



ESTADO PLURINACIONAL DE  
**BOLIVIA**

MINISTERIO  
DE EDUCACIÓN



# TEXTO DE APRENDIZAJE



**Primer Trimestre**

**Año 2022**

**Educación Secundaria Comunitaria Productiva  
Subsistema de Educación Regular**

**"2022 AÑO DE LA REVOLUCIÓN CULTURAL PARA LA DESPATRIARCALIZACIÓN:  
POR UNA VIDA LIBRE DE VIOLENCIA CONTRA LAS MUJERES"**

**Textos con Realidad Aumentada**





ESTADO PLURINACIONAL DE  
**BOLIVIA**

MINISTERIO  
DE EDUCACIÓN

Texto de Aprendizaje  
6to. Año de Escolaridad

Educación Secundaria Comunitaria Productiva  
Primer Trimestre  
Documento oficial - 2022

Edgar Pary Chambi  
MINISTRO DE EDUCACIÓN

Bartolomé Puma Velásquez  
VICEMINISTRO DE EDUCACIÓN REGULAR

Elmer Bautista Mamani  
DIRECTOR GENERAL DE EDUCACIÓN SECUNDARIA

EQUIPO DE REDACCIÓN  
Dirección General de Educación Secundaria (DGES)

**Cómo citar este documento:**

Ministerio de Educación (2022). Subsistema de Educación Regular  
Educación Secundaria Comunitaria Productiva. "Texto de Aprendizaje".  
Sexto año. La Paz, Bolivia.

D.L.: 4-1-516-2021 P.O.

Impresión: EDITORIAL DEL ESTADO PLURINACIONAL DE BOLIVIA 

DISTRIBUCIÓN GRATUITA  
PROHIBIDA SU VENTA

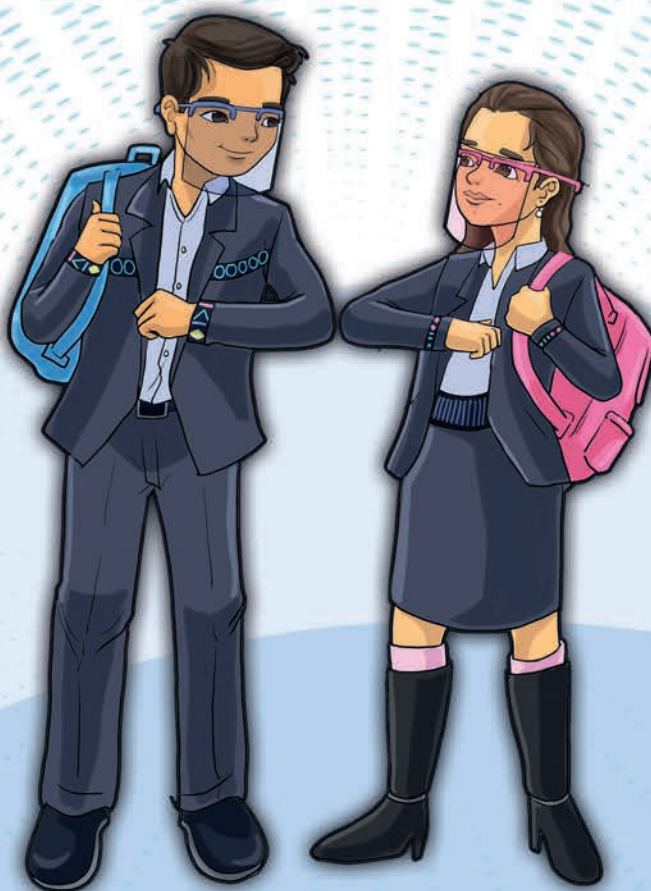


ESTADO PLURINACIONAL DE  
**BOLIVIA**

MINISTERIO  
DE EDUCACIÓN



# TEXTO DE APRENDIZAJE



Primer Trimestre

Año 2022

Educación Secundaria Comunitaria Productiva  
Subsistema de Educación Regular





Escanea el QR para ver  
el video del día  
6to. de Secundaria



# Presentación

Iniciamos la Gestión Escolar 2022 en todo el Sistema Educativo Plurinacional. Estamos conscientes de que la sociedad boliviana ha superado una crisis política, sanitaria y los efectos socioeconómicos que esto conlleva. Con mucho esfuerzo se ha recuperado y garantizado el Derecho a la Educación de todas y todos los bolivianos. Ahora tenemos el desafío de mejorar la calidad educativa, este es un proceso que integra varios factores y que será posible alcanzar con el trabajo coordinado, colectivo y comprometido de todos los actores educativos.

## A nuestros estudiantes de Secundaria:

Les damos la más cordial bienvenida a esta nueva gestión escolar, que se inicia en diferentes modalidades de atención educativa, empezamos un año que estará lleno de conocimientos, aprendizajes, curiosidades, experiencias y logros; desarrollarán habilidades, potencialidades y capacidades en familia, así como también en comunidad. Que este año sea de alegrías y éxitos. La etapa escolar, especialmente Secundaria, tiene suma importancia e impacto en nuestras vidas, ya que en ella desarrollamos y ampliamos conocimientos y capacidades que son fundamentales para la educación superior, además en este periodo se viven distintas experiencias las cuales marcarán la construcción de nuestro carácter y personalidad. Jóvenes, el esfuerzo que dediquen a su formación, surtirá efectos importantes en las oportunidades que les ofrezca el futuro, prepárense día a día, sus familias y nuestra patria Bolivia los necesitan.

El texto que tienen es sus manos es una herramienta de apoyo para viabilizar los procesos de aprendizaje, úsenlo permanentemente, revísenlo a diario, a partir de estos conocimientos experimenten, investiguen y desarrollen criterios propios.

## A las madres, padres y/o tutores:

La responsabilidad educativa de los padres de familia forma parte de los pilares básicos de una educación de calidad. Para que se genere educación como tal, es fundamental una acción coordinada entre escuela y familia. Si la escuela y los padres están en sintonía, se construirá confianza y bienestar.

En época de pandemia, los padres se han convertido en el brazo derecho y fundamental de los maestros; sabemos que la familia desarrolla un rol importantísimo en los procesos formativos de los adolescentes y jóvenes, sigamos apoyándolos. Esperamos que este texto, sea también un apoyo para ustedes.

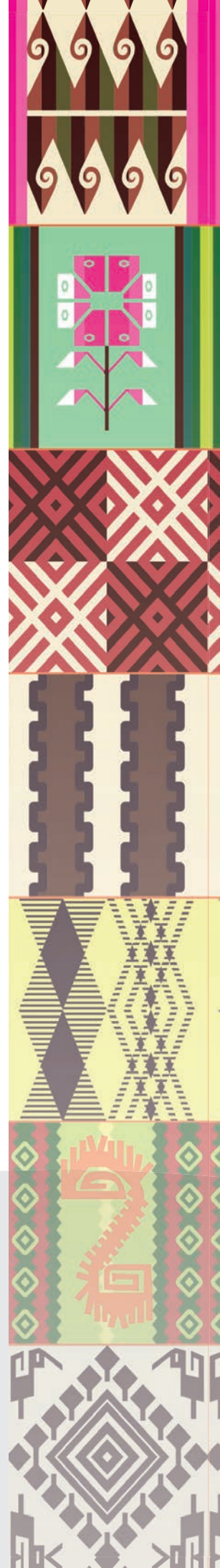
## A las maestras y maestros:

En los últimos dos años, se ha revelado la importancia de las interacciones sociales que se desarrollan en la escuela (la práctica pedagógica que realiza el maestro en el aula). Por eso valoramos el prototipo de estudiante que se construye en las aulas cuando el maestro explica, la importancia del saludo al inicio de la clase, las dudas al final, las sonrisas frente a un ejemplo gracioso, los espacios de recreo, juegos, dinámicas e interacciones entre pares; sin lugar a dudas, el maestro humaniza y dinamiza la educación.

Gradualmente, vamos mejorando los recursos de apoyo al trabajo docente, gracias a las observaciones y sugerencias que ustedes desarrollan desde su práctica diaria. El presente texto se constituye en una herramienta de apoyo al trabajo que realizan, el cual debe ser enriquecido y contextualizado con la metodología, la didáctica, los conocimientos y la experiencia de cada uno de ustedes.

Por último, calidad educativa no es un concepto estático, es una característica que indica perfeccionamiento, mejora, trabajo constante; maestras y maestros, su labor es fundamental para garantizar la formación de las generaciones futuras y el desarrollo de nuestra patria Bolivia. Buen inicio, sea una exitosa Gestión Escolar 2022.

Edgar Pary Chambi  
MINISTRO DE EDUCACIÓN



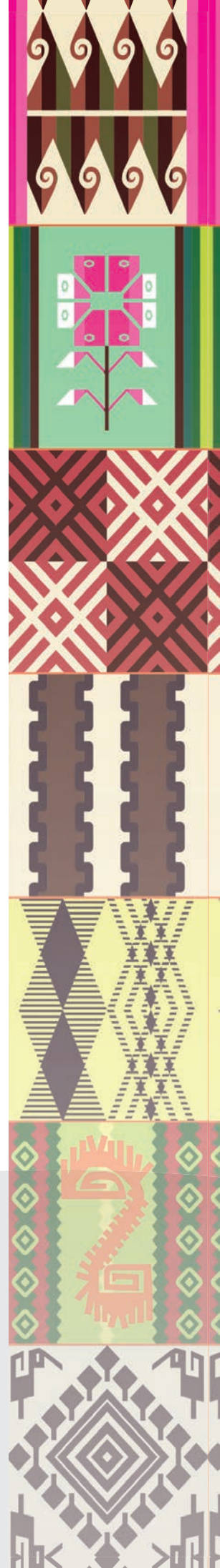




# ndice

## COMUNIDAD Y SOCIEDAD

<b>COMUNICACIÓN Y LENGUAJES</b>	<b>9</b>
EL LENGUAJE Y SUS FUNCIONES .....	11
CATEGORÍAS GRAMATICALES VARIABLES E INVARIABLES .....	15
LA ORACIÓN: ANÁLISIS SINTÁCTICO - MORFOLÓGICO .....	23
CASOS ESPECIALES DE ACENTUACIÓN	
MONOSÍLABOS, POLISÍLABOS Y PALABRAS COMPUESTAS .....	26
VICIOS DE CONSTRUCCIÓN Y CONCORDANCIA .....	32
<b>LENGUA EXTRANJERA</b>	<b>37</b>
TYPES OF TEXT WRITTEN IN DIFFERENT LANGUAGES .....	39
DESCRIBING DISASTERS IN THE WORLD .....	43
PLANNING MY FUTURE .....	47
PREDICTIONS .....	49
<b>CIENCIAS SOCIALES</b>	<b>53</b>
GUERRA DEL CHACO E INICIO DEL SOCIALISMO MILITAR .....	55
LA SEGUNDA GUERRA MUNDIAL .....	68
EL PERIODO DEL SEXENIO COMO REFERENTE DE LA LUCHA DE CLASES PREVIA A LA REVOLUCIÓN NACIONAL Y EL SURGIMIENTO DE PARTIDOS POLÍTICOS .....	77
REVOLUCIÓN NACIONAL DE 1952 .....	83
<b>EDUCACIÓN FÍSICA Y DEPORTES</b>	<b>95</b>
HÁBITOS DE HIGIENE Y SALUD COMUNITARIA .....	97
EJERCICIOS DE ORGANIZACIÓN Y ORDEN .....	102
ATLETISMO .....	104
PRIMEROS AUXILIOS .....	108
DOPING .....	110
JUEGOS TRADICIONALES DE ACUERDO AL CONTEXTO .....	112
<b>EDUCACIÓN MUSICAL</b>	<b>115</b>
CULTURA MUSICAL: EVOLUCIÓN DE LA MÚSICA UNIVERSAL .....	117
TECNOLOGÍA MUSICAL DE USO COTIDIANO .....	123
TÉCNICA E INTERPRETACIÓN VOCAL: CONCEPTOS Y CUIDADOS EN LA PRÁCTICA VOCAL .....	126
LECTURA Y ESCRITURA MUSICAL: INTRODUCCIÓN AL APRENDIZAJE DE LA ARMONÍA MUSICAL .....	128









# Conoce tu texto de aprendizaje

En esta sección explicamos cómo está organizado el texto de aprendizaje, para que comprendamos mejor cómo utilizarlo.

