiones tropicales y subtropicales. Estos biomas se caracterizan por un clima cálido y con precipitaciones escasas. La flora predominante en las sabanas está compuesta por gramíneas y algunos árboles, como acacias y baobabs. La fauna que habita en las sabanas los elefantes, antílopes, leones, guepardos, hienas, búfalos, leopardos, cebras y rinocerontes, entre otros.

**i) Biomas acuáticos**

Son los biomas más amplios del mundo y se encuentran en todos los cuerpos de agua dulce o salada que existe en nuestro planeta, donde la flora y fauna varía según su ubicación.

**Bosque caducifolio**



Fuente: <https://lc.cx/Cqsoid>

**Estepas, praderas y pampas**



Fuente: <https://lc.cx/yrMHwT>

**Bosque mediterráneo**



Fuente: <https://lc.cx/ksPyuX>

**Selva tropical**



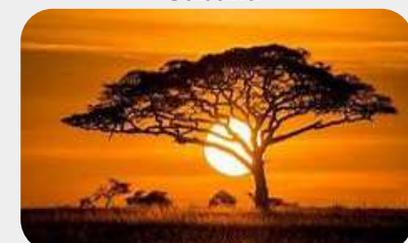
Fuente: <https://lc.cx/f8KfQu>

**Desiertos**



Fuente: <https://lc.cx/FwQNfv>

**Sabana**



Fuente: <https://lc.cx/RHDwvD>

### Arrecifes de coral



### Ejemplo de infografía



Fuente: OpenAi, 2024

### Investigamos

- Con la ayuda de tu buscador favorito, investiga lo siguiente:
- ¿Quién es este personaje boliviano?
- ¿Qué aporte le dio a la ecología de nuestro país?
- ¿Qué lugar importante lleva su nombre, dentro de nuestro territorio?



### j) Arrecifes de coral

Son ecosistemas marinos que se forman a partir de colonias de corales.

Bolivia se caracteriza por presentar cuatro biomas terrestres y tres biomas de agua dulce. Los biomas terrestres son la selva o bosque tropical, sabana o pampas, puna (tundra) y humedales y en los acuáticos tenemos a los grandes manantiales, ríos y lagos.

Los biomas en Bolivia se encuentran distribuidas en 12 ecorregiones que representan el 3,5 % de los bosques a nivel mundial, pero su diversidad representa entre el 30 y 40 % del total del mundo.

### 2. Manejo integral de bosques y cuencas en la comunidad

Los bosques tienen múltiples funciones, ellos proporcionan alimentos y medios de vida para las poblaciones de que viven dentro o cerca de las áreas forestales y con ello ofrecen la necesaria protección para que las poblaciones que dependen de ellos no sean extremadamente pobres y puedan satisfacer necesidades básicas de consumo.

Las diferentes cuencas hidrográficas que presenta nuestro país son de vital importancia para el desarrollo y sostenibilidad de la vida en la producción de productos agrícolas, crianza de ganado, caza y pesca sostenible para el consumo de la población.

### 3. Experiencia práctica productiva, elaboración de infografías de un ejemplo de ecosistema artificial

Las infografías son representaciones gráficas que incluyen planos, tablas, gráficos y cuadros que hacen que los conceptos complejos sean simples y fáciles de transmitir. La infografía debe considerar los siguientes pasos: Elegir el tema, es importante que la idea sea popular o llamativa.

Investigación, el primer paso es realizar una investigación sobre el ecosistema que se desea representar. Esta investigación debe incluir información sobre los siguientes aspectos:

- El clima del ecosistema, incluyendo la temperatura, la precipitación y la humedad.
- Vegetación, las plantas que son características del ecosistema.
- Fauna, los animales que son característicos del ecosistema.
- Relaciones entre los seres vivos, las relaciones que existen entre los seres vivos del ecosistema.
- Identificación de fuentes de información, se recolecta la información más sobresaliente y veraz.
- Organización de las ideas, se toma la idea principal o mensaje a ser enviado y por jerarquía se complementan con las ideas secundarias o complementarias. En este segmento puede descartarse alguna información que no sea relevante al tema.
- Elaboración del bosquejo, en esta etapa se apela a la creatividad para poder organizar toda la información seleccionada que permita difundir la idea con sencillez.
- Diseño de la infografía, el diseño debe tener un estilo original, integración de imágenes, evitando conceptos o definiciones largas, buen manejo del color que facilite la lectura. El tipo de fuente y/o tamaño de la letra es fundamental para que permita una buena lectura, los íconos permitirán comunicar el mensaje deseado.

La infografía se puede crear utilizando un software de diseño gráfico o una herramienta en línea. Los softwares de diseño gráfico más populares son Adobe Illustrator, Adobe Photoshop y GIMP. Las herramientas en línea más populares son Canva y Piktochart.



Leemos el siguiente artículo:

### Índice de calidad del aire (ICA)

Este parámetro es un indicador que permite informar de la calidad del aire a la población de una manera clara, sencilla y unificada y fácilmente entendible por los ciudadanos. Además, **permite comparar la calidad del aire entre diferentes zonas, al tener criterios homogéneos para la toma de acciones ante valores elevados del mismo.**

El índice de calidad del aire muestra la situación en materia de calidad de aire a nivel de cada estación, basándose en cinco contaminantes:

- 1) Partículas en suspensión (PM10 y PM2,5)
- 2) Ozono troposférico (O<sub>3</sub>)
- 3) Dióxido de nitrógeno (NO<sub>2</sub>)
- 4) Dióxido de azufre (SO<sub>2</sub>)



Índice de calidad del aire

Fuente: <https://lc.cx/-pxxS3>

Que mediante un análisis de concentración se clasifica en seis niveles de calidad del aire, representados en una escala de colores:

- Buena (0 - 50, sin riesgo)
- Regular (51 - 100, aceptable)
- Mala (101 - 150, dañina a la salud de grupos sensibles)
- Muy mala (151 - 200, dañina a la salud)
- Extremadamente mala (>200, muy dañina a la salud)

El índice de calidad del aire permite gestionar y planificar acciones sanitarias para la población general y sensible.

Actividad

#### Respondemos a las siguientes preguntas:

- ¿Qué medidas debemos asumir frente a valores altos del ICA?
- ¿El índice de calidad del aire afecta a tu región?
- ¿Cuáles son los principales factores para el ICA?



#### Elaboramos un mapa mental

Como actividad de producción, elaboramos un mapa mental de los tipos de ecosistemas, para posteriormente realizarlo en una hoja bond.



Nota. Elaboración propia

## BIBLIOGRAFÍA

### ÁREA: BIOLOGÍA

Audesirk Teresa, Audesirk Gerald, Bruce E. Byers. (2013). *Biología. La vida en la Tierra con Fisiología*. Ed. Pearson Educación de México, S.A de C.V.

Blanco A. (2006). *Química biológica*. Ed. El Ateneo.

Frias, L. (2016). *Impacto de fenómenos astronómicos en la naturaleza y la cultura boliviana*. Cochabamba, Bolivia: Universidad Mayor de San Simón.

Galindo Uriarte Alma Rebeca, Angulo Rodríguez Amanda Aleyda, Avedaño Palazuelos Roberto C. (2009). *Biología Humana y Salud*. Dirección General de Escuelas Preparatorias - Academia Estatal de Biología. Ed. Universidad Autónoma de Sinaloa

Griffiths, A. J. (2006). *Genética*. Ed. McGraw-Hill.

Hib J. (2005), *Embriología Médica*. Ed. Clareo.

Junqueira LC, Carneiro J. (2015). *Histología básica texto y atlas*. Ed. Panamericana. López, A. (2020).

Ministerio de Educación de Bolivia. (2017). *Guía de biología sensorial y su importancia en el desarrollo educativo*. La Paz, Bolivia.

Ministerio de Educación de Bolivia. (2017). *Manual de fenómenos naturales en ciencias naturales*. La Paz, Bolivia.

Ministerio de Educación de Bolivia. (2019). *Manual de astronomía para secundaria*. La Paz, Bolivia: Ministerio de Educación.

Ministerio de Educación de Bolivia. (2019). *Manual de ciencias naturales para secundaria*. La Paz, Bolivia.

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 Educación de Bolivia. (2020). *Orientaciones para la formación en valores y cuidado personal*. La Paz, Bolivia: Ministerio de Educación.

Ministerio de Educación de Bolivia. (2021). *Orientaciones educativas en ciencias naturales y fenómenos astronómicos*. La Paz, Bolivia: Ministerio de Educación.

Ministerio de Educación de Bolivia. (2022). *Manual de ciencias físicas para secundaria: Terminología*. La Paz, Bolivia: Ministerio de Educación.

Ministerio de Salud y Deportes. (2013). *Guía alimentaria para las y los adolescentes*. La Paz, Bolivia

Pérez, L. (2019). *La adolescencia y sus retos*. Sucre, Bolivia: Ediciones Juveniles.

Samar ME, Ávila RE, Ruiz EF. (2016). *Tejidos y sistemas Histología humana clínicamente orientada*. Ed. Samar ediciones.

Solomon, Eldra P., Linda R. Berg y Diana W. Martin. *Biología* (2013). Corporativo Santa Fe - México. Ed. McGraw- Hill.

Tortora Gerard J. y Derrickson Bryan. (2006). *Principios de anatomía y fisiología*. Ed. Médica Panamericana S.A. de C.V.

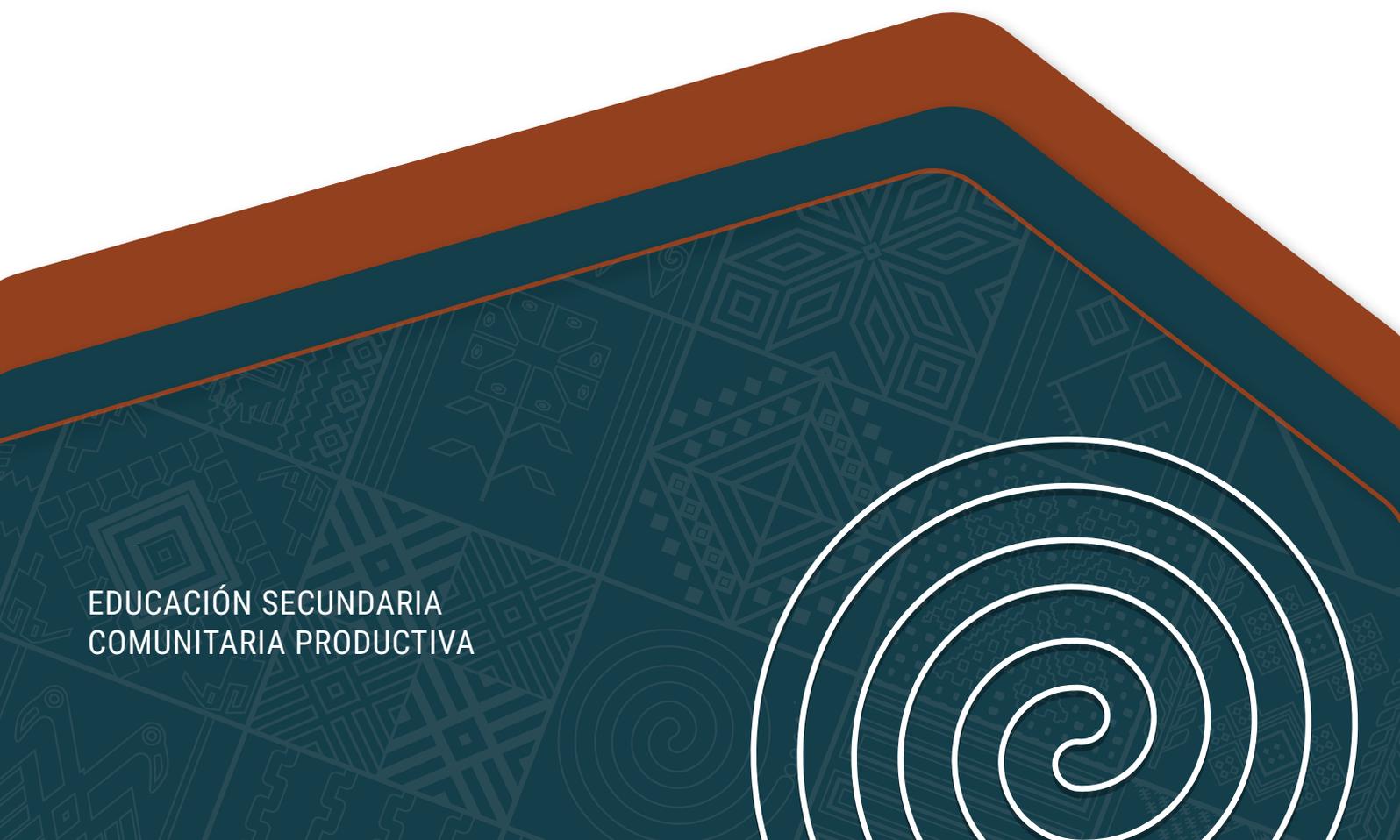


ÁREA DE SABERES Y  
CONOCIMIENTOS

# Ciencias Sociales

SEGUNDO AÑO DE ESCOLARIDAD

EDUCACIÓN SECUNDARIA  
COMUNITARIA PRODUCTIVA



## EL TAWANTINSUYU

### PRÁCTICA

Realizamos la lectura de los siguientes textos:



Fuente: <https://www.minculturas.gob.bo/wp-content/uploads/2023/06/Samaipata.jpg>

**Samaipata** (“Descanso en las alturas”) en 1988 fue declarado Patrimonio Cultural de la Humanidad por la UNESCO. Es el segundo sitio arqueológico más importante de la época prehispánica, probablemente haya sido un observatorio astronómico y cósmico de la cultura amazónica preincaica “Chané”; posteriormente un centro ceremonial en el incario, que fue utilizado como ciudad de avanzada por los incas para expandir su dominio, pero fueron detenidos por los Chiriguano. En el lugar existen edificaciones inconclusas hechas por los incas; finalmente fue usada por los colonizadores españoles que hicieron de ella un “fuerte”. El Fuerte de **Samaipata** se encuentra en la provincia **Florida** del Departamento de **Santa Cruz**.



Fuente: [https://encrypted-tbn3.gstatic.com/images?q=tbn:ANd9GcRPGwdsD\\_NpuA9a8QwyVccLAFmuWPg3f4uwEJgktpPuHQULe9](https://encrypted-tbn3.gstatic.com/images?q=tbn:ANd9GcRPGwdsD_NpuA9a8QwyVccLAFmuWPg3f4uwEJgktpPuHQULe9)

**Incallajta** (“Ciudad del Inca”) en 2013 fue reconocida como Patrimonio Cultural de Bolivia, es un centro arqueológico del Collasuyo. Se presume que fue una ciudadela incaica, construida en el siglo XV por el inca Túpac Yupanki. Está constituido por estructuras del período inca como Kallanka, el edificio principal, cuyas dimensiones son 78 por 25 metros y 12 de alto. Jillawasi, edificio donde las mujeres se especializan en distintas labores como textil, hilado, cocina. Torreón astronómico, es un presunto reloj astrológico que usaban los incas. La cascada, lugar que estaba reservado para el gobernante y las ñustas. Incallajata se encuentra en el municipio de **Pocona**, provincia **Carrasco** del departamento de **Cochabamba**.

### Actividad

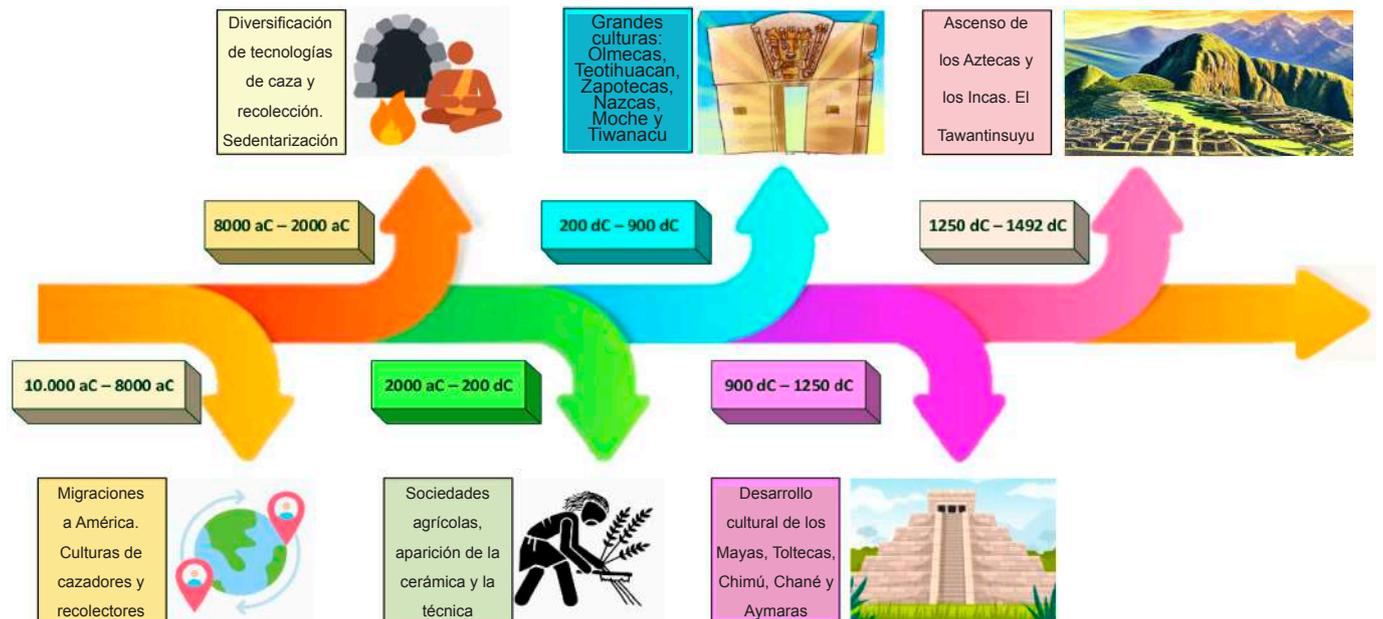
Respondemos la pregunta y realizamos la actividad:

- ¿Qué características comunes identificamos en las lecturas?
- Investigamos sobre algún lugar que sea considerado resto arqueológico de la cultura incaica.

### TEORÍA

La palabra Tawantinsuyu hace referencia a la cultura incaica, proviene de dos palabras quechuas: “Tawa” que significa “cuatro” y “suyo”, que quiere decir región, las cuatro regiones fueron: Collasuyo, Chinchasuyo, Antisuyo y Contisuyo.

#### Línea del tiempo - culturas del Abya Yala



## 1. El origen mítico de la cultura del Tawantinsuyu

Al igual que las grandes culturas del mundo; los incas explican con mitos y leyendas sus orígenes. Existen dos leyendas sobre el origen de los incas: La leyenda de Manco Cápac y Mama Ocllo y la leyenda de los hermanos Ayar.

**La leyenda de Mama Ocllo y Manco Cápac**, esta historia mítica cuenta que ambos surgieron de la Isla del Sol (Bolivia) y partieron a fundar un imperio guiados por una vara de oro que había sido entregada por Thunupa. Aquel lugar donde se hundiese la vara a simple presión, ahí debía asentar el nuevo imperio. La pareja se dirigió hasta el norte, donde encontraron un terreno fértil en el valle del Cusco.

Manco Cápac fundó allí su imperio, pactando con los alcahuizas que eran los antiguos pobladores (guerreros) de la zona, tanto él como Mama Ocllo, les enseñaron a arar, tejer y hacer cerámica. La leyenda de Manco Cápac y Mama Ocllo fue recopilada por el cronista cusqueño Garcilaso de la Vega.

**La leyenda de los hermanos Ayar**, en el Perú, cerca al Cusco, había un cerro conocido como “de las tres ventanas” (llamado así por tener tres cuevas), de una de ellas salieron cuatro hermanos con sus esposas. Ellos eran: Ayar Cachi y Mama Huaco, Ayar Uchú y Mama Cora, Ayar Auca y Mama Rahua y Ayar Manco y Mama Ocllo. Ellos iniciaron un viaje lleno de aventuras buscando tierras fértiles donde establecerse, de los cuatro hermanos solo sobrevivió Ayar Manco. La leyenda de los hermanos Ayar fue recogido por muchos cronistas como: Guamán Poma, Cieza de León y Betanzos.

### 1.1. Origen histórico de los incas

Al margen de la explicación mitológica sobre el origen del Tawantinsuyu por la existencia de hallazgos de restos arqueológicos, se presume que los incas provinieron de la cultura Tiwanacota.

Las causas de este desplazamiento de sur a norte pueden ser varias, desde cambios climáticos (bajas temperaturas, sequías o inundaciones) hasta la presión de otros pueblos que los empujaron, pasando por una migración voluntaria en busca de mejores perspectivas de vida. Se dirigieron al norte probaron en distintos lugares, finalmente, invadieron los pequeños pueblos que yacían en el Cusco, también establecieron alianzas consanguíneas y con los años se estableció el Imperio inca.

Según la historiadora boliviana Patricia Montaña, Tiwanacu legó su cultura política, económica y social a los incas. En su ocaso, los tiwanacotas se disgregaron en señoríos aymaras retrocediendo en su organización, pero un grupo de la aristocracia gobernante migró hacia la zona del Cusco, llevando consigo su tradición cultural y conocimientos de organización política.

**Resume los orígenes del Tawantinsuyu, de acuerdo a cada imagen:**



**BICENTENARIO DE BOLIVIA**

*La Marca Conmemorativa del Bicentenario del Estado Plurinacional de Bolivia, conmemora los 200 años de su fundación. Fue creado mediante D. S. No. 4900 del 29 de marzo de 2023 y su uso será vigente hasta el 31 de diciembre del 2025.*

**Nuestro legado**

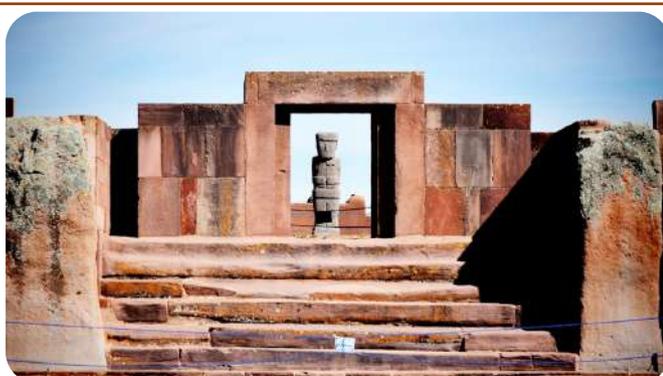
*La riqueza cultural de nuestro país, es la herencia que nos dejaron reflejadas hoy en la música, los tejidos, las tradiciones y los restos de sus avances arquitectónicos. La Isla del Sol es la memoria de la cultura del Tawantinsuyu, la misma se encuentra en Bolivia, en el Lago Titicaca.*



Fuente: [https://encrypted-tbn0.gstatic.com/images?q=tbn:ANd9GcStOgES-LOdizEdrm6FEFL09z-vYC6NiEaYVtrd2v-GsJD6\\_YnRW](https://encrypted-tbn0.gstatic.com/images?q=tbn:ANd9GcStOgES-LOdizEdrm6FEFL09z-vYC6NiEaYVtrd2v-GsJD6_YnRW)



Fuente: [https://encrypted-tbn2.gstatic.com/images?q=tbn:ANd9GcSw5mHD-aOqZ2CpLNUQ6g3MdKqvPF5VqSdaf\\_oELE8w4bA36xVO7](https://encrypted-tbn2.gstatic.com/images?q=tbn:ANd9GcSw5mHD-aOqZ2CpLNUQ6g3MdKqvPF5VqSdaf_oELE8w4bA36xVO7)



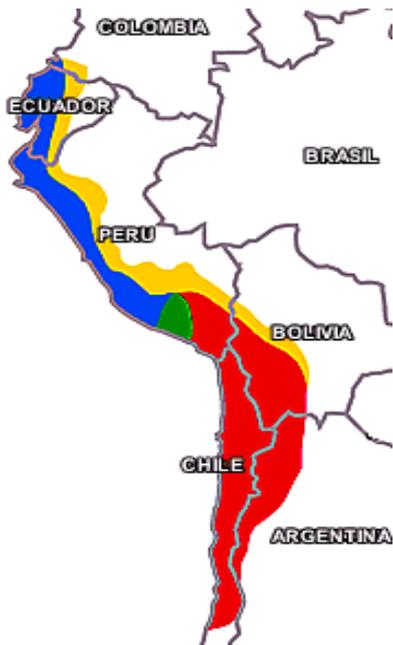
Fuente: [https://encrypted-tbn2.gstatic.com/images?q=tbn:ANd9GcSw5mHDaO-qZ2CpLNUQ6g3MdKqvPF5VqSdaf\\_oELE8w4bA36xVO7](https://encrypted-tbn2.gstatic.com/images?q=tbn:ANd9GcSw5mHDaO-qZ2CpLNUQ6g3MdKqvPF5VqSdaf_oELE8w4bA36xVO7)



Fuente: [https://encrypted-tbn0.gstatic.com/images?q=tbn:ANd9GcSWdp\\_4xatyP-KMKAOr07oFy5HY6VK6\\_UP\\_xfkp-pIFLU2Pqcl](https://encrypted-tbn0.gstatic.com/images?q=tbn:ANd9GcSWdp_4xatyP-KMKAOr07oFy5HY6VK6_UP_xfkp-pIFLU2Pqcl)

## 2. Organización territorial, el Tawantinsuyu

El Tawantinsuyu era la organización cultural y territorial más grande del sur del Abya Yala, la misma se desarrolló entre los siglos XV y XVI, en los Andes Centrales, teniendo al Cusco como centro y extendiéndose desde el río Ancasmayo, en la actual Colombia, hasta el río Maule en Chile, desde la costa del Pacífico en el occidente, hasta la selva Amazónica en el oriente.



Fuente: <https://encrypted-tbn3.gstatic.com/images?q=tbn:ANd9GcQILntYivFnD42oGF7Qp-50FxFH1X5rP8Afp4WUTbtXqXDZDV4T>

### 2.1. Antisuyu, Chinchasuyu, Contisuyu y Collasuyu

Tawantinsuyu significa: “La Tierra de los cuatro Suyus”, pues se componía de cuatro regiones: Chinchasuyu al norte, Contisuyu sobre la costa del Pacífico, Antisuyu en la selva y el Collasuyu en el sur. La integración de estas regiones se dio por la construcción de la red vial conocida como el **Qhapaq Ñan**, misma que es considerada Patrimonio de la Humanidad.

Esta red vial es producto del trabajo comunitario, por ejemplo en los lugares empinados construyeron escalones y para cruzar ríos o pantanos construyeron puentes y terraplenes. En cuanto a obras públicas, construyeron tambos que se encontraban al costado de los caminos para que los viajeros pudiesen descansar y alimentarse. La distancia entre tambo y tambo era de un día de caminata (unos 20 kilómetros).

Los restos arqueológicos y los estudios antropológicos demuestran que en la actualidad su presencia cultural sigue vigente en Colombia, Ecuador, Perú, Bolivia, Chile y Argentina gracias a la integración vial desarrollada en esa época.

### 2.2. El Cusco como referencia central del Tawantinsuyu

Considerada la capital del Tawantinsuyu, tiene distintos denominativos como ser punto de encuentro o morada de los dioses. Toda la información se concentraba en este lugar, ya que los chasquis tenían la misión de brindar la información de cada región.



BICENTENARIO DE  
**BOLIVIA**

El desarrollo en arquitectura e ingeniería del Tawantinsuyu, se presenta en nuestro país en distintas obras, como ser una sección del Qhapaq Ñan que se encuentra en el departamento de La Paz, cruzando las áreas altiplánicas para luego llegar a los Yungas. También en el salar de Uyuni se encuentra la isla Incahuasi, en Cochabamba encontramos las Qollqas de Cotapachi.

En Santa Cruz tenemos el Fuerte de Samaipata la cual es una obra monumental, que refleja la integración territorial con las tierras bajas del Abya Yala.



**Camino del Inca, del altiplano a los Yungas**

Fuente: [https://encrypted-tbn0.gstatic.com/images?q=tbn:ANd9GcQcMYb-W1DzswJN\\_PwtPwMIROVoeXYnby\\_MAEERZ3AQp6VENEJF1Q](https://encrypted-tbn0.gstatic.com/images?q=tbn:ANd9GcQcMYb-W1DzswJN_PwtPwMIROVoeXYnby_MAEERZ3AQp6VENEJF1Q)



**Isla Incahuasi, Salar de Uyuni**

Fuente: <https://encrypted-tbn1.gstatic.com/images?q=tbn:ANd9GcSyCo7NWBmpg9B0SjCpuk1d9Fz7nEy3r-laacBtQjVCvqc13AVI>



**Qollqas de Cotapachi**

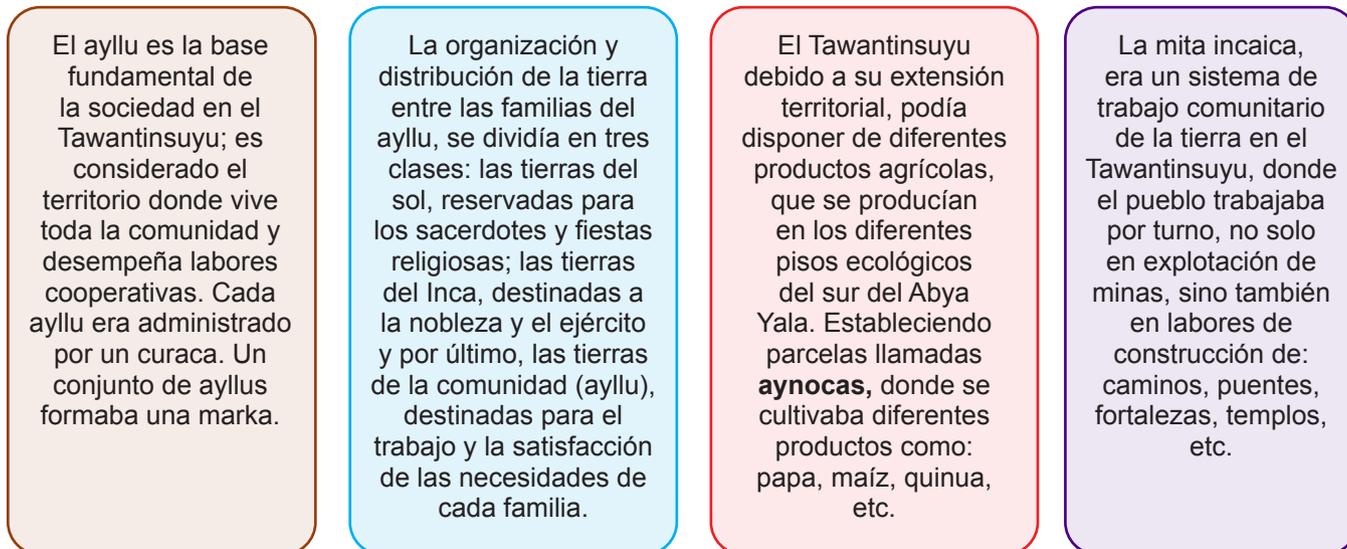
Fuente: [https://encrypted-tbn0.gstatic.com/images?q=tbn:ANd9GcRkUagGRkF7JN11FsATs4eecXgSo6LC0FL\\_SIXuv3mbYCiWnhz4](https://encrypted-tbn0.gstatic.com/images?q=tbn:ANd9GcRkUagGRkF7JN11FsATs4eecXgSo6LC0FL_SIXuv3mbYCiWnhz4)



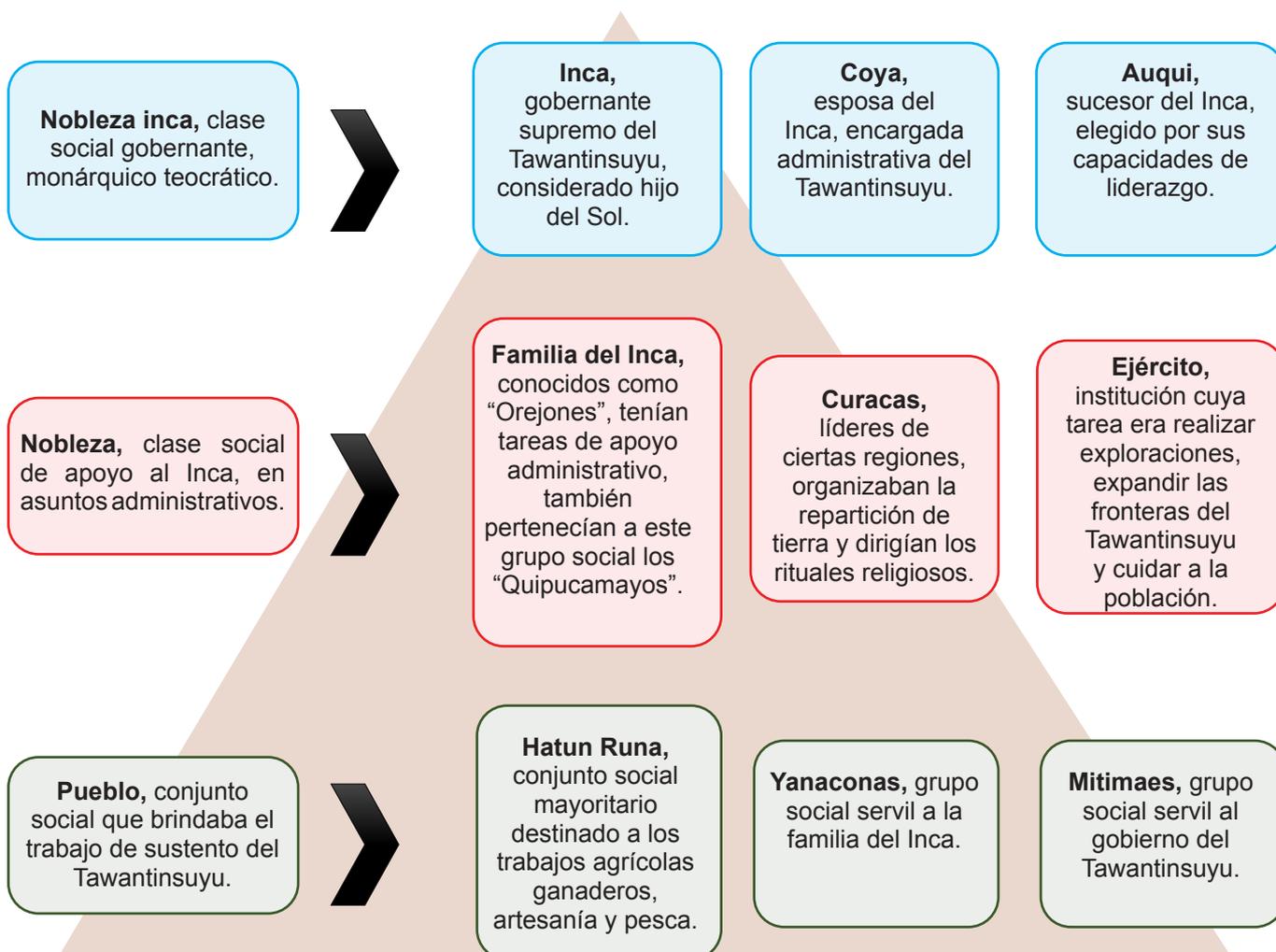
**Fuerte de Samaipata**

Fuente: <https://encrypted-tbn2.gstatic.com/images?q=tbn:ANd9GcQkTKTBcFx71OrQ06Rb2bdW0Fd1CM-9vdXkiFEqGny8pdp-Nqb5Gj>

La integración de la vida comunal con el uso de la tierra:



### 2.3. Organización social y política en el Tawantinsuyu



### 2.4. Los mitimaes y los mecanismos de expansión territorial del Tawantinsuyu

Con la expansión del Tawantinsuyu se fue creando un sistema social conocido como mitimaes, cuyas funciones a cumplir en los nuevos territorios ocupados eran:

- Función de aculturación, proceso de enseñanza de las costumbres del Tawantinsuyu a la población local.
- Función de resguardo de fronteras ante posibles incursiones de pueblos no conquistados.
- Función de poblar territorios vacíos, ricos en recursos naturales.



Iñak Uyu, isla de la Luna

Fuente: <https://encrypted-tbn3.gstatic.com/images?q=tbn:ANd9GcRw7aU-1j5t3As1LFPXp53X3y15ukRipQm3ulmu08HmaWaMHoYjb>

En Bolivia, en el lago Titicaca se encuentra la isla de la Luna donde se construyó el palacio **Iñak Uyu**, el cual fue destinado para educación de las mujeres que acompañarían como esposas a los futuros incas.

En este palacio aprendían distintas artes como el tejido y las artesanías.

A la organización social y política estudiada, se integra la organización económica, la cual se fundamentaba en:

- La producción de alimentos agrícolas en los diversos pisos ecológicos del Tawantinsuyu.
- La pesca en los diversos sistemas hídricos y en el océano Pacífico.
- El trabajo artesanal de tejidos, cerámicas y utensilios de uso cotidiano.
- La producción ganadera, principalmente crianza de camélidos.