## ORGANIZACIÓN DEL TEXTO





El texto de aprendizaje está organizado por campos y áreas de saberes y conocimientos de acuerdo al año de escolaridad; asimismo, contempla capacidades a desarrollar en cada área.

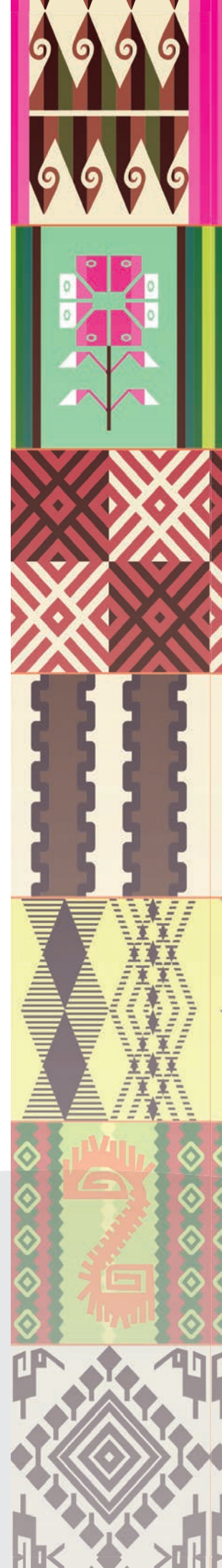
## ORGANIZACIÓN DEL CONTENIDO

Los contenidos de aprendizaje están redactados de manera legible y precisa, tu maestra y/o maestro podrá enriquecerlos a partir de su experiencia, asimismo, la organización de los contenidos está de acuerdo a orientaciones metodológicas precisas del Modelo Educativo Sociocomunitario Productivo: Práctica, Teoría, Valoración y Producción, mismas que se encuentran de acuerdo a una iconografía. Te invitamos a que puedas cumplir con todas las actividades que plantea el texto de aprendizaje.

## ICONOGRAFÍA

En la organización de los contenidos:

 <p><b>¡INICIEMOS DESDE LA PRÁCTICA!</b></p>	<p><b>Práctica:</b> todo nuestro aprendizaje comenzará desde la práctica, enfatizándose actividades pertinentes que nos permitan comprender el inicio de nuestros contenidos.</p>
 <p><b>¡CONTINUEMOS CON LA TEORÍA!</b></p>	<p><b>Teoría:</b> construimos nuestros conocimientos a partir de una postura crítica. La maestra o el maestro podrá reforzar conocimientos, a partir de su experiencia y formación, para así construir de manera conjunta una teoría sólida basada en argumentos lógicos y comprobables.</p>
 <p><b>¡REALICEMOS LA VALORACIÓN!</b></p>	<p><b>Valoración:</b> realizamos la valoración de nuestro aprendizaje desde una postura crítica, la que se realiza en correspondencia a la incidencia de los valores sociocomunitarios y encaminada a la transformación del sujeto y la sociedad.</p>
 <p><b>¡ES HORA DE LA PRODUCCIÓN!</b></p>	<p><b>Producción:</b> afianzamos tu capacidad de crear e innovar a partir de lo aprendido y reflexionado, elaborando un producto tangible o intangible de acuerdo a la consigna presentada.</p>





En los momentos metodológicos:

	<p><b>Dato curioso:</b> estas curiosidades despertarán asombro por la variedad compleja de la información referente a tu contenido.</p>
	<p><b>Glosario:</b> enriquece tu conocimiento y vocabulario, en esta sección encontrarás palabras acompañadas de sus significados, las cuales te ayudarán a comprender mejor el contenido desarrollado.</p>
	<p><b>Contenido multimedia:</b> te presentamos contenidos multimedia (audios, videos y otros) a los que podrás acceder de manera gratuita con solo escanear el código QR.</p>
	<p><b>Realidad aumentada:</b> tu texto, además de contar con contenido multimedia, cuenta con realidad aumentada. Descarga la aplicación de tu curso, de nuestra página (en tu celular), es gratis.</p>



**COMUNIDAD Y SOCIEDAD**

---

# COMUNICACIÓN Y LENGUAJES

---

**SEXTO AÑO DE ESCOLARIDAD**

**Primer Trimestre**

**Educación Secundaria Comunitaria Productiva  
Subsistema de Educación Regular**

## SEXTO AÑO DE EDUCACIÓN SECUNDARIA COMUNITARIA PRODUCTIVA COMUNICACIÓN Y LENGUAJES



### OBJETIVO DEL TRIMESTRE

Fortalecemos la conciencia reflexiva e identitaria, a través del estudio del lenguaje y sus funciones, categorías gramaticales, el análisis sintáctico–morfológico de la oración, las reglas generales de puntuación y acentuación, el estudio de grafías, los vicios de dicción y razonamiento verbal; realizando ejercicios puntuales en ortografía y gramática, aplicando el uso correcto de los mismos, para motivar la identidad lingüística y cultural en nuestro contexto.

### CAPACIDADES, CUALIDADES Y POTENCIALIDADES A DESARROLLAR

- Comprende la importancia de la gramática y ortografía, y utiliza su normativa en la construcción de textos.
- Reconoce los elementos y realiza el análisis sintáctico-morfológico de la oración.
- Emplea las reglas de los casos especiales de acentuación, el uso de la: C-S-Z; H; B-V; G-J.
- en la producción de textos escritos.
- Reconoce los signos de puntuación, los vicios de construcción y concordancia en los diferentes textos leídos, aplicando el correcto uso de los mismos.
- Diferencia y reconoce los sinónimos, antónimos, parónimos, analogías y polisemia.

### CONTENIDOS

- El lenguaje y sus funciones
- Categorías gramaticales: variables e invariables
- La oración: Análisis sintáctico- morfológico
- Casos especiales de acentuación: monosílabos, polisílabos y palabras compuestas
- Ortografía: fonemas, grafemas C-S-Z; H; B-V; G
- Vicios de construcción y concordancia
- Signos de puntuación: paréntesis, comillas, barra, diéresis y guion
- Razonamiento verbal: sinónimos, antónimos, parónimos, analogías y polisemia

## EL LENGUAJE Y SUS FUNCIONES



¡INICIEMOS DESDE LA PRÁCTICA!

Leamos el siguiente texto:

### EL RESPETO POR LA VIDA

*Luis Alberto Pinzón*

Todos los días, en los parques, en las calles, en los caminos, en los almacenes, en las plazas de mercado, en los hogares, en los campos, en las montañas, la vida nos saluda, nos abraza, nos besa, nos dice: quiero estar contigo, con todos.

A veces el puño, el puñal, el fusil se interponen y la sangre corre y la vida se escapa... se llenan de lágrimas y cruces los caminos, y de vacíos y ausencias los campos, las calles y las casas.

Qué hermoso ver al niño saltando tras la pelota queriendo ser estrella del fútbol, jugando a ser grande con billetes de mentira y los trajes de papá y mamá, silbando por entre laberintos y encrucijadas de arena y sol la tonada de moda; qué triste verlo con el alma vestida de negro y los ojos heridos de rabia porque una bala rompió sus alas y apagó la voz que todas las mañanas le decía: ¡hijo, te amo!

¿Sabías tú que somos inmensamente ricos? ¡Sí, millonarios: tenemos la vida! Sin embargo, no siempre dejamos vivir a los demás y empezamos a ser pobres: águilas y serpientes entre palomas y ruiseñores.

Cuántas veces como tigres acechamos detrás de los matorrales al vecino, al compañero, y le herimos con palabras, con golpes, con engaños, con promesas nunca cumplidas... Y nos sentimos los más grandes, los invencibles, pero por dentro vamos muriendo y qué lástima: ¡ser cadáveres qué importa que tenga 15, 20, 30 o 50 años, tan jóvenes!

Antes del puño, el puñal o el fusil está la palabra (abierta y sincera), y mucho antes el abrazo y el beso.

Antes del insulto está el poema (cálido y transparente), y mucho antes la canción y los buenos días.

Antes de la bofetada está el perdón (dulce y liberador), y mucho antes el firme compromiso de no volver a cometer el error.

Hoy tengo vida y quiero compartirla contigo, abrazarte, amigo(a), compañero(a), y decirte que vivo porque tú vives y me dejas vivir, que soy porque tú eres y me dejas ser, que amo porque tú me amas y me dejas amar.

FUENTE: Enciclopedia de Literatura

### EL RESPETO POR LA VIDA

LUIS ALBERTO PINZÓN



Actividad:

- Al leer el texto, qué sentimientos, emociones o pensamientos pudiste determinar por medio de tu criterio personal.
- ¿Cuál es el mensaje o mensajes que plantea el texto? ¿Crees que el texto presenta más que un mensaje? ¿Cuáles?
- ¿La lectura expresa ideas que abordan problemas actuales? ¿Cuáles? Realicemos un listado de problemas de tu contexto.
- A través de dinámicas guiadas por tu docente, realizamos un debate expresando nuestro criterio valorativo sobre el texto leído.



¡CONTINUEMOS CON LA TEORÍA!

### 1. Definición de lenguaje

La Real Academia de la Lengua Española (RAE) define el lenguaje como la “facultad del ser humano de expresarse y comunicarse con los demás a través del sonido articulado o de otros sistemas de signos”. La aptitud para expresarse se manifiesta en la capacidad humana para comunicar pensamientos y sentimientos por medio de la palabra.

Pero ¿cómo se lleva a cabo el proceso de comunicación? El lingüista ruso Roman Jakobson, máximo exponente del Círculo Lingüístico de Praga, propuso el esquema de comunicación, según el siguiente diagrama:

El **emisor** corresponde al que emite el mensaje.

El **receptor** es quien recibe el mensaje, es el destinatario.

El **mensaje** es la experiencia que se recibe y transmite con la comunicación.

El **código** lingüístico que consiste en «un conjunto organizado de unidades y reglas de combinación propias de cada lengua natural».

El **canal** que permite establecer y mantener la comunicación entre emisor y receptor.

Estos seis factores mencionados en el modelo anterior, establecen seis funciones esenciales del lenguaje inherentes a todo proceso de comunicación lingüística.

El valor del lenguaje y de sus funciones es de vital importancia para expresarnos y entender lo que otros nos quieren transmitir o dar a conocer. La comunicación y el lenguaje van más allá de emitir un mensaje, también buscan informar y generar una reacción comunicativa en el receptor.

### 2. Funciones del lenguaje

Las funciones del lenguaje se refieren a los diversos usos que puede hacer de la lengua un hablante, dependiendo de los objetivos, propósitos y servicios que se le dan al lenguaje dentro del sistema de comunicación.



#### Función referencial

Cumple esta función cuando transmitimos información objetiva de la realidad. es decir, nos centramos en el contenido que se quiere expresar.

La mesa es de madera.

El ejercicio aeróbico mejora la circulación cardíaca.



### **Función emotiva o expresiva**

Esta función está centrada en el emisor, quien expresa emociones, sentimientos, estados de ánimo, deseos, intereses y pasiones.

Ejemplo:

Me gustan las canciones latinoamericanas.  
Quisiera caminar bajo la lluvia.



### **Función conativa o apelativa**

Esta función está centrada en el receptor, cuando el emisor intenta influir o provocar una reacción en el destinatario, para que adopte una conducta determinada y cambie su actitud.

Ejemplo:

¡Silencio, por favor!  
Aparten la mesa de madera.



### **Función fática o de contacto**

Esta función se centra en el canal. Cuando intentamos establecer, prolongar o interrumpir la comunicación para asegurar que el mensaje sea recibido o emitido adecuadamente.

Ejemplo:

Hola, ¿se entendió la orden?  
¿Podría repetírmelo?



### **Función poética o estética**

Esta función se centra en el mensaje, supone el realizar y destacar, por medio de los recursos estilísticos, la forma del mensaje. Esto con la finalidad de producir un efecto especial en el destinatario.

Ejemplo:

"La luz de tus ojos iluminan mi camino".  
"Quiero ser las dos niñas de tus ojos..."



### **Función metalingüística**

Esta función se utiliza cuando hablamos de las características del mismo lenguaje y sus normativas.

Ejemplo:

Todas las palabras esdrújulas llevan tilde.  
Las preposiciones unen palabras y oraciones.



**¡REALICEMOS LA VALORACIÓN!**

Leamos el siguiente poema e identifiquemos a qué función del lenguaje pertenece:

**DESIDERATA**

Max Ehrmann

*Camina plácido entre el ruido y la prisa,  
y recuerda que la paz se puede encontrar en el silencio.*

*En cuanto te sea posible y sin rendirte,  
mantén buenas relaciones con todas las personas.*

*Enuncia tu verdad de una manera serena y clara,  
y escucha a los demás,  
incluso al torpe e ignorante,  
también ellos tienen su propia historia.*

*Evita a las personas ruidosas y agresivas,  
ya que son un fastidio para el espíritu.*

*Si te comparas con los demás,  
te volverás vano y amargado  
pues siempre habrá personas más grandes y más pequeñas que tú.*

FUENTE: Fragmento "Poemas de ayer y hoy"

Luego del estudio de las diferentes funciones del lenguaje, analicemos, ¿cuán útil es su uso en la comunicación?

Para esta actividad prestaremos mucha atención; escucharemos diversas conversaciones e identificaremos las funciones del lenguaje.



**¡ES HORA DE LA PRODUCCIÓN!**

**Actividad**

Reforzamos nuestro conocimiento determinando la función del lenguaje que corresponde a las siguientes oraciones:

1. ¡Haz silencio! \_\_\_\_\_
2. ¡Estoy muy orgulloso de ti! \_\_\_\_\_
3. "La magia de sus ojos me hipnotiza" \_\_\_\_\_
4. ¿Sigues en línea? \_\_\_\_\_
5. ¡Te ordeno que lo hagas en este momento! \_\_\_\_\_



6. "Mañana habrá buen tiempo"
7. "Su sonrisa iluminaba todo a su alrededor"
8. ¡Estoy exhausto!
9. No escucho bien...hay mucha interferencia
10. "Una copa de vino y una música suave lo hicieron olvidar sus penas"
11. ¿Sensacional es un adjetivo grandilocuente?

---

---

---

---

---

## CATEGORÍAS GRAMATICALES VARIABLES E INVARIABLES



### ¡INICIEMOS DESDE LA PRÁCTICA!

Consideremos, el siguiente texto, observa las palabras resaltadas y subrayadas, transcribe y clasificalas en tu cuaderno, según corresponda sean estas variables e invariables:

Grenouille, sentado **sobre** un montón de troncos con las piernas **estiradas** y la espalda apoyada contra la pared **del** cobertizo, había cerrado los ojos y estaba inmóvil. No **veía**, oía **ni** sentía nada, solo percibía el **olor** de la leña, **que** lo envolvía y se encontraba bajo el tejado como **bajo** una cofia. Aspiraba este olor, se ahogaba en él, se impregnaba de él hasta el **último** poro...

(Fragmento adaptado de "El perfume" de Patrick Süskind)



### ¡CONTINUEMOS CON LA TEORÍA!

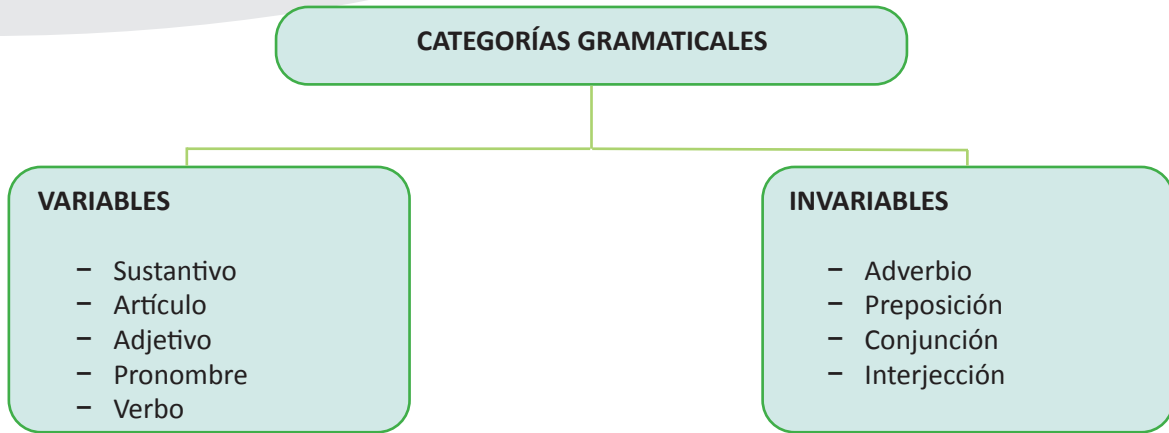
Las palabras que utilizamos para expresarnos de forma oral o escrita tienen características distintas. Saber distinguir las clases de palabras (categorías gramaticales) es muy importante para comprender el funcionamiento del lenguaje y también para usarlo correctamente.

Por ejemplo, si queremos describir cómo es nuestro barrio o nuestro pueblo, tendremos que usar muchos adjetivos o sustantivos, pero para hablar de lo que hacemos normalmente en un día cualquiera, los verbos cobrarán mayor importancia. Por otra parte, conocer las distintas categorías gramaticales nos ayuda a expresarnos de manera correcta y así evitar errores en la expresión escrita.

### 1. Clasificación de las categorías gramaticales

Distinguimos así las palabras variables e invariables:

- **Palabras variables:** son las que admiten cambio o flexión en su forma: el verbo, el nombre, el adjetivo, el determinante y el pronombre.
- **Palabras invariables:** son las que no admiten cambio o flexión: el adverbio, la preposición, la conjunción.



#### 1.1. Sustantivo

Es una palabra variable en la oración que sirve para designar personas, animales o cosas.

Concreto	Designan seres u objetos perceptibles reales o palpables.	Bolígrafo, mesa, mochila
Común	Expresa los rasgos semánticos comunes a todos los miembros de su especie.	Flor, gato, mineral
Individual	Son los que designan una sola cosa.	Oveja, soldado, paloma
Abstracto	Hacen referencia a ideas y sentimientos.	Bondad, amor, tristeza
Propios	Estos son nombres propios de personas, animales y lugares.	Rafael, Bobby, Bolivia
Colectivos	Nombran de manera global o grupal a un conjunto de personas, animales, objetos.	Rebaño, ejército, bandada

## 1.2. Artículo

El artículo es una palabra variable que acompaña al sustantivo. Es la palabra que funciona siempre como un determinante o identificador del sustantivo, señala si el sustantivo es conocido o no, e indica el género (femenino o masculino) y el número del sustantivo (singular o plural).

Los artículos se dividen en **definidos** (o determinantes) e **indefinidos** (o indeterminantes).

- Los artículos definidos son aquellos que hablan de algo conocido y que se puede identificar.
- Los artículos indefinidos son aquellos que hablan de algo no conocido o que no se puede identificar.

Artículos definidos	Artículos indefinidos	Contracto	Neutro
el - la - los - las	un - una - unos - unas	del - al	lo
<p>La vida es bella.  <b>Los</b> niños están en la sala.                      El señor de la noche</p>	<p><b>Un</b> día de estos lloverá.                      Salió por <b>una</b> calle.                      Serás <b>un</b> gran amigo.</p>	<p>Pozo <b>del</b> cura.                      Vamos <b>al</b> cine.                      Día <b>del</b> mar.</p>	<p><b>Lo</b> bueno está por llegar.  <b>Lo</b> malo vendrá después.  <b>Lo</b> difícil fue salir.</p>

## 1.3. Adjetivo

Es una palabra variable que modifica al sustantivo, calificando o determinando su significación.

### 1.3.1. Clases de adjetivos

#### Adjetivos calificativos

Son los que expresan alguna cualidad o defecto del sustantivo, permiten decir cómo es un objeto y señala cualidades, aspectos o rasgos de los seres nombrados.

Ejemplos:

Cuidad <b>limpia</b>	Político <b>corrupto</b>
Luchador <b>valiente</b>	Aviones <b>nuevos</b>
Fruta <b>podrida</b>	Árbol <b>marchito</b>

#### Adjetivos especificativos

Usualmente se colocan después del sustantivo, su función es delimitar el significado del sustantivo, por ejemplo, cuando se habla de camisa blanca, no se habla de cualquier camisa, sino de una de color blanco.

Ejemplos:

mesa <b>lisa</b>	bastón <b>nuevo</b>	cara <b>agotada</b>
------------------	---------------------	---------------------

**Adjetivos explicativos o epíteto** se colocan antes del sustantivo y su función es destacar una cualidad del sustantivo, por ejemplo, pobre hombre, da un sentido emotivo a la frase. Este tipo de adjetivo es usual en poesía.

Ejemplos:

<b>dulce</b> azúcar	<b>frío</b> hielo	<b>cálido</b> fuego
<b>oscura</b> penumbra	<b>negra</b> noche	<b>dura</b> pared

### 1.3.2. Grados de significación del adjetivo

- **Grado positivo.** Presentan la cualidad tal como es, sin alteración alguna. Ejemplos:  
 Este sillón es **cómodo**.  
 Mi hermana es **compresiva**.

- **Grado comparativo.** Compara una cualidad entre dos o más seres.  
Superioridad (más... que...)  
Igualdad (tan ...como...)  
Inferioridad (menos...que...)

**Ejemplos:**

Este problema matemático es **más complejo que** el anterior.  
Estoy **tan sorprendida como** tú.  
María **es menos** estudiosa **que** Juana.

- **Grado superlativo.** Expresa la cualidad en su grado superior, estarán precedidos por más, muy, sumamente, extraordinariamente, notablemente, excesivamente, también pueden añadirse los sufijos – ísimo, -ísima a adjetivos.

**Ejemplos:**

Jhenny es **muy guapa**.  
Este libro es **interesantísimo**.

### 1.3.3. Adjetivos determinativos

Limitan la extensión del sustantivo, también llamados no connotativos porque no señalan cualidades del nombre o sustantivo.

Existen cuatro clases de adjetivos determinativos:

**Adjetivos posesivos.** Señalan pertenencia, propiedad o posesión del sustantivo modificado.

Adjetivos posesivos		
Mi	Mío	Nuestro
Tu	Tuyo	Vuestro
Su	Suyo	Suyo

**Adjetivos demostrativos.** Indican la posición o ubicación del sustantivo con respecto al que habla o al que escucha (señala distancia, cercanía o lejanía).

Adjetivos demostrativos			
Este	Estos	Esta	Estas
Ese	Esos	Esa	Esas
Aquel	aquellos	Aquella	Aquellas

**Adjetivos numerales.** Son los que expresan número o cantidad sean estos cardinales, ordinales, partitivos o múltiplos.