**Actividad**

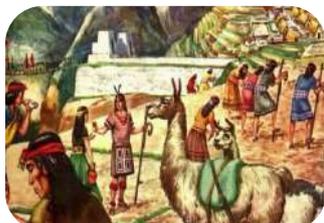
Ubicamos debajo de cada imagen la letra correspondiente a los conceptos de la producción económica del Tawantinsuyu.

**A**



Fuente: <https://encrypted-tbn1.gstatic.com/images?q=tbn:ANd9GcTO4gC14XpAr-Rcb-1N0OvIGXP0r6z0tQoCV6QHP7FhAm-K2A22is>

**B**



Fuente: [https://encrypted-tbn1.gstatic.com/images?q=tbn:ANd9GcTPLWf-1NXfdUNZMwHlJfF8\\_31KCdQQTvU-45MA5i70pmDSvf9Cu1](https://encrypted-tbn1.gstatic.com/images?q=tbn:ANd9GcTPLWf-1NXfdUNZMwHlJfF8_31KCdQQTvU-45MA5i70pmDSvf9Cu1)

**C**



Fuente: <https://encrypted-tbn3.gstatic.com/images?q=tbn:ANd9GcRVGsi-uXbIC8qfC5OReJ6HY5W0Kzrg21T-dRRPutDai1CF6LDT6F>

**D**



Fuente: [https://encrypted-tbn3.gstatic.com/images?q=tbn:ANd9GcQEYUBs\\_RRG3\\_Zd6Y7R59NnF6QO58Qdz-StR-ib2oD4yC3s8Bd2E](https://encrypted-tbn3.gstatic.com/images?q=tbn:ANd9GcQEYUBs_RRG3_Zd6Y7R59NnF6QO58Qdz-StR-ib2oD4yC3s8Bd2E)

En el Tawantinsuyu, la producción minera no se encontraba dentro del sistema económico, pues el oro, la plata y otros metales, además de piedras preciosas eran destinadas a la decoración de templos y al uso personal como joyas. No se veía a la naturaleza como un medio para obtener riquezas, por el contrario era respetada como fuente de vida para toda la comunidad.

Es importante comprender que no existía la moneda en las épocas del Tawantinsuyu y que la dinámica económica se desarrollaba a través del “trueque”, que es el intercambio de productos de acuerdo al valor de uso.

### 3. Los quipus como sistema de contabilidad y escritura

Dentro del sistema de administración económica y social del Tawantinsuyu estaban los Quipucamayos, quienes llevaban la contabilidad de lo recaudado y producido en las distintas regiones. Estos administradores eran parte de la nobleza inca y eran educados en el sistema de contabilidad usando la herramienta del quipus, donde se registra información, por medio de cordeles anudados. La palabra “quipus” proviene del quechua y significa “nudos”.

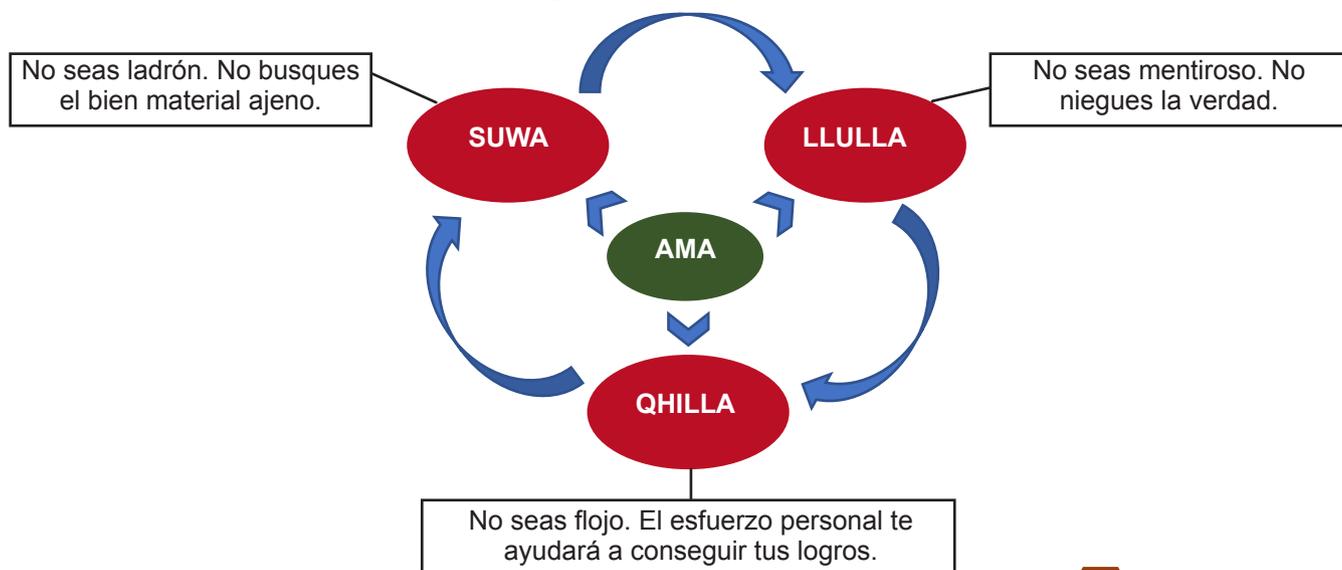
La disposición de los nudos indicaba las cantidades, mientras que la forma y los colores de las cuerdas señalaban el sector registrado y contabilizado. Así, los quipus permitían registrar datos como la extensión de tierras trabajadas, la cantidad de productos producidos y la población en las comunidades. De esta manera, se establecía una forma de escritura codificada que documentaba la vida cotidiana en el Tahuantinsuyo.



Fuente: [https://encrypted-tbn1.gstatic.com/images?q=tbn:ANd9GcQlpNCd8OBzj4Nv7sOFnd-A5gp-WEq0wpltrVXXKvzsiG4OV\\_8P-V](https://encrypted-tbn1.gstatic.com/images?q=tbn:ANd9GcQlpNCd8OBzj4Nv7sOFnd-A5gp-WEq0wpltrVXXKvzsiG4OV_8P-V)

### 4. Forma de vida en el Tawantinsuyu, principios y valores

Los principios y valores humanos, surgen de la necesidad de fortalecer la integración del individuo con los demás, es entonces que la cultura del Tawantinsuyu logró establecer una forma de vida sobre la base de:



#### Realizamos la interpretación del artículo 8, parágrafo I de la CPE:

El Estado asume y promueve como principios ético-morales de la sociedad plural: ama qhilla, ama llulla, ama suwa (no seas flojo, no seas mentiroso ni seas ladrón), suma qamaña (vivir bien), ñandereko (vida armoniosa), teko kavi (vida buena), ivi maraei (tierra sin mal) y qhapaj ñan (camino o vida noble).



En nuestro cuaderno realizamos un cuadro conceptual respecto a la organización en el Tawantinsuyu:

Organización política	Organización social	Organización económica

## CULTURAS HIDRÁULICAS AMAZÓNICAS

### PRÁCTICA



Fuente: Ministerio de Educación de Bolivia. (2023)

La Amazonía Boliviana está ubicada en la región tropical y oriental de nuestro país. En este espacio geográfico conviven 29 de las 36 naciones indígenas de nuestro Estado Plurinacional.

Son pueblos que en tiempos del Tawantinsuyu, tuvieron poco o ningún contacto con este. El carácter guerrero y la forma de vida nómada les dio la fortaleza de conocer la gran biodiversidad de las tierras selváticas del Abya Yala y el poder de adaptarse a las diversas condiciones de vida.

### Actividad

**Respondemos las preguntas y realizamos la actividad:**

- ¿Qué características tienen los pueblos nómadas?
- ¿Qué características tienen los pueblos sedentarios?
- Nombramos y anotamos los nombres de los pueblos amazónicos que conocemos.

### TEORÍA

#### ¿Qué son las sociedades hidráulicas?

*Las sociedades más antiguas evolucionaron a la orilla de los ríos. Una sociedad hidráulica es aquella que hace el uso eficiente del agua para su progreso como civilización.*

*En la historia hubieron muchas civilizaciones que aprovecharon su proximidad a ríos u océanos, los utilizaron para el transporte y la agricultura.*

*Muchas aldeas primitivas se convirtieron en ciudades con dominio político y económico.*

Fuente: fundacionaque.org



**Organización de la vida comunitaria en base a sistemas hídricos**

Fuente: <https://encrypted-tbn0.gstatic.com/images?q=tbn:ANd9GcRjx0ZHvg3F-M47zVGlpU3MCI-r16tZBNup1F5-BElrrYteN7ECc>

#### 1. Primeros pueblos nómadas, cazadores, pescadores y recolectores

La presencia del ser humano, en los distintos continentes data de hace miles de años atrás. Organizados en sociedades nómadas, se desplazaban de un lugar a otro, llegaron a conocer muy bien el medio ambiente y empezaron a adaptarse a distintos lugares. En su proceso de sedentarización comenzaron a fabricar herramientas y utensilios con los materiales que encontraban en su contexto (piedra, cuero, hueso), útiles para la pesca, caza y defensa.

Estudiando el contexto geográfico del desarrollo de los pueblos nómadas en nuestro país, estos se ubicaron en la región amazónica que abarca aproximadamente una superficie de 479 264 km<sup>2</sup>. Esta zona está conformada por bosques húmedos tropicales, sabanas de inundación, bosques semi húmedos y bosques tropicales sub andinos, con una rica diversidad de especies de flora, fauna y paisajes naturales.

La forma de vida de los pueblos nómadas, se organizó en base al conocimiento del ciclo temporal del clima, conocían el tiempo de iniciar el viaje a un distinto lugar donde lograban una vida más estable, entonces su subsistencia se basaba en la caza, pesca y recolección de alimentos adaptándose a las circunstancias de la zona geográfica.

Esta forma de vida permitió que algunos pueblos nómadas, tuvieran un alto conocimiento geográfico y climático, permitiéndoles desarrollar la agricultura estacional, sin la necesidad de cuidados permanentes, pues aprovechaban la humedad y la cercanía a los lagos.

### Actividad

Dialogamos con las compañeras y compañeros de curso respecto a los recursos hídricos que están cerca a la comunidad o ciudad en la que vivimos y su importancia para la vida de la población.

## 2. Ubicación temporal de los primeros asentamientos (IV a. C. - XIII d. C.)

La transición del nomadismo al sedentarismo significó el inicio de una vida en comunidad. Los cambios más importantes fueron la agricultura y la ganadería, las cuales ayudaron a consolidar el asentamiento de los pueblos en lugares fijos.

En nuestro territorio tenemos el ejemplo de las culturas prehispánicas de los Llanos de Moxos, que se desarrollaron entre los años 400 a.C. a 1200 d.C. en el actual departamento del Beni.

Estas culturas se caracterizaban por la construcción de asentamientos humanos sobre “lomas” formadas por ellos mismos, demostrando su avance y desarrollo en la ingeniería.

Durante años gestionaron una gran cantidad de ríos, que permitió a los pueblos una gran producción agrícola, además de lograr convivir con las inundaciones periódicas, propias de la región.

*Los Llanos de Moxos, en el departamento del Beni, Bolivia, han atraído a buscadores de El Dorado, debido a sus restos arqueológicos, como canales y montículos, que sugieren la presencia de una antigua civilización. Algunos creen que esta cultura avanzada podría estar vinculada con una ciudad dorada similar a El Dorado, aunque no existen pruebas concluyentes.*

## 3. Ubicación geográfica

Con una superficie de 7,4 millones de km<sup>2</sup>, la cuenca del Amazonas cubre el 4,9% de la superficie terrestre continental del mundo y abarca territorios de países como Bolivia, Brasil, Perú, Ecuador, Colombia, Venezuela Surinam y Guyana.

La región Amazónica de Bolivia se encuentra al norte del país, limitando con Brasil y parte del Perú. Las culturas hidráulicas se habrían desarrollado en esta cuenca, específicamente en el departamento del Beni.

## 4. Los canales y terraplenes precoloniales: Antigüedad, extensión y estructura

La cultura Moxos, fue contemporánea de la cultura Tiwanacota, fue una de las civilizaciones hidráulicas más grandes del mundo, pues se movió y desarrolló entre inmensas corrientes de agua, las cuales fueron domadas y adecuadas a las necesidades de su pueblo.

Los Moxos lograron un dominio tal del medio ambiente, que pudieron lidiar con las inundaciones del lugar, construyendo canales entre río y río, lagunas artificiales y terraplenes para así comunicar a las lomas y camellones de cultivo.

Como resultado pudieron almacenar agua, logrando oxigenar el suelo y haciéndolo adecuado para el cultivo agrícola.

### Cultura hidráulica de los Llanos de Moxos



Fuente: [https://encrypted-tbn3.gstatic.com/images?q=tbn:ANd9GcTSlvDdloQs-IVAIFR4OsZG62\\_G0yU4jh-CCnGbbVQw-0Y2J14e](https://encrypted-tbn3.gstatic.com/images?q=tbn:ANd9GcTSlvDdloQs-IVAIFR4OsZG62_G0yU4jh-CCnGbbVQw-0Y2J14e)

### Cuenca amazónica



Fuente: <https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/5/5e/Mamoreirivermap.png>

### Construcciones de terraplenes, camellones



Fuente: [https://encrypted-tbn1.gstatic.com/images?q=tbn:ANd9GcS58p-8fodiN9VBmp4Jqe9DKT3sTpPsZ5Hhb-m2jiS-opJ\\_j85NK](https://encrypted-tbn1.gstatic.com/images?q=tbn:ANd9GcS58p-8fodiN9VBmp4Jqe9DKT3sTpPsZ5Hhb-m2jiS-opJ_j85NK)

La falta de agua bebible no fue un problema, porque aprendieron a utilizar el **Taropé**, una planta capaz de purificar el líquido y dejar un paso rico de sedimento.

Los restos arqueológicos de esta cultura se manifiestan en la construcción de 20 000 montículos de piedra y extensos terraplenes que servían como contención en época de lluvias, mismos que en época de sequía eran utilizados como vías de transporte, también construyeron lagunas que servían para almacenar agua, precautelando de esa manera las consecuencias de la época seca. Esa tecnología posibilitó enfrentar los embates de la naturaleza tanto en época de lluvia como también en época seca.



## BICENTENARIO DE BOLIVIA

*El potencial turístico de tierras bajas está representado por el avance de la ingeniería hidráulica Moxeña*



Fuente: [https://encrypted-tbn2.gstatic.com/images?q=tbn:ANd9GcShk\\_YXZk5rDMGbqWeH4wCIXdQR7vfSr-JKBd1gNFuvEY75bj6n](https://encrypted-tbn2.gstatic.com/images?q=tbn:ANd9GcShk_YXZk5rDMGbqWeH4wCIXdQR7vfSr-JKBd1gNFuvEY75bj6n)

### Camellones



Fuente: <https://encrypted-tbn3.gstatic.com/images?q=tbn:ANd9GcTPHFjBN8mxh551dQSEP2EZpY3an-hC9nX-IsscA6qK0U46euCUf>

## 7. Surgimiento de las sociedades mojeñas

Varios arqueólogos, antropólogos bolivianos y extranjeros expresan que estos pueblos mojeños iniciaron su vida como pueblos nómadas, pero la construcción de aquellos sistemas hidráulicos los convirtió en guardianes y conservadores del lugar, hasta la invasión europea.

Estos pueblos tenían la habilidad de controlar las épocas de sequía y de inundaciones, gracias a los sistemas hidráulicos en los que estaban involucrados las lomas, terraplenes y camellones.

## 5. Teorías y explicaciones sobre el porqué y el cómo de su construcción

Existen diferentes teorías y explicaciones del porqué se considera que estas culturas desarrollaron estos conocimientos. Diversos antropólogos, arqueólogos, agrónomos y otros, sostienen que la necesidad de adaptación al ecosistema y las necesidades humanas de alimentación, hizo que estos pueblos desarrollaran este tipo de tecnología, desarrollando habilidades creativas para originar la agricultura en lomas, camellones y montículos.

Existen también otras teorías que afirman que estas construcciones hidráulicas fueron construidas con anterioridad por pequeños grupos de pobladores, aun antes de la cultura mojeña. Según estudios realizados, se afirma que estas formaciones se tratarían de amontonamientos artificiales que realizaron cazadores y recolectores que vivían en los bosques del lugar que se alimentaban de peces, aves y caracoles de agua dulce.

Sin embargo, cabe recalcar que sin importar la explicación científica del origen de la construcción de estos terraplenes, la cultura mojeña demostró, al crear y mejorar estas construcciones hidráulicas, que pudo superar las diferentes barreras tanto de zona y clima.

Actualmente esta cultura es una fuente de inspiración, pues podría ser modelo de ingeniería hidráulica y ecológica para la agricultura.

## 6. Los múltiples usos de los canales y camellones

Los canales por su característica de muros altos permitieron resistir inundaciones posibilitando:

- El transporte, mediante la navegación en canoas.
- La comunicación, conectando diversos asentamientos.

Los camellones brindaron seguridad alimentaria, ya que pusieron en marcha la agricultura, a través del cultivo de frijol, algodón, maíz, hualusa y yuca.

Estas obras se las puede observar ya sea por aire o tierra y están ubicadas en las provincias de Cercado, Mamoré, Ítenez y Yacuma del departamento del Beni.

### 7.1. Cayubabas

En la época prehispánica se organizaban en ocho agrupaciones o “parcialidades” ubicadas alrededor de lagos en una zona que abarcaba desde el río Yata hasta el Mamoré.

La arqueología ha encontrado rastros de un sistema de ingeniería hidráulica en las cuencas de los ríos Mamoré, Iténez y Yata, diseñado para permitir la agricultura en las sabanas, lo que sugiere una población numerosa y organizada, sin embargo este sistema colapsó antes de la llegada de los jesuitas en el siglo XVII.

En 1693, los jesuitas, liderados por Agustín Zapata, comenzaron su labor en la región, estableciendo en 1704 la misión de Exaltación y otras comunidades, que introdujo una nueva organización para los indígenas, quienes aprendieron ganadería, artesanías y cultivaron productos para el mercado, como tabaco y chocolate.

### 7.2. Mojeños

En los “Llanos de Moxos”, hogar ancestral del pueblo mojeño, se han hallado extensas áreas de trabajo en la tierra, correspondientes al período precolonial, que incluyen lomas, terraplenes, canales y camellones. Este complejo sistema de manejo del agua permitía adaptarse a las limitaciones ambientales de la región, como las inundaciones estacionales y la baja fertilidad del suelo, facilitando la agricultura tanto en las pampas como en el bosque.

La sociedad mojeña estaba compuesta por una amplia variedad de grupos étnicos que compartían una misma raíz lingüística y mostraban una gran movilidad en el territorio, motivada tanto por razones de subsistencia (como el acceso a ríos y fauna) como por prácticas religiosas. Cada aldea tenía un líder propio y mantenía una notable autonomía respecto a las demás.

Las pruebas arqueológicas, junto con los relatos de los primeros cronistas, sugieren que la población mojeña fue muy numerosa antes del siglo XVII, con una estimación de alrededor de 350 000 personas. Sin embargo, esta cifra se redujo considerablemente debido a enfermedades traídas por los españoles. Es probable que los mitos de El Dorado o El Gran Moxos, que motivaron a los españoles a buscar riquezas en la región, se basaran en las impresionantes construcciones precoloniales.

### 7.3. Casarabes

Se asentaron al sur de los valles de Moxos, en una zona de selva y sabana, desarrollándose entre los años 500 y 1400 d.C., el arqueólogo José Iriarte (Univ. De Exeter/ Reino Unido) calificó el sitio arqueológico como el más complejo del Amazonas. Durante las excavaciones se han descubierto restos de más de 120 entierros en Loma Salvatierra y Loma Mendoza (Llanos de Moxos).

#### Cayubabas



Fuente: <https://educabolivia.com/wp-content/uploads/los-cayubaba.jpg>

#### Moxos



Fuente: <https://educabolivia.com/wp-content/uploads/Los-mojenos-de-Bolivia.webp>

#### Casarabes



Fuente: <https://pxcdn.reduno.com.bo/redu-no/052022/1653494159827.webp?cw=800&ch=450&extw=jpg>



#### Reflexionamos sobre el valor cultural que nos heredaron los pueblos de tierras bajas:

- ¿Por qué fue importante la ubicación de ríos o lagos en el desarrollo de nuestras culturas?
- ¿Qué importancia le damos al agua en la actualidad?
- ¿Cómo podemos hacer uso eficiente del agua?



#### Realizamos las siguientes actividades:

- Con materiales del lugar realizamos una maqueta de los terraplenes que crearon la cultura de Moxos.
- Investigamos el significado de las siguientes palabras: terraplén, camellones, canales y lomas.
- Elaboramos un cuadro comparativo de los mismos.

## LOS GUARANÍES

### PRÁCTICA



## BICENTENARIO DE BOLIVIA

*El Arete Guasu es una festividad del Chaco boliviano, que se hace por los frutos conseguidos en las relaciones físicas y espirituales entre seres humanos con la naturaleza. Se trata del encuentro de las generaciones presentes con sus ancestros y de un reencuentro con el propio ser. Es la fiesta típica para celebrar la cosecha del maíz y el fin del año agrícola.*



Fuente: <https://encrypted-tbn2.gstatic.com/images?q=tbn:ANd9GcQdITTFx9zryct8E-Om9-YUoLi5IwjDd-N8D0SshAKVpnhJop1a>

### 1. Historia del pueblo Guarani

El origen de los pueblos guaraníes se encuentra muy vinculado a los Chiriguano, quienes ocuparon territorios como Bolivia, Paraguay, Brasil y Argentina. Por medio de la migración y conquista de territorios, llegaron a aproximarse a la región central andina del Abya Yala, teniendo encuentros de confrontación con las culturas del Tawantinsuyu.

Los pueblos guaraníes de Bolivia surgieron de la integración con grupos étnicos que habitaban la actual región del Chaco, como los Chanés. Este hecho explica que en la región del Chaco boliviano se distingue, a nivel de lengua originaria, el guaraní ava y el guaraní simba.



Fuente: <https://encrypted-tbn1.gstatic.com/images?q=tbn:ANd9GcSL1TiWk6hDAEig-78SWIo7KKvAJmpS-dkV8HYKs2d2Ec6jIEWZ4>

### La tradición Guarani, Arete Guasu

Esta tradición se celebra en el mes de febrero y marzo, es la fiesta del respeto a los antepasados y el agradecimiento a la Madre Tierra por la producción obtenida durante el año. La alegría es compartida entre las diversas comunidades guaraníes asentadas en el Chaco boliviano.

La visión de esta tradición cultural es más que una fiesta, es el encuentro del ser con la naturaleza, donde las mujeres con su tipoy colorido y decoradas con flores, deslumbran con su danzar al ritmo de los instrumentos musicales.

Las máscaras y disfraces ponen el toque artístico, representando con todo respeto a sus ancestros, los cuales al concluir la tradición son dejados en los ríos y continúen su vida en el mas allá.

No puede faltar la dramática lucha entre el yagareté (jaguar), que representa al pueblo guaraní y el toro, que representa al invasor extranjero. La lucha se torna fuerte, pero siempre gana el yagareté, demostrando la fuerza y valentía del pueblo guaraní en contra del enemigo.

En este año del Bicentenario, compartimos nuestras tradiciones que nos integran con la Madre Tierra.

#### Actividad

Dialogamos en el aula respecto a las características de la tradición Guarani y la importancia de la transmisión de las tradiciones culturales a las futuras generaciones para el respeto a la Madre Tierra.

En la historia guaraní del siglo XVI, resalta su organización como sociedad soberana que lucha ante cualquier invasor. La principal fortaleza que tenían para asegurar la igualdad y la autonomía, era la guerra. Durante mucho tiempo fueron considerados un pueblo guerrero y rebelde ante el poder político colonial y en la república.

El evento histórico ocurrido en 1892 conocido como la masacre de Kuruyuqui, durante la época republicana, demuestra su lucha ardua en contra la explotación, esclavización y usurpación de sus tierras.

Apiaguaiki Tüpa, uno de los líderes de aquella rebelión, murió junto a centenares de guaraníes, reafirmando su rechazo al poder invasivo de los hacendados.

## 2. Interpretaciones del Ivi Maraëi

La frase “Ivi Maraëi” es un término que se puede traducir como “Tierra sin mal” y es la búsqueda principal de esta cultura de una tierra fértil y apacible donde se pueda vivir bien.

Para los guaraníes era muy importante el “Ivi Maraëi”, pues si la tierra hallada estaba agotada, no era apta para la agricultura o se propagaban enfermedades como epidemias, debía abandonarse. Estos males también incluían problemas, conflictos sociales, desorden y desentendimientos.

## 3. Tekohä: territorio, país o patria

Los guaraníes tenían una espiritualidad cercana a la comprensión de los ideales de vida que cada ser humano quiere vivir, para ellos la palabra era el alma. Ellos tenían una especial forma de vivir en comunidad, donde existía una diversidad de palabras para la comunicación misma, es decir, esta cultura tenía su metalenguaje, el cual tenía características y esencias propias:

- “Tekohä”, se refería a la convivencia en aldeas; sin embargo, no solamente es una palabra; “Teko” es el modo de ser dentro de la comunidad recíproca y “hä” significa el espacio. En resumen, la palabra “Tekoha” se entiende como “el lugar de la forma de ser guaraní”.

Otras interpretaciones que se le han dado con el tiempo sin apartarse de su esencia son las siguientes:

El “Tekoha” es el territorio, pero también son las relaciones sociales. Por un lado contiene lo tangible, la selva como elemento esencial, proveedora de alimento y vivienda y por otro lado lo intangible, la espiritualidad.

Haciendo la comparación de la palabra “Tekoha” con la palabra patria o nación, nos referimos al espacio físico que ocupamos, también al sentido de pertenencia que toda persona tiene hacia el territorio o país en el cual nació.

## 4. Ubicación geográfica de la cultura Guaraní

La cultura Guaraní está presente actualmente en la región geográfica de los llanos secos, conocido como Chaco. Se ubican al sur comprendidos entre los departamentos de Santa Cruz, Chuquisaca y Tarija.



Fuente: <https://encrypted-tbn1.gstatic.com/images?q=tbn:ANd9GcStt1w2boXo1dNNC45X5nKlxJicqcuIWhYyzX-qSOxSStle5aPcV>

## El paraíso terrenal de los guaraníes

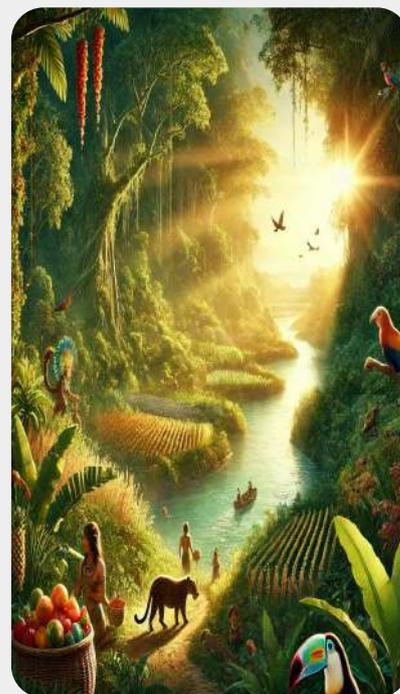
### “La tierra sin mal”

*Cuentan los guaraníes, que la tierra sin mal está en este mundo, el Ivi Maraëi.*

*Se debe cruzar el “Paraguasu Rapita” para llegar a este paraíso terrenal, el cual cuenta con una vegetación exuberante, no era necesario la preocupación por la cosecha ya que cada persona tenía su parcela de tierra para trabajar, donde la cosecha siempre era abundante.*

*Los frutos estaban al alcance de las manos, donde se encuentran los ríos de aguas transparentes y la naturaleza brinda todo lo mejor y necesario para poder vivir.*

*Incluso se dice que ahí los muertos no viven solo en alma, sino en cuerpo y alma, por ello para los guaraníes, llegar a la tierra sin mal es alcanzar la vida eterna. (extracto de la leyenda guaraní)*



Fuente: [https://encrypted-tbn3.gstatic.com/images?q=tbn:ANd9GcRRO1T406VO-QrPZ6M5DN3rMbHjQNUHFXA\\_6uNqkD-KeyOzw7PuFa](https://encrypted-tbn3.gstatic.com/images?q=tbn:ANd9GcRRO1T406VO-QrPZ6M5DN3rMbHjQNUHFXA_6uNqkD-KeyOzw7PuFa)

### Entidades espirituales



Fuente: [https://encrypted-tbn0.gstatic.com/images?q=tbn:ANd9GcSY\\_6RREzJPC2XMS3juiffIAmDCBzg-BrLU2027D5YubGwjRy2zRe](https://encrypted-tbn0.gstatic.com/images?q=tbn:ANd9GcSY_6RREzJPC2XMS3juiffIAmDCBzg-BrLU2027D5YubGwjRy2zRe)

### Registros fotográficos de la población guaraní



Fuente: [https://www.survival.es/lib/img/gallery/Image\\_Galleries/guarani/800x600/IN0013\\_medium.jpg](https://www.survival.es/lib/img/gallery/Image_Galleries/guarani/800x600/IN0013_medium.jpg)



Fuente: [https://encrypted-tbn0.gstatic.com/images?q=tbn:ANd9GcSFicSKozEvkBuV30K74y-4pERqM5IVtbMYMYNw9vJFMmp\\_FPHL](https://encrypted-tbn0.gstatic.com/images?q=tbn:ANd9GcSFicSKozEvkBuV30K74y-4pERqM5IVtbMYMYNw9vJFMmp_FPHL)

## 5. “Ñandereko”, modo de ser Guaraní

Como se mencionó, el lenguaje de los guaraníes es muy diverso y su pensamiento es muy característico. Teniendo como ejemplo, la sabia filosofía de vida en base al “Ñandereko”, es el “modo de ser guaraní”, con pensamiento de convivencia e integración social, cultural, económica junto con la Madre Tierra.

La misma se desarrolla en torno a cuatro valores:

### 5.1. “Yembeote kaa iya”, respeto a la naturaleza

Representa el equilibrio entre la naturaleza y el pueblo guaraní, donde ambos tienen su forma de vida integrada. Los animales y plantas son respetados al igual que las personas.

### 5.2. “Yeyora”, libertad

Toda persona tiene la oportunidad y el derecho de actuar según sus deseos (“lyambae”, hombre sin dueño), ser el mismo, pese a las presiones y al sometimiento externo, desarrollando de esa manera su identidad en función a los conocimientos propios.

### 5.3. “Iyas”, respeto a las entidades espirituales

La palabra Iyas se refiere al respeto y veneración que se tiene hacia las entidades espirituales en la cultura guaraní. En la cosmovisión guaraní, Iyas simboliza una relación de respeto y reverencia hacia los seres espirituales que habitan en la naturaleza y que, según sus creencias, tienen una influencia en la vida diaria y en el equilibrio del mundo.

### 5.4. “Yaiko Kavi”, vivir bien

Respetar la vida, estar bien con la naturaleza, con los espíritus, con los ancianos con los niños y con todo con lo que está alrededor. El vivir bien siempre es y ha sido nuestra búsqueda constante; pero no solamente esto debe referirse a vivir bien de manera individual, sino al bien común, haciendo referencia a la convivencia de toda la comunidad, todos debemos relacionarnos con respeto y responsabilidad.



El billete de Bs 10, que conmemora a personajes importantes de nuestra historia como José Santos Vargas “El Tambor Vargas”, Apiaguaki Túpa, Eustaquí Mendez “El Moto Mendez”.

Fuente: [https://encrypted-tbn3.gstatic.com/images?q=tbn:ANd9GcQ5Ds-IUxIal\\_MiFUuGeV22qnjHfCuEvvBNlrbTEZ1a-v2IY-T](https://encrypted-tbn3.gstatic.com/images?q=tbn:ANd9GcQ5Ds-IUxIal_MiFUuGeV22qnjHfCuEvvBNlrbTEZ1a-v2IY-T)

*El Banco Central de Bolivia, resaltó el valor histórico de distintos héroes nacionales, como es el caso de Apiaguaki Túpa, quien como vimos anteriormente, luchó en contra la opresión de los hacendados en el Chaco boliviano.*

## 6. Organización social y política de la cultura Guaraní

### 6.1. La Tenta dirigida por el Mburuvicha, la Tenta Guasu, dirigida por el Mburuvicha Guasu

Típicamente, se consideraba como unidad social básica a la familia extensa, aunque actualmente se reconoce a la familia nuclear. Las diversas familias conforman la Tenta, que es la organización comunal. Esta comunidad, está liderada por un capitán comunitario, llamado Mburuvicha Guasu.

Cada región guaraní tiene una Tenta Guasu formada por comunidades locales y encabezada por una Mburuvicha Guasu. El ejemplo más importante de toma de decisiones en este nivel organizativo es el Consejo del Gran Gobernador, consolidado por los jefes de gobiernos locales.

## 7. Otros pueblos del Chaco: Weenhayek y Ayoreos

### 7.1. Weenhayek

Habitan a orillas del río Pilcomayo del departamento de Tarija, caracterizados por su habilidad de cazadores, recolectores y la elaboración de artesanías en tejido. Son parte de la etnia Matacos, con normas y valores transmitidas y practicadas de generación a generación, conservando de esa manera el buen vivir del pueblo.

La relación que tienen los Weenhayek con la naturaleza es principalmente recíproca, es decir, el hombre necesita de la naturaleza para poder subsistir y cumplir sus necesidades y la naturaleza del hombre para su conservación. La visión del mundo Weenhayek es que cada ser vivo en la naturaleza tiene una deidad que lo cuida, protege y resguarda.



Cultura Weenhayek

Fuente: [https://encrypted-tbn3.gstatic.com/images?q=tbn:ANd9GcQ9yjWW2v38-tmoJ5\\_-LHOL4UWBoqmdszMgJCD7Tp1rRpWSbrxs](https://encrypted-tbn3.gstatic.com/images?q=tbn:ANd9GcQ9yjWW2v38-tmoJ5_-LHOL4UWBoqmdszMgJCD7Tp1rRpWSbrxs)

### 7.2. Ayoreos

Significa “hombres de verdad”, término cultural que hace referencia a su estilo de vida como cazadores y recolectores. Ocupan casi toda el área del Chaco norte y están rodeados por los ríos Paraguay, Pilcomayo, Parapeti y Grande. De esta manera su territorio se extendía de norte a sur, desde las montañas de la Chiquitanía de Bolivia hasta el centro del Paraguay.

La economía de esta comunidad se fundamenta en actividades tradicionales como la recolección de miel, frutos del bosque, fibras vegetales y materias primas, así como en la caza de animales propios del bosque chaqueño, entre ellos cerdos salvajes, armadillos y osos hormigueros, estas prácticas se complementan con la pesca en arroyos y lagos, además de la agricultura en pequeña escala. En su vida tradicional, cuentan con mecanismos comunitarios de distribución que aseguran una gestión equitativa de los recursos obtenidos, ya sea mediante la caza, la recolección o la cosecha, garantizando el bienestar colectivo y fortaleciendo sus vínculos sociales.



Cultura Ayoreo

Fuente: [https://encrypted-tbn2.gstatic.com/images?q=tbn:ANd9GcR\\_2J2oYF-XnF7FvR8waBAkScSX9PvZK0ohyknUqJVJZ4qo\\_WyV](https://encrypted-tbn2.gstatic.com/images?q=tbn:ANd9GcR_2J2oYF-XnF7FvR8waBAkScSX9PvZK0ohyknUqJVJZ4qo_WyV)



#### Realizamos la actividad y respondemos a las preguntas:

- Dialogamos respecto a la herencia cultural que nos dejan estos pueblos chaqueños.
- ¿Qué acciones personales realizamos para cuidar a la Madre Tierra?
- ¿Por qué es valioso respetar a todo ser vivo de nuestro medio ambiente?



Fuente: [https://encrypted-tbn2.gstatic.com/images?q=tbn:ANd9GcQNxS\\_E5JBYIuDIRs-tsRMA\\_YGa60Y8pQd3u7jJq7nkSc7OEiaQ](https://encrypted-tbn2.gstatic.com/images?q=tbn:ANd9GcQNxS_E5JBYIuDIRs-tsRMA_YGa60Y8pQd3u7jJq7nkSc7OEiaQ)



Elaboramos un cuadro didáctico representando los cuatro valores que nos enseña la cultura guaraní, por medio de su filosofía de vida el “Ñande reko”.

## PRINCIPIOS ÉTICOS DE NUESTRAS CULTURAS EN LA CONSTITUCIÓN POLÍTICA DEL ESTADO

### PRÁCTICA



Fuente: <https://lc.cx/etdpjjdas-2024-06-05.jpg>

El Estado Plurinacional de Bolivia se funda en el conocimiento y las tradiciones de las diversas Naciones y Pueblos Indígenas Originarios, Campesinos, Comunidades Interculturales y Afrobolivianos (NyPIOCs), otorgándoles reconocimiento legal.

Todos ellos habitan nuestro territorio y conviven respetando sus propias normas, leyes, saberes y costumbres. Estas disposiciones y prácticas están integradas en nuestra Constitución Política del Estado (CPE).