### 1.3.4. Clases de determinantes numerales

<b>CARDINALES</b>	Informan una cantidad exacta.	Uno, dos, tres, cuatro, etc.	Quiero cuatro libros de cuentos.
<b>ORDINALES</b>	Informan el orden de colocación.	Primero, segundo, tercero, etc.	Quiero el segundo libro.
<b>FRACCIONARIOS</b>	Informan de particiones de la unidad.	Mitad, tercio, doceavo, catorceavo, etc.	Quiero la cuarta parte del queso.
<b>MULTIPLICATIVOS</b>	Informan de múltiplos.	Doble, triple, cuádruplo, quíntuplo, etc.	Quiero doble ración de comida.

## 1.4. Pronombre

Es la palabra variable que cumple la función de remplazar al sustantivo para evitar su repetición. Es decir, señalan o representan a personas, cosas o hechos que son conocidos por el que habla y el que escucha.

### 1.4.1 Clases de pronombres

**Personales.** Los pronombres personales son aquellos que suelen referirse a personas, animales u objetos y que no tienen contenido léxico. Estos pronombres expresan diversas categorías gramaticales, siendo los más usuales los que indican la persona gramatical. Los pronombres personales también pueden distinguir el número gramatical (singular o plural).

Yo	Nosotros	Me, mí, conmigo
Tú	Vosotros	Te, ti, contigo
Él	Ellos/ellas	Se, si, consigo

*Ella corre por las tardes.*

*Nosotros somos los ganadores.*

*Ella salió conmigo*

**Poseivos.** Indican posesión o pertenencia entre objetos o personas.

PERSONA	SINGULAR	PLURAL
1ª	mío, míos; mía, mías	nuestro, nuestros; nuestra, nuestras
2ª	tuyo, tuyos; tuya, tuyas	vuestro, vuestros; vuestra, vuestras
3ª	suyo, suyos; suya, suyas	suyo, suyos; suya, suyas

**Ejemplos:**

*Aquella mochila es **mía**.*

*La victoria es **nuestra**.*

*Las decisiones son **tuyas**.*

**Demostrativos.** Estos pronombres demuestran la distancia relativa entre dos objetos, entre una persona, cosa o entre dos personas.

Este, ese, aquel – Esta, esa, aquella

Estos, esos, aquellos – Estas, esas, aquellas

**Ejemplos:**

***Este** es muy listo.*

***Esos** son mis bolígrafos.*

***Aquel** lo compró al contado.*

## 1.5. Verbo

Es la parte de la oración que expresa acción, estado, pasión; cumple la función de núcleo del predicado, es la parte de la oración que más accidentes gramaticales admite: persona, número, modo, tiempo y voz.

### 1.5.1. Accidentes gramaticales del verbo

- **Persona.** El verbo se modifica dependiendo de la persona gramatical, las personas gramaticales son tres: primera persona, segunda persona, tercera persona.

**Ejemplos:**

*1ra Persona: yo trabajo*

*2da Persona: tú trabajas*

*3ra Persona: él trabaja*

## Ministerio de Educación

**Número.** Las formas verbales de acuerdo al número, pueden estar en singular y en plural.

**Ejemplos:** *Singular : yo trabajo*  
*Plural : nosotros trabajamos*

**Tiempo.** Señala el momento en que se lleva a cabo la acción expresada por el verbo.

*Pretérito: yo trabajaba*  
*Presente: yo trabajo*  
*Futuro : yo trabajaré*

Las formas verbales pueden expresarse en :

**Simples:** Se expresan con un solo verbo.

**Ejemplo:**  
*Se **animó** a preguntarle.*

**Compuestas:** Se constituyen con dos palabras: el verbo auxiliar **haber** más el participio del verbo que se conjuga.

**Ejemplos:**  
*Marlene nunca lo **había imaginado**.*

**Modo.** Corresponde a las diferentes maneras de expresar la significación del verbo y a la actitud del hablante ante lo que expresa. Estos son tres: modo indicativo, subjuntivo e imperativo.

**Modo indicativo.** Expresa la acción como real. Ejemplo:  
*Tú llegaste cuando él salía y yo ya me había ido.*

**Modo subjuntivo.** Expresa acciones consideradas como posibles, deseables o dudosas.

**Ejemplos:**  
*Tal vez vuelva.*  
*Parece que vendrá mañana.*

**Modo imperativo.** Expresa orden mandato y ruego.

**Ejemplos:**  
Roberto, dibújame un paisaje.  
Jesús, limpia la mesa, quedó llena de papeles.

**Voz.** Es el accidente verbal por el cual el sujeto ejecuta, realiza la acción del verbo (**voz activa**), o recibe la acción realizada por el complemento agente (**voz pasiva**).

**Ejemplos:**  
*Cervantes escribió el Quijote. (voz activa)*  
*El Quijote fue escrito por Cervantes. (voz pasiva)*

### 1.5.2. Formas no personales del verbo

Los verboides o formas no personales del verbo son:

**Infinitivo.** Expresa la acción como un **sustantivo**. Terminaciones: **ar - er - ir**.

Convoc <u>ar</u>	entend <u>er</u>	distingui <u>r</u>
Destac <u>ar</u>	propon <u>er</u>	infring <u>ir</u>
Restaur <u>ar</u>	conocer <u>er</u>	conviv <u>ir</u>

**Gerundio.** Expresa la acción como un **adverbio**. Terminaciones: **ando, iendo**.

Provoc <u>ando</u>	conoci <u>endo</u>
Trabaj <u>ando</u>	haci <u>endo</u>

**Participio.** Expresa la acción como un **adjetivo**. Terminaciones: **ido - ado** y los irregulares en **to - cho - so**. Sus funciones verbales son: morfema lexical que se utiliza en tiempos compuestos.

Vendido      logado      escrito      dicho      impreso  
 Conocido      disfrutado      compuesto      hecho

## 2. Palabras invariables

### 2.1. Adverbio

Es una palabra variable que complementa a un verbo, adjetivo, otros adverbios e incluso oraciones. Expresan circunstancias como ser: modo, lugar, tiempo, cantidad, afirmación, duda, etc.

Lugar (¿Dónde?)	Tiempo (¿Cuándo?)	Modo (¿Cómo?)	Cantidad (¿Cuánto?)	Duda	Afirmación	Negación
Aquí	Pronto	Bien	Mucho	Quizá	Sí	No
Allá	Hoy	Mal	Poco	Probable	También	Tampoco
Cerca	Anoche	Despacio	Bastante	Acaso	Afirmativo	Nunca
Enfrente	Anteayer	Así	Más	Tal vez	Obvio	Negativo
Abajo	Mañana	Mejor	Menos	A veces	Claro	
Adelante	Aún	Fuertemente	Muy		Cierto	
Fuera	Antes	Rápidamente	Casi		Seguro	
Detrás	Después		Nada			
	Todavía	*Todo lo que termina en mente				

### 2.2. Preposición

Son consideradas palabras invariables porque no admiten modificaciones ni de género, ni número y tampoco son portadoras de lexema ni otros morfemas. La preposición es utilizada para enlazar dos palabras. Las preposiciones que usamos son veinte:

A, ante, bajo, cabe, con, contra, de, desde, en, entre, hacia, hasta, para, por, según, sin, so, sobre, tras, versus, durante, mediante, vía.

Estuvo **bajo** la presidencia **de** Campero.  
 Participaron **con** los jóvenes **de** la iglesia.  
 Viajaremos **con** rumbo desconocido.

### 2.3. Conjunción

Es una palabra invariable que se encarga de enlazar palabras y oraciones. Su función principal es establecer relaciones entre palabras, sintagmas, frases u oraciones.

María baila zamba      +      Luis baila zamba      =      María **y** Luis bailan zamba.  
 Germán lleva los platos      +      Felipe lava los vasos      =      Germán lleva los platos **y** Felipe lava los vasos.  
 Iría a la fiesta      +      No tengo dinero      =      Iría a la fiesta, **pero** no tengo dinero.

CLASES	EJEMPLOS
<b>Copulativas</b> (y - e - ni)	Salimos a pasear <b>y</b> nos encontramos con Sofía. Empresas <b>e</b> instituciones marcharon en la plaza. No come <b>ni</b> deja comer.
<b>Adversativas</b> (sin embargo - pero - no obstante - mas)	Viajaremos a Robore, <b>sin embargo</b> , no llegaremos temprano. Quisiera llamar a mi tía, <b>pero</b> no encuentro su número. Íría a la fiesta, <b>mas</b> no tengo permiso.
<b>Disyuntivas</b> (o - u)	Cada persona <b>o</b> integrante del grupo participarán en el concurso "Vienes <b>o</b> te vas". Será por indiferencia <b>u</b> orgullo que tienes esa conducta.
<b>Explicativas</b> (es decir, o sea)	Estamos pasmados, <b>es decir</b> , asombrados. Saldremos a primera hora, <b>o sea</b> a las 7 a.m.

### 2.4. Interjección

Esta categoría gramatical invariable no tiene organización léxica ni gramatical, porque son consideradas oraciones independientes que expresan un sentimiento vivo, una llamada enérgica o describen una acción.

#### Interjecciones Propias

Se emplean únicamente como interjecciones y constituyen una sola palabra comprendida entre signos de admiración:

*¡Ay! ¡Eh! ¡Hola! ¡Uff! ¡Shhh!  
¡Bah! ¡Epa! ¡Hey! ¡Huy! ¡Oh!*

#### Interjecciones Impropias

Son formas creadas a partir de sustantivos, verbos, adverbios y adjetivos:

*¡Cielos! ¡Socorro! ¡Caracoles!  
¡Diablos! ¡Rayos! ¡Virgen santa!*



**¡REALICEMOS LA VALORACIÓN!**

Las palabras que utilizamos para expresarnos oralmente y por escrito tienen características distintas, saber distinguir las clases de palabras (categorías gramaticales) es muy importante para comprender el funcionamiento del lenguaje y, también, para usarlo correctamente. Recuerda todo lo aprendido al escribir y hablar.



**¡ES HORA DE LA PRODUCCIÓN!**

Realiza los siguientes ejercicios para consolidar lo aprendido:

1. **Determina la categoría gramatical de las siguientes palabras:** sapo, valiente, entretenido, corretear, frisar, mentecato, ventero, moza, escudero, galgo, hidalgo, calzas, apretujar, pelirrojo, calentar.



**2. Copia las siguientes palabras y subraya los adjetivos de la siguiente lista:** pacíficamente, concretar, comadreja, comilón, callar, codicioso, avaricia, colorado, codicia, colorido, colocado, acalorado, cálido, cálidamente.

**3. Indica si las palabras subrayadas funcionan como sustantivos o adjetivos:**

- Me cayó un ácido y me quemó la mano.
- Esta manzana tiene un sabor ácido.
- Juan es joven.
- Vino un joven.
- Los franceses no acudieron a la reunión.
- Tengo en casa unos amigos franceses.
- Había un gorila albino en el zoológico.
- El ciego nos vendió un boleto.

**4. Copia las siguientes oraciones y determina la categoría gramatical de las palabras en mayúscula:**

- **LA** niña se sentó **RÁPIDAMENTE**.
- Los estudiantes **ESCUCHABAN** atentamente **AYER** las explicaciones de la **SIMPÁTICA** profesora.

**5. Clasifica las siguientes palabras según sean variables o invariables:** *pero, solo, otro, cansancio, locuaz, sin, sabiduría, muy, blanco, contundentemente, cuando, sobre, cantando, contrarreforma, cual, cuál, barbarie, impertérrito, sí, vino, él, el, formante, había avisado, aún, mientras.*

**6. Identifica las preposiciones de las siguientes oraciones:**

No te fíes ya de María: desde que va con Juana se ha vuelto una mentirosa.  
A María le encanta sentarse bajo los árboles y mirar hacia la verja de su casa.

#### VOCABULARIO

**Funciones:** Actividad particular que realiza una persona o una cosa dentro de un sistema de elementos, personas o relaciones.

**Variables:** Que puede presentar formas flexivas diversas para indicar los diferentes accidentes gramaticales, como número, género, persona, tiempo, modo, voz.

**Categorías:** Calidad buena o importancia relevante de una persona o una cosa.

**Gramática:** Parte de la lingüística que estudia la estructura de las palabras y sus accidentes, así como la manera en que se combinan para formar oraciones.



### LA ORACIÓN: ANÁLISIS SINTÁCTICO - MORFOLÓGICO



**¡INICIEMOS DESDE LA PRÁCTICA!**

Leamos las siguientes oraciones, ahora reconoce el sintagma nominal (SN) y sintagma verbal (SV), identifica las categorías oracionales estudiadas:

Camila viajó a Potosí a ver a sus padres.

Tobby salta cuando llegamos a casa.

Las tablas viejas crujen cuando caminamos.

Realizaste la actividad con facilidad o dificultad, con el paso del tiempo olvidamos las funciones de cada palabra oracional, en esta unidad recordaremos las funciones de las palabras así también realizaremos un análisis sintáctico - morfológico.



¡CONTINUEMOS CON LA TEORÍA!

1. Análisis sintáctico de una oración

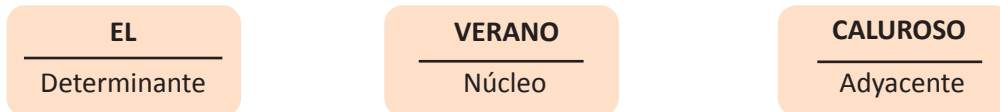
El análisis sintáctico de una oración determina cuál es la estructura de la misma. Se basa en una serie de reglas que nos permiten conocer qué función tienen las palabras que la componen. Para ello es importante conocer las funciones y partes de la oración, el análisis sintáctico es el que nos muestra las funciones que tienen cada una de las palabras dentro de una oración.

2. Estructura de la oración simple

La oración simple tiene dos sintagmas fundamentales: nominal y verbal.

2.1. Sintagma nominal (Sujeto). Es la persona, animal o cosa que padece la acción del verbo. Está formado por un sintagma nominal, en el que el nombre o sustantivo es el núcleo de dicho sujeto. En el sintagma nominal podemos encontrar el determinante, núcleo y adyacentes.

Ejemplo:



**Determinante.** Va antes del núcleo y determina el género y número.



**Núcleo.** Es el nombre o sustantivo de quien se habla en la oración.

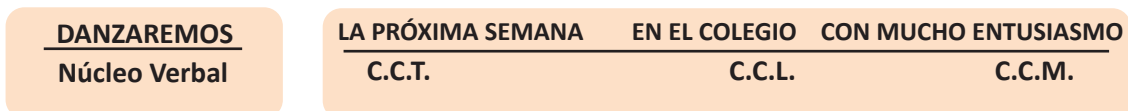
- Yo hice la tarea de lenguaje.
- Santiago** es el nuevo estudiante de 6to de secundaria.
- Los libros** se entregarán hoy en la unidad educativa.
- La responsabilidad** es un valor que todos debemos cultivar.

**Adyacente.** Puede ir antes o después del núcleo y concuerda con el género y número. El adjetivo cumple la función de ampliar el significado del núcleo y complementarlo.

- Los estudiantes **puntuales** tendrán los mejores lugares.
- El **mejor** estudiante dará el discurso de graduación.
- Los uniformes **nuevos** serán entregados en junio.
- El **gran** salón está destinado para el acto de graduación.

2.2. Sintagma verbal (Predicado). Nos muestra la acción del verbo y los complementos que le acompañan. El núcleo es un verbo del que dependen una serie de complementos verbales. El núcleo es el elemento imprescindible y obligatorio mientras que los complementos que lo acompañan son opcionales, es decir, pueden aparecer o no en la oración.

Ejemplo:



- **Núcleo.** El núcleo del sintagma verbal es el verbo.

El control remoto **funciona** con baterías.  
La madre de familia **trabaja** todo el día.

- **Complemento directo.** Va unido al núcleo y completa el significado verbal.

Darío compró **un tractor**.  
Mi abuelita preparó **un delicioso pastel**.  
Carlitos prestó **los colores**.

- **Complemento indirecto.** Se une al núcleo del sintagma verbal mediante las preposiciones **a** y **para**. Este complemento recibe el daño o provecho de la acción del verbo.

Darío compró un tractor **para el dueño de la quinta**.  
Mi abuelita preparó un delicioso pastel **para Lili**.  
Carlitos prestó los colores **a Tomás**.

- **Complemento circunstancial.** Expresa una circunstancia de la acción del verbo, la cual puede ser del lugar, tiempo, modo, finalidad, compañía o instrumento.

Estaba en la calle.	(c.c. de lugar)	¿Dónde?
Llegó por la tarde.	(c.c. de tiempo)	¿Cuándo?
Esperábamos sin interés.	(c.c. de modo)	¿Cómo?
Se suelda con estaño.	(c.c. de medio)	¿Con qué?
Comió con su amigo.	(c.c. de compañía)	¿Con quién?

Como ves, en el análisis sintáctico también aparecen sus propios elementos y estos deben ser analizados atendiendo a la estructura de la oración y las funciones que cumplen las palabras dentro de la misma. A continuación y tomando como ejemplo la misma frase anterior vamos a mostrar cómo sería su análisis sintáctico.

Sintagma Nominal			Sintagma Verbal			
<u>El</u>	<u>ladrón</u>	<u>está</u>	<u>en</u>	<u>la</u>	<u>cárcel</u>	.
Det.	N	N		C.C. de Lugar		

Sintagma Nominal			Sintagma Verbal			
<u>La</u>	<u>bella</u>	<u>mujer</u>	<u>vive</u>	<u>lejos</u>	<u>de la ciudad</u>	.
Det.	adj.	N	N		C.C. de Lugar	

Sintagma Nominal				Sintagma Verbal		
<u>El</u>	<u>príncipe</u>	<u>soñador</u>	<u>de las cavernas</u>	<u>espera</u>	<u>a su doncella</u>	<u>todas las mañanas</u>
Det.	N	Adj.	Mon. Prep.	N	C.I.	C.C. de tiempo

### 3. Análisis morfológico

Consiste en determinar qué clase de palabra o categoría gramatical forma cada palabra en una frase. El análisis morfológico debe hacerse palabra por palabra. Por ejemplo:

## Ministerio de Educación

La Art. maestra Sust. de Prep. inglés Sust. lleva Verb. un Art. cuaderno Sust. nuevo. Adj.

María Sust. fue Verb. al Art. mercado. Sust.

Nuestro Pron. ejército Sust. está Verb. preparado Adj. para Prep. la Art. guerra. Sust.



**¡REALICEMOS LA VALORACIÓN!**

Cada uno de los elementos en la oración es indispensable y cumple una función, por eso es muy importante que apliques cada una de las palabras estudiadas.



**¡ES HORA DE LA PRODUCCIÓN!**

Realizamos el análisis morfo-sintáctico en las siguientes oraciones:

- El vehículo venía hacia él peligrosamente.
- Me compré un bonito traje de seda.
- El incendio fue apagado por los bomberos cruceños.
- Ese hombre mintió ante el Ministerio Público.
- Aquel buscó trabajo, mas no lo encontró.

## CASOS ESPECIALES DE ACENTUACIÓN MONOSÍLABOS, POLISÍLABOS Y PALABRAS COMPUESTAS



**¡INICIEMOS DESDE LA PRÁCTICA!**

Lee las siguientes oraciones que observas:

Te llamaré esta noche para que hablemos de la fiesta de tus cumpleaños.  
El té se toma en las horas de la tarde.

Cada una de las palabras tiene una función y significado por ello estudiaremos los casos de acentuación en monosílabos, polisílabos y palabras compuestas.



**¡CONTINUEMOS CON LA TEORÍA!**

**1. Monosílabos.** Las palabras de una sola sílaba no se acentúan nunca gráficamente. Salvo en los casos de tilde diacrítica:

Estos son los monosílabos que no se atildan:

Mes, bien, fe, fui, pan, buen, flor, mis, sol,  
 buey, fluir, mus son, bus, muy, sor, ni, soy,  
 cal, fray, no, su, can, frey, nuez, sur,  
 surf, fue, par, sus, chef, gas, paz, tal, pez, test.

Veamos algunos ejemplos:

**Dé:** forma del verbo “dar” (Dile a ella que se lo dé a mi hermano).

**De:** preposición (Este coche es de mi padre).

**Él:** pronombre personal (Él vino a la fiesta).

**El:** artículo (El avión aterrizó con retraso).

**Más:** adverbio (Él siempre quiere más).

**Mas:** conjunción adversativa (Pedro estudió mucho, mas no aprobó).

**Mí:** pronombre personal (Ese regalo es para mí).

**Mi:** determinante posesivo (Mi coche se ha estropeado).

**Sé:** forma del verbo “saber” (Yo lo sé porque nos lo dijo el profesor).

**Sé:** forma imperativa del verbo “ser” (Sé honesto y di siempre la verdad).

**Se:** pronombre personal (Mi vecino se cayó por la escalera).

**Sí:** pronombre personal (Juan solo piensa en sí mismo).

**Sí:** adverbio afirmativo (Ella sí aprobó).

**Si:** conjunción condicional (Si vienes conmigo te invito a un helado).

**Té:** sustantivo infusión (Después de cenar él se tomó un té).

**Te:** pronombre personal (Te lo cuento porque sé que eres discreto).

**Tú:** pronombre personal (Tú parece preocupado con los estudios).

**Tu:** determinante posesivo (Tu perro ha mordido a mi hijo).

**2. Polisílabos.** Tomando en cuenta la acentuación gráfica de las palabras de más de una sílaba, se atienden a las siguientes reglas:

Las **palabras agudas**, llevan tilde cuando terminan en n, s o en vocal:

*Balón compás, café, colibrí, bonsái,  
campeón, café, bebé, colibrí, ají, consomé, José, mamá, maní, ojalá, Panamá, papá,  
Perú, quizá, Torá, veintiún, allá, acné, ajonjolí, así, Canadá.*

Las **palabras graves o llanas**, llevan tilde cuando no terminan en n, s o en vocal:

*Clímax, hábil, tándem,  
ágil, fácil, néctar, álbum, fémur, ñandúes, alcázar, fértil, observaría,  
alcancía, filmaría, ónix, alegría, filosofía, orografía, ángel, fingía pastelería,  
árbol, flúor, peluquería, baldío, fórceps, podría, bíceps, fotografía, poesía.*

Las palabras **esdrújulas y sobresdrújulas**, siempre llevan tilde:

*Cántaro, mecánica, cómetelo, llévesemelo,  
acuático, acuífero, acústica, aéreo, álgebra, Álvaro,  
ámbito, América, ángulo, anónimo, apóstrofo (e), árabe,  
árbitro, área, aromática, Atlántico, atmósfera, Ávila.*

### 3. Acentuación de las palabras compuestas

**Palabras compuestas sin guion.** Cuando nos encontramos ante una palabra compuesta de dos o más lexemas, que se escriben sin guion, solo lleva tilde, si lo necesita según las reglas generales de acentuación, el último componente. A saber:

Décimo + séptimo: decimoséptimo  
Tío + vivo: tiovivo  
Porta + lámparas: portalámparas

**Palabras compuestas con guion.** En el caso de palabras compuestas de dos o más lexemas que se escriben con guion, cada uno de los componentes se mantiene independiente, por lo que llevan tilde siguiendo las reglas generales de acentuación. Es decir:

Épico + lírico: épico-lírico  
Realidad + ficción: realidad-ficción  
Teórico + práctico: teórico-práctico

**Palabras compuestas terminadas en –mente.** En el caso de los adverbios terminados en -mente, la tilde se pone en el primer componente (un adjetivo), solo en el caso de que este lo lleve de manera independiente. Así:

Fuerte + mente: fuertemente  
Fácil + mente: fácilmente  
Sutil + mente: sutilmente  
Difícil + mente: difícilmente

4. Ortografía: Fonemas, grafemas C – S – Z; H ; B – V; G - J

Uso de las Letras “C” -“S” -“Z” Reglas para su correcta escritura		
Se escriben con “C”	Se escriben con “S”	Se escriben con “Z”
<p><b>1.</b> Se escriben con “C”, los verbos terminados en <b>cir y ducir</b>. <b>Excepción:</b> asir. <b>Ejemplos:</b> conducir, aducir, traducir, esparcir, producir, relucir, zurcir, decir.</p> <p><b>2.</b> Se escriben con “C”, las palabras terminadas en <b>ancia, ancio, encía</b>. <b>Excepciones:</b> ansia, Hortensia. <b>Ejemplos:</b> constancia, excelencia, extravagancia, cansancio, decadencia, indulgencia, fragancia, conciencia, distancia.</p> <p><b>3.</b> Se escriben con “C”, las palabras terminadas en <b>ción</b>, afines a <b>to, tor, dar</b>. <b>Ejemplos:</b> composición - compositor, bendición - bendito, rotación - rotador, atribución - atributo, sensación - sensato</p> <p><b>4.</b> Se escriben con “C”, los diminutivos: <b>cito, ecito, ecillo</b>, si proceden de palabras sin S final. <b>Ejemplos:</b> pez - pececito, dulce - dulcecito, pie - piececito, flor - florecita, mamá - mamacita.</p> <p><b>5.</b> Se escriben con “C”, los verbos terminados en <b>cer</b>. <b>Excepciones:</b> <i>toser, coser, ser</i>. <b>Ejemplos:</b> nacer, yacer, hacer, adolecer, agradecer, retorcer, estremecer.</p> <p><b>6.</b> Se escriben con “C”, las palabras terminadas en <b>acia, icia, icie, icio</b>. <b>Excepciones:</b> Dionisio, gimnasio, Asia, Anastasia, alisio, eutanasia. <b>Ejemplos:</b> Fenicio, planicie, bullicio, pericia, codicia, malicia, falacia.</p> <p><b>7.</b> Se escribe con “C”, la terminación <b>ces</b> que surge del plural de las palabras que contienen z. <b>Ejemplos:</b> maíz-maíces, raíz-raíces, pez-peces, rapaz-rapaces, atroz-atroces.</p>	<p><b>1.</b> Se escriben con “S”, las palabras que terminan en <b>ense</b>, referente a los gentilicios. <b>Ejemplos:</b> nicaragüense, costarricense, canadiense.</p> <p><b>2.</b> Se escriben con “S”, las terminaciones <b>sivo, siva</b>. <b>Ejemplos:</b> corrosivo, masiva, explosivo.</p> <p><b>3.</b> Se escriben con “S”, las palabras terminadas en <b>sión</b>, cuando proceden de palabras terminadas en <b>so, sor, sivo</b>. <b>Ejemplos:</b> comprensión - comprensivo, persuasión - persuasivo, represión - represivo.</p> <p><b>4.</b> Se escriben con “S”, las palabras terminadas en los superlativos <b>ísimo, ísima</b>. <b>Ejemplos:</b> bellísima, lindísimo, feísima, inteligentísima,</p> <p><b>5.</b> Se escriben con “S”, las palabras terminadas en <b>oso, osa</b>. <b>Ejemplos:</b> Bondadoso, sabrosa, dadivoso, perezosa, maravilloso, grandioso.</p> <p><b>6.</b> Se escriben con “S”, las palabras terminadas en <b>ismo</b>. <b>Ejemplos:</b> espiritismo, oscurantismo, atletismo, altruismo.</p> <p><b>7.</b> Se escriben con “S”, las palabras terminadas en <b>esca, esco</b>. <b>Ejemplos:</b> grotesca, dantesca, burlesco.</p>	<p><b>1.</b> Se escriben con “Z”, las palabras terminadas en <b>anza/o y azgo</b>. <b>Excepciones:</b> gansa/o, mansa/o. <b>Ejemplos:</b> adivinanza, mudanza, panza, hallazgo, danza, alabanza,</p> <p><b>2.</b> Se escriben con “Z”, las terminaciones <b>ez, eza, az, oz</b>, de los nombres abstractos. <b>Ejemplos:</b> belleza, voraz, pereza, fugaz, rigidez, atroz, palidez, paz,</p> <p><b>3.</b> Se escriben con “Z”, las terminaciones <b>azo, aza</b> que denotan aumento, golpe. <b>Ejemplos:</b> manaza, carrazo, ojazos,</p> <p><b>4.</b> Se escriben con “Z”, las terminaciones <b>iz, ez, oz, az</b>, de los nombres patronímicos. <b>Ejemplos:</b> Rodríguez, Ruiz, Sánchez, Muñoz</p> <p><b>5.</b> Se escriben con “Z”, las terminaciones <b>zuela, zuelo</b>, que denotan disminución o desprecio. <b>Ejemplos:</b> mujerzuela, ladronzuelo, portezuela, jovenzuelo.</p> <p><b>6.</b> Se escriben con “Z”, algunos verbos en infinitivo terminados en <b>zar</b> y sus conjugaciones delante de las <b>vocales a, o</b>. <b>Ejemplos:</b> analizar - analizo / a, paralizar - paraliza / a, aterrorizar -</p> <p><b>7.</b> Se escriben con “Z”, las palabras terminadas en <b>izo, iza</b>. <b>Ejemplos:</b> mestiza, cobrizo, plomizo.</p>

Uso de la "H"	Uso de la "G" , "J"
<p>La H es una letra que no tiene sonido en español, por eso decimos que es muda.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Se escriben con "H" inicial todas las palabras que empiezan por los diptongos "ia", "ie", "ue" o "ui".</li> </ul> <p><b>Ejemplo:</b> hueso, hiena, huela.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Se escriben con "H" las formas de los verbos <b>haber, hacer, hablar, hallar y habitar.</b></li> </ul> <p><b>Ejemplo:</b> hay, hacían, habló, hallará, habitan.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Se escriben con "H" las palabras que empiezan por "hum" más vocal.</li> </ul> <p><b>Ejemplo:</b> húmeda, Humano, humo, humilde, humor.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Se escriben con "H" las palabras <b>derivadas y compuestas</b> de otras que llevan "h",</li> </ul> <p><b>Ejemplo:</b> hiervecilla, hierbabuena.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Se escriben con "H" las palabras que empiezan <b>por hecto - (cien), helio - (sol), hetero - (distinto), hepta - (siete), hexa - (seis), hemo, hemi.</b></li> </ul> <p><b>Ejemplos:</b> hemorragia, hemisferio, hexágono, heptagonal, hexaedro, heptasílabo, helio, heterogénea</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Se escriben con "H" Las palabras que empiezan por <b>hiper- hipo- y homo.</b></li> </ul> <p><b>Ejemplos:</b> hipermercado, hipódromo, homófobo, hipertensión, hipocondríaco, hipótesis, homogénea.</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>El prefijo geo- de las <b>palabras compuestas:</b> geografía, geometría, geología, etc.;</li> <li>La terminación <b>-gen</b> de los nombres: origen, margen, aborigen, etc.;</li> <li>Las terminaciones <b>-gélico, -genario, -géneo, -génico, -genio, -génito, -gesimal, -gésimo, -gético</b> y sus femeninos y plurales: angélico, sexagenario, homogéneo, fotogénico, ingenio, primogénito, cuadregesimal, vigésimo, apologético;</li> <li>Las terminaciones <b>-gia, -gio, -gión, -gional, -gionario, -gioso y -górico:</b> magia, regio, religión, regional, legionario, prodigioso, panegírico, etc.;</li> <li>Las terminaciones <b>-ger y -gir</b> de los infinitivos: proteger, escoger, recoger, fingir, corregir, dirigir, etc. Menos tejer, crujir y sus derivados.</li> <li>La terminación <b>-jería:</b> conserjería, cerrajería, etc.;</li> <li>Los tiempos de los <b>verbos cuyo infinitivo</b> lleva esa letra: cruje de crujir o trabaja de trabajar;</li> <li>las palabras derivadas de otras que llevan j: cajita de caja o herejía de hereje.</li> </ol>

Uso de la "B"	Usos de la "V"
<ol style="list-style-type: none"> <li>Los verbos terminados en <b>-bir</b> y las formas que de ellos se derivan. Son <b>excepciones</b> de esta regla los verbos vivir y servir que se escriben con "v".</li> <li>Se escriben con "b" todos los verbos terminados en <b>-buir</b> y las formas que de ellos se derivan.</li> <li>Los verbos <b>beber, caber, deber saber, haber, sorber,</b> y todas las formas que de ellos se derivan.</li> <li>Las terminaciones del pretérito imperfecto o copretérito de los verbos de la primera conjugación: <b>-ba, -bas, -ba, -bamos, -bais, -ban.</b> <b>Ejemplos:</b> andaban, bailábamos, caminabais...</li> <li>Las palabras terminadas en <b>-bundo, -bunda y -bilidad.</b> <b>Ejemplos:</b> furibunda, meditabunda, moribundo, vagabundo.</li> <li>Las palabras comenzadas por <b>bu-, bur- y bus-.</b> <b>Ejemplos:</b> bucal, bufanda, bullir, burbuja.</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>Los verbos acabados en <b>-servar y versar.</b> <b>Ejemplos:</b> conservar, conversar, malversar, reservar, observar...</li> <li>Las formas de los verbos <b>estar, andar y tener</b> que llevan este sonido. <b>Ejemplos:</b> tuvo, tuviera, tuvimos, tuviese, estuvo, estuviera, estuvimos, estuviste, anduvo...</li> </ol> <p>Como <b>excepción</b> recuerda que el copretérito del verbo estar, como todos los de la primera conjugación, se escribe con b: estaba, estábamos, estaban...</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>Las palabras acabadas en <b>-ava, -avo, -eve, -evo, -eva, -ivo e -iva.</b> <b>Ejemplos:</b> decisivo, longevo, nueva, conflictiva... Constituye una excepción la palabra sílaba.</li> <li>Las palabras acabadas en <b>-ívoro e -ívora.</b> <b>Ejemplos:</b> carnívora, granívora, herbívoro, insectívoro... Es una <b>excepción</b> a esta regla la palabra víbora.</li> </ol> <p><b>Palabras castellanas:</b> móvil, automóvil, boda, <b>Palabras gallegas:</b> móbil, automóbil, voda,</p>



**VOCABULARIO:**

**Análisis: 1.** Examen detallado de una cosa para conocer sus características o cualidades, o su estado, y extraer conclusiones, que se realizan separando o considerando por separado las partes que la constituyen.

**Sintagma: 1.** Palabra o grupo de palabras que constituyen una unidad sintáctica y que cumplen una función determinada con respecto a otras palabras de la oración.

**Lengua: 1.** Que está muy próximo o unido a otra cosa.



**¡REALICEMOS LA VALORACIÓN!**

Esperamos que a través de esta lección puedas comprender que es muy importante el uso de los casos especiales de acentuación, así también como el uso de los grafemas estudiados, lo cual debe ser tomado en cuenta en la producción de textos.



**¡ES HORA DE LA PRODUCCIÓN!**

En las siguientes oraciones coloca el acento diacrítico donde corresponda.