### Actividad

De la lectura anterior, respondemos la pregunta y realizamos la actividad:

- ¿Cuáles de las 36 naciones y pueblos reconocidos por la Constitución Política del Estado (CPE) conoces?
- Realizamos un cuadro de normas de convivencia armónica de nuestro curso, para fortalecer nuestros valores socio comunitarios.

### TEORÍA

#### El Estado

*El Estado es una organización política y jurídica que ejerce autoridad sobre un territorio y su población, manteniendo el orden y promoviendo el bienestar general. Es el ente responsable de establecer leyes, administrar justicia y velar por la seguridad y los derechos de sus ciudadanos. Los elementos básicos que constituyen un Estado son:*

- *Territorio, el espacio geográfico donde el Estado ejerce su soberanía.*
- *Población, los habitantes que viven en el territorio del Estado.*
- *Gobierno, la estructura política que dirige y organiza el Estado, ejerciendo el poder ejecutivo, legislativo y judicial.*
- *Soberanía, la capacidad de autodeterminación y control sobre su territorio y asuntos internos sin intervención externa.*

*El Estado tiene distintas funciones, como proveer servicios públicos, promover el desarrollo económico, regular la actividad económica y social y garantizar la seguridad interna y externa.*

#### 1. Bases fundamentales del Estado

El Estado Plurinacional de Bolivia tiene como eje regulador y administrativo a la Constitución Política del Estado; en ella se encuentran las bases y principios legales de nuestro país.

Cuando se habla de bases fundamentales del Estado nos referimos a:

- a) Libertad, independencia, democracia, soberanía, interculturalidad y autonomía.
- b) Pluralidad, esto quiere decir que se tiene diferentes y diversas organizaciones políticas, económicas, culturales y lingüísticas.

Esto debido a la existencia de 36 culturas y naciones precoloniales:

- c) El Estado boliviano respeta y reivindica a las diferentes naciones indígenas originarias a las cuales reconoce su cosmovisión, costumbres, leyes y normas, forma de organización política, lengua y religión.
- d) La nación boliviana está compuesta por la totalidad de bolivianas y bolivianos, Naciones y Pueblos Indígenas Originarios, Campesinos, Comunidades Interculturales y Afrobolivianos (CPE. 2009).

#### Artículo 1.

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



Fuente: <https://ahoraelpueblo.bo/images/noticias/Sociedad/2024/01/EtniasBolivia220124.jpg>

## 2. Principios, valores y fines del Estado

El Estado Plurinacional de Bolivia tiene los siguientes principios y valores:

- Unidad, igualdad, libertad, dignidad, respeto, complementariedad, armonía, transparencia, equilibrio, igualdad de oportunidades; así también como la equidad de género y social.
- Se acepta y promueve también los principios éticos de nuestros diferentes pueblos y naciones indígenas, los cuales son: AMA QHILLA, AMA LLULLA, AMA SUWA (no seas flojo, no seas mentiroso, no seas ladrón), SUMA QAMAÑA (vivir bien) ÑANDEREKO (vida armoniosa), TEKO KAVI (vida buena), IVI MARAËI (tierra sin mal) y QHAPAJ ÑAN (camino o vida noble).

### ¿Qué son los principios éticos?

Son las normas y conductas sociales que nos permiten convivir en orden y armonía dentro de la sociedad.



Fuente: OpenAI, 2024

Como se puede ver, nuestro Estado ha asumido como principios de vida, todos los pensamientos y cosmovisiones de las diferentes naciones indígenas con respecto a una vida armónica, tolerable y saludable, que permite vivir a todos en respeto e igualdad. Por este motivo, para cumplir estos principios y valores se tienen los siguientes fines:

### Fines:

Construir una sociedad justa, armoniosa, sin discriminación ni explotación, que permita desarrollar y consolidar plenamente las identidades plurinacionales.

Garantizar el acceso a la educación, salud y trabajo, como también la seguridad, igualdad, protección y dignidad de todos los bolivianas y bolivianos.

## 3. Valores y principios de los pueblos de tierras altas y tierras bajas

### 3.1. Suma Qamaña, Ñandereko, Teko Kavi, Ivi Maraëi y Qhapaj Ñan

- Suma Qamaña**, es un pensamiento y norma de vida propio de los pueblos de las tierras altas. Este pensamiento y norma de vida está basada en diferentes principios y valores ancestrales como el equilibrio y respeto a la naturaleza (ciclicidad), el agradecimiento a los favores y correspondencia de los mismos, la dualidad de complementariedad, respeto y valoración del entorno, sobre el cual vivimos y nos desarrollamos (relacionalidad y conciencia natural).
- Ñandereko**, palabra guaraní que quiere decir forma de ser, se relaciona con el pensamiento y cosmovisión integradora, honesta y digna. Ser siempre el mismo a pesar de las dificultades. Buscar siempre una buena convivencia social, cultural y económica, no solo con el otro, sino también con todo lo que nos rodea, respetar la vida y la naturaleza.
- Teko Kavi**, palabra guaraní que significa “vida buena”, es un concepto que va más allá de lo físico, porque también incluye lo espiritual y el alcance de una vida perfecta. Este concepto contempla valores éticos como la complementariedad, el equilibrio, libertad, igualdad y felicidad. Valores que toda persona debe poseer y sobre todo hacerlas ley de vida para llegar a una plenitud física y espiritual y por tanto, buena vida.
- Ivi Maraëi** o “Tierra sin mal”, es un pensamiento que parte de un sentido religioso, es la inquietud propia (del guaraní) que consiste en la constante búsqueda de la tierra sin mal, el Vivir Bien en armonía con todo su entorno (personas, animales, naturaleza y consigo mismo). Tener una calidad de vida digna en donde uno se encuentre.
- Qhapaj Ñan**, significa “camino” o vida noble, en lengua quechua se la puede entender como la búsqueda permanente de la armonía y equilibrio no solo con los iguales, también con todos los elementos que coexisten en la Pachamama, es decir con la comunidad humana, seres de la naturaleza y seres espirituales.



Día del Estado Plurinacional de Bolivia

Fuente: <https://www.bolivia.com/actualidad/nacionales/bolivia-confirma-feriado-sabado-22-de-enero-335148>



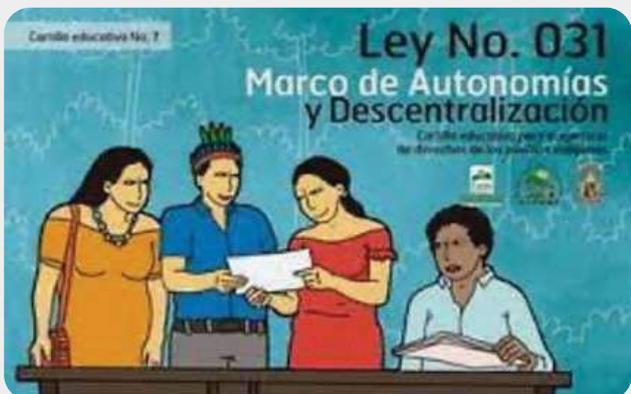
Marcha de los pueblos indígenas

Fuente: <https://www.comunicacion.gob.bo/?q=20120710/32-pueblos-indigenas-de-tierras-bajas-eligen-melva-hurtado-como-presidenta-de-la-cidob>



Día internacional de los pueblos indígenas del mundo

Fuente: [https://encrypted-tbn2.gstatic.com/images?q=tbn:ANd9GcQ\\_sKlSzCjTIXQ3b-A4Rglb6U15zsd-7Fvhow-YH4WbChOByjtuA](https://encrypted-tbn2.gstatic.com/images?q=tbn:ANd9GcQ_sKlSzCjTIXQ3b-A4Rglb6U15zsd-7Fvhow-YH4WbChOByjtuA)



Fuente: [https://encrypted-tbn3.gstatic.com/images?q=tbn:ANd9GcQIRThPIDoENQqGnt\\_X5fR1qopQET-VQeAVztMnKzuwtfKCE9q](https://encrypted-tbn3.gstatic.com/images?q=tbn:ANd9GcQIRThPIDoENQqGnt_X5fR1qopQET-VQeAVztMnKzuwtfKCE9q)

## b) Ama Suwa, Ama Llulla, Ama Qhilla

Son leyes y principios de vida de la cultura del Tawantinsuyu, que nos heredaron nuestros antepasados.

Estos principios fundamentales de la cosmovisión andina que regían a la comunidad eran Ama Suwa (no robar), Ama Llulla (no mentir) y Ama Qhilla (no ser flojo).

- **Ama Suwa** (no seas ladrón), condena el robo, es la norma que conduce a la transparencia y honestidad en nuestro actuar; que todo lo que se desee en la vida se hará realidad si se actúa con sacrificio y muchos deseos de superación.
- **Ama Llulla** (no seas mentiroso), condena la mentira pues esta trae como consecuencias a la decepción, desprestigio y el sufrimiento. Esta norma nos invita a ser veraces, claros y honestos, pues la verdad siempre nos hará libres.
- **Ama Qhilla** (no seas flojo), esta norma pretende eliminar la flojera y el ocio e inculcar el amor al trabajo que será la clave del éxito en la vida.

Estos principios resumen de manera sencilla y clara una forma de vida a seguir y los mismos han sido transmitidos de generación en generación durante siglos.

## 4. Naciones y Pueblos Indígenas Originarios, Campesinos, Comunidades Interculturales y Afrobolivianos (NyPIOCs)

En el año 2009, se aprobó una nueva CPE en Bolivia, ahí se introduce al sistema político la autonomía indígena y se reconoce la existencia de diferentes naciones indígenas.

La ley N° 031 Marco de Autonomías y Descentralización “Andrés Ibáñez”, fue promulgada el 19 de julio del 2010, con el lema: “Todos somos iguales” y al mismo tiempo define la organización territorial del Estado boliviano.

Cuando se afirma “Todos somos iguales”, se refiere al derecho que siempre tuvieron los pueblos, que por décadas fueron marginados.

Esta ley busca la justicia, la igualdad y participación sin ningún tipo de discriminación en el Estado Plurinacional de Bolivia.

En cuanto a la definición de la organización territorial del Estado, en esta ley se respeta el territorio y el espacio donde los diferentes pueblos indígenas nacieron y viven; al mismo tiempo, se respeta y valora sus costumbres, su organización política y sobre todo se reivindica sus saberes y conocimientos ancestrales, normas y procedimientos.

**VALORACIÓN**

Leemos el siguiente texto y compartimos nuestras ideas con las compañeras y compañeros de curso:

**Marcha indígena por el territorio y la dignidad**

El año 1990, se realizó la primera Gran Marcha por el Territorio y la Dignidad, Se partió con 350 integrantes indígenas y concluyó con más de un millar, todas ellas de diferentes naciones indígenas pertenecientes a las tierras bajas. Desde el Beni, a la ciudad de La Paz, tardaron 37 días en recorrer alrededor de 600 km y en el camino se fueron incorporando otros pueblos indígenas.

El motivo de la marcha fue exigir el reconocimiento por el Estado boliviano, no solo de su existencia, sino de sus derechos, costumbres y territorio. Los logros de aquella marcha se plasmaron en el D.S. No. 22611.



Marcha indígena por el territorio y la dignidad

Fuente: [https://encrypted-tbn3.gstatic.com/images?q=tbn:ANd9GcQXvW8gFuqE37lEmRnf7CjmykOU\\_m0A3iN-cvr7Pedp0MYiqKU4\\_](https://encrypted-tbn3.gstatic.com/images?q=tbn:ANd9GcQXvW8gFuqE37lEmRnf7CjmykOU_m0A3iN-cvr7Pedp0MYiqKU4_)

**Reflexionamos sobre lo aprendido:**

En el siguiente dilema ético identificamos los valores y antivalores. Explicamos cada uno de ellos.

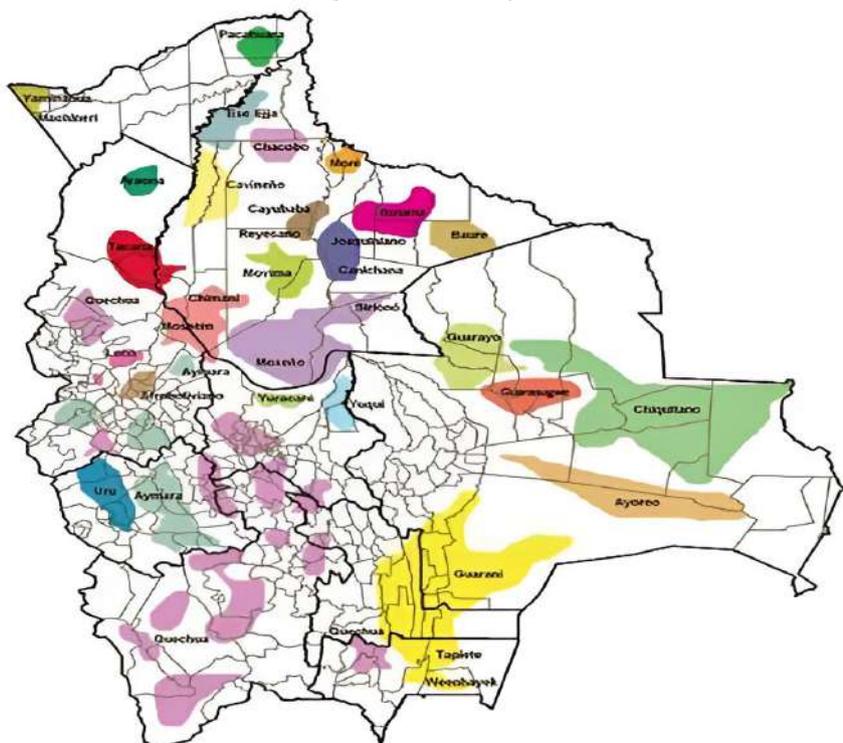
“El precio que ponen los productores está relacionado con el valor de cultivar la tierra en condiciones adversas, tener que lidiar con las variaciones del clima y la falta de agua, mientras que los agroproductores tienen la ventaja de utilizar semillas mejoradas, pesticidas y abonos químicos, que hacen más productiva su tierra. Si elegimos comprar a los productores o a las industrias, está bien; sin embargo, ¿pediríamos rebaja a los productores?”

- Analizando el dilema anterior, ¿qué decisión tomaríamos?, fundamentamos nuestra respuesta.
- Con relación al trabajo que los agroproductores y pequeños productores que realizan, ¿cuál de ellos tienen mayor impacto ético con la Madre Tierra?
- Según nuestra consideración, ¿es justa la remuneración económica que se les otorga a los pequeños productores?

**PRODUCCIÓN**

**Realizamos las siguientes actividades:**

- Dibujamos el mapa de Bolivia, identificando a las 36.
- Describimos las tradiciones y costumbres que se desarrollan en la cultura de nuestro contexto.



Fuente: <https://www.opinion.com.bo/asset/thumbnaill,992,558,center,center/media/opinion/images/2013/08/06/2013N102436.jpg>



**Glosario**

La palabra **plurinacional** se refiere a la coexistencia de múltiples naciones dentro de un mismo Estado, reconocidas de manera oficial en su diversidad cultural, lingüística y étnica. En un país plurinacional, el Estado reconoce la identidad, derechos y autonomía de distintas naciones o pueblos que habitan en su territorio, los cuales pueden tener sus propias costumbres, idiomas y formas de organización.

El término busca destacar la riqueza cultural y la igualdad de cada nación dentro del Estado, promoviendo un sistema inclusivo que respete y valore la diversidad.

## INVASIÓN EUROPEA AL ABYA YALA

### PRÁCTICA



Fuente: <https://i0.wp.com/hacemosmemoria.org/wp-content/uploads/2020/07/indigenas-3.jpg?w=998&ssl=1>

Previo al año 1492, la extensa población nativa en el Abya Yala (América) se mantenía básicamente gracias a la agricultura, que ocupaba aproximadamente el 10% de la extensión terrestre del continente.

Cuando llegaron los invasores al Abya Yala, trajeron con ellos enfermedades como el sarampión, la viruela, la gripe o la peste bubónica, que devastaron a las poblaciones nativas.

Antes de la llegada de Colón, la población nativa no tenía contacto con agentes patógenos europeos, africanos o asiáticos, se encontraban prácticamente aislados de ese tipo de enfermedades. Las guerras, las hambrunas y las atrocidades cometidas por los invasores tuvieron como consecuencia la espeluznante cifra de 56 millones de muertos, es decir el 90% de la población originaria.

### Actividad

#### Respondemos las siguientes preguntas:

- ¿Cómo era la vida de los habitantes originarios del Abya Yala antes de la llegada de Colón?
- ¿Cómo se compara la situación de las enfermedades traídas por los invasores europeos al Abya Yala en 1492 con la pandemia del 2019?

### TEORÍA



Partida de Estácio de Sá

Fuente: <https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/thumb/2/2b/Nobrega1.jpg/416px-Nobrega1.jpg>

#### 1. La invasión española y sus ansias de riquezas naturales

Durante el siglo XV, Europa y en particular España se encontraba en una situación de pobreza y miseria, agravada por la devastación causada por la peste bubónica y las constantes guerras. España venía de una larga lucha conocida como la Reconquista, en la que los cristianos intentaban recuperar territorios que habían estado bajo control musulmán. Por otro lado, regiones de Asia y África experimentaban un auge económico, lo que llevó a los españoles a buscar desesperadamente nuevas fuentes de riqueza, como oro, plata, seda, marfil y especias.

Motivados por esta necesidad, los reyes católicos, Isabel de Castilla y Fernando de Aragón, financiaron las expediciones de Cristóbal Colón, en busca de un nuevo camino hacia el Asia, conocido como el "Camino de Occidente". Colón llegó al continente de Abya Yala el 12 de octubre de 1492, posteriormente en el siglo XVI, los españoles comenzaron a incursionar en estas tierras, encontrándose con pueblos indígenas que tenían una forma de vida organizada, con economías basadas en la agricultura y el trueque, sistemas políticos de nobleza y monarquía, también una organización social y cultural comunitaria de respeto a la Madre Tierra.

#### Respondemos:

¿Qué tradiciones, costumbres y cosmovisiones de la cultura de tu región resistieron a la invasión europea?

Antes de la llegada de los europeos, muchas culturas originarias como: aztecas, mayas, tiwanacotas, quechuas, nahuas entre otras, ya habían desarrollado conocimientos avanzados en matemáticas, astronomía y arquitectura; habían domesticado animales, creado calendarios astronómicos y construido impresionantes obras arquitectónicas como pirámides y templos, sin embargo la llegada de los europeos, ansiosos por la riqueza, trajo destrucción y la desestructuración de las formas de vida comunitaria.

Bajo el mando de Cristóbal Colón, los españoles desembarcaron en la isla de Guanahani, la cual renombraron como San Salvador. Los nativos taínos, que nunca habían visto a otros seres distintos a ellos, se acercaron con temor, pero de manera pacífica. A pesar de su hospitalidad, los españoles, al no encontrar las riquezas que buscaban, comenzaron a someter a las civilizaciones locales, esclavizando y en gran parte exterminando a los nativos.

## 2. El sometimiento de los pueblos originarios para la explotación de las riquezas naturales

La llegada de los españoles al Abya Yala significó un profundo cambio para los pueblos originarios. Los invasores impusieron su cultura, su lengua y su religión, interrumpiendo así el desarrollo de culturas milenarias como la azteca, maya y quechua.

Una de las principales motivaciones de los españoles era la búsqueda de riquezas y para explotar los recursos naturales necesitaban mano de obra. Inicialmente, se utilizaron a los pueblos originarios, pero debido a las enfermedades y al maltrato, su población disminuyó drásticamente y para suplir esta falta de mano de obra, se inició la trata transatlántica de población africana.



Fuente: <https://acortar.link/wQ70MX>

Para garantizar el trabajo forzado de los indígenas, los españoles establecieron diversas instituciones:

**Encomienda**, reconocida oficialmente por la corona española en 1523, este sistema consistía en la asignación de un grupo de indígenas a un español, llamado encomendero. Este debía proteger a los indígenas y evangelizarlos, pero en la práctica los explotaba en trabajos agrícolas y mineros.

**Repartimiento**, era un sistema que obligaba a las comunidades indígenas a trabajar en proyectos agrícolas, ganaderos y de obras públicas para los colonos españoles. Los indígenas trabajaban en rotación y eran repartidos entre varios encomenderos o propietarios de tierras que necesitaban mano de obra. En teoría, los trabajadores indígenas recibían una pequeña compensación económica por su labor, aunque en la práctica la paga era mínima y las condiciones de trabajo difíciles. El repartimiento solía ser temporal, con los indígenas regresando a sus comunidades tras cumplir con su tiempo de trabajo.

La **mita**, era un sistema de trabajo obligatorio, especialmente utilizado en las minas, inspirado en una práctica prehispánica de servicio comunitario en el Imperio inca. Los indígenas debían trabajar en minas o en obras de infraestructura durante un período determinado (generalmente un año), luego de lo cual podían regresar a sus comunidades. A diferencia del repartimiento, la mita era particularmente dura y peligrosa, ya que muchos indígenas trabajaban en minas como las de Potosí, donde las condiciones eran muy difíciles, y la mortalidad era alta debido a la exposición al mercurio, el agotamiento y las enfermedades. Los trabajadores recibían una compensación mínima y estaban sujetos a un régimen más severo que en el repartimiento.

**Obrajes**, donde los primeros se implementaron entre los años 1530 y 1535, eran talleres textiles donde los indígenas trabajaban en condiciones esclavistas. Los obrajes se establecieron principalmente en áreas urbanas y zonas de producción textil.

**Peonaje**, establecido en el siglo XVIII; esta forma de servidumbre consistía en una deuda perpetua que obligaba a los indígenas a trabajar para pagar una deuda que nunca terminaba de saldarse.

### 3. Los testimonios de la barbarie colonizadora: Bartolomé de las Casas y Guamán Poma de Ayala

#### Actividad

Realizamos una investigación respecto al nombre original de nuestro continente Abya Yala y al nombre impuesto por los españoles América.



Fray Bartolomé de las Casa

Fuente: <https://historiasdelahistoria.com/wp-content/uploads/2021/02/Fray-Bartolome-de-las-Casas.jpg>



Primer nueva corónica y buen gobierno

Fuente: <https://acortar.link/NvBzND>

¿Qué función cumplían los cronistas durante la invasión y colonización europea al Abya Yala?

A través de cartas, crónicas y relatos de la época, tanto de cronistas indígenas como de religiosos y observadores europeos, podemos comprender la magnitud de la explotación, el despojo y la brutalidad que caracterizaron la colonización. Estos testimonios son un legado de resistencia y memoria, que revelan las estrategias de supervivencia y adaptación de las comunidades indígenas ante un sistema de dominación devastador.

Son aquellos que permiten acercarnos a una realidad histórica marcada por la violencia y el sufrimiento impuestos sobre los pueblos originarios de América.

Bartolomé de las Casas y Guamán Poma de Ayala ofrecen testimonios clave sobre la brutalidad de la colonización en América. Mientras De las Casas defendía los derechos indígenas desde una perspectiva europea, Guamán Poma relataba la destrucción de las costumbres desde su visión indígena. Sus obras son un legado que refleja la resistencia y dignidad de los pueblos originarios.

#### 3.1. Fray Bartolomé de las Casas

Fue un fraile dominico, sacerdote y misionero español, uno de los primeros en denunciar los abusos que los españoles cometían contra los indígenas. Testigo directo de las atrocidades cometidas en las encomiendas, la mita y los obrajes, denunció el genocidio que se estaba produciendo. A pesar de sus denuncias, las autoridades españolas, más interesadas en la acumulación de riquezas, poco hicieron para detener estas prácticas.

En 1517 fue nombrado Protector Universal de los indios por la corona española, lo que le permitió visitar las islas y denunciar directamente los abusos. En lugares como San Juan y Jamaica, investigó las condiciones de vida de los indígenas y denunció las enfermedades, los maltratos y la esclavitud a la que eran sometidos. Gracias a su incansable lucha, Bartolomé de las Casas es considerado uno de los pioneros de los derechos humanos y un defensor de los más vulnerables.

#### 3.2. Guamán Poma de Ayala

Fue un cronista e historiador indígena que, en la época colonial, era considerado un "indio ladino", es decir, un indígena que había crecido junto a los españoles que sabía leer y escribir. A pesar de su origen indígena, Guamán Poma observó y comprendió cómo funcionaba la estructura del sistema colonial y las relaciones sociales de la época. Compiló numerosos dibujos que representaban fielmente la vida y cultura incaica, lo que lo convirtió en una de las fuentes más confiables de información sobre ese período.

Con todo lo que recopiló, escribió y publicó "Primera nueva Corónica y Buen Gobierno", un extenso documento dirigido al rey Felipe III de España. En este, Guamán Poma se quejaba de la cruel explotación y dolorosa esclavitud que sufrían los indígenas a manos de las autoridades españolas, incluyendo en su denuncia imágenes e historias creíbles y detalladas. El objetivo principal de su obra era presentar los agravios y peticiones a la corona española, buscando el establecimiento de un gobierno más justo hacia los indígenas, denunciando los inhumanos tratos en las minas de Potosí.

### 4. Invasión a la cultura azteca

La ambición desmedida de los españoles llevó al surgimiento de varios conquistadores, entre ellos Hernán Cortés, considerado uno de los más atroces de la historia. En 1511, Cortés llegó a Abya Yala y tras la conquista de Cuba, fue nombrado encomendero y luego alcalde, sin embargo su ambición lo llevó a buscar más riquezas.

En 1518, desobedeciendo al gobernador de Cuba, Diego Velázquez, Cortés emprendió una expedición hacia la costa mexicana y comenzó invadiendo a diferentes pueblos, como los Totonacas y Tlaxcaltecas. El 18 de noviembre de 1519, tras una ardua marcha llegó al Imperio azteca, gobernado por Moctezuma. Asombrado por las impresionantes construcciones, Cortés fue recibido hospitalariamente, pues los aztecas creían que él era el dios Quetzalcóatl, quien había prometido regresar.

Con el tiempo, los aztecas se dieron cuenta de que los españoles no eran deidades y la tensión entre ambas facciones aumentó. Cortés planificó un plan para capturar a Moctezuma y exigirle oro. En 1520, cuando Cortés dejó Tenochtitlan en manos de Pedro de Alvarado, éste, temiendo una rebelión indígena, ordenó una masacre que provocó una guerra.

Moctezuma intentó apaciguar a su pueblo, pero sus esfuerzos fueron en vano. Ante la creciente hostilidad, los españoles acabaron con su vida y se vieron obligados a huir de la ciudad durante la noche del 1 de julio de 1520, en un hecho histórico conocido como "La Noche Triste". Durante este evento, más de 600 soldados españoles perecieron a manos de los aztecas. Sin embargo, Hernán Cortés logró reorganizarse, reunir refuerzos y regresar con un ejército más poderoso, lo que culminó en la caída definitiva de Tenochtitlan el 13 de agosto de 1521.



**Caída de Tenochtitlan**

Fuente: <https://acortar.link/aHXmgN>



Fuente: [https://cdn.shopify.com/s/files/1/0679/9877/7645/files/EL\\_fin\\_de\\_los\\_sacrificios\\_humanos\\_tras\\_la\\_conquista\\_espanola.jpg?v=1690577693](https://cdn.shopify.com/s/files/1/0679/9877/7645/files/EL_fin_de_los_sacrificios_humanos_tras_la_conquista_espanola.jpg?v=1690577693)

## 5. Invasión al Tawantinsuyu

En 1524, comenzó la expedición hacia el "Biru" (conocido por los aborígenes como las tierras del sur), liderada por Francisco Pizarro, Diego de Almagro y Hernando de Luque, conocidos como los "socios de la conquista". En 1527, al llegar a los territorios del Tawantinsuyu, los españoles se enteraron de que el inca Huayna Cápac había muerto en 1525 y que sus dos hijos, Huáscar y Atahualpa, se disputaban el trono. Los españoles decidieron esperar a que uno de ellos emergiera como vencedor para entrevistarse con él.

En 1532, tras la victoria de Atahualpa sobre su hermano Huáscar, Francisco Pizarro decidió reunirse con él en Cajamarca (Perú). Los españoles llegaron con 180 soldados y 37 caballos, al encontrarse, los españoles pidieron a Atahualpa que abandonara su religión y aceptara el cristianismo. El padre Vicente de Valverde le ofreció una biblia, pero Atahualpa, al no entender su contenido, la arrojó al suelo.

Este rechazo y la negativa a aceptar la autoridad de la corona provocaron su captura. Los indígenas no pudieron enfrentar las armas de fuego de los españoles y muchos que apoyaban a Huáscar colaboraron con ellos. La plaza de Cajamarca quedó llena de cadáveres de los seguidores de Atahualpa.

A pesar de ser capturado, Atahualpa ofreció llenar la habitación donde estaba prisionero con oro y plata para obtener su libertad. Aunque cumplió su promesa, Francisco Pizarro lo acusó de idolatría y fratricidio (por la muerte de su hermano Huáscar) y lo ejecutó el 26 de julio de 1533.



Fuente: <https://www.alainet.org/sites/default/files/styles/imagen-principal-articulo/public/atahualpa.jpg?itok=h0djJlcu>

### 1. Invasión al Caribe 1492 - 1520

En un principio, los invasores europeos invadían todas las pequeñas islas del mar Caribe y aniquilaban a sus habitantes nativos, especialmente en Haití, donde eliminaron a sus habitantes y trajeron esclavos africanos.

### 2. Invasión a los pueblos indígenas 1520 - 1534

En esta etapa, se invaden territorios de grandes civilizaciones como la Maya, Azteca, Inca y otros pueblos. Debido a la gran cantidad de habitantes y la escasez de españoles, no se llevó a cabo una política de aniquilamiento total.

### 3. Invasión al resto del continente 1534 - 1555

En este período, se logra la expansión al resto del Abya Yala, controlando áreas secundarias como las culturas de las regiones sur y oeste de Sudamérica, las cuales no eran muy atractivas para los invasores, debido a su escasez de riquezas.

## 6. Resistencias de los pueblos del Tawantinsuyu

Después de la muerte de Atahualpa, comenzaron a ocurrir numerosos abusos contra la población, generando descontento y motivando a la organización de resistencias defensivas en contra de los invasores. Entonces los españoles estratégicamente persuadieron a Manco Cápac II y lograron ingresar en la ciudad de Cusco. A cambio de su apoyo, Manco Cápac II fue nombrado Sapa Inca, sin embargo, pronto se dio cuenta de que los españoles solo lo utilizaban para controlar al pueblo y debido a su mala relación con los hermanos Pizarro, se vio obligado a huir a Vilcabamba, donde lideró la resistencia de gran magnitud para retomar el mando político del Tawantinsuyu.

### Las formas de resistencia al coloniaje en el Tawantinsuyu

#### a) Resistencia armada directa

- **Rebeliones y levantamientos**, desde la captura de Atahualpa, surgieron numerosas rebeliones locales. Líderes como Manco Inca (que estableció el Estado Neo-Inca en Vilcabamba) encabezaron guerras prolongadas contra los españoles, utilizando tácticas guerrilleras y el conocimiento del terreno.

#### b) Resistencia cultural

- **Preservación de tradiciones**, a pesar de la imposición cultural y religiosa, los pueblos andinos continuaron practicando en secreto sus ritos religiosos, como las celebraciones en honor a sus huacas (lugares sagrados) y la cosmovisión andina.
- **Sincretismo religioso**, adoptaron elementos del cristianismo, pero los mezclaron con sus propias creencias para mantener viva su espiritualidad.

#### c) Negociación y sabotaje

- **Alianzas estratégicas**, algunos líderes indígenas intentaron negociar con los españoles para proteger a sus comunidades.
- **Sabotaje económico**, resistieron el sistema de encomiendas y mitas mediante el abandono de tierras, ocultamiento de recursos y disminución deliberada de la producción.

#### d) Resistencia simbólica y comunitaria

- **Defensa de la identidad lingüística**, aunque el español se impuso como lengua oficial, las lenguas indígenas como el quechua y el aimara sobrevivieron y se utilizaron como medio de resistencia cultural.
- **Comunidades resilientes**, las comunidades campesinas mantuvieron formas de organización tradicional, como el ayllu, que permitió la cohesión social frente a la opresión colonial.

## 7. El adelantazgo como entidad colonizadora



Fundação de São Vicente (Benedito Calixto)

Fuente: <https://acortar.link/faQpY9>

Conocido también como “adelantado”, era un título que se le daba a los que formaban empresas de expediciones y conquista en el Abya Yala, otorgado por la corona española durante la época de la expansión y colonización en América. Los adelantados tenían la misión de explorar, saquear y colonizar nuevas tierras en nombre de la corona. A cambio de sus servicios, se les otorgaban ciertos privilegios, derechos económicos y la autoridad para gobernar en las áreas que invadían.

Los adelantados podían fundar ciudades en los territorios invadidos, a cambio recibían las capitulaciones que les otorgaba el derecho a poseer las tierras que iban invadiendo y recibían el título de capitán. De acuerdo a las riquezas que encontraban, debían pagar una quinta parte a los reyes de España.

## 8. Capitulaciones

Los contratos entre el monarca y los exploradores para la invasión de Abya Yala no fueron financiados directamente por la corona española. En lugar de ello, la corona suscribía contratos de permiso con particulares, conocidos como capitulaciones. Estos documentos especificaban las obligaciones y derechos del líder de la expedición, así como las sanciones por incumplimiento. Entre las capitulaciones más destacadas se encuentran:



La capitulación de Santa Fe, acordada entre Fernando de Aragón, Isabel de Castilla y el navegante genovés Cristóbal Colón.



La capitulación de Toledo, firmada entre la corona de Castilla y Francisco Pizarro para la colonización del Abya Yala.

## 9. Fundación de las ciudades

Los adelantados españoles fundaron numerosas ciudades en el Abya Yala con diversos objetivos: explotar riquezas minerales (como en Potosí), controlar rutas comerciales, establecer centros administrativos y evangelizar a la población indígena. Estas ciudades, caracterizadas por su trazado en cuadrículas y su plaza central, reflejaban el modelo urbano español y se convirtieron en epicentros del poder colonial, sin embargo, su fundación implicó la imposición de la cultura española sobre los pueblos originarios.

A continuación, conozcamos algunas de las ciudades fundadas en el período colonial, dentro de nuestro contexto territorial:

**Paria y Tupiza**, fueron las primeras ciudades fundadas en el Alto Perú en 1535 por Juan de Saavedra, también por orden de Almagro.



Fuente: [http://cd1.eju.tv/wp-content/uploads/2019/07/img\\_5d330e0ea230b.jpg](http://cd1.eju.tv/wp-content/uploads/2019/07/img_5d330e0ea230b.jpg)

**Chuquisaca**, fue fundada el 29 de septiembre de 1539 por don Pedro de Anzures, porque se encontraba cerca de las minas de Porco.



Fuente: <https://sucre.bo/wp-content/uploads/2022/11/SUCRE-310x165.jpg>

**Potosí**, se fundó el 1 de abril de 1545 por Diego de Zenteno, por la inmensa riqueza de plata descubierta por Diego Huallpa.



Fuente: <https://acortar.link/8LSAEH>

**La Paz**, se funda el 20 de octubre de 1548 por el capitán Alonso de Mendoza, con la misión de ser un paso comercial entre Lima y Potosí.



Fuente: <https://archivoelalto.org/wp-content/uploads/2024/06/WhatsApp-Image-2022-08-20-at-5.02.16-PM-1-1024x786.jpeg>

**Santa Cruz**, se fundó el 26 de febrero de 1561 por Ñuflo de Chaves, para sentar soberanía española ante el reinado portugués (Brasil).



Fuente: [https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/thumb/d/d1/Concepcion\\_church.JPG/375px-Concepcion\\_church.JPG](https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/thumb/d/d1/Concepcion_church.JPG/375px-Concepcion_church.JPG)

**Cochabamba**, se fundó el 15 de agosto de 1571, como centro de producción agrícola y abastecimiento a los centros mineros de Potosí.



Fuente: <https://acortar.link/dvUSZY>

**Tarija**, se fundó el 4 de julio de 1574 por el español Luis de Fuentes y Vargas.



Fuente: <https://acortar.link/UE1vTt>

**Oruro**, se fundó el 1 de noviembre de 1606 con el nombre Villa de San Felipe de Austria, por las vetas de plata.



Fuente: <http://www.zoomex.ru/sites/default/files/oruro.jpg>

## 10. La guerra civil entre los invasores

Durante la invasión española al Abya Yala, las riquezas del continente desataron una serie de conflictos entre los propios invasores. Un claro ejemplo de ello fue la rivalidad entre los hermanos Pizarro y Diego de Almagro. Tras la repartición de territorios establecida en la Capitulación de Toledo, Almagro, descontento con la concesión del Cusco a Francisco Pizarro y con las imprecisas delimitaciones de sus encomiendas, emprendió una expedición a Chile.

Almagro tuvo una infructuosa expedición, retornó al Cusco y fue asesinado por Pizarro durante la batalla de Salinas.



Fuente: <https://acortar.link/unCFWF>

La violencia no cesó ahí. El hijo mestizo de Almagro, buscando vengar la muerte de su padre, tomó prisionero y asesinó a Francisco Pizarro, sin embargo, la corona española no reconoció su autoridad y lo condenó a muerte. Estos sucesos evidenciaron el creciente poder de los encomenderos y llevaron a la corona a reformar las leyes de Indias, buscando limitar su influencia en las colonias.

**VALORACIÓN**



Fuente: <https://www.la-epoca.com.bo/wp-content/uploads/2021/10/Conquista-de-America-678x381.jpg>

**Reflexionamos críticamente:**

¿La llegada de los españoles fue conquista o invasión?, la **conquista** implica la toma de control de un territorio o pueblo, generalmente con la intención de establecer un dominio duradero y organizar el territorio conquistado bajo una nueva administración, con los objetivos de expandir el territorio, explotar recursos y propagar su religión o cultura. La **invasión** es una acción militar ofensiva y violenta que consiste en la entrada a un territorio ajeno con los objetivos de ocuparlo, tomar el control, destruir o someter al que ocupa el territorio y obtener recursos materiales a través del saqueo o explotación violenta.

**Habiendo leído el texto, respondemos a la pregunta:**

- ¿Qué pasó con la llegada de los españoles al Abya Yala, conquista o invasión?

**PRODUCCIÓN**

Actividad

- Elaboramos un cuadro didáctico donde representemos toda la herencia cultural que nuestros pueblos nos dejaron y que no fueron borradas por la colonización.
- Investigamos el proceso de invasión del Abya Yala, identificando a los protagonistas y los territorios invadidos.



Mapa de las conquistas en América

Fuente: <https://acortar.link/ZFEjpb>

Invasor	Territorio invadido
1. Hernán Cortés	Imperio Azteca (Tenochtitlán)
2. Pedro Alvarado	
3.	
4.	
5.	
6.	
7.	
8.	
9.	
10.	
11.	
12.	
13.	

## DESTRUCCIÓN DE LA ORGANIZACIÓN COMUNAL POR MEDIO DE LA ENCOMIENDA: EXPLOTACIÓN Y SOMETIMIENTO

### PRÁCTICA

El escritor uruguayo Eduardo Galeano se refería a nuestro continente en sus discursos de la siguiente manera:

*“América Latina tiene un futuro promisorio si sus pueblos logran superar el colonialismo y la dependencia; construir una sociedad más justa y equitativa”.*

**Respondemos las siguientes cuestiones:**

- ¿Qué comprendemos por superar el colonialismo?
- ¿Qué entiendes por superar la dependencia?



**Eduardo Galeano**

Fuente: [https://impresa.lapatria.bo/tos/09\\_2016/269099\\_1\\_25.jpg](https://impresa.lapatria.bo/tos/09_2016/269099_1_25.jpg)

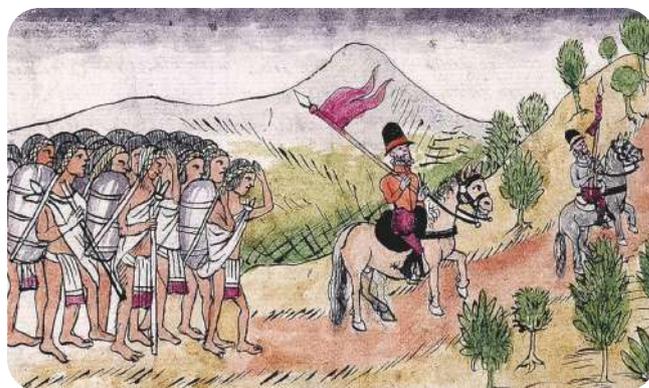
### TEORÍA

Posterior a la invasión del Abya Yala España empezó la colonización, instaurando varias instituciones con la finalidad de extraer los recursos económicos que tanto ansiaban y anhelaban, por lo que se crearon empresas particulares que ejecutaron la colonización.

#### 1. La encomienda

Fue una institución colonial española que otorgaba a los conquistadores el derecho de controlar y explotar a un grupo de indígenas, cuyo origen data del sistema feudal europeo. La encomienda llegó al Abya Yala como una forma de recompensar a los colonos por sus servicios a la corona.

Los encomenderos tenían la obligación de evangelizar y “civilizar” a los indígenas bajo su tutela, sin embargo, en la práctica, esta institución se convirtió en un sistema de explotación laboral y económica. Los indígenas eran obligados a trabajar en las tierras y minas por los españoles, a cambio de una supuesta protección y evangelización.



**Indígenas y españoles**

Fuente: [http://www.claseshistoria.com/america/imagenes/indigenas\\_mini.jpg](http://www.claseshistoria.com/america/imagenes/indigenas_mini.jpg)

La relación entre encomenderos e indígenas se caracterizó por abusos y violencia, los indígenas eran sometidos a trabajos forzados, maltratos y enfermedades. A pesar de las leyes promulgadas por la corona española, como la Ley de Burgos de 1512, que buscaban proteger a los indígenas, los abusos continuaron durante décadas. Los caciques indígenas, que inicialmente servían como intermediarios, también sufrieron los efectos de la encomienda, perdiendo su autoridad y siendo sometidos al control de los españoles.

La encomienda fue oficialmente abolida en 1720, pero sus consecuencias perduraron durante siglos, dejando una profunda huella en las sociedades indígenas de América.

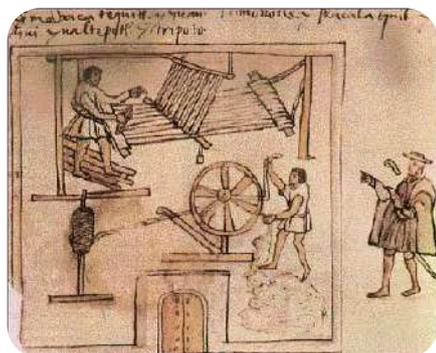
#### 2. El impuesto que los indígenas pagaban al encomendero

La llegada de los españoles al Abya Yala implicó la instauración de un sistema de explotación económica basado en el tributo indígena, a través de las encomiendas, los invasores se adjudicaron comunidades, sometiendo a los pueblos indígenas mediante el pago de tributos en especie y trabajo.

Los abusos cometidos contra los indígenas en las encomiendas, denunciados por Bartolomé de las Casas, llevaron a la promulgación de nuevas leyes que buscaban proteger a los indígenas y limitar el poder de los encomenderos, pero su implementación fue dificultada por la extensión del Virreinato del Perú y la resistencia de los invasores.

Con la llegada de Francisco de Toledo como virrey en 1568, se introdujeron reformas significativas. En 1570, se estableció un sistema de tributación más equitativo y uniforme, basado en la capacidad económica de cada región, a través de las "tasas", se detallaban los tributos que cada comunidad debía pagar, incluyendo productos agrícolas, animales y aunque no explícitamente estipulado, trabajo forzado.

A pesar de las leyes y regulaciones, los encomenderos continuaron explotando a los indígenas, obligándolos a construir infraestructuras, cultivar tierras y realizar labores domésticas.



**Encomienda, Los indios debían pagar un tributo al encomendero como retribución por sus "servicios".**

Fuente: [https://q6c9n4p7.rocketcdn.me/wp-content/uploads/2016/08/f2\\_1-45g.jpg.webp](https://q6c9n4p7.rocketcdn.me/wp-content/uploads/2016/08/f2_1-45g.jpg.webp)

### 3. El mecanismo de explotación y sometimiento de las comunidades

Cuando la corona española implementó la encomienda, surgieron conflictos de intereses. Los monarcas, devotos de la fe y beneficiarios de la buena voluntad de los papas, promovieron la evangelización y civilización de los pueblos invadidos a través de las encomiendas, sin embargo los encomenderos abusaban de la población indígena para maximizar la extracción de riqueza y obtener mano de obra para la minería y la agricultura.

La iglesia fiscalizaba, pero no con la rigurosidad necesaria, permitiendo así los abusos.

En 1540, con la creación del Consejo de Indias, se debatió cómo tratar a los indígenas, ya que los encomenderos los explotaban inhumanamente.

Es importante conocer que la encomienda se otorgaba por dos vías: al morir el encomendero, su hijo heredaba la encomienda y al morir este, el rey podía reasignarla; así los encomenderos se convirtieron en la clase dominante de la colonia. Años más tarde, la encomienda fue reemplazada por los repartimientos, que también implicaban trabajo forzoso para los indígenas.

### 4. La distorsión del curacazgo al servicio de la encomienda



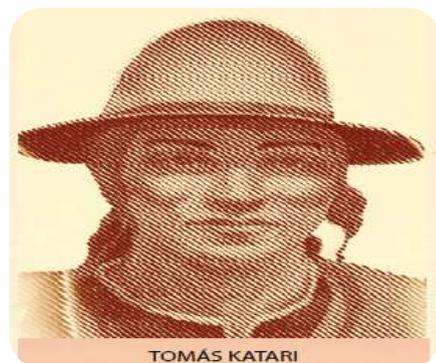
Fuente: [http://miniaturasjm.com/userdata/image/Inca\\_Warriors\\_01.jpg](http://miniaturasjm.com/userdata/image/Inca_Warriors_01.jpg)

Con la llegada de los españoles, los curacas perdieron privilegios, ya no eran elegidos por ser sabios o ancianos (como en el incario), sino por el corregidor y su función se limitaba a recolectar tributos de los indígenas, por esta razón los curacas eran de los pocos indígenas exentos de tributar a la corona española debido a su cargo.

Dentro su función el curaca conocía la tasa tributaria de la encomienda y distribuía entre los indígenas la cantidad de tributos que cada uno debía aportar, asegurando que se cumpliera con la cuota establecida.

Este sistema permitía abusos por parte de los españoles, los encomenderos tenían garantizada la tasa tributaria, independientemente de la mortalidad indígena, malas cosechas o epidemias.

## VALORACIÓN



Fuente: [https://www.bcb.gob.bo/webdocs/nfb/billetes/nfb/img/20000/20\\_01mir\\_tc.jpg](https://www.bcb.gob.bo/webdocs/nfb/billetes/nfb/img/20000/20_01mir_tc.jpg)

**Realizamos la lectura del siguiente texto para luego emitir nuestra opinión al curso:**

*Tomás Katari está cansado de reclamar a las autoridades coloniales de Potosí las injusticias de la Mita, del gran cementerio que son los obrajes, de los tributos abusivos y del reconocimiento a los títulos de tierra de los ayllus, tanto en Potosí como en la Real Audiencia de Charcas, le advierten que no se atenderán sus quejas y que las disposiciones vigentes se impartieron desde Buenos Aires.*

*Como a nadie le importa sus reclamos, decide emprender un viaje desde Chayanta (norte de Potosí) hasta Buenos Aires.*

Es noviembre de 1778 y Katari exige del Virrey una respuesta, una solución, una esperanza. Él cree que puede cambiar el destino y la suerte de su pueblo. Tomás Katari, que es el jilakata de las comunidades de las tierras que después serán parte de Bolivia, marcha a pie 2896 kilómetros en dos meses y medio, con poca comida y sin descanso.

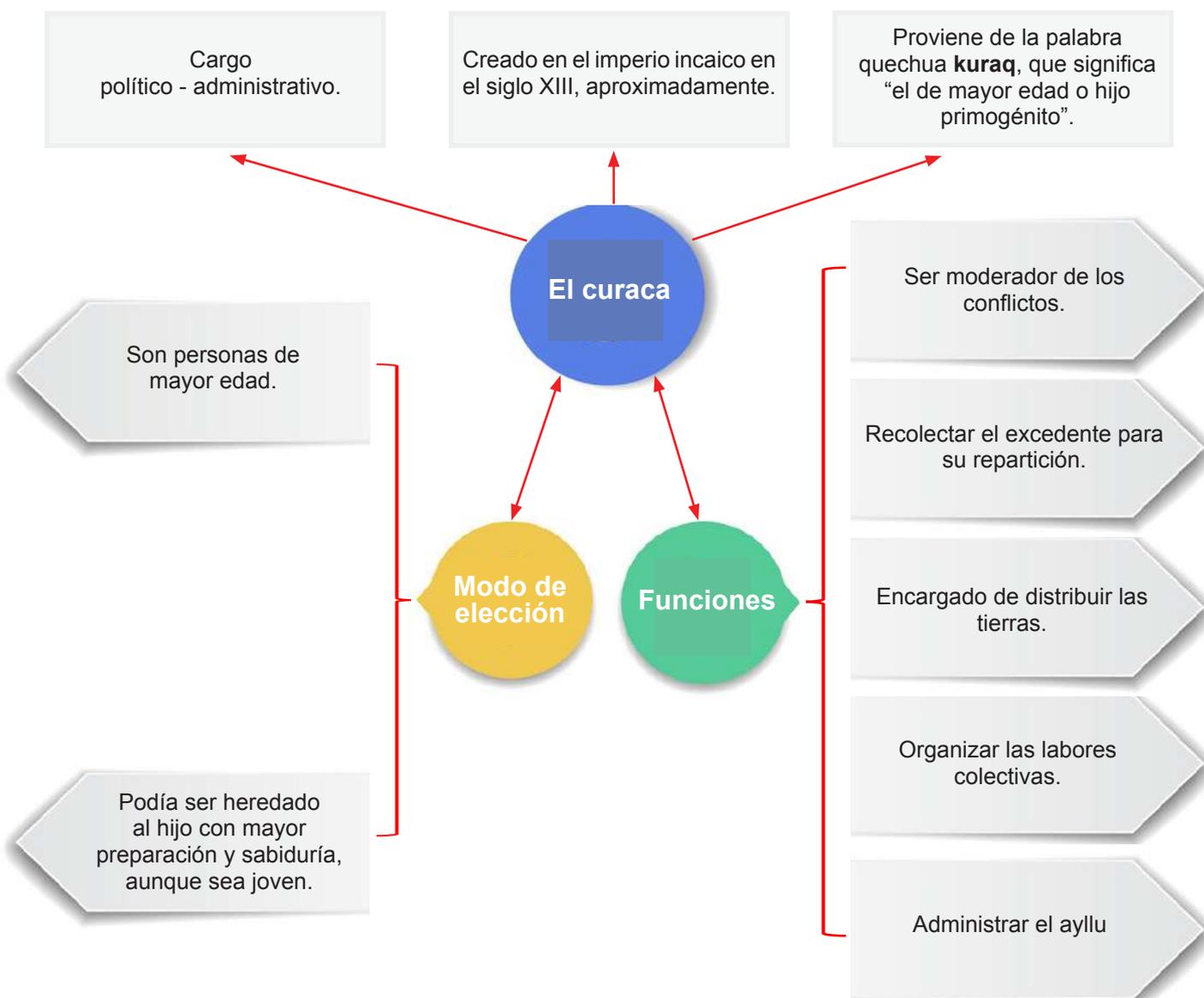
La caminata no ha sido en vano y su misión tiene éxito. El Virrey Juan José de Vértiz le entrega documentos que favorecen a las comunidades indígenas, pero de regreso a su región y a pesar de traer un decreto de reconocimiento de los derechos de los indios y de su estatus como curaca firmado por el mismo Virrey, el 15 de enero de 1779 es detenido en Chuquisaca y el corregidor Joaquín Alois confisca los documentos oficiales y continúa con el reparto forzoso de tierras expropiadas a los ayllus.

Chayanta se levanta, Katari es asesinado y las grandes sublevaciones indígenas serán una constante a partir de entonces. En ese extraordinario momento, señala la historia, es cuando empieza la lucha por la tierra en el país.



**Realizamos la siguiente actividad:**

A continuación, se observa el esquema de las funciones y características de los curacas antes de la invasión europea. Tomamos este ejemplo para realizar el esquema respecto a los encomenderos.



## DESTRUCCIÓN DE LA ORGANIZACIÓN COMUNAL POR MEDIO DE LA EVANGELIZACIÓN E INQUISICIÓN

### PRÁCTICA



Invasiones a los pueblos del Abya Yala

Fuente: <https://quizizz.com/media/resource/gs/quizizz-media/quizzes/8285ac63-2f8e-4d38-873a-f4b-2706b3886?w=900&h=900>



"Colonización" a través del evangelio

Fuente: <https://acortar.link/z3rqZb>

**Lectura 1.** La colonización consistió en el accionar bélico y violento de los españoles, como la evangelización y el control de la iglesia católica, que llevaron la invasión y sometimiento de los pueblos originarios. Las comunidades indígenas que resistían en los llanos orientales y en la Amazonía, entre otras regiones, fueron debilitadas gradualmente por las misiones jesuitas que llegaron a diferentes territorios en el Abya Yala.

Las evangelizaciones a través de estrategias controlaron y dominaron a los pueblos originarios, mediante dispositivos ideológicos y disciplinarios como la excomunión, el señalamiento público y el destierro, así como métodos de castigo como el látigo y el cepo, establecieron una "pedagogía del miedo".

**Lectura 2.** Las medidas que se tomaron fueron extremadamente severas. La "conquista" del Abya Yala fue un proceso terrible que dista mucho de la imagen idílica que se suele dar. No se trató de un enfrentamiento de menor intensidad.

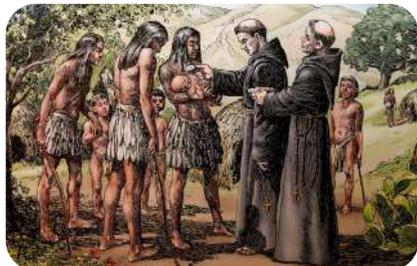
Fue una guerra muy dura bajo el manto del propósito evangelizador y del derecho de conquista territorial, cuando más bien lo que se escondía era un deseo brutal de obtener riquezas. Se ha dicho que la codicia fue el verdadero impulsor de la colonización.

### Actividad

Realizamos las lecturas de los textos y observamos detalladamente las imágenes:

- Escribimos críticamente los mensajes de los textos y compartimos en el aula.
- Describimos críticamente las imágenes y escribimos lo observado.

### TEORÍA



Fuente: <https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/thumb/0/08/Franciscanos-evangelizacion.jpg/330px-Franciscanos-evangelizacion.jpg>

#### 1. La evangelización como mecanismo de aculturación

La evangelización en el Abya Yala fue un proceso inseparable de la invasión española. Los misioneros, acompañando a los invasores tenían como objetivo principal convertir a los pueblos originarios al evangelio, sin embargo, esta labor catequizadora fue utilizada como herramienta para someterlos y justificar su explotación.

Para lograr sus objetivos, los religiosos emplearon diversas estrategias, destruyeron lugares sagrados indígenas, impusieron su lengua y sus costumbres y obligaron a la población a trabajar sin remuneración.

#### 2. La Inquisición como mecanismo de represión a los pueblos originarios

La Inquisición se crea en 1478, en Europa medieval para combatir la herejía. Se expandió al Abya Yala durante la colonización española llegando a establecerse en 1569 con la fundación de tribunales en México y Lima.

Su objetivo principal era garantizar la pureza de la fe católica y controlar la conducta de los colonos españoles. Se investigaban delitos como la blasfemia y la brujería.

Aunque inicialmente la Inquisición se centró en los españoles, su influencia se extendió a los pueblos originarios, a través de la evangelización forzada, se intentó erradicar las religiones y costumbres. La resistencia cultural de los pueblos dio lugar a sincretismos religiosos, donde elementos de las cosmovisiones de las diversas culturas se mezclaron.



Fuente: <https://images-cdn.bridgemanimages.com/api/1.0/image/600wm.XXX.22806130.7055475/3157643.jpg>

### 3. La evangelización y la encomienda

La encomienda fue una institución creada por la corona española para compensar a los invasores, asegurando mano de obra para la explotación de riquezas y la expansión del evangelio.

La iglesia católica, al ver los abusos y la disminución de la población indígena, permitió la aprobación de nuevas leyes a favor de los indígenas, sin embargo, muchos encomenderos ignoraron estas leyes y continuaron con los abusos, estableciendo un régimen señorial.



Fuente: <https://acortar.link/QRORg4>

### 4. Sincretismo religioso

El sincretismo es la fusión o mezcla de varios valores o tradiciones culturales, se da cuando diferentes sociedades se combinan para crear un nuevo conjunto de prácticas o creencias, como ocurrió durante la colonia.

El sincretismo religioso, es el proceso de asimilación de dos o más sistemas de creencias diferentes que da como resultado una nueva cultura religiosa que combina elementos de ambos sistemas. Es un proceso histórico que implica la imposición de una religión sobre otra y la reinterpretación de los elementos esenciales de ambas tradiciones. El sincretismo religioso permite que las deidades de diferentes religiones se combinen en una sola.

#### VALORACIÓN

Analizamos la pintura, bajo el criterio del sincretismo religioso:

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....



La Virgen del Cerro

Fuente: [https://bcn.gob.ar/images/contenido/202007/5f0b9b83bde8d\\_](https://bcn.gob.ar/images/contenido/202007/5f0b9b83bde8d_)

#### PRODUCCIÓN

Realizamos un trabajo de investigación, basada en la información que obtenemos al leer el texto y respondemos las preguntas:

*Las huacas son santuarios ceremoniales que honran la esencia de la vida en la naturaleza y a los antepasados y se consideran puntos de conexión entre el mundo terrenal y el espiritual. En su interior, se encontraban tesoros sagrados que eran objeto de veneración, como objetos de oro, plata, cerámica y textiles finamente tejidos, sin embargo muchas de estas huacas fueron saqueadas y destruidas a lo largo de los años, especialmente durante la invasión española.*

*Existen tres tipos principales de huacas: naturales, arquitectónicas y humanas. Las huacas naturales son formaciones geológicas, como montañas, ríos o lagos y eran consideradas sagradas. Las huacas arquitectónicas son construcciones, como templos, palacios o fortalezas, donde se realizaban ceremonias y actividades religiosas. Las huacas humanas, por su parte, eran personas de alta posición social o líderes guerreros que, tras ser momificados, eran venerados como divinidades. Además de su función religiosa, estos lugares sagrados también servían como centros de aprendizaje y transmisión de conocimientos, donde se enseñaba historia, tradición y sabiduría ancestral. Hoy en día, muchas de estas huacas han sido utilizadas como cimientos para las iglesias católicas.*

- ¿Por qué la iglesia construyó sus edificaciones sobre las huacas?
- ¿Qué centros ceremoniales religiosos de las culturas originarias de nuestra región aún se mantienen en uso?

## DISTORSIÓN DE LA MITA DEL TAWANTINSUYU

### PRÁCTICA

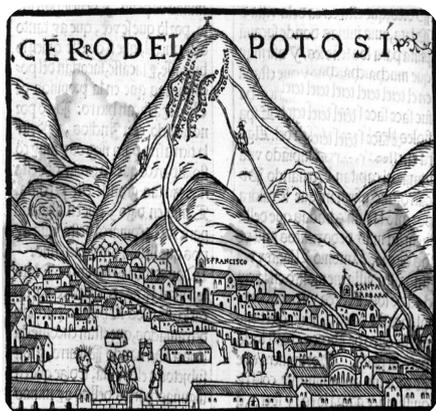
**Lectura.** “España, poseída por la mentalidad mercantilista, no pudo subir el tren del desarrollo industrial que ya ponía en marcha Inglaterra. No se preocupó por desarrollar sus artesanías, que habían sufrido un colapso con la expulsión de los artesanos árabes en 1492. Entonces, la plata de Potosí fue utilizada para comprar los productos que otros países elaboraban. Al final fueron Inglaterra, Holanda y Francia las que terminaron quedándose con la plata potosina a cambio de vender a España lo que ésta necesitaba, pero no producía”. (*laciudadrevista.com*).

#### Actividad

De acuerdo a la lectura y la investigación, respondemos:

- ¿Dónde quedó finalmente la plata extraída de Potosí?
- ¿Cuánto incrementó el desarrollo económico de España?
- ¿Por qué España no fue una potencia económica durante la colonia?

### TEORÍA



La primera imagen del Cerro Rico.  
Pedro Cieza de León, 1553.

Fuente: <https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/8/8e/Capitulo-CIX.jpg>

#### 1. Antecedentes

En 1545, el indígena Diego Huallpa descubrió el gran yacimiento de plata del Sumaq Urqu. Tras este hecho, los españoles comenzaron a extraer la plata, principalmente de los yacimientos superficiales, ya que contenían plata de alta ley, lo que facilitaba su extracción y refinación. En poco tiempo, Potosí se convirtió en una de las ciudades más importantes de América durante la época colonial.

En 1553, llegó a América un comerciante llamado Bartolomé de Medina en busca de fortuna, en 1555, creó un método de extracción del mineral mediante el triturado de la roca que contenía el mineral, combinándola con mercurio y sulfato de cobre en un pozo, este método permitía la separación de los elementos metálicos y no metálicos, logrando convertir a Potosí en el complejo industrial más grande del mundo.

La plata se estableció como moneda de intercambio, desarrollando la economía global y haciendo de Potosí la ciudad más importante de la colonia.

Para 1560, los yacimientos superficiales del Cerro Rico de Potosí se estaban agotando, por ello, el sistema de extracción cambió, pasando de trabajar en la superficie a trabajar en túneles. El mineral extraído de estas bóvedas era de muy baja ley y su proceso de fundición resultaba más costoso.

#### 1.1. Reformas instauradas por el virrey Francisco Álvarez de Toledo (1568)

Francisco Álvarez de Toledo nació en Oropesa, España, en 1515, fué un aristócrata, militar y estadista. Se convirtió en el quinto virrey del Perú. Su nombramiento coincidió con el agotamiento de las vetas de plata superficial de Potosí. Durante su mandato en 1568, implementó una serie de reformas en el Virreinato del Perú que impactaron significativamente a la población indígena:

Trasladó a los indígenas desde el altiplano hacia los valles, facilitando el acceso a su mano de obra para el sistema de mitas y encomiendas.

Estableció que el trabajo obligatorio para los indígenas que debía realizarse entre los 18 y 50 años, por turnos. Los recursos generados beneficiaban a los colonizadores españoles.

Reglamentó el tributo que debían pagar los indígenas entre los 18 y 50 años, ya sea en productos o en dinero.

Fundó la Casa de la Moneda de Potosí con el objetivo de acuñar monedas en la región, centralizando la producción de dinero.

## 2. Transformación de la mita en la colonia

La palabra "mita" proviene del término quechua "mit'a", que significa "turno". Originalmente en el Tawantinsuyu, la mita era un sistema de trabajo comunal en el que los varones de las comunidades trabajaban por turnos en la construcción de acueductos, templos, caminos, entre otras obras. Esta situación cambió con la llegada de la invasión española.

Cuando las vetas superficiales de plata del Cerro Rico se agotaron y Bartolomé de Medina descubrió la técnica del azogue para extraer minerales de las rocas, el virrey Francisco Toledo adaptó la mita a las necesidades coloniales. En 1573, la mita se transformó en un sistema tributario obligatorio para los varones indígenas casados, de entre 18 y 50 años, provenientes de 16 provincias. Se establecía que una séptima parte de los indígenas debía trabajar en la mina, por turnos, que duraban de tres meses a un año.

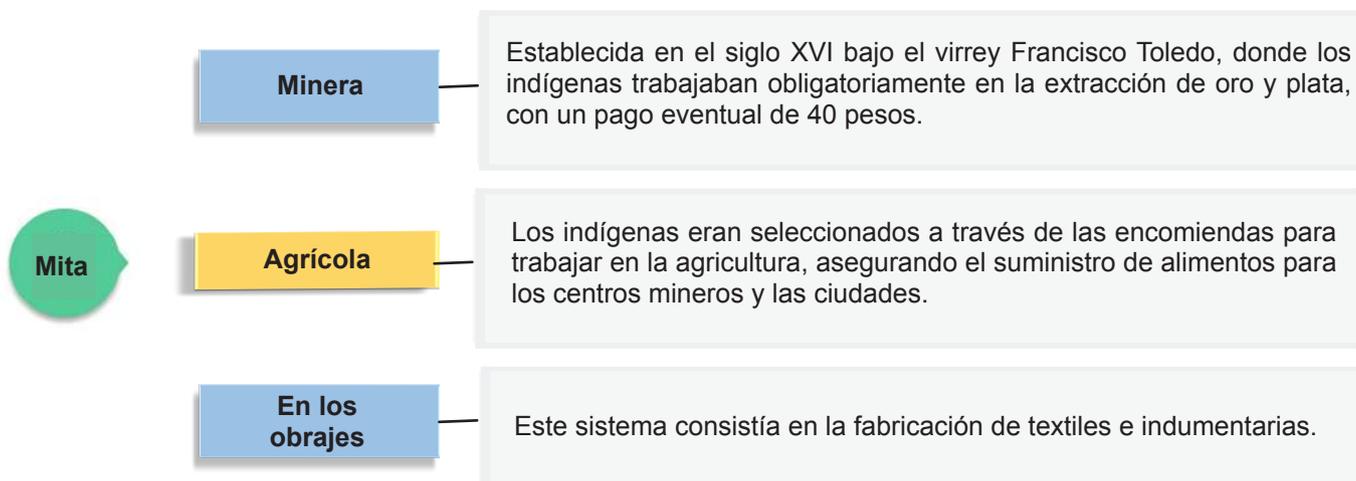
Trabajaban de lunes a sábado y descansaban los domingos para asistir a misa. Cada trabajador o mitayo estaba obligado a cumplir con una cuota establecida por el virrey y los curacas locales eran los responsables de seleccionar a los trabajadores mediante sorteos periódicos.



Mita: de sistema de colaboración a sistema de explotación

Fuente: <https://huancavelicaenlahistoria.photo.blog/wp-content/uploads/2020/03/mitaminera.jpg>

### 2.1. Tipos principales de mita



### 3. Sistema económico de explotación: Mita colonial

La economía colonial potosina se sustentó inicialmente en el trueque, pero rápidamente evolucionó hacia un sistema basado en el trabajo forzado, organizado en torno a la mita y la encomienda. Los mitayos seleccionados por sorteo eran sometidos a jornadas laborales extenuantes en las minas, expuestos a constantes peligros como derrumbes e inundaciones. Las condiciones de trabajo eran precarias, carecían de herramientas adecuadas y debían incluso proveerse de velas para iluminar las galerías. A pesar de trabajar hasta 36 horas continuas, su remuneración era mínima y apenas les permitía adquirir lo básico para subsistir.

El sistema de la mita no solo explotaba la fuerza de trabajo, sino que también los sometía a una profunda crisis económica. Los salarios insuficientes, los impuestos eclesiásticos y los altos costos de vida en Potosí obligaban a los mitayos a endeudarse y a trabajar en sus tiempos libres para mantener a sus familias. La riqueza generada por la explotación minera, lejos de beneficiar a los pueblos, servía para enriquecer a la corona española y a una minoría privilegiada.

La Casa de Moneda de Potosí, fundada en 1572, comenzó a acuñar las primeras monedas de plata americanas, las **macuquinas**. Estas monedas, de gran pureza y valor, circularon ampliamente por el continente americano y Asia, convirtiendo a Potosí en uno de los centros mineros más importantes del mundo, sin embargo, la riqueza generada por la plata potosina contrastaba con la miseria de los trabajadores indígenas que la producían.



Casa de la Moneda

<https://acortar.link/de3AKD>



Fuente: <https://acortar.link/WsDAL7>

#### 4. La mita y su efecto disgregador de la comunidad

El sorteo para seleccionar a los mitayos era visto como una sentencia de muerte, ya que muchos no retornaban vivos de las minas. Para evitar ser reclutados, muchos huían de sus comunidades, pero aquellos que eran capturados eran obligados a cumplir con su servicio.

La corrupción era endémica en el sistema de la mita. Corregidores y algunos curacas se enriquecían extorsionando a los indígenas para eximirlos del servicio, mientras que los encomenderos los endeudaban para asegurar su mano de obra a perpetuidad.

Otro abuso común era la venta de mitayos. Los empresarios mineros, incluso aquellos que no necesitaban mano de obra, comercializaban con los indígenas como si fueran mercancías. Esta práctica pervirtió aún más el sistema de la mita, convirtiéndola en una forma de esclavitud encubierta.

La reforma de Francisco de Toledo, con su implementación de las reducciones, representó un hito en la reorganización de la sociedad en el Virreinato del Perú.

La concentración forzada de los indígenas en poblados diseñados por los españoles tenía como objetivo facilitar la evangelización, el cobro de tributos y la movilización de mano de obra para las mitas.

Las reducciones no solo respondieron a intereses económicos y religiosos, también buscaban desarticular las comunidades (ayllus), para someterlos a un control más estricto.



Misión (reducción) Jesuítica Guaraní en el Paraguay

Fuente: [https://wp.es.aleteia.org/wp-content/uploads/sites/7/2021/09/PARA-GUAY-RECORRE-LAS-MISIONES-JESUITICAS-GUARANI-caminodelosjesuitas.com\\_.jpg?w=1920](https://wp.es.aleteia.org/wp-content/uploads/sites/7/2021/09/PARA-GUAY-RECORRE-LAS-MISIONES-JESUITICAS-GUARANI-caminodelosjesuitas.com_.jpg?w=1920)

Las reducciones, con su trazado urbano característico, se convirtieron en centros de aprovisionamiento para las ciudades, pero los indígenas vieron mermada su autonomía y sus medios de subsistencia. La pérdida de sus tierras ancestrales, la imposición de cultivos comerciales y la explotación laboral minaron su capacidad de autogestión.

A largo plazo, las reducciones dejaron una profunda huella en la identidad y organización social de los pueblos indígenas, aunque este sistema se mantuvo durante siglos, los indígenas resistieron de diversas maneras, preservando elementos de su cultura y buscando formas de adaptación a las nuevas condiciones impuestas.

#### 5. Dinámica económica generada por Potosí

La ciudad Potosí, en sus inicios tuvo 1650 habitantes, pero en su máximo esplendor llegó a alcanzar una población de 160 000, superando a muchas ciudades de Europa. Fue la ciudad más grande de América conservando el título por varias décadas debido a la producción de plata; se convirtió en un polo de desarrollo continental.

Desarrollo de los puertos del Pacífico a través del intercambio por la plata de Potosí.

Desarrollo de los Yungas, con la producción de coca, imprescindible para el consumo de los mitayos en Potosí.

Cochabamba se consagró como un granero de cereales y telas para Potosí.

Desarrollo de producción en Chile, Tucumán y Córdoba, abasteciendo a Potosí con trigo, carne seca, vinos y cuero.

## 6. La plata, como primera moneda mundial

El descubrimiento del yacimiento de plata de Potosí a mediados del siglo XVI revolucionó el comercio mundial. La Casa de la Moneda de Potosí se convirtió en el principal productor de plata, acuñando monedas de ocho reales que se convirtieron en la moneda de referencia internacional.

Las primeras monedas de plata se acuñaron en México y Santo Domingo, pero fue en Potosí donde se inició la producción a gran escala.

Estas monedas, conocidas como macuquinas por su fabricación artesanal a martillo, se caracterizaban por su forma irregular y por las marcas de seguridad como la cruz latina, las columnas de Hércules y el sello identificativo de la ceca, como la "P" de Potosí. Estas marcas garantizaban la autenticidad y valor.



Moneda de 8 reales acuñado en Potosí

Fuente: <https://i.colnect.net/f/3328/455/8-Reales.jpg>

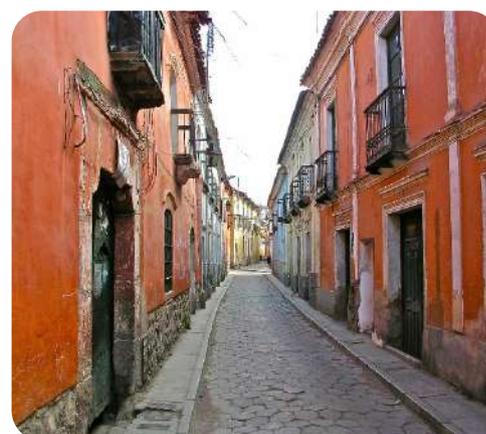


### Reflexionamos, a través de la lectura de los siguientes textos:

**Texto 1.** Desde su creación en 1546, la ciudad de Potosí ha estado rompiendo récords. La mina de plata más grande del mundo se formó a los pies del Cerro Rico. Con 160 000 personas viviendo allí, en 1650, se convirtió en una de las ciudades más pobladas del mundo. Con la ayuda de los españoles, superó el récord más trágico: más de ocho millones de personas murieron en su mina mientras intentaban satisfacer la codicia por la plata de los colonos.

**Texto 2.** La ciudad colonial, hermosa incluso en su estado de decadencia, parece aceptar y olvidar. El pueblo boliviano recibe a cualquiera con una alegría aparentemente innata, acompañada del sonido y la celebración del pueblo. Las calles, que en 1658 fueron descubiertas y cubiertas con barras de plata, parecen recordar o aceptar la historia que han vivido.

En la Casa de la Moneda de Potosí, se encuentra una placa que con orgullo recuerda la visita de los reyes de España en el año 2000. Parece que Potosí ya nos habría otorgado su perdón.



Durante la época colonial, la calle Quijarro era la calle de los alfareros, Potosí.

Fuente: <https://luckyperutour.com/wp-content/uploads/2024/07/calle-quijarro-potosi-002.jpg>

### Después de la lectura, realizamos la siguientes actividades:

- Escribimos nuestra opinión crítica respecto a los textos leídos y la compartimos en el aula.
- Reflexionamos sobre la importancia de la plata potosina, para el desarrollo de la economía mundial.
- Analizamos la condición de esclavitud en la que vivían los mitayos.