- 1.- Si te quiero.
- 2.- El niño se cayó en el parque.
- 3.- Ella vino con el.
- 4.- Toma este dinero, pero no pidas mas.
- 5.- Luis llamó de noche.
- 6.- A mi no me pregunten.
- 7.- Te escribí una carta ayer.
- 8.- Pídele a el mi diccionario.
- 9.- Dile que te de mas comida.
- 10.- Se educado en todas partes.
- 11.- Aprendí en mi guitarra la nota si.
- 12.- El te verde es delicioso.
- 13.- El regresa el sábado, tu puedes quedarte mas.
- 14.- Si sales temprano te espero.
- 15.- Tu no me engañas a mi.
- 16.- Me se toda la lección.
- 17.- Aun me molestas.
- 18.- Si compré el libro de cuentos.
- 19.- La mesa de madera es para el.
- 20.- Te busqué mas no te encontré.

Acentuamos las siguientes palabras compuestas:

1. sacacorchos	2. caradura	3. paracaida
4. pararrayos	5. guardarropa	6. quitamiedo
7. abrecartas	8. todoterreno	9. tiralíneas
10. sacapuntas	11. cuentakilometros	12. pintaúñas
13. vaiven	14. pisapapeles	15. decimosexto
16. dieciseis	17. veintitres	18. pasapures
19. pasatiempo	20. pelagatos	21. logico- matematico
22. hispano-arabe	23. socio-economicos	24. cuentasela

### VICIOS DE CONSTRUCCIÓN Y CONCORDANCIA



**¡INICIEMOS DESDE LA PRÁCTICA!**

Observamos la siguiente imagen y respondemos:



¿Cuándo observaste la imagen, que idea vino a tu mente?

En la comunicación que realizamos día a día utilizamos de manera incorrecta el lenguaje, en esta unidad estudiaremos los vicios de dicción y concordancia.



**¡CONTINUEMOS CON LA TEORÍA!**

#### 1. Vicios de dicción o concordancia

Los vicios de construcción y concordancia son usos o formas inadecuadas de hablar o escribir que dificultan la interpretación correcta de un lenguaje.

Existen varios factores para incurrir en los vicios del lenguaje, sin embargo, la principal es el desconocimiento del idioma, ya que, al no conocer la palabra, las articulamos mal; al no entender su significado, las cambiaremos por otras; al desconocer la gramática, alteramos el orden de los componentes de una oración.

## 2. Clasificación de los vicios de construcción y concordancia

### 2.1. Barbarismo

Se refiere a la pronunciación o escritura inadecuada de las palabras. Este se presenta en los siguientes casos:

#### 2.1.1. Barbarismo fonético.

En la pronunciación de las palabras.

Incorrecto	Correcto
Ojalá que no haiga nadies.	Ojalá que no haya nadie.
¿Aprobastes el examen?	¿Aprobaste el examen?

#### 2.1.2. Errores ortográficos.

En la escritura de algunas palabras.

Incorrecto	Correcto
Estoy leyendo un buen libro.	Estoy leyendo un buen libro.
¿Recibió un golpe fuertísimo?	¿Recibió un golpe fortísimo?

### 2.2. Cacofonía

Es la repetición de las mismas letras o sílabas dentro de la misma oración que resultan desagradables al oído.

Incorrecto	Correcto
Tomando mate te mejorarás.	Tomando mate estarás mejor.
Mi amigo no nada nada.	Mi amigo no sabe nadar.
Parece que aparece la luna.	Parece que ya sale la luna.
Él me dijo que qué estaba haciendo.	Él me preguntó qué estaba haciendo.

### 2.3. Pleonismo o redundancia

Es la repetición innecesaria de palabras dentro de la misma oración que resultan desagradables al oído.

Incorrecto	Correcto
El niño subió arriba.	El niño subió.
A mí personalmente me parece bien.	Me parece bien.

### 2.4. Solecismo

Es la construcción de oraciones con errores gramaticales. El solecismo se puede originar por errores de concordancia y el mal empleo de preposiciones.

Incorrecto	Correcto
Todos varios personas.	Varias personas.
Hubieron personas bailando.	Hubo personas bailando.

### 2.5. Pobreza de vocabulario

Al uso constante y repetido de las mismas palabras se llama pobreza de vocabulario.

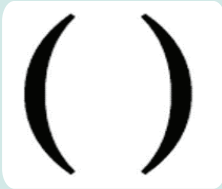
Valora todo lo que valen tus valiosas acciones.  
Es necesario dar mucha agua al niño, ya que el agua impide que el niño se deshidrate al perder mucha agua su organismo.

### 2.6. Vulgarismos

El vulgarismo es un vicio, que consiste en usar un lenguaje descuidado propio de personas poco cultas o instruidas (vulgo). Construcción innecesaria de las palabras o alteración de su sentido semántico.

Incorrecto	Correcto
Es prohibida la entrada.	Está prohibida la entrada.
Neva en el altiplano.	Nieva en el altiplano.

### 3. Signos de puntuación:



#### El paréntesis

Signo ortográfico doble con la forma ( ) que se usa para insertar en un enunciado una información complementaria o aclaratoria. Los paréntesis se escriben pegados a la primera y la última palabra del período que enmarcan, y separados por un espacio de las palabras que los preceden o los siguen pero si lo que sigue al signo de cierre de paréntesis es un signo de puntuación, no se deja espacio entre ambos.



#### Guion

Este signo ortográfico (-) es de una longitud sensiblemente menor que la de la raya, con la que no hay que confundirlo. Se utiliza en la unión y formación de palabras



#### Las barras

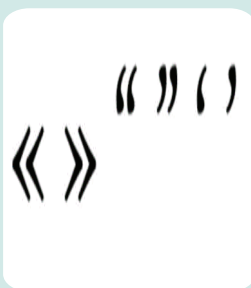
Signo Ortográfico Auxiliar, línea diagonal que se traza de arriba hacia abajo de derecha a izquierda, forma parte de los constituyentes de las abreviaturas.



#### Diéresis

Signo ortográfico auxiliar, también llamado *crema*, representado por dos puntos (¨) que se disponen horizontalmente sobre la vocal a la que afectan. En español tiene los usos siguientes:

Debe colocarse obligatoriamente sobre la u para indicar que esta vocal ha de pronunciarse en las combinaciones *que* y *qui*: *vergüenza*, *pingüino*. Debe escribirse también sobre las letras mayúsculas: BILINGÜE, LINGÜÍSTICA. En ediciones actuales de textos antiguos no modernizados, también puede encontrarse este signo escrito sobre la u en las combinaciones *que*, *qui*, con esta misma finalidad: *qüestión*, *qüestión* (en lugar de la forma moderna *cuestión*).



#### Las Comillas

Son un signo ortográfico para diferenciar los diferentes niveles de una oración. Los tipos más usuales de comillas existentes son:

**Comillas angulares:** también conocidas como comillas españolas, latinas o bajas, son las más utilizadas en el mundo hispanohablante. Para abrirlas, se utiliza el signo («) y para cerrarlas se utiliza el signo (»).

**Comillas altas:** también conocidas como comillas inglesas, son utilizadas principalmente en el mundo anglosajón. Para abrirlas, se utiliza cualquiera de los signos (“) (“) (“), y para cerrarlas se emplea cualquier de los signos (”) (”) (”).

**Comillas simples:** son las menos frecuentes. Para abrirlas, se utiliza cualquier de los signos (‘) (‘) (‘), y para cerrarlas, cualquier de los signos (’) (’) (’).

#### 4. Razonamiento Verbal

Razonamiento Verbal	Definiciones
<b>Sinónimos</b>	Son las palabras que teniendo una escritura diferente, tienen la misma significación o son muy parecidas
<b>Antónimos</b>	Antónimo es un sustantivo que describe palabras que expresan ideas opuestas o contrarias en relación a un término, por ejemplo, lo opuesto de día es noche.
<b>Parónimos</b>	Son palabras muy parecidas en su pronunciación y escritura pero muy diferente en su significado.
<b>Analogías</b>	Permite una relación de equivalencia entre dos pares de palabras.
<b>Polisemia</b>	Es una palabra que tiene varios significados. Por tanto, las palabras polisémicas son aquellas que se escriben exactamente igual, pero que poseen diferentes significados. Estas son aquellas que se pronuncian igual, pero tienen un origen y un significado diferente.

#### VOCABULARIO

- 1. Concordancia:** Correspondencia o conformidad entre los morfemas gramaticales de dos o más palabras variables.
- 2. Significado:** Idea o concepto que representan o evocan los elementos lingüísticos, como las palabras, expresiones o textos.
- 3. Semántico:** Se llama campo semántico al conjunto de palabras o expresiones que guardan una relación estrecha, cualquiera que esta sea.
- 4. Auxiliar:** Del vocablo latino *auxiliares*, auxiliar es un término que se usa para calificar a aquello que auxilia.



#### ¡REALICEMOS LA VALORACIÓN!

- ¿Cuáles crees que serían los beneficios de emplear los signos de puntuación correctamente en la escritura de textos?
- ¿Por qué es importante el uso del diccionario?
- ¿Conoces algunos vicios del lenguaje que comúnmente hayas identificado en tu entorno social y escolar? Cuéntanos.



**¡ES HORA DE LA PRODUCCIÓN!**

- Reforzamos nuestros conocimientos elaborando esquemas gráficos sobre los vicios de concordancia.
- Con ayuda del diccionario, identificamos el inciso con el sinónimo correcto.

<p><b><u>ABARRAJAR</u></b></p> <p>a) Atribuir b) Construir c) Destruir d) Infundir</p>	<p><b><u>TAIMADO</u></b></p> <p>a) Incauto b) Probo c) Íntegro d) Ladino</p>	<p><b><u>AUSPICIO</u></b></p> <p>a) Abandono b) Desamparo c) Patrocinio d) Acusación</p>
<p><b><u>EXUBERANTE</u></b></p> <p>a) Ansioso b) Cuantioso c) Decadencia d) Miramiento</p>	<p><b><u>SUTILEZA</u></b></p> <p>a) Polilla b) Escandalo c) Diligencia d) Perspicacia</p>	<p><b><u>HÉTICO</u></b></p> <p>a) Desligado b) Robusto c) Vigoroso d) Adelgazado</p>
<p><b><u>PRESUNCIÓN</u></b></p> <p>a) Pedantería b) Circunspección c) Lisura d) Sobriedad</p>	<p><b><u>FALAZ</u></b></p> <p>a) Curioso b) Gracioso c) Jocosos d) Mentiroso</p>	<p><b><u>PROTOTIPO</u></b></p> <p>a) Infructuoso b) Ineficaz c) Ejemplar d) Adefesio</p>



**COMUNIDAD Y SOCIEDAD**

---

# **LENGUA EXTRANJERA**

---

**SEXTO AÑO DE ESCOLARIDAD**

**Primer Trimestre**

**Educación Secundaria Comunitaria Productiva  
Subsistema de Educación Regular**

## SEXTO AÑO DE EDUCACIÓN SECUNDARIA COMUNITARIA PRODUCTIVA LENGUA EXTRANJERA



### OBJETIVO DEL TRIMESTRE

Asumimos una postura crítica frente a la contaminación y los desastres naturales, discriminación y racismo, practicando los valores de responsabilidad y respeto, recordando el tiempo presente simple, presente continuo, futuro simple, desarrollando las capacidades, cualidades y potencialidades en el proceso educativo reflejadas en el ensayo, para que las y los estudiantes reflexionen acerca de la importancia de una convivencia pacífica.

### CAPACIDADES, CUALIDADES Y POTENCIALIDADES A DESARROLLAR

- Interpretamos mensajes de prevención de violencia en Lengua Extranjera recordando el tiempo presente simple, utilizando los adverbios de frecuencia y las actividades cotidianas.
- Escribimos textos en el tiempo futuro simple, en Lengua Extranjera que refleje los desastres naturales en nuestro contexto.
- Analizamos diálogos y textos en Lengua Extranjera recordando el tiempo futuro simple, que tratan temas de relevancia, acerca de discriminación y racismo.
- Reflexionamos acerca de los textos no literarios (ensayo) y su estructura en lengua extranjera.
- Elaboramos un ensayo en Lengua Extranjera que refleje el proyecto de vida de las y los estudiantes.
- Creamos textos cortos recordando el tiempo futuro simple, que refleje el proyecto de vida, de cada estudiante.