- Organizamos una mesa de debate sobre los aspectos positivos y negativos de las reducciones en la economía colonial.
- Elaboramos un cuadro comparativo sobre los aspectos de la mita antes y después de la invasión española.

 Mita en el Tawantinsuyu	 Mita en la colonia

## INSTITUCIONES ECONÓMICAS DE LA COLONIA: TRIBUTO INDIGENAL, REDUCCIONES, OBRAJES Y MONOPOLIO COMERCIAL

### PRÁCTICA



Los Reales de a Ocho se usaban en todas las esquinas del mundo: Egipto, Sudan, Inglaterra, Obock, Arabia Saudita, Indochina francesa.

Fuente: [https://www.tarija200.com/storage/posts/January2024/Screenshot\\_2024-01-07-14-20-31-222.com.android.chrome-edit.jpg](https://www.tarija200.com/storage/posts/January2024/Screenshot_2024-01-07-14-20-31-222.com.android.chrome-edit.jpg)

Aunque existen monedas que han marcado historia, pocas se pueden equiparar con el "Real de a Ocho", una de las más conocidas de la historia y fue la primera moneda global.

Se forjaban en gran cantidad y después de 25 años de su primera acuñación en la década de 1570, habían alcanzado Asia, Europa, África y América, estableciendo un dominio mundial.

Conocido también como el "peso de ocho reales" o simplemente "peso", fue la moneda de reserva durante tres siglos. Se estima que, en el siglo XVIII, el 50% del dinero en circulación en el mundo era en "Real de a Ocho". Solo fue reemplazado por la libra esterlina en el siglo XIX y el dólar estadounidense a mediados del siglo XX.

### Actividad

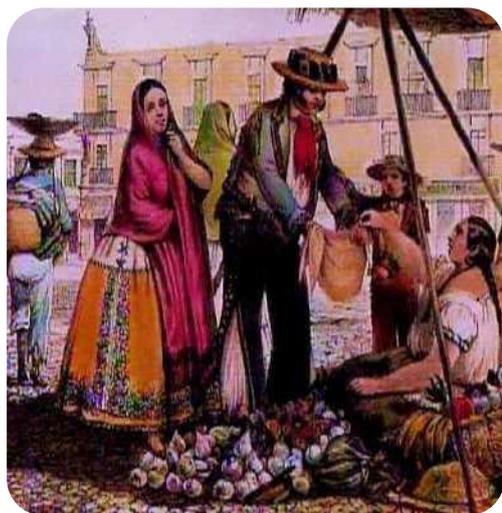
**Realizamos la actividad y respondemos las preguntas:**

- Escribimos un resumen sobre la importancia de la moneda acuñada en Potosí y su impacto en la economía mundial.
- ¿Qué es un tributo?
- ¿Qué es el monopolio?

### TEORÍA

Después de implantar la encomienda y la mita los conquistadores españoles crearon una serie de mecanismos e instituciones que, además de destruir y distorsionar las propias instituciones de los pueblos originarios, servían para controlarlos, oprimirlos y explotarlos.

#### 1. La comercialización de mercancías europeas y quiebre de la economía comunitaria



Comercio en la época colonial

<https://acortar.link/USS6Bu>

La invasión de España instauró un sistema de explotación colonial basado en instituciones como la encomienda, el repartimiento y la mita, diseñadas para generar riqueza para la corona y los colonizadores. La implementación del sistema comercial, fue un mecanismo de distribución de productos europeos a los pueblos, quienes eran obligados a adquirirlos mediante pagos anticipados, créditos, trueque o trabajo.

Esta práctica, lejos de ser una simple transacción comercial, se convirtió en un instrumento de control y explotación. Los corregidores, funcionarios coloniales con amplios poderes, monopolizaron el comercio y establecieron precios exorbitantes, obligando a los indígenas a adquirir productos innecesarios o de baja calidad.

La imposición de productos europeos, como telas, herramientas y bebidas alcohólicas, desvalorizó la producción artesanal y generó una dependencia económica de las colonias hacia la metrópoli.

#### 2. Los obrajes como sistema de explotación semi esclavista

Los obrajes fueron centros manufactureros preindustriales donde se explotaba a los indígenas para la elaboración de textiles de lana, algodón y jergas. Estos centros eran propiedad de españoles o criollos y no competían con los textiles de España, por lo que producían textiles más baratos o de menor calidad.

Las técnicas de elaboración eran rústicas y dependían de la fuerza laboral indígena, que era muy barata. Inicialmente, los indígenas se ofrecían voluntariamente para evitar las mitas; sin embargo, al aumentar la explotación, dejaron de ofrecerse voluntariamente.

En los obrajes se pagaba un salario mínimo a los indígenas, pero este no era suficiente para cubrir sus gastos de alimentación y hospedaje, lo que aumentaba sus deudas. Así, los dueños de las textilerías se aseguraban de que los indígenas siguieran trabajando para pagar sus deudas.

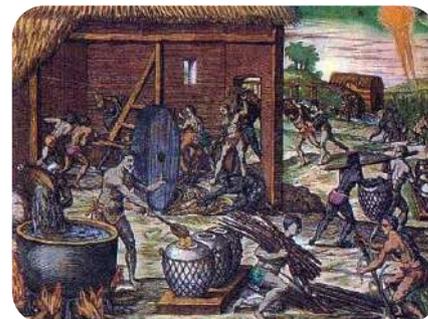


**Los obrajes**

Fuente: <https://acortar.link/0lfzpi>

Cuando los españoles invadieron el Abya Yala, las condiciones jurídicas de los pueblos originarios no estaban bien definidas, aunque los reyes católicos reconocían ciertos derechos, en la práctica, los invasores los trataban como esclavos, sin embargo al ser considerados libres, debían pagar un tributo que se regularizó con la llegada del Virrey Francisco Toledo.

Este tributo, de carácter racista y colonial, podía pagarse de la siguiente forma: con dinero, con servicios o fuerza de trabajo. Durante los 300 años de vida colonial, el tributo indígena fue crucial para el sustento de la corona española.



Fuente: <https://lc.cx/uO55Wp>

#### 4. Los impuestos al comercio: Almojarifazgo, alcabala, avería, media anata, quinto real

La invasión española desencadenó una intensa actividad económica que generó una inmensa riqueza para la corona. Para controlar este flujo de bienes y maximizar los ingresos, se estableció un complejo sistema de impuestos hacia todas las actividades económicas en la colonia.

La Casa de Contratación, era la institución encargada de regular y monopolizar el comercio entre España y América. Esta entidad controlaba el flujo de mercancías, cobraba impuestos y garantizaba la lealtad de las colonias.

Esta institución estableció un riguroso sistema de flotas navieras que conectaban los puertos españoles con los principales centros urbanos de América.



**Media anata**

Fuente: <https://acortar.link/vv2ZrY>

Esta institución económica estableció los siguientes impuestos:

##### 4.1. Almojarifazgo

Impuesto aplicado a la importación y exportación de mercancías entre España y América. Financiaba la protección de las flotas comerciales y generaba ingresos sustanciales para la corona.

El almojarifazgo tenía sus raíces en la administración musulmana en la península ibérica, de ahí su nombre de origen árabe (al-muġarrab, que significa “probador” o “inspector”). Con el tiempo, se convirtió en una fuente de ingresos significativa y un elemento clave en el control del comercio exterior.

##### 4.2. Alcabala

La alcabala era un impuesto que se aplicaba en España y en sus colonias durante la época medieval y colonial. Este impuesto gravaba las transacciones comerciales, es decir, la compra y venta de bienes. La tasa de la alcabala solía ser un porcentaje del valor del bien vendido y se aplicaba a la mayoría de los productos comercializados.

El impuesto de la alcabala fue una de las principales fuentes de ingresos para la corona y contribuyó al financiamiento de sus actividades, aunque también generó resistencia y quejas entre comerciantes y pobladores, ya que encarecía el precio de los productos y dificultaba el comercio.

##### 4.3. Avería

Impuesto destinado a financiar las armadas encargadas de proteger las flotas comerciales de los ataques de piratas y enemigos. Este impuesto garantizaba la seguridad del comercio marítimo y la llegada de los productos a los puertos españoles.



Fuente: <https://acortar.link/tAyizb>

#### 4.4. Media Anata

Impuesto a los funcionarios públicos, quienes debían entregar la mitad de su primer año de sueldo a la Corona al asumir el cargo. Este tributo aseguraba la lealtad de los funcionarios y contribuía a financiar el aparato administrativo colonial.

#### 4.5. Quinto real

Impuesto del 20% sobre la extracción de metales preciosos (oro, plata, etc.) en América. Era una fuente de ingresos fundamental para la Corona española y financiaba las ambiciones imperiales.

El poder eclesiástico no quedaba exento de realizar los cobros de impuestos durante la colonia, por ejemplo, se tiene los siguientes tributos que deberían pagar.

#### 4.6. Annata

Este impuesto se pagaba al ocupar un cargo eclesiástico. Era una especie de impuesto de ingreso para los miembros del clero.

#### 4.7. Diezmo

Este era el impuesto más conocido y consistía en el pago del 10% de los productos agrícolas y ganaderos. Era una contribución obligatoria para todos los fieles y se consideraba un derecho divino.

#### 4.8. Bula de la Santa Cruzada

Este era un documento que ofrecía indulgencias y perdones a cambio de una donación, aunque no era obligatorio, la presión social y religiosa incentivaba a las personas a adquirirla.

### VALORACIÓN

Leemos el siguiente texto para conocer un concepto actual de los tributos:

*“La tributación se define como los pagos obligatorios realizados por personas o empresas a sus respectivos gobiernos para financiar los gastos del gobierno. Todos los países del mundo tienen algún sistema de impuestos para sus ciudadanos. El propósito de los impuestos es generar ingresos para el gobierno para que pueda proporcionar bienes y servicios públicos. Algunos ejemplos de bienes y servicios públicos que se financian con impuestos incluyen la defensa nacional, la atención médica, la educación y la infraestructura. Además de generar ingresos, la definición de impuesto en economía sugiere que también se puede utilizar como una herramienta para influir en el comportamiento. Por ejemplo, los impuestos sobre los cigarrillos y el alcohol a menudo se utilizan para disuadir a las personas de consumir estos productos. Hay muchos tipos diferentes de impuestos, pero algunos de los tipos más comunes son los impuestos sobre la renta, los impuestos sobre las ventas y los impuestos sobre la propiedad”.*

### PRODUCCIÓN

Realizamos un cuadro comparativo entre las características del tributo en diferentes espacios históricos:

Tributo antes de la invasión	Tributo durante la colonia	Tributo en la actualidad

## LA ESTRUCTURA SOCIAL IMPUESTA POR LA COLONIA

En las alturas de Potosí, donde la plata se extraía a costa de vidas y sudor, la codicia y la desigualdad encendieron una mecha que pronto se convirtió en un infierno. Los Vascongados, con su arrogancia y poder, se erigían como amos de la ciudad, mientras los Vicuñas, conformado por andaluces, criollos, mestizos e incluso algunos indígenas, cansados de la opresión, anhelaban un futuro más justo.

La chispa que encendió la hoguera fue la indignación de un joven vicuña, harto de la injusticia, lanzó un grito de rebeldía que resonó en las calles, convocando a sus hermanos de lucha. La guerra que siguió fue un torbellino de odio y violencia, donde la plata, antes símbolo de riqueza, se tiñó de rojo.

Al final la victoria de los Vicuñas fue agrídulce. Habían derrocado a sus opresores, pero la ciudad y sus habitantes llevaban las heridas de la guerra. La plata, que había sido el origen del conflicto, seguía siendo el corazón de Potosí, pero ahora, bajo un nuevo orden, se esperaba que su brillo iluminara un futuro más equitativo y justo.

### PRÁCTICA



El sombrero de vicuña se utilizó desde 1622

Fuente: [https://cdn.correodelsur.com/img/contents/images\\_980/2022/11/20/635f6cc7-5503-4065-a1dd-9357712c30a8.jpg](https://cdn.correodelsur.com/img/contents/images_980/2022/11/20/635f6cc7-5503-4065-a1dd-9357712c30a8.jpg)

#### Actividad

#### Respondemos:

- ¿Por qué se llamaban Vicuñas y Vascongados?
- ¿Cuál la razón del enfrentamiento entre ambos bandos?
- ¿En qué año inicio y cuándo término el conflicto?

### TEORÍA

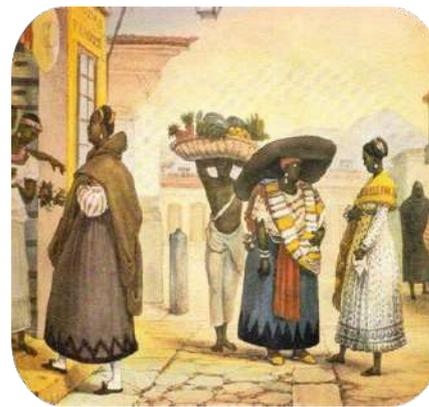
#### 1. El sistema social como mecanismo disgregador

Durante la colonización, los españoles implementaron el sistema social de acuerdo al origen cultural, organizándola en castas que favorecían a algunos y oprimían a otros.

Este sistema inicialmente dividió a la población en tres grupos principales: Nacidos en España, pueblos originarios del Abya Yala y afrodescendientes.

A medida que la sociedad colonial evolucionó, se promovió la idea de la "pureza de sangre," otorgando mayores derechos a aquellos que no se habían mezclado con otras etnias y que provenían de España.

Los nacidos en América con ancestros indígenas u otros orígenes eran considerados de menor categoría y enfrentaban restricciones y limitaciones.



Fuente: <https://acortar.link/PIAV2u>

Con el tiempo, la integración humana en la colonia dio lugar a diferentes clases sociales basadas en la etnia, determinando el estatus y los cargos a los que podían acceder las personas. Las principales clases sociales en la colonia fueron: españoles, criollos, mestizos, pueblos originarios y africanos.

Este sistema de castas no solo regulaba la estructura social, sino que también institucionalizó la discriminación, perpetuando las desigualdades que caracterizaron la sociedad colonial en América.

#### 2. Los españoles, la casta privilegiada

Los españoles formaban una clase social minoritaria pero dominante en la colonia. Debido a su origen, podían acceder a los cargos más importantes, como virreyes, presidentes de audiencias, gobernadores y capitanes generales. El rey les otorgaba tierras en América, lo que les permitía convertirse en grandes hacendados y propietarios de minas de plata (azogueros), también controlaban el comercio gracias al monopolio que ejercían.

Este monopolio y el acceso exclusivo a los cargos jerárquicos generaron malestar entre los demás habitantes de la colonia.



Idilio criollo, óleo sobre tela de Juan León Pallière (año 1861).

Fuente: <https://muchahistoria.com/wp-content/uploads/2021/02/criollos-definicion.jpg>

Los criollos desempeñaron un papel fundamental en la economía colonial, especialmente en la agricultura, la ganadería y la minería y fueron propietarios de haciendas, minas y otros recursos. Sin embargo, al ver sus ambiciones políticas y económicas limitadas por el sistema colonial, muchos criollos desarrollaron un sentido de identidad y orgullo local.

Este resentimiento hacia las políticas de la corona, combinado con las ideas de la Ilustración y el ejemplo de las revoluciones en Estados Unidos y Francia, contribuyó a que los criollos lideraran los movimientos de independencia en América Latina a principios del siglo XIX.

#### 4. Mestizos, capataces en haciendas y artesanos en ciudades



Alejo Calatayud, inmortalizado en el billete de Bs 100.

Fuente: [https://www.bcb.gob.bo/webdocs/nfb/billetes/nfb/img/100000/100\\_01mir\\_ac.jpg](https://www.bcb.gob.bo/webdocs/nfb/billetes/nfb/img/100000/100_01mir_ac.jpg)

Los mestizos, producto de la unión entre españoles e indígenas, surgieron en América como consecuencia de la colonización. Inicialmente considerados marginados, fueron relegados a los estratos más bajos de la sociedad colonial, sin embargo, su población creció de manera exponencial, hasta lograr un reconocimiento en la sociedad colonial.

Aquellos mestizos que tuvieron acceso a educación, ocuparon puestos subordinados en la administración colonial o trabajaron como capataces en las haciendas y en las ciudades, muchos se dedicaron a la artesanía.

A pesar de su creciente número, los mestizos sufrieron constantes discriminaciones económicas, políticas y sociales por parte de los españoles peninsulares y los criollos. Esta situación de desigualdad generó resentimiento y desencadenó numerosos movimientos de sublevación. Uno de los más destacados fue el liderado por el platero Alejo Calatayud en 1731.

#### 5. Pueblos originarios, fuerza de trabajo

Los diversos pueblos originarios constituyeron la fuerza de trabajo más numerosa y explotada en las colonias españolas. Obligados a trabajar en minas, encomiendas, haciendas y obrajes, soportaron las condiciones más duras y fueron sometidos a un sistema de explotación que los despojó de sus tierras, cultura y libertad. A pesar de su contribución fundamental a la economía colonial, los indígenas fueron sistemáticamente discriminados, careciendo de los derechos básicos.



Camino de Tacubaya a Chapultepec (Casimiro Castro)

Fuente: [https://www.mexicodesconocido.com.mx/wp-content/uploads/2023/12/040-Trajes\\_de\\_indios\\_mexicanosA-900x473.jpg](https://www.mexicodesconocido.com.mx/wp-content/uploads/2023/12/040-Trajes_de_indios_mexicanosA-900x473.jpg)

Los pueblos originarios no tenían una organización homogénea. Existía una estratificación social marcada, por ejemplo, se encontraban los curacas, reconocidos por los españoles debido a su linaje incaico.

Estos líderes indígenas eran utilizados por los corregidores y encomenderos como intermediarios para controlar a sus comunidades.

A cambio de colaborar con el sistema colonial, los curacas obtenían ciertos privilegios, como exención de tributos y tierras, beneficios prohibidos a la mayoría de la población indígena.

## 6. Jerarquía poblacional indígena: Curacas, comunarios y yanaconas

Dentro de la sociedad indígena colonial, existía una compleja jerarquía social, donde ciertos grupos gozaban de privilegios y otros sufrían las consecuencias de la explotación. Entre las principales subdivisiones se encontraban los curacas, comunarios, agregados y yanaconas.

- a) **Curacas**, estos líderes, reconocidos por los españoles debido a su linaje noble (quechua o aymara), ocupaban una posición privilegiada. Sus títulos eran hereditarios, aunque en ocasiones eran nombrados por los corregidores españoles. Cumplían funciones como recaudar tributos, organizar la mano de obra para la mita y servir como intermediarios entre los españoles y su comunidad. A cambio, gozaban de exención de tributos, tierras y otros privilegios, sin embargo, su poder estaba limitado por la autoridad española y a menudo se veían obligados a tomar decisiones que no beneficiaban a sus comunidades.
- b) **Comunarios**, compuesta por campesinos que vivían en reducciones establecidas por los españoles. Eran la fuerza de trabajo principal, obligados a trabajar en las minas (mitayos), haciendas y obrajes.
- c) **Yanaconas**, eran indígenas puesto al servicio de un español como siervos o trabajadores. Estaban sujetos a la autoridad de sus patrones y no gozaban de derechos en la toma de decisiones.

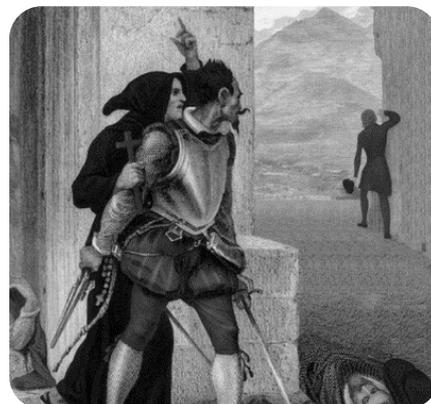
## 7. Comunidades afrodescendientes

Las comunidades afrodescendientes que, fueron traídos a fuerza a la Real Audiencia de Charcas, tenían como objetivo trabajar en las minas de Potosí. Las condiciones en las minas eran extremadamente duras, con jornadas laborales extenuantes, alimentación deficiente y una alta tasa de mortalidad. Debido a estas condiciones, muchos afrodescendientes fueron trasladados a las regiones más cálidas de los Yungas para trabajar en las plantaciones de coca, cultivo esencial para los trabajadores mineros.

A pesar de las terribles condiciones a las que fueron sometidos, los pueblos afrodescendientes desarrollaron diversas formas de resistencia, como sabotajes, fugas y la preservación de sus tradiciones culturales. Su legado perdura en la cultura boliviana y son parte del Estado Plurinacional reconocidos en la Constitución Política del Estado como nuestra cultura afroboliviana.



**Lectura:** *Casi con la ciudad de Potosí, surgió la guerra o guerrilla entre naciones debido a las disputas por la extracción de plata del Cerro Rico. Los españoles se dividieron en grupos según sus países de origen, como Castilla, Andalucía, Navarra, etc. y el grupo más poderoso resultó ser el del país Vasco. A consecuencia de esto, los vascongados o vizcaínos, quienes poseían la mayor cantidad de minas, formaron un grupo enemigo con el resto. Los criollos se plegaron a este último grupo. En ese momento, los vascos estaban en el bando contrario al resto de España. La lucha continua y prolongada entre estos grupos fue denominada "guerra de Vicuñaes y Vascongados". Los habitantes de Potosí honraron a José Alonso de Ibáñez como su principal héroe, ya que se decía que fue capitán de los Vicuñaes durante la guerrilla.*



Fuente: [https://blogger.googleusercontent.com/img/b/R29vZ2xl/AVvXsEj\\_-wBhaph\\_aWDRK4GfvCldKf1rl-tVusD7TE5gM\\_xMMsG7L9CX92Qea5JQjdUQDFI-u3ibc2JG\\_JTKREZdeYCnNih9aVpHPM\\_vXT9BeSBD-fy57nsq5833Qj3a0S2LZf5zN3RGUuqlyLsyke/s1600/Vicu%25C3%25B1as+y+vascongados%252C+en+guerra.jpg](https://blogger.googleusercontent.com/img/b/R29vZ2xl/AVvXsEj_-wBhaph_aWDRK4GfvCldKf1rl-tVusD7TE5gM_xMMsG7L9CX92Qea5JQjdUQDFI-u3ibc2JG_JTKREZdeYCnNih9aVpHPM_vXT9BeSBD-fy57nsq5833Qj3a0S2LZf5zN3RGUuqlyLsyke/s1600/Vicu%25C3%25B1as+y+vascongados%252C+en+guerra.jpg)

### Reflexionamos sobre la lectura y respondemos las preguntas:

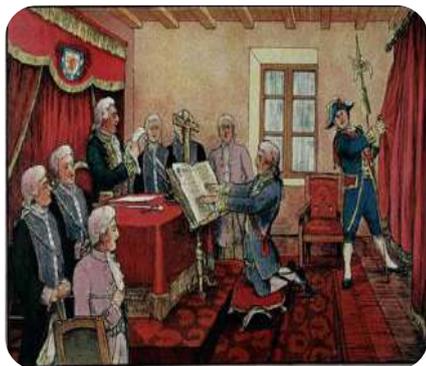
- ¿Cuál fue el principal motivo de la guerra entre vicuñaes y vascongados?
- ¿Qué valores y antivalores podemos identificar en la guerra urbana de Potosí?



- Elaboramos un mapa mental de la estructura social durante la colonial.
- Creamos un cuento enmarcado en la temática de la lucha en contra el racismo y toda forma de discriminación y que este ambientada en la época colonial.

## ESTRUCTURA ADMINISTRATIVA DE LA COLONIA

### PRÁCTICA



La Real Audiencia

Fuente: <https://acortar.link/ZETlfj>

Leemos el siguiente texto:

“La organización **política** y de **gobierno** en América estuvo siempre en manos de la corona española y los **peninsulares**. El rey de España era la **autoridad** máxima del orden político virreinal. Él **designaba** a todas las figuras encargadas de la administración y el gobierno en las colonias.

Por debajo de éste se encontraba el Consejo de Indias, cuyas funciones eran principalmente aconsejar al **monarca** en asuntos administrativos, legislativos y judiciales **concernientes** a los territorios invadidos. Asimismo, los Reyes Católicos crearon la Casa de Contratación de Sevilla para controlar el comercio con los territorios de **ultramar**”.

(Extraído de <https://www.heraldo.mx/la-politica-y-la-sociedad-durante-la-epoca-colonial/>)

### Actividad

Realizamos la siguiente actividad:

- Del texto leído reconocemos las palabras seleccionadas, para investigar su definición y creamos una oración con ellas.

### TEORÍA

El sistema de gobierno español en las colonias americanas era una estructura compleja y jerárquica diseñada para garantizar el control de la metrópoli sobre los territorios invadidos llamados periferias. En la cúspide de esta pirámide de poder se encontraba el rey de España cuya autoridad era absoluta. Para ejercer un control efectivo sobre las vastas extensiones coloniales, se crearon diversas instituciones tanto en la península ibérica como en el Abya Yala. Las unidades administrativas principales eran los virreinos, las gobernaciones y las capitanías:

Los **virreinos** eran las divisiones territoriales más grandes y estaban gobernados por un virrey, quien representaba al rey y tenía amplios poderes políticos, administrativos y judiciales.

Las **gobernaciones** eran territorios más pequeños, generalmente creados a medida que se expandía la colonización.

Las **capitanías generales**, eran regiones con gran importancia estratégica o militar.



Sistema de justicia en Nueva España

Fuente: <https://encrypted-tbn1.gstatic.com/images?q=tbn:ANd9GcSUjkSTobi8g1qHuIN4lgigyCuZHdk17dygG-fuBcez89gR4F7sA>

La justicia en las colonias estaba a cargo de las audiencias reales, estas instituciones, además de administrar justicia, supervisaban la actuación de los funcionarios reales y tenían cierta injerencia en los asuntos políticos.

Se dividían en distritos más pequeños, cada uno con su propio cabildo, que era el gobierno municipal encargado de los asuntos locales de una ciudad.

Para garantizar la lealtad de los colonos y explotar los recursos de las nuevas tierras, la corona española estableció un riguroso control sobre el comercio y la economía colonial.

La Casa de Contratación de Sevilla era la institución encargada de regular el comercio entre España y América, mientras que el Consejo de Indias asesoraba al rey en todos los asuntos relacionados con las colonias.

## 1. Las primeras gobernaciones

En las primeras etapas de la invasión española, la corona asumía directamente la organización y el control de las expediciones, sin embargo, con el tiempo, esta práctica evolucionó hacia un sistema de concesiones individuales, a través de las capitulaciones o documentos legales que otorgaban permisos especiales, la corona delegó en particulares la tarea de invadir y colonizar nuevas tierras.

Estos adelantados, como se les denominaba a los beneficiarios de estas capitulaciones, recibían amplios poderes para gobernar los territorios invadidos, a cambio de cumplir con ciertas obligaciones hacia la corona, como el pago de tributos y la promoción de la fe católica.

Las gobernaciones, establecidas en los territorios conquistados, eran unidades administrativas bajo el mando de los adelantados. Estas instituciones tenían como objetivo principal consolidar el dominio español, administrar justicia, mantener el orden y fomentar el desarrollo económico de las nuevas tierras, sin embargo la estructura y el funcionamiento de las gobernaciones variaban considerablemente dependiendo de diversos factores, como la distancia respecto a la metrópoli, la riqueza de los recursos naturales y la densidad de población originaria.



Conquista española

Fuente: <https://encrypted-tbn2.gstatic.com/images?q=tbn:ANd9GcQHidHDB-m2r5t5gsgMOTqQAffHd2E7BMXhsXYab2LQraTqKgxK>

## 2. Los virreinos, máxima autoridad política en la colonia

A principios del siglo XVI, la corona española estableció la Casa de Contratación de Sevilla y el Consejo de Indias para regular sus relaciones con las colonias americanas, sin embargo dada la inmensidad del territorio y las dificultades de comunicación, se hizo necesario dividir América en grandes unidades administrativas.

Así surgieron los virreinos, gobernados por un virrey que representaba al rey.

El Virreinato de Nueva España, fundado en 1535, abarcaba gran parte de América Central y del Norte. El año 1542 se creó el Virreinato del Perú, que se extendía por América del Sur. Con el paso del tiempo y ante el crecimiento de las colonias, estos dos virreinos fueron subdivididos, dando origen al Virreinato de Nueva Granada el año 1777 y al Virreinato del Río de la Plata creado el 1776.

Los virreyes, además de representar al rey, tenían amplias atribuciones en materia de justicia, hacienda, guerra y política.

Sus decisiones estaban sujetas a la aprobación del Consejo de Indias, pero en la práctica gozaban de gran autonomía. Sus fastuosas entradas en las ciudades capitales eran un símbolo del poder real y servían para reafirmar el dominio español.

Es importante destacar que la creación de los virreinos tuvo un profundo impacto en las poblaciones indígenas. La imposición de la cultura española, la explotación de los recursos naturales y la encomienda, provocaron una profunda transformación de las sociedades indígenas.

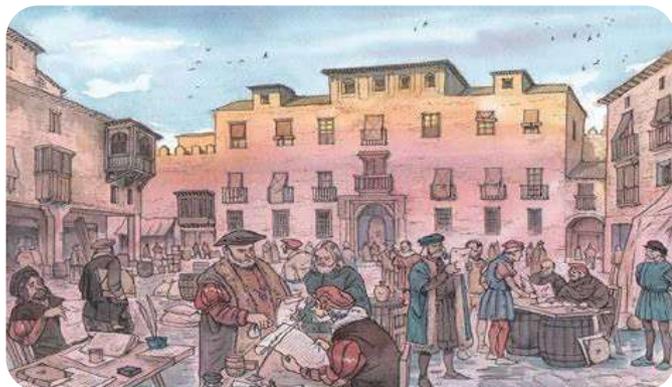


Virreinos en el continente americano

Fuente: [https://encrypted-tbn0.gstatic.com/images?q=tbn:ANd9GcS1nLRXS-0f0u6mo67Kef2qPupr780O5xqEmH\\_fQe-aWjDqhHMjI](https://encrypted-tbn0.gstatic.com/images?q=tbn:ANd9GcS1nLRXS-0f0u6mo67Kef2qPupr780O5xqEmH_fQe-aWjDqhHMjI)

### 3. El Consejo de Indias y la Casa de Contratación de Sevilla, entidades radicadas en España

En 1524, la corona española creó el Consejo Real y Supremo de Indias, convirtiéndolo en el órgano administrativo más importante para gobernar las colonias americanas. Este consejo, que podía considerarse el "portavoz" del rey, tenía amplias facultades. Entre ellas se encontraban el nombramiento de funcionarios, la elaboración de leyes y la resolución de apelaciones judiciales, además el consejo se encargaba de informar y asesorar al rey en todos los asuntos relacionados con las Indias.



Casa de contratación de Indias

Fuente: <https://encrypted-tbn0.gstatic.com/images?q=tbn:ANd9GcS1lyqNHZr1BNzVua9l-RLKe2y708kiw0SHx-7kEMaPAxWkN0ZPY>

Con anterioridad, en 1503, se había establecido la Casa de Contratación de Indias en Sevilla. Esta institución, aunque perdió relevancia con la creación del Consejo de Indias, desempeñó un papel fundamental en las primeras décadas de la colonización. La Casa de Contratación se encargaba de organizar y regular el comercio con América, actuando como aduana y tribunal de justicia en asuntos mercantiles, también llevaba a cabo un registro detallado de los buques y sus tripulantes, a quienes se les exigía una "pureza racial y religiosa".

A lo largo del tiempo, las atribuciones de la Casa de Contratación fueron transferidas al Consejo de Indias, hasta su disolución a finales del siglo XVIII. El Consejo de Indias, por su parte, sufrió diversas modificaciones a lo largo de su existencia, pero mantuvo su papel central en la administración de las colonias americanas hasta 1824.

### 4. Las capitanías generales, entidades de control territorial



Exploradores españoles en América

Fuente: [https://encrypted-tbn2.gstatic.com/images?q=tbn:ANd9GcTWGIK0sw9PPAryvMF0j7NBo6D-DIN-lj6mXB\\_mtj7fmQilYteIP](https://encrypted-tbn2.gstatic.com/images?q=tbn:ANd9GcTWGIK0sw9PPAryvMF0j7NBo6D-DIN-lj6mXB_mtj7fmQilYteIP)

Las capitanías generales, establecidas en diversas regiones de América, constituían una forma de organización territorial que combinaba funciones militares y administrativas.

Encabezadas por un capitán general, nombrado directamente por el rey, estas divisiones territoriales eran cruciales para asegurar la defensa de las colonias, especialmente en zonas fronterizas expuestas a ataques de piratas o de otras potencias europeas, además de sus funciones militares, el capitán general era responsable de administrar justicia, recaudar impuestos, fomentar la colonización y mantener el orden público.

En comparación con los virreinos, las capitanías generales solían tener una menor extensión territorial y una autoridad más concentrada en manos del capitán general. A lo largo del tiempo, la importancia relativa de las capitanías generales varió y algunas fueron transformadas o suprimidas en función de las necesidades del reino español.

#### Actividad

Dibujamos e identificamos en un mapa las distintas capitanías creadas en el Abya Yala durante el período colonial.

### 5. Las audiencias, entidades de administración de justicia

A pesar de que muchas instituciones y funcionarios coloniales poseían atribuciones judiciales, la corona española estableció tribunales superiores conocidos como audiencias. Ubicadas en las capitales de los virreinos, las audiencias constituían la máxima instancia judicial en América. Sus miembros, los oidores, eran juristas altamente calificados.

Entre sus funciones judiciales, las audiencias desempeñaban un papel clave en la administración colonial. En caso de ausencia o fallecimiento del virrey, la audiencia podía asumir sus funciones de gobierno. Aunque el virrey presidía las sesiones de la audiencia en los virreinos, su voto no era decisivo en las decisiones finales. De esta manera, las audiencias tenían la autoridad para emitir ordenanzas que debían cumplirse en toda su jurisdicción.

La primera audiencia en América se estableció en Santo Domingo. Posteriormente, se crearon audiencias en México, Panamá, Guatemala, Nueva Galicia, Nueva Granada, Lima, Charcas, Quito, Concepción, Santiago y Buenos Aires, entre otras. Estas instituciones desempeñaron un papel fundamental en la consolidación del poder español en América, al garantizar la aplicación de las leyes y el mantenimiento del orden.



Virreinos, capitánías y audiencias en Sudamérica

Fuente: [https://encrypted-tbn1.gstatic.com/images?q=tbn:ANd9GcT7bLX4o-fvWdjtWFGvFIDFOXaj\\_IvLiA7giTRZIL2uChenxVjt](https://encrypted-tbn1.gstatic.com/images?q=tbn:ANd9GcT7bLX4o-fvWdjtWFGvFIDFOXaj_IvLiA7giTRZIL2uChenxVjt)

### Actividad

Dialogamos con las compañeras y compañeros de curso respecto a la importancia de la creación de las reales audiencias.

## 6. Creación de la Real Audiencia de Charcas

Establecida en 1563 por Cédula Real de Felipe II, constituyó el núcleo geográfico de lo que hoy conocemos como Bolivia. Su creación se debió principalmente a la gran distancia de la región respecto al Virreinato de Perú y a la importancia creciente de la zona minera de Potosí.

Los límites de la audiencia se extendían al norte hasta el Collao (Ayaviri y Asillo), incluyendo las provincias de Sayabamba y Carabaya. Al noroeste, abarcaba las provincias de Moxos y Chunchos.

Por el este y sudeste, sus límites llegaban hasta las tierras exploradas por Andrés Manso y Ñuflo de Chávez (Chaco Boreal) y las jurisdicciones de Tucumán, Juries y Diaguitas. Al sur, la audiencia incluía el desierto de Atacama, límite que se mantuvo hasta la formación de la República de Bolivia.

En sus inicios, la audiencia se dividió en cinco intendencias: La Paz, Potosí, Chuquisaca, Cochabamba y Santa Cruz. Esta última, con el tiempo, se expandió para incluir las gobernaciones de Moxos y Chiquitos, creadas en 1777 tras la expulsión de los jesuitas (1767).

## 7. El cabildo y su papel en la fundación de las ciudades

El cabildo era la institución encargada de gobernar las ciudades en el virreinato español. Integrado por vecinos con al menos cinco años de residencia y propiedades en la ciudad, este cuerpo colegiado ejercía una amplia gama de funciones.

Los alcaldes, máximas autoridades del cabildo, se ocupaban de la administración de justicia, aunque sus decisiones se basaban más en la costumbre y la equidad que en un conocimiento profundo del derecho.

Otros cabildantes, como los regidores, se encargaban de asuntos como la distribución de tierras, el abastecimiento de la ciudad y la fijación de precios.



Fuente: <https://ahoraelpueblo.bo/images/noticias/Sociedad/2023/10/CabildosBolivia161023.jpg>

Inicialmente, los cargos en el cabildo se elegían de manera interna, pero a partir del siglo XVII la corona española comenzó a subastar estos puestos para obtener ingresos adicionales. Esta práctica, si bien generaba recursos para la metrópoli, también contribuyó a la profesionalización de la política municipal. Además de los alcaldes y regidores, el cabildo contaba con otras figuras importantes como el alguacil mayor, encargado de ejecutar las sentencias judiciales y mantener el orden público; el ejecutor, responsable de verificar las pesas y medidas utilizadas en el comercio y de garantizar el abastecimiento de la ciudad y el alférez real, cuya función era principalmente ceremonial.



Corregidor (Dibujos de Felipe Guamán-Poma de Ayala, 1615)

Fuente: [https://www.revistacredencial.com/sites/default/files/corregidor\\_y\\_alcande\\_de\\_su\\_magestad.jpg](https://www.revistacredencial.com/sites/default/files/corregidor_y_alcande_de_su_magestad.jpg)

## 8. El corregimiento como entidad extractora de recursos económicos

Era una entidad administrativa clave en el sistema colonial español. El corregidor, como máxima autoridad en su jurisdicción, representaba al rey y se encargaba de la administración local.

Una de las principales responsabilidades del corregidor era la recaudación de tributos. Los habitantes de su corregimiento estaban obligados a pagar diversos impuestos, como el tributo indígena, los aranceles y las contribuciones especiales y estos fondos eran destinados a la corona española para financiar las actividades coloniales.

Asimismo, el corregidor tenía la tarea de reclutar trabajadores indígenas (mitayos) que debían realizar trabajos forzados en beneficio del sistema colonial. También estaba encargado de distribuir los productos y suministros que llegaban a su jurisdicción, como alimentos, herramientas y materiales de construcción, sin embargo esta distribución a menudo se realizaba de manera desigual, beneficiando principalmente a los españoles.

Es importante destacar que el cargo de corregidor no era obtenido por elección popular, sino mediante una subasta. Los interesados en ocupar este puesto debían pagar una suma considerable al gobierno español, lo que generaba una fuerte dependencia económica entre el corregidor y la corona. Esta práctica, conocida como "venta de cargos", contribuyó a la corrupción y al abuso de poder por parte de muchos corregidores.

## 9. Distorsión del cacicazgo, convertida en instituciones de sometimiento a los comunarios

Antes de la llegada de los europeos, las comunidades originarias del Abya Yala tenían sus propias formas de organización social y política, encabezadas por líderes que recibían distintos nombres según la cultura: caciques, curacas, etc. Estos líderes ejercían una autoridad tanto política como espiritual y sus decisiones eran fundamentales para el bienestar de sus comunidades.

Con la invasión española, este sistema de gobierno comunitario se vio profundamente alterado. Los invasores, al no comprender del todo las complejidades de las sociedades indígenas, impusieron su propia visión de la autoridad y utilizaron a los líderes indígenas para facilitar su dominio. Los caciques, que antes eran figuras respetadas y elegidas por sus comunidades, fueron convertidos en meros instrumentos de la corona española.

Los invasores otorgaban a los caciques ciertos privilegios como: tierras, exenciones tributarias y títulos honoríficos, a cambio de su lealtad y colaboración, sin embargo, estos beneficios estaban condicionados al cumplimiento de las órdenes de las autoridades coloniales. Los caciques se vieron obligados a recaudar tributos, organizar mano de obra para las encomiendas y minas y reprimir cualquier resistencia indígena. Esta situación generó un profundo resentimiento entre los caciques y sus comunidades, ya que los convertía en traidores a sus propios pueblos.

### VALORACIÓN

Respondemos de manera crítica y argumentativa las siguientes preguntas:

- ¿Qué diferencia hay entre el rey y un presidente?
- ¿Qué significo evangelizar durante la colonia?
- ¿Qué opinión tienes acerca de la política en el período colonial?

### PRODUCCIÓN

Realizamos un trabajo conjunto con las compañeras y compañeros de curso, elaborando un mapa conceptual que destaque la jerarquía en la estructura política de la colonia.

## EL AYLLU Y LA HACIENDA

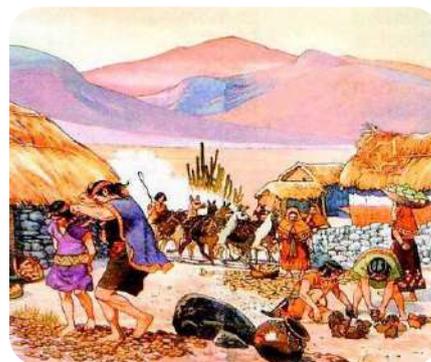
### PRÁCTICA

Leemos el siguiente texto:

El ayllu es la base social precolonial muy relacionada con la producción económica. Los miembros del ayllu antiguamente compartían tierras, llamadas *markas*, las cuales debían de trabajarlas entre todas y todos para asegurar su sustento.

Se debe tener presente que en el ayllu un individuo no valía por sí mismo, sino por pertenecer a una comunidad. El trabajo dentro del ayllu era recíproco y se lo conocía como el **ayni**, si querías que te ayuden debías de ayudar.

Es importante reconocer que los ayllus eran dirigidos por un cacique o llamado también *curaca*, este durante el período del Tawantinsuyu fungía como nexo entre el Inca y el pueblo. En el Tawantinsuyu hubo más de dos mil ayllus.



Personas que viven en comunidad

Fuente: [https://static.wixstatic.com/media/06ec4b\\_ee05fa348a664095b33accae1576db7b~mv2.jpg/v1/](https://static.wixstatic.com/media/06ec4b_ee05fa348a664095b33accae1576db7b~mv2.jpg/v1/fill/w_564,h_520,al_c,lg_1,q_80,enc_auto/06ec4b_ee05fa348a664095b33accae1576db7b~mv2.jpg)

### Actividad

Compartimos nuestras opiniones, respecto a las siguientes ideas:

- “En el ayllu un individuo no valía por sí mismo, sino por pertenecer a una comunidad”
- “El fundamento del ayni es, si querías que te ayuden, debes primero de ayudar”

### TEORÍA

#### 1. El ayllu: Cimiento de la organización social

Las sociedades andinas se organizaban tradicionalmente en unidades conocidas como ayllus.

A pesar de las diversas interpretaciones que existen sobre su origen y evolución, la mayoría de los investigadores coinciden en que el ayllu era una unidad socioeconómica fundamental, basada en la propiedad colectiva de la tierra y en la reciprocidad como principio de organización económica.

*El ayllu no solo era una unidad de producción, sino también un espacio de relaciones sociales, políticas y religiosas, que variaba en su estructura y funcionamiento según las diferentes culturas andinas.*

Modesto Basadre (1937), indica que el ayllu significa comunidad, linaje, genealogía, casta, género y parentesco. José Antonio Arze (1941), afirma que el ayllu habría estado originalmente organizado entre miembros consanguíneos y que posteriormente se convirtió en una unidad territorial y económica.

El aporte que realiza John V. Murra (1972), es quizá una de las más claras, pues afirma que el ayllu empezaba con el control que se ejercía en distintas zonas ecológicas, una estrategia socioeconómica como “control vertical de un máximo de pisos ecológicos”, donde miembros de un mismo ayllu, llamados *mitimaes*, tenían terrenos en distintas regiones geográficas, contrastando con la actual realidad campesina de la comunidad, restringida a una determinada zona.

El concepto de “*marka*” es una unidad socio territorial superior al ayllu, la cual agrupaba a varios de estos, representando una forma de organización política y económica más compleja. La *marka* de Tiwanacu, por ejemplo, era un conglomerado de diez ayllus con diversas identidades étnicas, lo que refleja la naturaleza multicultural de estas organizaciones.

Mediante arqueología, podemos desentrañar los complejos sistemas de organización social, económica y política que caracterizaban a los ayllus y *markas* que perduraron a pesar de siglos de dominación colonial. La persistencia de los principios organizativos andinos, con raíces en épocas prehispánicas, demuestra la resiliencia de estas culturas y su capacidad para adaptarse a nuevas circunstancias sin perder su esencia.



Actividad agrícola

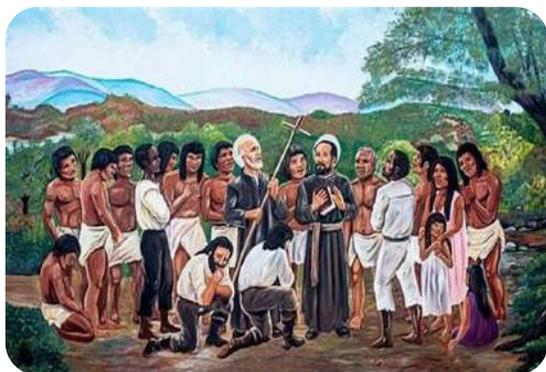
Fuente: <https://www.monografias.com/docs112/imperio-incaico/image027.jpg>

## 2. La crisis de la encomienda y las reparticiones

Las encomiendas, instauradas por la corona española, representaban un sistema de explotación laboral y social que sometió a los pueblos indígenas a condiciones de servidumbre.

Los encomenderos, a cambio de cristianizar a los indígenas, percibían tributos en forma de productos agrícolas, trabajo y posteriormente, dinero. Este sistema no solo tuvo un impacto económico devastador, si no que generó una profunda crisis social y cultural, erosionando las estructuras comunitarias indígenas y fomentando la pérdida de sus tradiciones.

Las leyes nuevas de 1542, promulgadas por el rey Carlos V, buscaban limitar los abusos del sistema de encomienda y proteger los derechos de los indígenas. Sin embargo, estas leyes encontraron una fuerte resistencia por parte de los encomenderos, quienes veían amenazados sus privilegios.



Fuente: [https://media.vaticannews.va/media/content/dam-archive/vaticannews/multimedia/2022/07/01/2022.07.01-Mrtires-del-Zenta.jpg/\\_jcr\\_content/renditions/cq5dam.thumbnail.cropped.750.422.jpeg](https://media.vaticannews.va/media/content/dam-archive/vaticannews/multimedia/2022/07/01/2022.07.01-Mrtires-del-Zenta.jpg/_jcr_content/renditions/cq5dam.thumbnail.cropped.750.422.jpeg)

En cuanto a las reparticiones, las mismas se fueron estableciendo de acuerdo a las circunstancias que la invasión y coloniaje trajo consigo, pues había que “repartir” todos los bienes habidos o por haber, tierras, “indígenas”, riquezas, ropa, mercaderías entre otros productos.

Pasado el tiempo, esta empresa se hizo más pesada para los indígenas, pues les obligaban a consumir mercaderías de ultramar y a pagar en efectivo.

A través del monopolio de importación y exportación se pretendía lograr beneficios económicos, convirtiendo a los indígenas en compradores de productos manufactureros y otros, ante esta obligatoriedad hubo la reacción del pueblo.

## 3. La hacienda

Posterior a la crisis de la encomienda, se creó una nueva institución basada en la propiedad privada de la tierra, denominada “hacienda”. Esta consistía en que una persona, luego de tomar posesión de la tierra, debía seguir los procedimientos legales para convertirse en su propietario. Tuvo que coexistir con la propiedad comunal, ya existente desde varios siglos atrás.

*Según Laura Escobari de Querejazu (2011), la hacienda se formó con una segunda migración española, quienes por el solo hecho de llegar, se hacían mercederos a tierras otorgadas por la Real Hacienda.*

*Ante esta situación, la hacienda surgió en oposición a la encomienda y no como consecuencia de ella.*

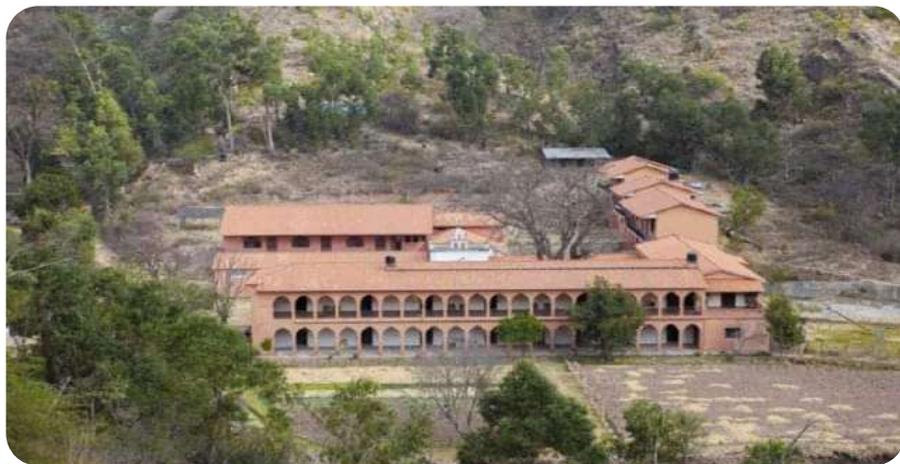
*Otro factor determinante para la formación de la hacienda fue la imposición del tributo y la mita minera.*

La hacienda era una gran propiedad agrícola y ganadera que actuaba como una unidad productiva y también como un centro social, político y económico. En materia política, la vida de la hacienda estaba regida por la autoridad del propietario, hacendado o patrón, quien tenía una gran influencia y bastante poder; varios de ellos podían tener minas y desarrollar actividades mercantiles.

En lo social, la población se concentró principalmente en zonas rurales, donde no vivían los propietarios, pero delegaban el trabajo a sus peones, quienes figuraban como administrativos, también se encontraban los trabajadores permanentes o colonos con sus respectivas familias, esclavos y trabajadores temporales, quienes realizaban el trabajo gratuito, bajo determinadas condiciones.

En el interior de la hacienda había una iglesia para los respectivos servicios religiosos. En materia económica, las haciendas abastecían las demandas del mercado local y regional, con distintos productos como: coca, maíz, azúcar, café, algodón, tabaco, trigo, ganado vacuno y ovino, cueros, etc.

Existieron haciendas en todos los confines del virreinato, en el altiplano y los valles, además en el trópico, las cuales fueron formadas por los misioneros jesuitas y franciscanos. Estos últimos tuvieron una organización interna, en muchos casos, superior a la de los hacendados.



Hacienda Pitantorilla, ubicada en el departamento de Chuquisaca

Fuente: <https://educabolivia.com/wp-content/uploads/Unica-hacienda-en-Sucre.jpg>

*En el caso de nuestro país, las haciendas empezaron a multiplicarse en los valles de Cochabamba, Tarija, Chuquisaca, La Paz (en el sector de los Yungas, valles interandinos como Sapahaqui).*

*Desde la época colonial hasta la república (1952) incluso algunos años más tarde en Bolivia, todavía se hablaba de la hacienda y de los hacendados, del trabajo de peones en los mismos.*

#### 4. El ponguaje y el yanaconazgo

Después de la invasión española y consolidación del sistema colonial, con el declive de la encomienda y el surgimiento de la hacienda, los indígenas experimentaron nuevas formas de explotación. Los antiguos pongos y yanaconas, que habían escapado de las duras condiciones de las encomiendas y las minas, encontraron en las haciendas una alternativa. Sin embargo, esta nueva institución también implicó una serie de restricciones.

Las haciendas, grandes propiedades agrícolas y ganaderas, ofrecían a los indígenas un trabajo de cuatro o cinco días a la semana, a cambio de una porción de la producción. Aunque esta modalidad representaba cierta mejora en comparación con la servidumbre de la encomienda, los trabajadores seguían sujetos a una economía de subsistencia y a la voluntad del hacendado. La mayor parte de la producción, especialmente los productos de mayor valor comercial como lana, azúcar y coca, era destinada al mercado externo, generando grandes ganancias para los propietarios. Los trabajadores por su parte, recibían una pequeña porción de la producción para su sustento.

*A pesar de estas limitaciones, las haciendas se convirtieron en el eje central de la economía colonial y moldearon las relaciones sociales en las zonas rurales.*

*Los indígenas, a través de su trabajo en las haciendas, contribuyeron de manera significativa al desarrollo de la economía colonial, aunque en condiciones de explotación y desigualdad.*

#### 5. El tributo indigenal

Los ayllus preexistentes recibieron el apelativo de comunidad y los que lo componían se denominaban comunarios de estos repartimientos, que tuvieron que convertirse en tributarios de las encomiendas, que luego fueron haciendas. En las encomiendas, ya se había instituido la figura del “tributo indigenal” que consistía en el pago en especies (coca, maíz, papa), trabajo (días laborales para el encomendero o hacendado) o dinero, para aquellos indígenas comprendidos entre los 18 a 50 años; los mismos, tenían categorías tributarias siendo **originarios**, compuestas por los indígenas nativos del lugar o del ayllu; los **forasteros** o **agregados**, que eran los indígenas que se incluían a un ayllu y que no contaban con los mismos derechos que los primeros. Las otras categorías las constituían los jóvenes menores de 18 años, adultos mayores de 50 años lisiados u otros que no estaban comprendidos en la categoría laboral.



- Dialogamos entre las compañeras y compañeros de curso, respecto a la importancia de la tierra para las comunidades y los pueblos originarios en la actualidad.
- Analizamos la práctica del ayni o prácticas similares en trabajo cooperativo.



Realizamos un cuadro comparativo de las características del ayllu, la encomienda y la hacienda.

## LAS MISIONES EVANGÉLICAS COLONIALES

### PRÁCTICA



Desembarco de Colón

Fuente: <https://acortar.link/n2KqPc>

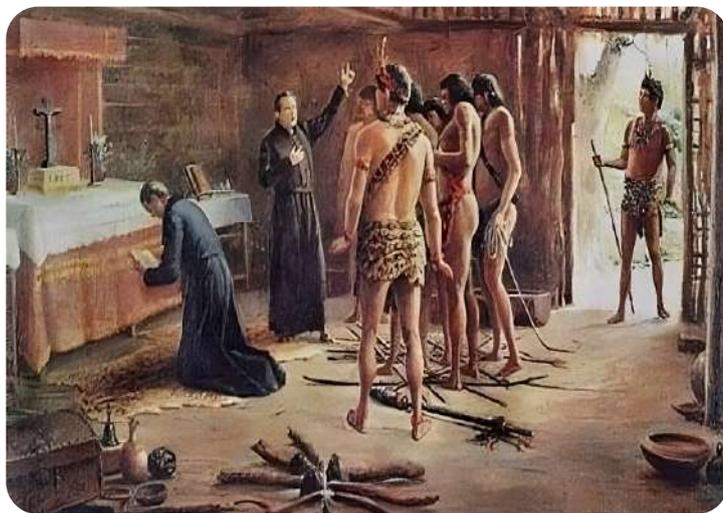
Respondemos las siguientes preguntas:

- ¿Qué es evangelizar?
- ¿Cuál era la visión religiosa que tenían nuestros pueblos originarios antes de la invasión europea?
- ¿Qué religión impusieron los invasores europeos a nuestros pueblos originarios?

### TEORÍA

La Compañía de Jesús, fundada por Ignacio de Loyola y confirmada por el Papa Pablo III en 1540, formó una clase de misioneros tan especial, que pronto se destacó entre todas las órdenes. La rigurosa preparación y disciplina de sus miembros, el orden jerárquico existente entre ellos y los profundos estudios a que se dedicaban, tanto en las ciencias teológicas como en las ciencias exactas y naturales, prepararon a un conjunto de personas que, en pocos años, se destacaron en los territorios donde desarrollaban su misión: Asia, África y América.

#### 1. Misiones Jesuíticas en la Chiquitanía



Jesuitas en plena instrucción

Fuente: <https://content.gnoss.ws/imagenes/Usuarios/ImagenesCKEditor/283879e1-c5d4-4838-ac39-f812dbb21564/86de8214-6d1d-47a7-a97c-e2bb14ca1a67.jpg>

La llegada de las Misiones Jesuíticas a la Real Audiencia de Charcas (Bolivia) fue una de las más importantes del continente, debido a su forma de organización y sus particularidades. Las actividades religiosas que desarrollaron estuvieron muy vinculadas a su obediencia al Papa, lo que implicaba que, como orden religiosa, debían cumplir cualquier misión que este les encomendara.

El resultado fue positivo, ya que difundieron educación y conocimiento. En el caso de nuestro país, podemos mencionar que, alrededor del año 1560, don Ñuflo de Chávez subyugó a las tribus chiquitanas de los **Tamakocis** y **Gorgotokis**.

Posteriormente, fundó la ciudad de Santa Cruz de la Sierra el 26 de febrero de 1561 en los territorios de las tribus **Kibarakoas** y **Peñokis**, cerca del actual pueblo de San José. Dos meses después, continuó sometiendo a los pueblos indígenas, imponiéndoles el sistema de encomienda.

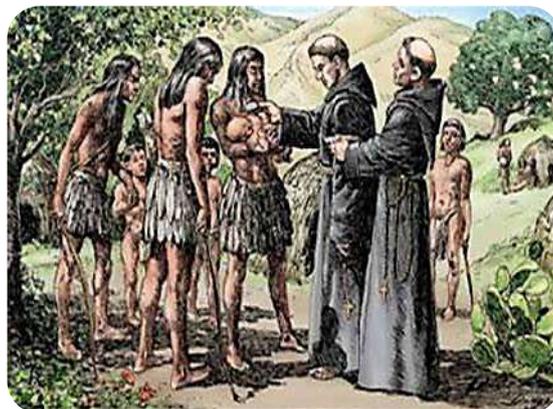
Ñuflo de Chávez prosiguió con su campaña militar, invadiendo territorios de los **Xirionó**, **Tipionós**, **Chiakonós**, **Guarakonós**, **Mayones**, **Macharakaras** entre otros pueblos. En 1568, murió a manos de los indígenas **Itatines** rebeldes, quienes él mismo había traído junto a otros españoles durante sus expediciones desde Asunción. En venganza, Diego de Mendoza junto al ejército, masacró a este pueblo y se convirtió en el primer gobernador de la provincia de Santa Cruz.

En 1575, Juan Pérez de Zurita fue nombrado gobernador por el virrey del Perú, con él llegaron a Santa Cruz los primeros clérigos, sacerdotes encargados de enseñar la doctrina cristiana a los chiquitanos y otros pueblos.

Las primeras medidas de adoctrinamiento consistieron en obligarles a vestir sus cuerpos, bautizarlos y casarlos. De este modo, los españoles ejercieron el poder utilizando la violencia física como mecanismo de dominación, despojando a los indígenas de sus tierras y explotándolos como siervos (mitayos) y esclavos (yanaconas).

Así se crearon las condiciones para que, a través de las misiones, se desarrollaran procesos de evangelización de los indígenas con el objetivo de convertirlos al cristianismo y que así pudieran gozar de "los beneficios" de la civilización.

Los indígenas no tenían otra opción más que obedecer todo lo que se les imponía, por temor al castigo, que en el peor de los casos era la muerte. Las autoridades religiosas, en el marco de un proceso de domesticación, ordenaron, controlaron, castigaron y junto al encomendero, ejercieron una dominación constante, global e ilimitada sobre el cuerpo y mente del indígena. El encomendero oprimía a los indígenas en sus casas y tierras agrícolas, mientras que el sacerdote los oprimía desde la "moralidad", es decir, a través del castigo divino.



Franciscanos

Fuente: <https://es.wikipedia.org/wiki/Archivo:Franciscanos-evangelizacion.jpg>

Obligaron a los indígenas a renunciar a sus propias tradiciones y costumbres, a cubrir sus cuerpos con ropas y a repetir doctrinas y enseñanzas de la evangelización: oraciones, preceptos y tradiciones cristianas, lo que resultó en un proceso de pérdida de valores culturales, memoria colectiva e historia.

## 2. Establecimientos de reducciones en el Oriente Boliviano

Cansados de la invasión y la masacre, los pueblos chiquitanos como los **Zumbiki, Kozos, Pakaras** y **Piñokos** enviaron una delegación a la gobernación de Santa Cruz para pedir la paz al gobernador Agustín de Arce en 1690. Ese mismo año llegó a la ciudad el sacerdote jesuita José de Arce, proveniente del Colegio de Tarija, con el objetivo de evangelizar al pueblo Chiriguano; sin embargo, animado por el gobernador Arce, decidió evangelizar a los chiquitanos.

Al regresar a Santa Cruz, el gobernador había sido reemplazado y las nuevas autoridades intentaron desalentarlo de continuar con su proyecto. Posteriormente, se descubrió que esta oposición respondía a un plan para vender indígenas a mercaderes europeos, quienes los revendían como esclavos en Potosí, un lucrativo negocio que la creación de reducciones chiquitanas podía poner en peligro.

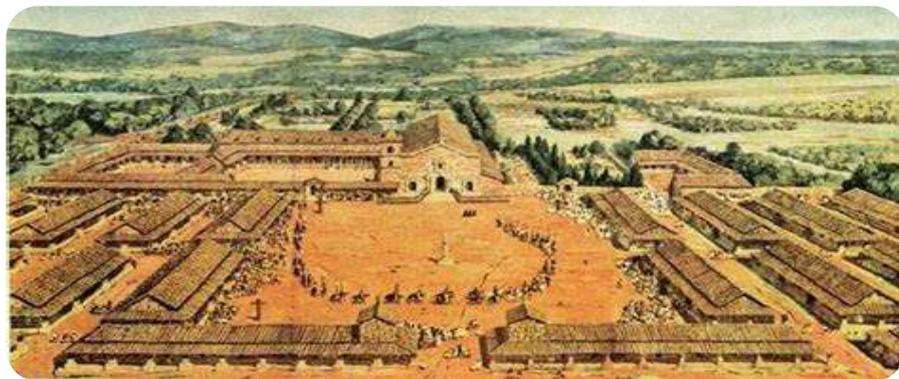


Fuente: [https://www.laprensa.com.ar/Multimedios/Imgs/134633\\_620.jpg?v=3](https://www.laprensa.com.ar/Multimedios/Imgs/134633_620.jpg?v=3)

Arce se adentró en territorio chiquitano acompañado de dos guías y encontró al pueblo Piñoka, que sufría una epidemia de viruela. El sacerdote brindó a este pueblo ayuda material y espiritual, arriesgando incluso su propia vida. Ante esta situación, los chiquitanos pidieron al sacerdote que no los abandonara en medio de tanta aflicción. Esta enfermedad, junto con otras, había llegado con los europeos y era desconocida para los curanderos indígenas.

Así comenzó el proceso de "reducción", que fue relativamente sencillo y Arce pudo fundar la reducción de "San Francisco Xavier" en 1692. A partir de esta fundación, siguieron otras, como San Ignacio (capital), San Rafael, Concepción, San Miguel, San Juan Bautista y Santiago, entre otros pueblos. Desde entonces, los chiquitanos y otros pueblos aceptaron vivir en reducciones y someterse a la evangelización, convirtiéndose en pieza clave para el establecimiento de pueblos reduccionales y la conversión al cristianismo.

Casi todos los pueblos fundados seguían el mismo diseño, divididos en cuatro sectores: el área del templo, que incluía el colegio para la enseñanza a los indígenas y el alojamiento de los jesuitas; las viviendas para albergar a los indígenas, que estaban muy bien cuidadas y limpias; el área de la plaza, donde se desarrollaban actos públicos como festejos sociales, procesiones y cabildos.



**Reducciones jesuíticas en América Latina**

Fuente: [https://img.studiarapido.it/spai/q\\_lossy+w\\_748+h\\_384+to\\_auto+ret\\_img/www.studiarapido.it/wp-content/uploads/2018/11/reducciones.jpg](https://img.studiarapido.it/spai/q_lossy+w_748+h_384+to_auto+ret_img/www.studiarapido.it/wp-content/uploads/2018/11/reducciones.jpg)

El centro de la plaza estaba marcado por una cruz tallada y alrededor se encontraban el centro médico, el granero público y un hogar de acogida para mujeres viudas.

Finalmente, el área productiva incluía los campos agrícolas, tanto comunes como particulares, los talleres artesanales (donde se realizaban trabajos de carpintería, platería, entre otros) y el espacio para la crianza de ganado.

### 3. Misiones en Moxos

Este territorio tiene una interesante experiencia acerca de la modificación de la cultura y hábitat de la región mojeña. Los pueblos que vivían en esta región en una mayoría eran nómadas, que subsistían de la caza y la pesca, pero otros ya habían logrado organizarse en sociedades relativamente complejas, capaces de construir decenas de kilómetros de terraplenes, canales, camellones destinados a la vivienda y la agricultura. (Limpías Ortiz: 2007).



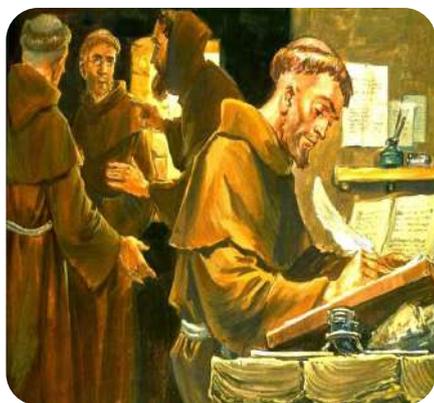
**Plaza y templo de la reducción de Trinidad**

Fuente: <https://encrypted-tbn1.gstatic.com/images?q=tbn:ANd9GcSce8ctnKbBjxo1S0U6-Uf9hdYWbcdMMORgizzz59REAuK9ujl>

Las Misiones Jesuitas de Moxos, establecidas entre 1595 y 1682, conformaron un vasto territorio en la región Amazónica boliviana. Pueblos como San Pedro (Capital), Loreto, Trinidad, San Javier, Santa Ana, Exaltación, San Ignacio, San Borja, Reyes, Magdalena, Concepción, San Joaquín y otros se caracterizaron por una rica fusión cultural entre los mojeños y los misioneros jesuitas. La música barroca europea, adaptada a instrumentos autóctonos, dejó un legado musical invaluable, representado por los 7000 folios del archivo musical de San Ignacio.

Importante mencionar que esta cultura mojeña pudo enfrentar las constantes inundaciones, construyendo defensas y lomas que aún perduran en el paisaje. Estas misiones, agrupadas en los sectores del Mamoré, Pampas y Baures, son un testimonio del encuentro entre dos mundos y de la adaptación humana al entorno Amazónico.

También es necesario resaltar la independencia que tenía la reducción de Chiquitos con la de Moxos, de hecho, dentro de la experiencia Jesuítica en América, Moxos y Chiquitos presentan algunos elementos comunes, pero también importantes diferencias. Quizá la más importante es el origen, pues las Misiones de Moxos surgen bajo el impulso del provincial de la orden en Lima, las de Chiquitos nacen bajo el impulso del provincial del Paraguay. (Parejas: 1980:89)



**San Francisco de Asís**

Fuente: <https://i.pinimg.com/736x/1c/43/cd/1c43cd2fd9b9bc0286130b6693ac2dcb.jpg>

### 4. Misiones franciscanas

Las misiones o reducciones, establecidas con el propósito de evangelizar a las comunidades indígenas y difundir la fe católica, poseían una rica diversidad cultural y organizacional. Cada reducción era única, pero todas compartían una estructura política, social y económica común, sin embargo más allá de su función religiosa, estas misiones se convirtieron en un crisol de culturas, evidenciando una sinergia entre la tradición indígena y la influencia española, especialmente en el ámbito artístico y arquitectónico.

En 1580, las autoridades españolas encomendaron a franciscanos y jesuitas la tarea de evangelizar y tutelar a los guaraníes y otros pueblos de la región chaqueña, consolidando así el dominio español. Los primeros misioneros, como Alonso de San Buenaventura y Luis de Bolaños, partiendo desde Asunción, fundaron San Lorenzo de los Altos, iniciando así una red de misiones que se extendió hacia el este del río Paraguay.



Con la expulsión de los jesuitas, los franciscanos asumieron el control de las misiones, aunque mantuvieron la organización colectiva y los cabildos, la falta de experiencia y autoridad debilitó el sistema. Muchos guaraníes abandonaron las reducciones, poniendo en peligro la estabilidad alcanzada.

Los franciscanos, leales a la corona española, retornaron a su país tras el proceso independentista, dejando las misiones en una situación precaria. Posteriormente, se intentaron restaurar algunas reducciones y expandir su influencia hacia el sur, pero la pérdida de la cohesión original marcó profundamente a estos pueblos.

En la actualidad varias misiones han subsistido al tiempo y se han convertido en centros poblados y regiones turísticas muy conocidas en Bolivia. Algunas de aquellas misiones son:

- San Javier, ubicada en Santa Cruz, fue fundada en 1691. Su iglesia es considerada una de las más antiguas y mejor conservadas de las misiones franciscanas en Bolivia, destaca su arquitectura barroca mestiza y su interior ricamente decorado.
- San Ignacio de Velasco, ubicada en Santa Cruz, fue fundada en 1748. Su iglesia es conocida por su fachada de estilo barroco mestizo y su interior ornamentado con retablos dorados y pinturas coloniales.



Fuente: Ministerio de Educación de Bolivia, 2023

- San Rafael de Velasco, también se encuentra en Santa Cruz, fue fundada en 1696.

Su iglesia es reconocida por su fachada de estilo barroco mestizo y su campanario de influencia indígena. En su interior, se pueden apreciar retablos tallados y pinturas coloniales.

- San José de Chiquitos, ubicada en Santa Cruz, fue fundada en 1697. Su iglesia es considerada una joya del barroco mestizo. Destaca por su fachada y su interior decorado con retablos dorados y pinturas coloniales.



Conjunto misional jesuítico de San José de Chiquitos

Fuente: <https://www.laregion.bo/wp-content/uploads/2015/11/DSC05781-1024x768.jpg>

## 5. Las reformas borbónicas y la expulsión de los jesuitas

La expulsión de los jesuitas en 1767, enmarcada en las reformas borbónicas, fue un golpe certero a la sociedad colonial. Las reformas, impulsadas por la monarquía española para centralizar el poder y aumentar los ingresos, afectaron a todos los sectores. Los peninsulares y criollos vieron limitados sus privilegios, el clero regular, especialmente la Compañía de Jesús (jesuitas), fue acusado de injerencia política y perdió sus propiedades, mientras que los indígenas y esclavos sufrieron un recrudecimiento de las condiciones de explotación. La expulsión de los jesuitas, además de ser parte de estas reformas, se debió a su creciente poder económico y político, así como a las rivalidades con otras órdenes religiosas.

Estas reformas abordan principalmente tres aspectos importantes:

**Político**, se implementó un sistema de intendencias como nueva división territorial.

**Económico**, se incrementan los impuestos y se practicó el monopolio comercial con algunos productos.

**Cultural**, se crearon las academias de Bellas Artes y algunos colegios de minería.



Jesuitas

Fuente: <https://www.ilrestodelcarlino.it/image-service/version/c:M2EzMGmXNzktY2Y5ZS00:NzhlYTNm/bologna-comera-chiusi-tutti-i-collegi-dei-gesuiti.webp?f=16%3A9&q=1&w=1280>

La expulsión de los jesuitas en el siglo XVIII fue un evento de gran trascendencia que marcó un punto de inflexión en las relaciones entre la iglesia y el Estado. Ordenada por Carlos III, esta medida se inscribió en el contexto de las reformas ilustradas, que buscaban modernizar y centralizar el poder real.

Bajo el pretexto de sofocar disensiones y controlar el poder de una orden religiosa considerada demasiado influyente, los jesuitas fueron expulsados de los territorios españoles, tanto en Europa como en América. Esta decisión, además de obedecer a razones políticas, tuvo implicaciones económicas significativas, ya que permitió al Estado apropiarse de los bienes de la Compañía de Jesús.

Las consecuencias de esta expulsión fueron múltiples y de largo alcance, por ejemplo, en el ámbito educativo y cultural, la supresión de la Compañía de Jesús supuso una pérdida irreparable, ya que los jesuitas habían desempeñado un papel fundamental en la enseñanza y la difusión del conocimiento. Asimismo, la expulsión generó un profundo malestar entre la población, especialmente en aquellos lugares donde los jesuitas gozaban de gran prestigio y arraigo.

### VALORACIÓN

Leemos el siguiente texto:

Las Misiones Jesuitas de Chiquitos en las tierras bajas de Bolivia se inscribieron en 1990 en la lista del patrimonio mundial de la UNESCO, pero hasta alrededor de 1950, el patrimonio cultural de estos pueblos fue casi totalmente desconocido, tanto para los bolivianos en general, como para los científicos especializados. Gracias a que el jesuita suizo Martín Schmidt, estando en su tierra natal, se acordó de éstas, fue posible iniciar desde 1972 un programa de restauración de sus iglesias dirigido por el arquitecto suizo Hans Roth y la reanimación de la herencia chiquitana tangible e intangible, hasta llegar a formar parte de la identidad cultural del oriente y la Amazonía.

Respondemos a las siguientes preguntas:

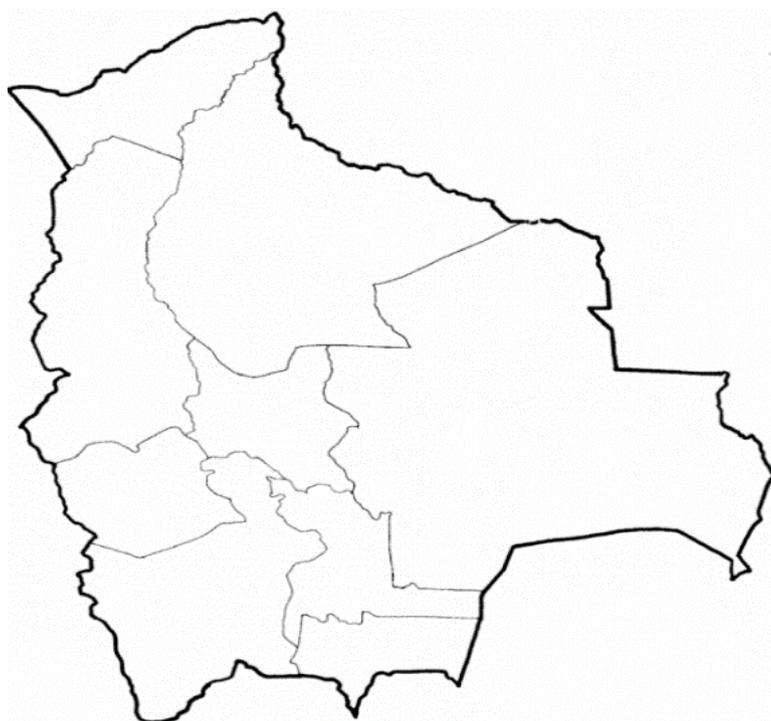
- ¿Qué características arquitectónicas tienen las iglesias coloniales en la región oriental de nuestro país?
- ¿Qué importancia turística tiene la región de Chiquitos y Moxos, para el desarrollo de nuestro país?

### PRODUCCIÓN

- Ubicamos en el mapa de Bolivia las regiones donde establecieron las misiones chiquitanas y mojeñas.
- Elaboramos un mapa conceptual del tema estudiado resaltando las ideas principales de cada subtítulo.



Fuente: OpenAI, 2024



## EL PUEBLO AFROBOLIVIANO



Leemos el siguiente texto:

Los tambores africanos no solo son instrumentos musicales, también desempeñan un papel crucial en ceremonias, rituales de iniciación, celebraciones y comunicación dentro de las comunidades.

La fabricación ritual del tambor africano es un proceso que no solo implica habilidades artesanales, también un profundo respeto por las tradiciones y creencias que rodean a este instrumento sagrado.



La Saya Afroboliviana

Fuente: <https://educabolivia.com/wp-content/uploads/afroBolivianos.jpg>

Actividad

Respondemos las siguientes preguntas:

- ¿Cómo y por qué llegaron las comunidades africanas a Bolivia?
- ¿En qué región de Bolivia habitan las comunidades afrobolivianas?



### 1. El desarrollo europeo a costa de la trata y tráfico humano

La trata y tráfico constituyó un negocio lucrativo y el centro de operaciones se situó en el puerto de Liverpool (Inglaterra). En 1790, este puerto manejaba cerca de 74 000 habitantes de origen africano cuyo destino era América, convirtiéndose en el semillero de la marinería británica. El comercio humano se consolidó de tal manera que una cadena de profesionales y artesanos con elevadas ganancias crecieron y se crearon instituciones bancarias que dieron prosperidad y estabilidad a toda Europa, a costa de la esclavitud y el saqueo de nuestro continente.

*“Uno de los resultados más inmediatos de este negocio (comercio de población esclavizada) fue el impulso económico a los países mercantilistas como Inglaterra, Francia y Holanda. Se beneficiaron tanto de este “negocio” que estimularon el desarrollo de flotas mercantes y proveyó de mercado para los artículos producidos por sus nuevas industrias; creó también las bases del capital primario que más tarde se invertiría en las minas, líneas de ferrocarril y fábricas de algodón”. De esta manera: “Aunque costó mucho la colonización, los oficiales y soldados invasores recibieron concesiones de tierra para cultivar y establecerse, al tiempo que la eventual prosperidad, basada en la piratería, el comercio de esclavos y el cultivo del azúcar, invadió a los diferentes territorios” (Manis y Cowley, 1966).*



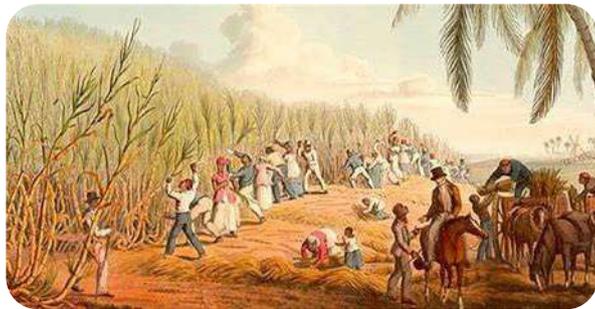
Trata y comercio de población africana en la colonia

Fuente: <https://th.bing.com/th/id/OIP.bQgOAG0h-ftOlj0exB2vVgHaFT?w=226&h=180&c=7&r=0&o=5&dpr=1.5&pid=1.7>

### 2. La inserción de población africana al trabajo en las minas de Potosí

La invasión al Abya Yala y la posterior explotación de sus recursos desencadenaron una demanda creciente de mano de obra. Al considerar a los pueblos indígenas como inadecuados para el trabajo forzado en las minas y otras labores, los colonizadores europeos, particularmente los españoles, buscaron alternativas. Así, la trata transatlántica de comunidades africanas se convirtió en una solución para garantizar la continuidad de las actividades económicas en las colonias.

La Española, una de las primeras islas colonizadas en América, fue un escenario clave para este proceso. La mortandad de la población indígena, producto de las enfermedades europeas, la explotación laboral y los maltratos, agravó la necesidad de mano de obra. Ante esta situación, la corona española y la iglesia, representada por los dominicos, buscaron soluciones.



Mano de obra del continente africano traída por la fuerza durante la colonia

Fuente: <https://lc.cx/UAYwc->

En 1511, los religiosos dominicos, preocupados por la suerte de los indígenas, propusieron una solución controvertida: la sustitución de la mano de obra indígena por población africana, argumentaron que un trabajador africano era más resistente y productivo que varios indígenas.

Esta propuesta, aunque motivada por un supuesto interés en proteger a los pueblos originarios, en realidad respondía a las presiones económicas de los colonos y a la necesidad de mantener la rentabilidad de las empresas mineras.

Durante la época colonial en América, los esclavos africanos desempeñaron una amplia variedad de actividades, generalmente relacionadas con trabajos forzados en sectores económicos clave. Sus tareas dependían de la región y de las necesidades económicas de cada territorio. Entre las principales actividades se encuentran: minería, agricultura, trabajo doméstico, construcción y obra pública, ganadería y actividades rurales, artesanías y oficios especializados, transporte y servidumbre en zonas portuarias.

#### Dato histórico

*Se calcula que al final de la colonia, en la naciente Bolivia había una población aproximada de treinta mil afrodescendientes, que procedían principalmente de Angola, Congo, Benguela y Biafra, que llegaron a nuestro país por la ruta del Caribe, Panamá y el Perú.*

En realidad, nunca se sabrá el número de africanos llegados de ese continente, ni tampoco cuantos murieron en el trayecto, ni mucho menos cuantos murieron en los trabajos asignados por los colonos, en especial en la minería.

Los datos que manejan las Naciones Unidas, en los más de 400 años de conquista y coloniaje, estiman unos 15 millones de hombres, mujeres y niños víctimas de la trata y tráfico transatlántico, escribiendo así uno de los capítulos más tristes de la historia de la humanidad.

### 3. Presencia y desarrollo de la población africana en el Oriente Boliviano



Cumbes, quilombos y palenques

Fuente: <https://portalba.org/wp-content/uploads/2023/01/quadro-retratando-a-influencia-negra-na-capoeira-1-1280x720-1-e1674131657390.jpeg>

Durante los siglos XVI y XVII, las expediciones bandeirantes, organizadas por los portugueses, penetraron profundamente en el territorio charquino en busca de riquezas y mano de obra esclavizada. Estos grupos armados capturaban tanto a africanos como a indígenas para ser vendidos en las prósperas plantaciones y minas de la región.

Ante estas atrocidades, muchos esclavos africanos lograron escapar y buscar refugio en las zonas más remotas del Oriente Boliviano, donde establecieron comunidades autónomas conocidas como **quilombos** o **palenques**.

Estos asentamientos, como el famoso Quilombo de San Lorenzo en Santa Cruz, se convirtieron en bastiones de resistencia, desarrollando sistemas de autogobierno y economías basadas en la agricultura y la caza.

Los quilombos no solo eran lugares de refugio, sino también centros de preservación de la cultura africana, donde se transmitieron conocimientos, tradiciones y lenguas de generación en generación. Sin embargo, la vida en estos enclaves era precaria, pues los bandeirantes y las autoridades coloniales organizaban constantes incursiones para someter a los fugitivos.

A pesar de las adversidades, los quilombos representan un hito fundamental en la lucha contra la esclavitud y un testimonio de la resiliencia del espíritu humano.

#### 4. Aislamiento y fragmentación de la unidad familiar

La trata y el tráfico transatlántico implicó la desarticulación sistemática de las familias africanas. Los traficantes humanos separaban a padres, madres, hijos e hijas para maximizar sus ganancias y debilitar cualquier resistencia.

En las plantaciones y minas americanas, las leyes coloniales prohibían los matrimonios entre africanos y criminalizaban las relaciones familiares, considerándolos como propiedad privada sin derechos. Esta violencia institucionalizada generó la dificultad de la construcción de familias estables y la transmisión de conocimientos ancestrales.



Fuente: <https://br.pinterest.com/pin/571253533995998615/>

#### 5. Desplazamiento de población africana a las haciendas de los Yungas

La llegada de la población africana al territorio yungueño en el siglo XVIII coincidió con el auge de la producción de coca. Traídos como mano de obra para trabajar en las haciendas, los afrodescendientes se vieron inmersos en un contexto socioeconómico y cultural complejo.

A pesar de las condiciones de explotación y las constantes violaciones a sus derechos, lograron preservar elementos de su cultura ancestral, mezclándolos con las tradiciones indígenas andinas y europeas. Con el tiempo, los afrodescendientes se convirtieron en un componente fundamental de la sociedad yungueña, contribuyendo significativamente al desarrollo económico de la región y enriqueciendo su patrimonio cultural.



Fuente: <https://viajes.elpais.com.uy/2019/07/21/>

Si bien Simón Bolívar había decretado la abolición de la esclavitud, esta medida no se aplicó de manera efectiva. Por el contrario, figuras como Santa Cruz reimplantaron sistemas de trabajo forzoso, sometiendo a los afrodescendientes a condiciones similares a la esclavitud. Incluso después de la nueva abolición decretada por Belzu en 1851, las familias de ascendencia africana continuaron sufriendo las cargas del pongueaje y el mitayo, quedando atrapadas en un sistema de servidumbre disfrazada.

De esta manera, tanto indígenas como afrodescendientes resistieron un destino difícil en las haciendas, sujetos a castigos físicos y privados de su libertad.



Fuente: <https://avatars.mds.yandex.net/?id=755ef7a45b7ca783719828c5a4617b0ca-63ca3b5-11936956-images-thumbs&n=13>

Los afrodescendientes en los Yungas de Bolivia crearon una identidad cultural única, fruto de la mezcla entre sus raíces africanas y la cultura aymara. La producción de coca fue un elemento central en su vida y en la economía regional, pero a lo largo del tiempo lograron construir una comunidad con características propias, adaptándose a las condiciones del lugar y preservando parte de sus tradiciones ancestrales.

#### 4. Estrategias de “resistencia afro” en la colonia

Durante la época colonial, las comunidades afrodescendientes desarrollaron una amplia gama de estrategias para resistir la opresión y la discriminación racial.

a) **Preservación de la cultura**, una de las formas más poderosas de resistencia consistió en preservar y transmitir sus tradiciones culturales, a través de la música, la danza, la religión y las narraciones orales, estas comunidades mantuvieron viva su identidad y afirmaron su valor frente a la dominación colonial.



Fuente: <https://viajes.elpais.com.uy/2019/07/21/>

b) **Rebeliones y levantamientos**, paralelamente, los afrodescendientes se organizaron para desafiar el sistema esclavista a través de rebeliones y levantamientos armados. Muchos ejemplos emblemáticos incluyen la Revolución de Haití, liderada por Toussaint Louverture y la Revolución de los Llanos en Venezuela. En nuestro país, también se registraron importantes sublevaciones, como en agosto de 1809 en Santa Cruz.

c) **Participación en movimientos abolicionistas**, a medida que crecía el movimiento abolicionista en Europa y América, los afrodescendientes se involucraron activamente en la lucha por su libertad.

A través de la producción de panfletos, la participación en debates políticos y la organización de redes de apoyo mutuo, contribuyeron significativamente a la abolición de la esclavitud.

#### VALORACIÓN

Reflexionamos a partir de la siguiente lectura y emitimos nuestra opinión en el aula:

##### La monarquía afroboliviana busca trascender a pesar del tiempo

En la zona subtropical de los Yungas de Bolivia, la monarquía afroboliviana del rey Julio Pinedo buscaba pervivir para las nuevas generaciones y revalorizar la tradición de su linaje real que se remonta a 1820, cuando un príncipe de una tribu africana fue traído a estas tierras desde Senegal para trabajar en las haciendas de los españoles durante la colonia.

Una de las personas comprometidas con la recuperación de la memoria es Alejandro Barra, que impulsa programas educativos para que los jóvenes afrodescendientes no sólo conozcan la historia, sino que ayuden a valorar las tradiciones del pueblo.

“El pueblo que no sabe su historia, ni su cultura, es como una persona sin memoria. Ellos tienen que saber para identificarnos. Muchos dicen que somos todos iguales, pero cada pueblo tiene su historia, su cultura y su conocimiento”.

Fuente: <https://www.france24.com/es/am/C3%A9rica-latina/20210421-julio-pinedo-rey-monarqu%C3%ADa-afrodescendientes-bolivia>

#### PRODUCCIÓN

- En nuestros cuadernos, investigamos y anotamos tanto la letra original como la traducción de la canción "Zumbi" del cantante y compositor brasileño Jorge Ben Jor.
- Investigamos los significados de las siguientes palabras: Angola, Congo, Benguela, Monjolo, Cabinda, Mina, Quiloa, Rebolo y Zumbi.
- De la traducción, escribimos una reflexión del mensaje de la canción.

## LAS REFORMAS BORBÓNICAS: REESTRUCTURACIÓN DEL SISTEMA COLONIAL



Leemos el siguiente texto:

Imaginemos que España era una gran casa muy antigua, un poco descuidada y con muchas reglas antiguas. Los reyes de España, que eran como los dueños de esa casa, decidieron hacer una gran reforma para poner todo en orden y que la casa funcionara mejor.

Pues bien, los Borbones fueron una nueva familia que se hizo cargo de la casa de España.

Eran como los nuevos dueños que llegaron con muchas ideas para arreglar todo, porque se dieron cuenta de que muchas cosas en España y en sus colonias no funcionaban muy bien. Por ejemplo, el dinero no circulaba bien, había mucho desorden en el gobierno y la gente no estaba muy contenta.



Fuente: <https://cdn-cms.f-static.net/uploads/>

Las reformas borbónicas fueron un conjunto de medidas implementadas por la corona española a partir del siglo XVIII con el objetivo de modernizar y centralizar la administración de sus dominios en América. Iniciadas por Felipe V y continuadas por sus sucesores, estas reformas buscaban principalmente optimizar la recaudación fiscal, fortalecer la defensa del imperio y equilibrar la estructura política administrativa de sus territorios.

Actividad

Respondemos las siguientes preguntas:

- ¿Qué es una reforma?
- ¿Quiénes eran los borbones?



### 1. Expulsión de la Orden de los Jesuitas

En 1767, el rey Carlos III de España ordenó la expulsión de la Compañía de Jesús de sus dominios, incluyendo las colonias americanas. Esta medida, que también afectó a Portugal, se enmarcó dentro de un contexto de creciente tensión entre la monarquía y la iglesia, buscaba fortalecer el control real sobre la sociedad y la economía. Los jesuitas, debido a su riqueza, su influencia en la educación y su lealtad al Papa, representaban una potencial amenaza para el poder real, además las misiones jesuíticas en el Abya Yala habían adquirido un considerable poder económico y político, lo que generó resentimientos entre otros sectores de la sociedad colonial.

La expulsión de los jesuitas tuvo un impacto significativo en las comunidades indígenas, que habían dependido de los misioneros para su educación, evangelización y protección.



Fuente: <https://paseandohistoria.blogspot.com/2010/11/>

## 2. El incremento a los impuestos de producción durante la colonia

Antes de las reformas borbónicas, los sistemas de impuestos en las colonias americanas eran complejos y variados, que dificultaba su control y recaudación.

Con el objetivo de mejorar la eficiencia y la transparencia, las reformas borbónicas buscaron simplificar y estandarizar estos sistemas por medio de la creación de las **intendencias**, encargadas de administrar y recaudar impuestos en sus respectivas regiones, así mismo se introdujeron nuevos impuestos, como la alcabala sobre la venta de bienes y aumentaron las tasas de algunos ya existentes, generando un mayor descontento entre la población colonial.

Mencionamos en detalle a continuación estos tipos de impuestos:

### Alcabala

Se aplicaba a las transacciones comerciales y se incrementó con las reformas borbónicas, buscando aumentar los ingresos reales a través de la recaudación de este impuesto sobre las ventas y transferencias de bienes.

### Media Anata

Se aplicaba a los indígenas y consistía en el pago de una suma de dinero para poder heredar tierras o cargos públicos. Después de las reformas borbónicas, se incrementó la tasa de este impuesto, lo que afectó económicamente a las comunidades indígenas.

### Contribución

Se aplicaba a los propietarios de tierras y se tomaba en cuenta la cantidad de extensiones de tierra que poseían. Después de las reformas, se realizaron evaluaciones más precisas de las propiedades y se aumentaron las tasas impositivas.

Estos son solo algunos ejemplos de los impuestos que se pagaron después de las reformas borbónicas en el Abya Yala, que generó descontento y resistencia en las colonias, ya que se percibían como una carga económica adicional impuesta por la corona española.

## 3. Expansión de la economía colonial por medio de las reformas borbónicas

La expansión europea y la colonización de América marcaron un antes y un después en la historia mundial. A partir del siglo XV, potencias europeas como España, Portugal, Inglaterra y Francia iniciaron un proceso de exploración y posterior invasión en el continente americano.



Fuente: <https://lahistoriamexicana.mx/virreinato/reformas/>

Este período se caracterizó por la explotación de recursos naturales y humanos, la imposición de sistemas económicos y políticos y la imposición de la cultura europea sobre las poblaciones indígenas.

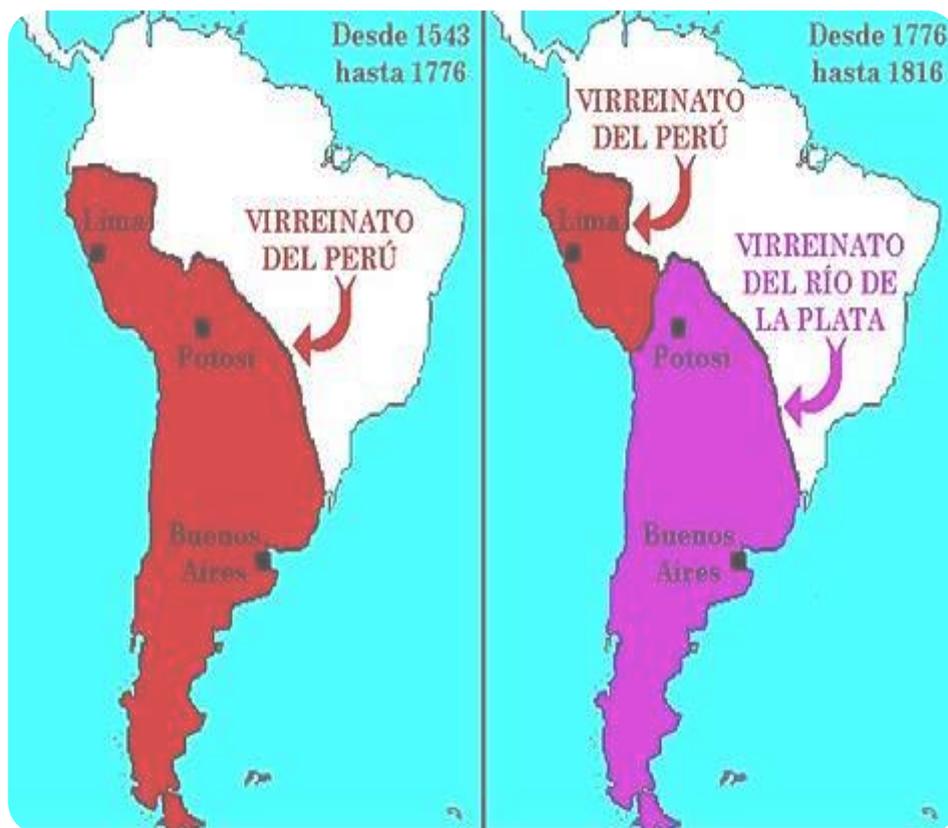
El sistema colonial establecido en el Abya Yala generó grandes desigualdades y tensiones sociales. Las metrópolis europeas se enriquecieron a costa de las colonias, mientras que las poblaciones americanas sufrieron explotación y discriminación.

Las reformas borbónicas, implementadas por la corona española en el siglo XVIII, buscaron modernizar el sistema colonial, logrando con esto profundizar aun más las desigualdades sociales.

#### 4. Creación del Virreinato del Río de la Plata

La creación del Virreinato del Río de la Plata en 1776, impulsada por las reformas borbónicas, respondía a la necesidad de fortalecer el control español en una región estratégica, amenazada por las ambiciones británicas y portuguesas.

Con esta nueva división administrativa, se buscaba mejorar la eficiencia en la recaudación de impuestos, fortalecer el poder real y garantizar la lealtad de las colonias, sin embargo la implementación de la Ley de Consulados Reales, que dividió el virreinato en alcaldías, generó tensiones entre las nuevas autoridades y las ya existentes, lo que puso de manifiesto las dificultades de conciliar los intereses de la metrópoli con las realidades locales.



Fuente: <https://www.timetoast.com/timelines/linea-del-tiempo-4793426f-17f0-4f4e-825a-f121cdd76325>



A continuación, analizamos cada una de las consecuencias de las reformas borbónicas en la época colonial:

- Fortalecimiento del absolutismo monárquico en España.
- Incremento del control de la corona sobre las colonias americanas.
- Estimulación de la economía española a través de la explotación agrícola y el comercio.
- Descontento y resistencia por parte de los sectores afectados por las reformas.



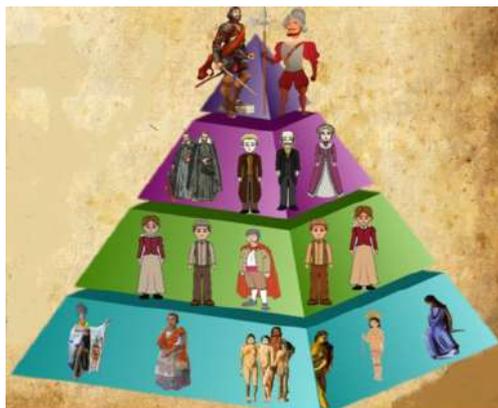
Fuente: <https://nuevaescuelamexicana.org/las-reformas-borbonicas/>



- Con tu maestra o maestro, realizamos un debate respecto a cómo las reformas borbónicas incidieron en el inicio de procesos de independencia en las colonias americanas.
- Analizamos las reformas borbónicas en los siguientes aspectos: religioso, económico y geopolítico.
- Investigamos los efectos de las reformas borbónicas en la Real Audiencia de Charcas.

## CONFLICTOS SOCIALES EN LA COLONIA

### PRÁCTICA



Fuente: <https://encrypted-tbn3.gstatic.com/images?q=tbn:ANd9GcQJDsgnHC5u-U6sxeixRJF7C4n9jTwETAJhtiZgLZeC3UGOKLGS>

#### Estructura social en la colonia

Españoles:

Criollos:

Mestizos:

Indígenas y esclavos:

#### Actividad

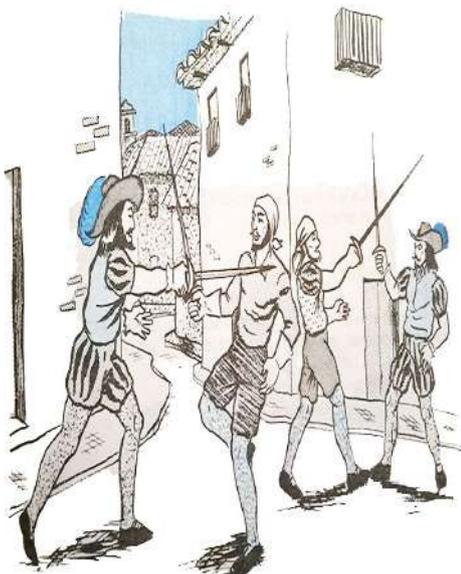
#### Realizamos la siguiente actividad:

Recordando los temas avanzados con la maestra o maestro, debatimos respecto a los intereses políticos y de reivindicación que tenían los grupos sociales durante la época colonial, escribimos en cada recuadro.

### TEORÍA

Durante más de tres siglos de dominación española, se produjeron en América una serie de movimientos armados contra el régimen español. La administración política, social y económica se hizo intolerable para los americanos debido a los constantes abusos y odiosas preferencias. Tanto criollos como mestizos empezaron a plantearse la necesidad de gobernarse a sí mismos y de poner fin a los impuestos y obligaciones que se tenía con España. Con esta idea todavía germinando, surgieron aquellos levantamientos con intentos de liberación.

#### 1. La lucha entre vicuñas y vascongados



Fuente: <https://www.ibolivia.net/sites/default/files/inline-images/sociales-los-precursores-02-170720.jpg>

Uno de los conflictos más notables de la época ocurrió entre los criollos (vicuñas) y los peninsulares (vascongados). Los criollos fueron apodados "vicuñas" por sus sombreros de lana de vicuña, un animal andino. Los vascongados eran personas de habla vasca, caracterizados por ser prácticos, tenaces e industriosos. Ellos controlaban las minas de plata, convirtiéndolos en grandes proveedores de plata para la monarquía y monopolizaban el poder municipal. Estas diferencias culturales, económicas y políticas llevaron a conflictos y rivalidades en la sociedad colonial.

La guerra entre ambos bandos comenzó aproximadamente en 1552 y se intensificó en 1620, cuando los criollos fueron excluidos del derecho al voto, permitiendo que los peninsulares ganaran las elecciones del cabildo de 1622. El conflicto se agravó con la muerte de Juan de Urbieta a manos de "Los Vicuñas", lo que llevó a los vascongados a buscar venganza.

Durante mucho tiempo, hubo escaramuzas entre ambos lados y aunque se intentó una paz, la guerra continuó, favoreciendo en ocasiones a los Vicuñas, quienes estaban más acostumbrados al uso de armas.

Los jefes vascongados tuvieron que abandonar Potosí y refugiarse en "La Plata", cerca de las autoridades. En 1623, escribieron a las Juntas de Gobierno informando sobre los abusos que sufrían. Este conflicto llegaría a un acuerdo de paz en 1624, tras muchas confrontaciones de lucha por el poder económico y político colonial.

## 2. El levantamiento de Antonio Gallardo

El corregidor de La Paz, don Cristóbal Canedo, encargado de la justicia y del gobierno local, aumentó los impuestos sin consulta previa, esto afectó especialmente a la clase artesanal, compuesta por criollos y mestizos, quienes consideraron la medida como una extorsión, aumentando el descontento y el rechazo. Ante la falta de respuesta de las autoridades, los reclamos se convirtieron en conspiración y a finales de noviembre, decidieron poner fin al gobierno opresor, fijaron el 1 de diciembre de 1661 para el alzamiento, liderado por Antonio Gallardo, apoyado por Juan de Amaya, Antonio de Orduña, Alonso de la Fuente, Luis de Rojas y Lino Montealegre.

Llegada la hora, los artesanos se concentraron en la Plaza de Armas, dispuestos a tomar la casa de gobierno. Tras las primeras escaramuzas, ingresaron al edificio, controlaron a los guardias y mataron a Canedo a puñaladas. La rebelión continuó con la toma del cuartel, saqueos y la muerte de varios españoles. Los rebeldes asumieron el gobierno y reemplazaron a las autoridades españolas por mestizas.

Con el poder en sus manos, Antonio Gallardo y sus aliados planearon atacar Puno y tomar la mina de Ichocota. Formaron un ejército de 600 hombres y marcharon a esa región. Al llegar a las afueras de Puno, encontraron a la población preparada para rechazar el ataque, a pesar de la resistencia, continuaron con el ataque, resultando en la muerte de Gallardo.

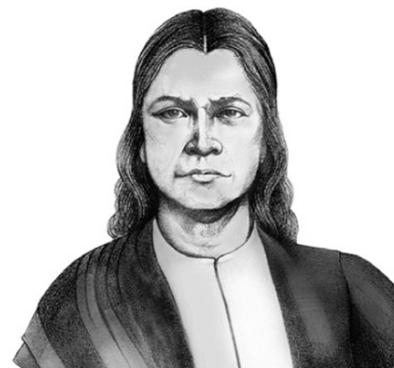


Fuente: <https://historias-bolivia.blogspot.com/2016/01/>

## 3. La sublevación liderada por Alejo Calatayud

La rebelión de Cochabamba en 1730 fue un estallido de rabia contenida ante décadas de abusos y desigualdades. Las reformas borbónicas, impulsadas desde la metrópoli española, buscaban centralizar el poder y aumentar la recaudación fiscal que agravó la situación de los indígenas y mestizos, ya sometidos a una pesada carga tributaria y una explotación laboral inhumana.

En este contexto, la figura de Alejo Calatayud, un platero mestizo con un gran carisma, emergió como líder de un movimiento que buscaba poner fin a las injusticias y construir una sociedad más equitativa. Su ejecución, tras una victoria inicial de los rebeldes, fue un duro golpe para las aspiraciones de los cochabambinos, pero su legado como símbolo de resistencia perduró en la memoria colectiva.



**Alejo Calatayud**

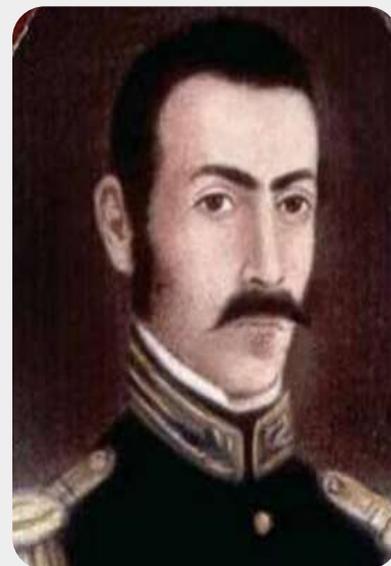
Fuente: [https://www.bcb.gob.bo/webdocs/nfb/billetes/nfb/img/100000/100\\_01mir\\_ac.jpg](https://www.bcb.gob.bo/webdocs/nfb/billetes/nfb/img/100000/100_01mir_ac.jpg)

### “El Manifiesto de Agravios de 1739”

Fue expuesto en el virreinato de Nueva España, que atendía los reclamos vinculados a la gestión de la colonia. El 8 de julio de 1739, una insurrección en Oruro, encabezada por Juan Vélez de Córdova, redactó este documento en el que se manifestaba la urgencia de oponerse a la tiranía española y por la represión que sufrían los criollos, mestizos e indígenas. La rebelión fue frustrada, pero el documento quedó como el primer testimonio del pensamiento filosófico y político de la época.

Este texto, redactado hace 286 años, es visto como el “certificado de nacimiento” de la insurrección boliviana contra la dominación española, dado que solicitaba el reemplazo del rey español por un monarca Inca.

Este documento considerado como el primer programa político de América Latina, representa la “primera exclamación de libertad” contra la tiranía española, también el “primer documento de protección” de los Derechos Humanos que surge en Oruro en 1739.



**Juan Vélez de Córdova**

Fuente: [https://impresia.lapatria.bo/fo-tos/07\\_2019/355340\\_1\\_07.jpg](https://impresia.lapatria.bo/fo-tos/07_2019/355340_1_07.jpg)



Sebastián Pagador

Fuente: <https://impresa.lapatria.bo/noticia/311451/sebastian-pagador-encendio-la-chispa-para-la-sublevacion-del-10-de->

#### 4. La revolución de 1781 en Oruro

Fue un episodio clave en la lucha contra el sistema colonial, inspirada por la exitosa rebelión de Túpac Amaru II en el Cusco.

La población de Oruro, cansada de los abusos y la explotación de las autoridades coloniales, decidió levantarse en armas. La desigualdad social, la explotación económica y la represión política fueron los principales detonantes de este conflicto.

A diferencia de otras rebeliones, la de Oruro involucró tanto a indígenas, criollos y mestizos, quienes inicialmente se unieron en torno a un objetivo común: derrocar al régimen español, sin embargo, las tensiones internas y los intereses divergentes pronto llevaron a divisiones entre ambos grupos. Los indígenas, buscando una liberación radical del yugo colonial, buscaban la expulsión de todos los españoles. Por su parte, muchos criollos, aunque deseaban una mayor autonomía, no estaban dispuestos a renunciar a sus privilegios y aspiraban a ocupar el lugar de los españoles en la nueva sociedad.

Como pudimos observar, estos levantamientos motivaron a la idea de independencia en todo el continente y muy especialmente en nuestra región, de la misma forma repercute en los países vecinos, también prepara a nueva gente para enfrentarse contra los opresores, que empezaron con el debilitamiento de la organización colonial.

### VALORACIÓN

Reflexionamos, con la ayuda de la maestra o maestro, respecto a la lectura siguiente:

#### “Manifiesto de Agravios, denuncia la violación de los Derechos Humanos en 1739”

1. Las razones que asisten a los criollos ilustres de estos reinos del Perú, así de sangre española como a los pobres indios y naturales, que siendo legítimos dueños de la tierra unos y otros, nos vemos oprimidos de la tiranía, viviendo (...) como esclavos (...)
2. (...) el Pontífice Alejandro VI dio permiso a los reyes de Castilla para que sembrasen la semilla del Santo Evangelio en estos reinos (...) los españoles se convirtieron por su codicia a la tiranía, no solo las vidas sino todo sus haberes y tierra con cuanto estas fructifican.
3. (...) tienen tan oprimidos a los pobres naturales que fuera de pagar tan crecidos tributos, anualmente los precisan (...) acudan a mitas en los minerales de Potosí y Huancavelica todos los años (...)
4. (...) diez mil indios (...) no gozan de la vida, de sus mujeres, de sus haciendas, ni ganados porque violentados se ven (...) a dejarlo todo y muriendo, quedan los pobres hijos huérfanos (...) las mujeres viudas, sus ganados perdidos, las casas desamparadas y los pueblos destruidos. (“Juan Vélez de Córdoba”, por: Juan Mejía C. “Fondo Negro”)

### PRODUCCIÓN

Respondemos las siguientes preguntas:

- ¿Qué conflictos sociales se presentaron durante la colonia, respecto a los criollos y mestizos?
- ¿Cuál es la importancia del “Manifiesto de los agravios”, para los Derechos Humanos?
- ¿Quiénes fueron Antonio Gallardo, Alejo Calatayud y Sebastián Pagador y por qué sus nombres forman parte de la historia de Bolivia?

## LAS GRANDES REBELIONES INDÍGENAS

### PRÁCTICA

Leemos el siguiente poema:

No soy solo un recuerdo,  
estoy en ti,  
en tus ojos me veo,  
yo nací en ti,  
en tus antepasados me tienes.

No me mires así,  
no te quedes ahí,  
de qué sirve si te quedas sentado sin  
hacer nada,  
no calles,  
no olvides tu historia,  
tu pasado es importante para que nunca  
más vuelva a pasar,  
si tú te callas se perderá nuestra historia.

Fuente: <https://wapa.pe/mujer/1505434-dia-mujer-indigena-bartolina-sisa-poema-lucha-sentimos-orgullosas-origenes>



Bartolina Sisa: Alma Guerrera

Fuente: <https://pichilemutv.org/wp-content/>

#### Actividad

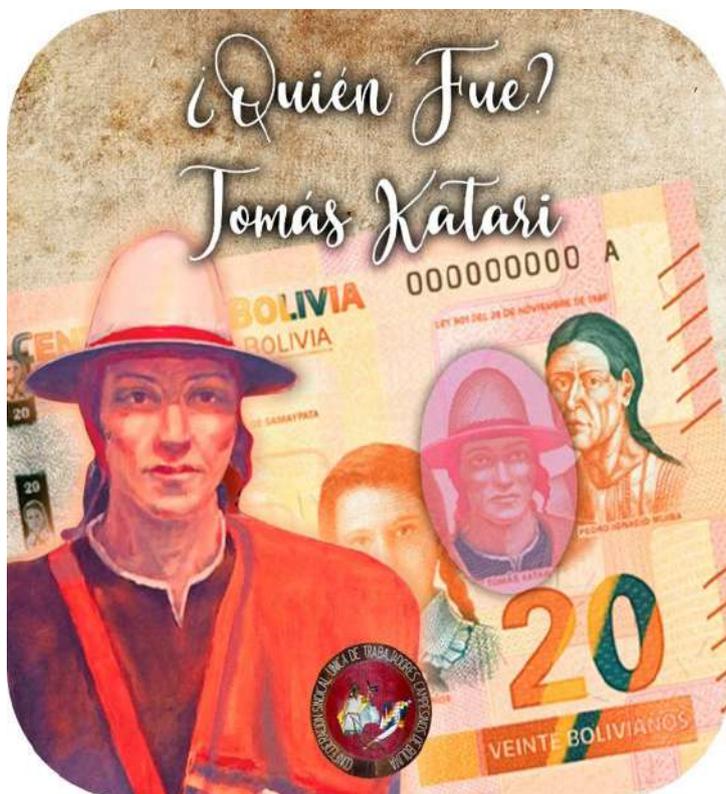
- Compartimos el poema leído en el aula e iniciamos el debate sobre “el rol de la mujer en la lucha por la independencia”.
- Investigamos sobre las mujeres que lucharon durante la independencia.

### TEORÍA

#### 1. La sublevación de Tomás Katari

Tomás Katari fue un líder indígena que encabezó una de las tantas rebeliones contra el dominio colonial español. Nació en 1740 en el ayllu de San Pedro de Macha, en la provincia de Chayanta, departamento de Potosí. Fue el curaca legítimo de su comunidad, pero su puesto fue usurpado por el mestizo Blas Bernal, quien cometía fraudes en la recaudación de impuestos. Katari denunció a Bernal ante la Audiencia de Potosí y logró recuperar su cargo, pero fue encarcelado por el nuevo corregidor Joaquín de Alós, amigo de Bernal, para liberarlo posteriormente el 27 de marzo de 1778, ante el constante reclamo indígena.

Para el mes de julio de 1778, la Audiencia de Charcas dejó de pertenecer al Virreinato del Perú y pasó a jurisdicción del Virreinato del Río de la Plata. Nuevamente, Tomás Katari es elegido como representante de las comunidades indígenas de Chayanta y para entrevistarse con el Virrey Juan José de Vertiz, quien se encontraba en Buenos Aires (Argentina) tuvo que realizar un largo viaje para informar sobre las injusticias que el pueblo padecía y los abusos que se cometían en la mita.



Fuente: <http://www.csutcb.org/wp-content/uploads/2022/08/quien-fue-tomas-katari-300x300.jpg>

Este viaje lo realiza a pie, acompañado de Tomás Achu, recorriendo aproximadamente 2300 kilómetros. En el camino recibieron ayuda de comunidades con lo referido a la alimentación y alojamiento. Una vez llegado a su destino, se logra entrevistar con el Virrey, quien en respuesta, dicta un decreto de ordenanza donde reconoce su autoridad como curaca de su comunidad.

De retorno a casa, los documentos de prueba donde se reconocía su autoridad originaria fueron retenidos por el corregidor Alós. Tomás Katari decidió a pesar de esto asumir sus funciones, pero inmediatamente fue hecho prisionero, acción que enfureció al pueblo, que atacó a sus custodios para ponerlo en libertad. Durante esta revuelta, Blas Bernal fue degollado.

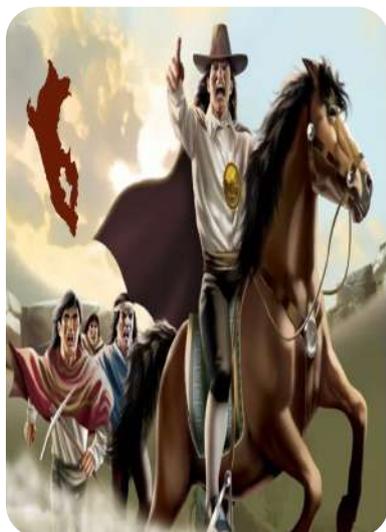
Hasta 1780 los conflictos siguieron sucediendo, Tomás Katari es encarcelado nuevamente y se produce un levantamiento masivo en Pocoata, donde Alós es capturado y su vida es intercambiada por Katari, quien regresa a su pueblo con mayor reconocimiento.

La rebelión de Katari se va expandiendo en las distintas comunidades, llegando incluso a los valles. Las autoridades de la Audiencia afirmaron públicamente que respetarían la autoridad de Tomás Katari, pero a escondidas se ordenó su captura vivo o muerto bajo una recompensa. Con este estímulo, aparecieron varios personajes que querían cobrar la recompensa, uno de ellos fue el minero español Manuel Álvarez Villarroel, quien capturó a Katari y lo entregó a Juan Acuña, el cual estuvo encargado de trasladarlo hacia La Plata.

Perseguido por indígenas, Acuña reaccionó amarrando las manos de Katari y lo empujó al abismo desde la cuesta de Chataquilla, muriendo un 15 de enero de 1781.

Ante esta muerte, sus familiares Dámaso y Nicolás, su esposa Kurusa Llawi, continuaron su lucha apoyada por distintas comunidades, a lo que el ejército español tuvo que usar toda su fuerza represiva para calmar tales levantamientos comunitarios.

## 2. Tupac Amaru II, la rebelión del cacique de Tungasuka



Tupac Amaru II - 4 de noviembre de 1780

Fuente: <https://acortar.link/u3AkCC>

**José Gabriel Condorcanqui Noguera**, más conocido como **Tupac Amaru II**, nació en 1740 en la comunidad de Surimana, en el corazón del Cusco. Adoptó este nombre en honor a su ancestro Túpac Amaru I, el último soberano del Imperio Inca que fue ejecutado por los españoles en 1572.

Descendiente de la nobleza inca, recibió una educación privilegiada para la época, aprendiendo tanto la lengua quechua como el castellano.

Su formación incluyó estudios en el colegio de Caciques de San Francisco de Borja, donde se familiarizó con la cultura española y la doctrina cristiana.

Al asumir el curacazgo de Surimana, Tupac Amaru II se convirtió en el líder de una comunidad indígena que sufría las injusticias y abusos del sistema colonial español. La mita era una carga insoportable para los indígenas, quienes además enfrentaban la discriminación y la explotación de los encomenderos y corregidores.

En el mes de noviembre de 1780, dio inicio una de las rebeliones más significativas de la historia del Perú colonial, encabezada por Tupac Amaru II. Este movimiento comenzó con un acto de gran simbolismo: la captura del corregidor de Tinta, Antonio Arriaga, un funcionario colonial que había ganado notoriedad entre la población por su crueldad y los constantes abusos que cometía en el ejercicio de su cargo. Este evento marcó el comienzo de una lucha armada que, en poco tiempo, se propagó de manera vertiginosa por todo el sur del territorio peruano, convirtiéndose en un levantamiento masivo contra las injusticias del sistema colonial.

Ante esta situación, Tupac Amaru II decidió tomar acción organizando una red de comunicación secreta y reunió a líderes indígenas de diversas comunidades para planificar una rebelión. Su carisma y su profundo conocimiento de las tradiciones incaicas lo convirtieron en una figura inspiradora para muchos.

La rebelión de Tupac Amaru II fue mucho más que una simple insurrección, fue un movimiento social que buscaba recuperar la dignidad y los derechos de los pueblos indígenas. Los rebeldes establecieron un gobierno autónomo, emitieron su propia moneda y promulgaron leyes que protegían los intereses de los indígenas, sin embargo la superioridad militar de los españoles y la traición de algunos aliados finalmente condujeron a la derrota de Túpac Amaru II. Fue capturado, torturado y ejecutado junto a su familia en 1781.

A pesar de su trágico final, la rebelión de Tupac Amaru II dejó una profunda huella en la historia de América Latina. Inspiró a futuras generaciones de luchadores por la independencia y la justicia social. Su legado sigue vivo en la memoria colectiva de los pueblos indígenas de la región.

A continuación, transcribimos textualmente el relato de la muerte de la familia Túpac Amaru contada por sus verdugos:

*“El viernes 18 de mayo de 1781, después de haber cercado la plaza con las milicias de esta ciudad del Cusco... salieron de la compañía nueve sujetos que fueron, José Verdejo, Andrés Castelo, un zambo, Antonio Oblitas, Antonio Bastidas, Francisco Tupac Amaru; Tomasa Condemaita, Hipólito Túpac Amaru, Micaela Bastidas, José Gabriel. Todos salieron a un tiempo, uno tras otro. Venían con grillos y esposas, arrastrados a la cola de un caballo aparejado. Acompañados de los sacerdotes que los auxiliaban y custodiados de la correspondiente guardia, llegaron al pie de la horca y se les dieron por medio de dos verdugos, las siguientes muertes:*



**Ejecución de Tupac Amaru II**

Fuente: <https://www.infobae.com/resizer/v2/HOBFVPXE3BC2DFVZ3FJPGBKNBI.jpg?auth=be017b94d79452621a26da0a7306e2c02712fc303df71ebbf605147ce2d11641&smart=true&width=992&height=606&quality=85>

*A Verdejo, Castelo y a Bastidas se les ahorcó llanamente. A Francisco Tupac Amaru y al hijo Hipólito, le cortaron la lengua. A Condemaita se le dio garrote en un tabladillo con un torno de fierro, luego subió Micaela Bastidas, a quién se le cortó la lengua y se le dio garrote, tardó en morir pues tenía el cuello muy delgado, el torno no podía ahogarla y fue menester que los verdugos, echándole lazos al cuello, tirando de una a otra parte y dándole patadas en el estómago y pechos, la acabasen de matar. Cerró la función José Gabriel, a quién se le cortó la lengua, lo despojaron de los grillos y esposas, lo pusieron en el suelo.*

*Le ataron las manos y pies a cuatro lazos y asidos éstos a las cinchas de cuatro caballos, quienes fueron distribuidos a distintas partes, espectáculo que jamás se ha visto en esta ciudad. No sé si porque los caballos no fuesen muy fuertes, o porque el indio en realidad fuese de hierro, no pudieron absolutamente dividirlo después que por un largo rato lo estuvieron tironeando, de modo que lo tenían en el aire en un estado que parecía una araña. Tanto que el Visitador, para que no padeciese más aquel infeliz, despachó de la compañía una orden mandando le cortase el verdugo la cabeza, como se ejecutó. Después se condujo el cuerpo debajo de la horca, donde se le sacaron los brazos y pies” (Gutiérrez Escudero, 2006, p. 222).*

### 3. Tupac Katari y el cerco a La Paz

Julián Apaza, nacido en la localidad de Ayo Ayo, La Paz el 9 de enero de 1750, adoptó el nombre de Túpac Katari en homenaje a los líderes indígenas Tupac Amaru II y Tomás Katari. Su decisión no fue arbitraria; el nombre resonaba con un profundo significado histórico y simbolizaba la lucha por la liberación indígena. Túpac Katari, un hombre de origen humilde, se convirtió en una figura emblemática de la resistencia aymara.

Su vida, marcada por la explotación laboral lo sensibilizó ante las injusticias que sufría su pueblo. Impulsado por un ferviente deseo de justicia y libertad.

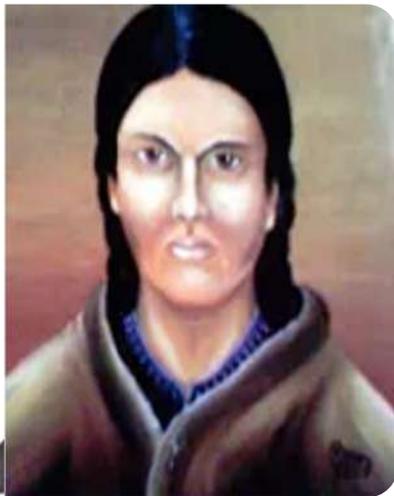
Las motivaciones de Tupac Katari para el cerco a La Paz en 1781 estaban profundamente enraizadas en las condiciones de opresión y explotación que sufrían los pueblos indígenas bajo el dominio colonial español.



**Retrato de Tupac Katari o Julian Apaza Nina**

Fuente: <https://acortar.link/O03vit>

Estas razones combinaban aspectos sociales, económicos, políticos y culturales que impulsaron su liderazgo y el levantamiento indígena. A continuación, se detallan las principales motivaciones:



Fuente: [https://www.bcb.gob.bo/webdocs/nfb/billetes/nfb/img/mapas/b200\\_01\\_p.jpg](https://www.bcb.gob.bo/webdocs/nfb/billetes/nfb/img/mapas/b200_01_p.jpg) Fuente: <https://pueblosoriginarios.com/biografias/imagenes/xapaza.jpg.pagespeed.ic.xtD0d8C2ZC.webp>

Junto a su valiente esposa, Bartolina Sisa y su hermana Gregoria Apaza, Tupac Katari encabezó una de las rebeliones indígenas más significativas en América Latina.

Su movimiento buscaba no solo liberarse del yugo español, sino también construir una sociedad más justa y equitativa, logrando unir a miles de aymaras en una causa común.

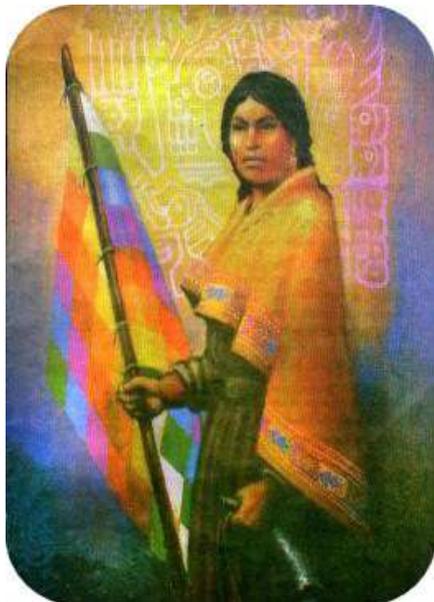
La rebelión de Túpac Katari fue mucho más que una simple insurrección, fue un proyecto político que buscaba restablecer el orden social prehispánico, donde las comunidades indígenas tuvieran autonomía y control sobre sus tierras y recursos.

Una de las acciones más impactantes de las rebeliones indígenas contra el sistema colonial fue el cerco a la ciudad de La Paz, que duró varios meses y fue una demostración de la fuerza y determinación de los rebeldes. Los aymaras, organizados en ayllus y comunidades, construyeron fortificaciones en las colinas circundantes y establecieron un sistema de comunicación mediante señales de humo. Utilizaron tácticas innovadoras, como el lanzamiento de bolas de fuego y la interrupción del suministro de alimentos, para debilitar a las fuerzas españolas.

El ejército español tuvo que recurrir a su máximo esfuerzo para debilitar el cerco. Al final por la traición de gente cercana a Túpac Katari y Bartolina Sisa, estos fueron capturados y ejecutados de manera cruel, pero su legado perduró. Su lucha inspiró a futuras generaciones de indígenas y se convirtió en un símbolo de la resistencia contra la opresión colonial.

#### 4. Las mujeres indígenas que desafiaron al imperio español

En las vísperas de la lucha por la independencia, entre 1770 y 1782, un grupo de mujeres indígenas lideró poderosas rebeliones contra el dominio español, buscando la autodeterminación de sus comunidades, entre ellas: Bartolina Sisa, Gregoria Apaza y Tomasina Silvestre, se destacan como figuras emblemáticas de resistencia y valentía.



Bartolina Sisa

Fuente: <https://bo.reyqui.com/>

- a) **Bartolina Sisa**, nacida en Caracoto, actual provincia Loayza del departamento de La Paz. Ella era una mujer aymara proveniente de una familia dedicada al comercio. Junto a su compañero, Tupac Katari, encabezó una de las rebeliones indígenas más importantes de la región. Nombrada "Virreyna" por los rebeldes, comandó un sector significativo del ejército indígena y jugó un papel fundamental en la organización y administración de las zonas liberadas.

Sus estrategias militares, basadas en el conocimiento profundo del territorio y en la movilización de las comunidades indígenas, desafiaron al ejército español.

- b) **Gregoria Apaza**, oriunda de Sullkawi, Ayo Ayo; fue otra líder aymara que, junto a su cuñada Bartolina Sisa, lideró una de las batallas más cruentas contra el yugo español en el altiplano.

Nombrada "Virreina de Huarina", comandó el ejército aymara de Sorata y el Altiplano Norte, demostrando una capacidad excepcional para la organización y la estrategia militar.

Al igual que Bartolina, Gregoria se convirtió en una figura central en la administración de los bienes incautados a los españoles.

c) **Tomasina Silvestre**, originaria de Macha, en el norte de Potosí, era una mujer quechua que se unió a la lucha contra la opresión española. Participó en importantes batallas como las de Macha y Aullagas, demostrando una gran valentía y determinación.

Junto a otras mujeres indígenas, lideró movimientos de resistencia contra los abusos y la explotación, convirtiéndose en un símbolo de la lucha por la justicia.

Más allá de sus roles como "virreinas", estas mujeres desempeñaron un papel clave en la organización de sus comunidades, la administración de los territorios liberados y la movilización de las masas indígenas. Sus acciones se vinculaban profundamente con las creencias y prácticas ancestrales de sus pueblos que les permitía movilizar a sus seguidores y fortalecer su resistencia.

Las rebeliones lideradas por estas mujeres tuvieron un profundo impacto en la sociedad colonial, a pesar de ser aplacadas, estas revueltas demostraron la capacidad de organización y resistencia de los pueblos indígenas, sembrando las semillas de futuras luchas por la independencia.

El legado de Bartolina Sisa, Gregoria Apaza y Tomasina Silvestre trasciende las fronteras del tiempo y el espacio. Hoy en día, son reconocidas como heroínas nacionales y son símbolos de la lucha por la justicia social. Sus historias nos inspiran a seguir luchando por un mundo más justo y equitativo.



**Reflexionamos:**

- Los valores que impulsaron a los líderes indígenas en su lucha fueron libertad, justicia, igualdad, resistencia e identidad cultural. Ahora dialogamos con nuestras compañeras y compañeros respecto a la comprensión reflexiva que tenemos de estas palabras y su valor en nuestra realidad.



Resolvemos la siguiente sopa de letras y elaboramos un pensamiento con las palabras a buscar:

	A	E	R	T	Y	U	I	O	P	I	L	U	C	H	A
	R	M	T	E	O	T	E	C	A	M	G	B	A	F	A
LIBERTAD	T	R	A	I	A	D	W	H	R	I	B	A	B	K	F
IGUALDAD	I	I	T	R	U	C	T	U	H	G	A	L	E	L	S
AMARU	S	A	L	L	U	T	A	R	E	U	E	L	I	O	N
CHARCAS	S	R	E	B	E	L	I	O	N	A	R	O	C	D	S
PUEBLO	R	A	J	A	X	I	E	N	T	L	O	C	D	D	T
LUCHA	P	J	L	I	B	E	R	T	A	D	H	R	A	J	R
REBELIÓN	A	U	D	I	C	I	O	N	I	A	A	G	E	S	E
ESPAÑOL	D	D	D	S	C	U	I	R	R	D	Z	A	D	O	S
	R	E	H	B	A	D	W	C	R	E	B	F	A	A	P
CRIOLLO	P	U	E	B	L	O	A	E	I	N	A	S	D	G	A
	N	D	A	N	T	S	R	S	M	T	L	A	O	B	Ñ
	C	T	E	L	E	F	S	T	E	O	O	S	S	A	O
	E	T	R	C	R	I	O	L	L	O	N	T	M	Y	L

## EL DEBATE SOBRE LA COLONIA ESPAÑOLA EN EL ABYA YALA

### PRÁCTICA

Observamos y analizamos lo siguiente:



A 500 años de la caída de Tenochtitlan; en 2021, comunidades indígenas y zapatistas asentadas y de visita en España, marcharon por Madrid bajo el lema: "No nos conquistaron". Imagen: A. Pérez Meca/Europa Press/dpa/picture alliance

Fuente: <https://encrypted-tbn3.gstatic.com/images?q=tbn:ANd9GcQrlf0OBjLzGXmgjMpJSMICfxYX-otlgQ07jgnZieNiCwLdB-zT2>

- ¿Qué elementos llaman la atención de la imagen?
- ¿A qué se refiere la frase "no nos conquistaron"?
- Conceptualizamos la diferencia entre invasión; descubrimiento, conquista y colonización
- ¿Qué herencia cultural de nuestros pueblos originarios mantenemos en nuestras costumbres y tradiciones?
- ¿Qué aspectos negativos heredados de la colonia debemos superar en la actualidad?

### TEORÍA

La invasión del Abya Yala estuvo marcada por una serie de debates teológicos y jurídicos que cuestionaron la legitimidad de la dominación española y la explotación de los pueblos indígenas. Figuras como el sacerdote dominico Antonio de Montesinos y el fraile Bartolomé de las Casas desempeñaron un papel crucial en esta discusión, denunciando los abusos cometidos contra los nativos y defendiendo sus derechos.

**Bartolomé de las Casas**, profundamente influenciado por Montesinos, se convirtió en uno de los principales defensores de los derechos indígenas.

En su obra "Brevísima relación de la destrucción de las Indias", denunció los horrores de la conquista y abogó por la abolición de la esclavitud indígena.

Las Casas argumentó que los indígenas eran seres humanos con los mismos derechos naturales que los españoles y por tanto, cualquier forma de dominación sobre ellos era injusta e inmoral.

**Antonio de Montesinos**, en su célebre sermón de 1511, condenó con vehemencia el maltrato infligido a los indígenas, desencadenando un intenso debate que trascendió los muros de la iglesia.

Sus palabras resonaron en la conciencia de muchos españoles y obligaron a la corona a tomar medidas, como la promulgación de las Leyes de Burgos en 1512.

Estas leyes, aunque imperfectas y difícilmente aplicables en la práctica, representaron un primer intento de regular la relación entre españoles e indígenas y de proteger a estos últimos.

Es importante destacar que las ideas de Bartolomé de las Casas evolucionaron a lo largo de su vida. Inicialmente, propuso la sustitución de la esclavitud indígena por la africana, una propuesta que posteriormente rechazó al comprender las implicaciones de esta medida.

En sus últimas obras, defendió la igualdad radical entre españoles e indígenas y abogó por la devolución de las tierras a sus legítimos propietarios.

## 1. La resistencia de los colonos y las limitaciones de las reformas

A pesar de los esfuerzos de Antonio de Montesinos y Bartolomé de las Casas, la mayoría de los colonos españoles se resistieron a las reformas y continuaron explotando a los indígenas.

Los intereses económicos y el deseo de enriquecimiento rápido prevalecieron sobre los principios éticos, además las leyes de Burgos y otras medidas similares se enfrentaron a numerosas dificultades para su aplicación, debido a la distancia geográfica, la corrupción de los funcionarios y la resistencia de los colonos.

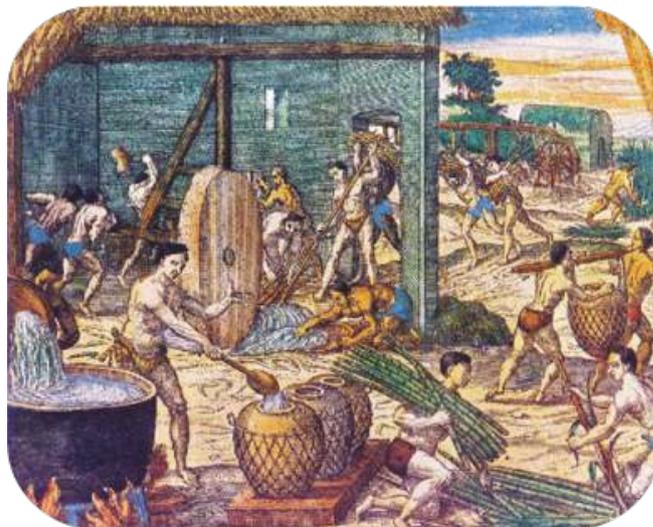
La corona española se vio sometida a presiones contradictorias. Por un lado, algunos sectores de iglesia y la opinión pública exigían una mayor protección para los indígenas, por otro lado, los intereses económicos de los colonos y la necesidad de mantener el control sobre las colonias influyeron en las decisiones políticas.

Los debates sobre los derechos de los indígenas en la época colonial tuvieron un profundo impacto en la conciencia europea y americana y marcaron el inicio de una reflexión sobre las relaciones entre diferentes culturas y civilizaciones.

Las ideas de Antonio de Montesinos y Bartolomé de las Casas influyeron en el desarrollo del derecho internacional y en la lucha por los derechos humanos.



Fuente: [https://jundiagora.com.br/wp-content/uploads/2018/06/Imagem1\\_Internet.png](https://jundiagora.com.br/wp-content/uploads/2018/06/Imagem1_Internet.png)



Fuente: <https://www.semanticscholar.org/paper/>

## 2. La tesis descolonizadora: “no fue descubrimiento, fue una invasión”

Durante mucho tiempo, se nos enseñaron que Cristóbal Colón "descubrió" el Abya Yala, pero esta idea es engañosa. Cuando Colón llegó, ya vivían millones de personas en Abya Yala, con sus propias culturas y formas de vida, por eso muchos historiadores asumen hablar de "invasión" en lugar de "descubrimiento".

Esta invasión tuvo consecuencias muy graves para los pueblos indígenas. Los europeos les quitaron sus tierras, los esclavizaron y les transmitieron enfermedades desconocidas, además impusieron su cultura y religión, tratando de borrar las tradiciones de nuestros pueblos. Esta visión "eurocentrista", que pone a Europa como centro de todo, ha sido cuestionada en los últimos años.

Es importante entender que la historia de la invasión de Abya Yala es mucho más compleja de lo que parece, no solo hubo violencia y explotación, sino también un intercambio cultural.

Es fundamental reconocer el gran daño que sufrieron los pueblos indígenas y cuestionar la idea de que los europeos tenían el derecho de imponer su forma de vida a otros.



Fuente: <https://acortar.link/ol68x5>

Bartolomé de las Casas (1542) describe varios relatos referidos al uso de la fuerza, siendo uno de ellos el siguiente: “Súbitamente se les revistió el diablo a los cristianos y meten a cuchillo en mi presencia (sin motivo, ni causa que tuviesen) más de tres mil ánimas que estaban sentados delante de nosotros, hombres, mujeres y niños”.

En la invasión se cometieron todo tipo de atrocidades y hubo una política sistemática y premeditada de terror, necesaria para que un puñado de invasores sometieran a millones de aborígenes a lo largo y ancho del continente americano.

Hubo matanzas ejemplarizantes, como las de Anacaona, Moctezuma, Atahualpa y otros cientos de caciques y líderes locales que mostraron resistencia al invasor. Aporreamientos, empalamientos, mutilaciones y quemaduras en la hoguera fueron moneda de cambio habitual en todo el proceso de colonización. (Rojas, 2011)

Debemos tomar en cuenta que la historia en todos sus momentos debe ser multidireccional, buscar ampliar el panorama, no quedarse con una versión de la misma.

### 3. Análisis crítico de la descolonización de la historia

#### “Descolonizar la historia de la Madre Tierra” (lectura)

*Las naciones y pueblos indígenas del Abya Yala han sobrevivido a procesos de colonización violenta en sus propios territorios, a pesar de ello, han manteniendo una estrecha relación con los entornos naturales y la Madre Tierra; esta conexión tradicional y natural ha sido el sostén de la resistencia cultural y la memoria de los pueblos.*

*Cuando las colonias europeas controlaban las regiones de Abya Yala, aplicaron estrategias de opresión mediante la explotación, despojo y esclavización, hacia los pueblos originarios. En los cinco últimos siglos, esas políticas han sido principalmente dirigidas por el racismo. El colonialismo estableció un procedimiento burocrático, institucional y político con el objetivo de discriminar y dominar diversas comunidades indígenas.*

*La colonización persiste como una fuente sistemática de racismo, prejuicios y desigualdad estructural. La descolonización es un procedimiento que se inicia reconociendo y estudiando las conexiones de poder desiguales. Cuando hablamos de la historia, debemos comprenderla como un discurso, un elemento ideológico que posee un origen, un “dueño” de esa forma de narrar o contar un hecho histórico.*

*Descolonizar la historia es un procedimiento que conlleva cuestionar (interpelar) la historia relatada, ¿quién escribió la historia?; ¿por qué la escribió de esa forma?; ¿para quién o quienes la escribió?; ¿escribieron para todos?; ¿qué voces fueron silenciadas y olvidadas?; ¿los pueblos indígenas fueron tomados en cuenta?; ¿las historias de las culturas y las cosmovisiones anteriores a la invasión fueron tomadas en cuenta? y muchas otras preguntas. El pasado de los habitantes originarios del Abya Yala está íntimamente ligado a otras formas de vida, manteniendo una profunda conexión con la Madre Tierra.*

*Una de las manifestaciones de violencia más significativas de la colonia, fue omitir la historia de la Madre Tierra. Muchos libros de historia, geografía y estudios sociales son depósitos de saberes “monoculturales” occidentales, difusores de un sistema de valores, una caja ideológica que da prioridad a los foráneos que colonizaron estas tierras. La Madre Tierra fue considerada como un lugar vacío e inexplorado, preparado para ser dominado.*



Fuente: <http://elcanario.net/Manifestaciones/manilapalma14mayo11f0.jpg>



Leemos el texto siguiente y de manera reflexiva emitimos nuestra opinión en el aula:

### El Aby Yala, nuestra América nunca fue descubierta, fue invadida

Algunos cronistas e historiadores calculan la población nativa americana para 1492 en setenta millones, mientras que algunos afirman haber calculado la cifra hasta un poco más de cien millones, lo cierto es que ciento cincuenta años después solo quedaban poco menos de cuatro millones.

Este aniquilamiento es causado por las masacres de las guerras, por enfermedades traídas por los europeos y también por la esclavitud inhumana que los hacía trabajar hasta la muerte, incluso algunos monjes españoles, escribirían horrorizados, que las madres de los jóvenes indios estrangulaban a sus hijos para no permitir que se los llevaran como esclavos, ya que sabían el dolor con el que tendrían que trabajar hasta morir.

La población indígena estaba siendo menguada rápidamente, por tal razón muchos se alejaban de los asentamientos españoles (en especial mujeres y niños), mientras unos pocos lucharían a muerte por defender su territorio.

Esto daría paso al infortunio de las poblaciones africanas que serían arrebatados de sus aldeas para mantener la mano de obra gratuita en América, no se sabe con exactitud cuántos millones fueron traídos de África al Caribe, pero por algunos registros se sabe que poco más de la mitad sobrevivía al duro viaje lleno de epidemias, desnutrición o porque simplemente se suicidaban al no soportar ese infierno.



Fuente: <https://diasqueseempujanendesorden.blogspot.com/2010/05/marcha-de-los-pueblos-originarios.html>



Elaboramos un periódico mural relacionado el tema estudiado, respondiendo las siguientes preguntas:

- ¿Qué es descolonización?
- ¿Quiénes propusieron la tesis descolonizadora?
- ¿Cuál fue la posición ideológica de Antonio de Montesinos y Bartolomé de las Casas?
- ¿Qué aspectos culturales de las Naciones y Pueblos Originarios resistieron la imposición colonial?
- ¿Qué comprendemos por resiliencia cultural?
- ¿Cuántos habitantes originarios aproximadamente fueron muertos durante la colonia?
- ¿Qué tienen en común las muertes de Moctezuma, Atahuallpa y Anacaona?

## BIBLIOGRAFÍA

## ÁREA: CIENCIAS SOCIALES

- Alvarado, A. (2019, marzo). *El feminismo indígena de la época colonial*. The Conversation Blog. [https://lc.cx/bU47wF]
- Almaraz Paz, Sergio (1979). *Obra reunida*. Biblioteca del Bicentenario de Bolivia: 144 (Sociedades). La Paz: Vicepresidencia del Estado Plurinacional, Centro de Investigaciones Sociales, CIS, 2017.
- Arze, S., Bridikhina, E., Medinaceli, X., & Quisbert, P. (s.f.). *Bolivia, su historia. Tomo II: La experiencia colonial en Charcas s. XVI-XVII*. La Paz: La Razón.
- Bendezu, J. (2008). *Jesuitas en el Perú*. Pontificia Universidad Católica del Perú. [https://tesis.pucp.edu.pe/repositorio/bitstream/handle/20.500.12404/4756/DEJO\_BENDEZU\_JUAN\_JESUITAS\_PERU.pdf]
- Bridikhina, E. (2007). *Entramados del poder en Charcas colonial*. La Paz: Institut français d'études andines, Plural Editores.
- Constitución Política del Estado*. (2009, 7 de febrero). Gaceta Oficial del Estado Plurinacional de Bolivia.
- Crespo, A., Crespo, J., & Kent, S. M. L. (1995). *Los bolivianos en el tiempo*. La Paz: Instituto de Estudios dinos y Amazónicos.
- Ellauri, S. (s.f.). *Historia Universal Edad Moderna*. Buenos Aires, Argentina: Editorial Kapelusz.
- Gutiérrez Escudero, A. (2006). *Túpac Amaru II, sol vencido: ¿El primer precursor de la emancipación?* Araucaria, 8(15), 205–223. Universidad de Sevilla.
- Heraldo de México. (s. f.). *La política y la sociedad durante la época colonial*. Recuperado el 19 de noviembre de 2024, de https://www.heraldo.mx/la-politica-y-la-sociedad-durante-la-epoca-colonial/
- Lema, A. M. (Comp.). (1998). *Pueblos indígenas de la Amazonía Boliviana*. CID Plural.
- Limpas Ortiz, V. (2007). *Misión de Moxos*. Apuntes, 23, páginas. Recuperado de https://biblat.unam.mx/hevila/ApuntesBogota/2007/vol20/no1/4.pdf
- Mannix, Daniel P. y M. Cowley: *Historia de la trata de negros*. Madrid, Alianza Editorial, 1968, 283 págs.
- Ministerio de Educación del Estado Plurinacional de Bolivia. (n.d.). *Cultura hidráulica de camellones en tierras bajas*. Ministerio de Educación. https://www.minedu.gob.bo/files/publicaciones/vcvt/dgcyt/8.CulturaHidraulicaCamellonesTierrasBajas.pdf
- Ministerio de Educación. (2021). 2do Secundaria. *Texto de Aprendizaje en Educación Secundaria Comunitaria Productiva Subsistema de Educación Regular*. La Paz, Bolivia.
- Ministerio de Educación. (2022). 2do Secundaria. *Texto de Aprendizaje en Educación Secundaria Comunitaria Productiva Subsistema de Educación Regular*. La Paz, Bolivia.
- Ministerio de Educación. (2023). 2do Secundaria. *Texto de Aprendizaje en Educación Secundaria Comunitaria Productiva Subsistema de Educación Regular*. La Paz, Bolivia.
- Ministerio de Educación. (2024). 2do Secundaria. *Texto de Aprendizaje en Educación Secundaria Comunitaria Productiva Subsistema de Educación Regular*. La Paz, Bolivia.
- Murra, J. V. (1999). *La organización económica del estado Inca*. Ed.Siglo XXI.
- Parejas Moreno, A. (1980). *Historia del oriente boliviano: s. XVI y XVII*. Santa Cruz: Universidad Autónoma Gabriel René Moreno, uagrm.
- Rojas, J. (2011). *La estrategia del terror en la guerra de conquista*. Medellín: Hombre Nuevo.
- Sandoval, C., & Carvalho, H. (2013). *Constitución Política del Estado de Bolivia para niños y niñas*.
- Sanz, P. (2004). *Las ciudades en la América hispana; siglos XVI-XVIII*. España: Ed. Silex.
- Tecla, A. J., et al. (1998). *Metodología en las ciencias sociales: Diseño de investigación 2. Tomo II (1ª reimpresión)*. México D.F.: Sociedad Cooperativa de Producción "Taller Abierto", S.C.L.
- Travnik, C., & Maiello, A. A. (2016). *La historización como perspectiva de futuro. VIII Congreso Internacional de Investigación y Práctica Profesional en Psicología. XXIII Jornadas de Investigación. XII Encuentro de Investigadores en Psicología del MERCOSUR*. Facultad de Psicología, Universidad de Buenos Aires. [https://www.aacademica.org/000-044/588.pdf]https://pdfcoffee.com/14-cultura-hidraulica-amazonia-boliviana-libro-abakmexpdf-4-pdf-free.html
- Céspedes, V. (2015). *Cultura, identidad y educación en Bolivia*. Revista de Psicología y Cultura, 29(1). http://www.scielo.org.bo/scielo.php?script=sci\_arttext&pid=S1990-74512015000100007
- BoliviaMundo. (n.d.). Período colonial y republicano. BoliviaMundo. Recuperado de https://boliviamundo.org/periodo-colonial-y-republicano/
- Valenzuela, C. (2014). Impacto de la colonización en los pueblos indígenas de Chile. Revista Chilena de Antropología, 26(3). https://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci\_arttext&pid=S0717-73562014000300005

Equipo de redactores del texto de aprendizaje del **2 DO AÑO DE ESCOLARIDAD** de Educación Secundaria Comunitaria Productiva.

**PRIMER TRIMESTRE**

**Lengua Castellana**

Vicenta Calle Barron

**Matemática**

Rolando Vicente Laura Valencia

**Biología - Geografía**

Judith Benegas Peña

**Ciencias Sociales**

Roger Sanjines Poma

**SEGUNDO TRIMESTRE**

**Matemática**

Rolando Vicente Laura Valencia

**Biología - Geografía**

Jose Luis Chambi Barrientos

**Ciencias Sociales**

Roger Sanjines Poma

**TERCER TRIMESTRE**

**Lengua Castellana**

Vannia Sirusnay Arroyo Lopez

**Matemática**

Marlon Cori Callisaya

**Biología - Geografía**

Judith Benegas Peña

**Ciencias Sociales**

Roger Sanjines Poma



[minedu.gob.bo](http://minedu.gob.bo)



[@minedubol](https://twitter.com/minedubol)



[minedu\\_bol](https://www.youtube.com/minedu_bol)