### CONTENIDOS

- Spare time activities
- Describing disasters in the world
- Future “be going to” review
- Predictions



## TYPES OF TEXT WRITTEN IN DIFFERENT LANGUAGES



¡INICIEMOS DESDE LA PRÁCTICA!

### DISCRIMINATION AND RACISM



Discrimination is a way of ordering and classifying other people, discrimination against others occurs when there is an adverse attitude towards a particular, specific and different characteristic.

#### Types of discrimination:

- **Racial discrimination:** for belonging to a non-predominant race.
- **Gender or sexual discrimination:** due to gender inequalities or violence against any sexual orientation.
- **Age discrimination:** aimed at boys and girls who suffer from abuse of power.
- **Discrimination based on their nationality or origin:** aimed at migrants or foreigners from countries that suffer from prejudice.
- **Religious discrimination:** due to their religious practices or customs.
- **Political discrimination:** censorship for your political ideas.
- **Discrimination due to their situation or their social position:** unequal treatment due to disability conditions or social class.

Did you hear in the media in your context about discrimination problems?

Among your friends did you observe any discrimination problem?

What would you do if one of your friends suffers from discrimination?



**¡CONTINUAMOS CON LA TEORÍA!**

**1. Let's remember simple present tense**

We use the simple present tense for things that are true in general, or for things that happen sometimes or all the time.

Read the information

SIMPLE PRESENT										
<i>Use for habits, routines and scientific actions</i>										
AFFIRMATIVE		NEGATIVE			INTERROGATIVE			ANSWERS		
I	live	I	don't	live	Do	I	live?	Yes,	I	do
You	live	You	don't	live	Do	you	live?		you	do
He	lives	He	doesn't	live	Does	he	live?		he	does
She	lives	She	doesn't	live	Does	she	live?		she	does
it	lives	it	doesn't	live	Does	it	live?	No,	it	doesn't
We	live	We	don't	live	Do	we	live?		we	don't
You	live	You	don't	live	Do	you	live?		you	don't
They	live	They	don't	live	Do	they	live?		they	don't

**2. SPEAKING: Let's talk about TV programs: Do you know these kinds of programs? Write**

a. Chat show	
b. Cartoon	
c. Quiz show	
d. Police drama	
e. Comedy program	
f. News about discrimination and racism	
g. Nature program	
h. Music program	
i. Weather forecast	
j. Soap opera	
k. Sports program	
l. Film	
m. Documentary	

**3. What TV programs are they? Read the definitions and complete**

- a. A program where you try to answer the questions. \_\_\_\_\_
- b. A story about the lives of a group of people, that is on TV every day. \_\_\_\_\_
- c. A film about true things. \_\_\_\_\_
- d. A series or film made with drawings. \_\_\_\_\_
- e. People that tell everybody about things have happened during the day. \_\_\_\_\_

4. Circle the correct item

a. Oh! you are watching TV. That's why you are laughing loudly!	Police drama	Comedy program
b. My dad likes to watch elephants on TV.	Documentary	Soap opera
c. My granny never misses any episode on TV.	Soap opera	The news
d. I love Tom and Jerry episodes.	Horror films	Cartoons
e. We are interested on watching "La Nación clandestina"	Films	Reality shows

5. Free time activities

a. On Mondays I ride my bike. \_\_\_\_

b. On Fri days I play computer games. \_\_\_\_

c. I go swimming on Thursdays. \_\_\_\_

d. I watch TV on Sundays. \_\_\_\_

e. I play soccer with friends on Saturdays. \_\_\_\_

f. On Tuesdays I play the guitar. \_\_\_\_

6. Write in order what Bianca does in her free time

Bianca rides her bike on Mondays. \_\_\_\_\_

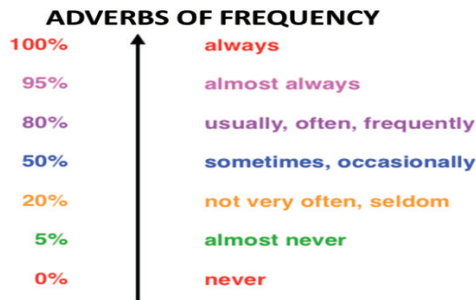
\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

7. Frequency adverbs

Remember frequency adverbs



Order in sentence

- a. Before actions: I **always play** soccer at school.
- b. After verb to be: I **am usually** early to class.

8. Write the frequency adverbs in the correct place

- a. You play the guitar (sometimes). \_\_\_\_\_
- b. Your classmates go to eat a sandwich with friends (always). \_\_\_\_\_
- c. My dad is at work at the weekends sometimes. \_\_\_\_\_
- d. Your grandfather rides a bike (rarely). \_\_\_\_\_
- e. They walk to school (never). \_\_\_\_\_
- f. My grandmother speaks quechua (often). \_\_\_\_\_
- g. Students are on time (usually). \_\_\_\_\_

9. Tell how often you practice these activities in your free time

Climb the mountains – swing at the park – fish in the river - jog in the mornings – chat with friends
a.
b.
c.
d.
e.

10. Let's talk about dates

Sunday	Monday	Tuesday	Wednesday	Thursday	Friday	Saturday
						<b>1st</b> first
<b>2nd</b> second	<b>3rd</b> third	<b>4th</b> fourth	<b>5th</b> fifth	<b>6th</b> sixth	<b>7th</b> seventh	<b>8th</b> eighth
<b>9th</b> ninth	<b>10th</b> tenth	<b>11th</b> eleventh	<b>12th</b> twelfth	<b>13th</b> thirteenth	<b>14th</b> fourteenth	<b>15th</b> fifteenth
<b>16th</b> sixteenth	<b>17th</b> seventeenth	<b>18th</b> eighteenth	<b>19th</b> nineteenth	<b>20th</b> twentieth	<b>21st</b> twenty-first	<b>22nd</b> twenty-second
<b>23rd</b> twenty-third	<b>24th</b> twenty-fourth	<b>25th</b> twenty-fifth	<b>26th</b> twenty-sixth	<b>27th</b> twenty-seventh	<b>28th</b> twenty-eighth	<b>29th</b> twenty-ninth
<b>30th</b> thirtieth	<b>31st</b> thirty-first					

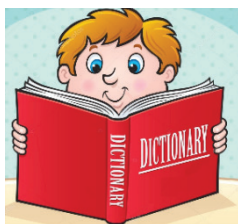
**WHEN DID BOLIVIA GET INDEPENDENCE?**

Written:  
6th August,  
1825

Spoken  
The sixth of  
August, 18-25

a. When were you born? b. When was your mother born? c. When is Father's day? d. When did Oruro get independence? e. When did Covid-19 become a pandemic?	_____ _____ _____ _____ _____
---	---

11. Vocabulary let's learn the vocabulary



always _____	usually _____
often _____	sometimes _____
rarely _____	never _____

climb the mountains \_\_\_\_\_  
 swing at the park \_\_\_\_\_  
 fish in the river \_\_\_\_\_  
 jog in the mornings \_\_\_\_\_  
 chat with friends \_\_\_\_\_



**¡REALICEMOS LA VALORACIÓN!**

**Let's reflect**

Why is it important to create violence prevention policies in Bolivia?  
What violence prevention policies are generated in your School?  
Write a short paragraph in present simple about violence prevention?

Discrimination and racism: .....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....



**¡ES HORA DE LA PRODUCCIÓN!**

Ask your friends about what kind of discrimination problems they had, write a short paragraph in simple present tense and say them to the class.

1. ....  
.....
2. ....  
.....
3. ....  
.....
4. ....  
.....
5. ....  
.....

**DESCRIBING DISASTERS IN THE WORLD**



**¡INICIEMOS DESDE LA PRÁCTICA!**

Bolivia is particularly vulnerable to the impacts of climate change for five basic reasons:

1. Bolivia is the country in South America with the highest percentage of indigenous people where much of the poverty and inequality is concentrated.
2. It is one of the most bio-diverse countries in the world, with a wide variety of ecosystem that are vulnerable to different impacts from climate change.
3. More than half of the country is Amazonian, with high



levels of the deforestation which adds to the vulnerability to flooding.

4. Located in a climatically volatile region, it is one of the countries in the world most affected by natural disasters in recent years.

5. It is home to about twenty percent of the world’s tropical glaciers, which are retreating more quickly than predicated by many experts.

**Read and analyze the questions.**

- How does global warming affect our country?
- What type of natural disaster prevention policies are generated in your context?
- How do you make your classmates aware of pollution?



**¡CONTINUEMOS CON LA TEORÍA!**

**1. Read**

**Global warming**

When you say Global warming, you are referring to an average increase in the Earth’s temperature which is causing in climate. Because of this, we are observing changes in rainfall patterns, a rise in sea level, impacts on plants, wildlife and humans. In fact, scientists are talking a lot about this, saying that global warming is being caused by human activities.



**2. Complete according to the text above**

- a. We are \_\_\_\_\_
- b. Global warming is \_\_\_\_\_
- c. Temperature is \_\_\_\_\_
- d. Scientists are \_\_\_\_\_
- e. You are \_\_\_\_\_

**3. What are you doing to stop Global Warming?**

I am riding my bike to school

---



---



---

**4. Read the information grammar chart**

	AFFIRMATIVE	NEGATIVE	INTERROGATIVE
<b>I</b>	I am working.	I am <b>not</b> working.	Am I working?
<b>You</b>	You are jumping.	You are <b>not</b> jumping.	Are you jumping?
<b>He</b>	He is dreaming.	He is <b>not</b> dreaming.	Is he dreaming?
<b>She</b>	She is sleeping.	She is <b>not</b> sleeping.	Is she sleeping?
<b>it</b>	It is snowing.	It is <b>not</b> snowing.	Is it snowing?
<b>We</b>	We are singing.	We are <b>not</b> singing.	Are we singing?
<b>You</b>	You are fighting.	You are <b>not</b> fighting.	Are you fighting?
<b>They</b>	They are reading.	They are <b>not</b> reading.	Are they reading?

5. Add -ing forms and write under the correct headings

smile – go – cut – sit – talk – clean – write – run – sleep – get – read – ride – dance – swim – arrive

+ ING	E + ING	DOUBLE CONSONANT + ING
Cleaning	Dancing	Sitting

6. Complete with am – is – are

- a. The earthquake \_\_\_\_\_ destroying the buildings.
- b. Tsunamis \_\_\_\_\_ causing big problems to the governments.
- c. "La Palma" Volcano \_\_\_\_\_ ending with a big part of the city.
- d. I \_\_\_\_\_ watching a documentary about Hurricanes on TV.
- e. The flood in Tiquipaya in Cochabamba \_\_\_\_\_ finishing with the production in the zone.
- f. The forest fire in la Chiquitania \_\_\_\_\_ causing problems to atmosphere until today.

7. Match questions and answers

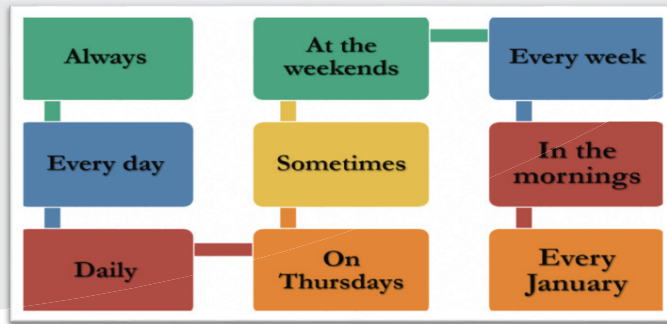
a. What are you doing right now?	- Yes, they are
b. Are your parents working together?	- I am washing my clothes.
c. Is your friend doing her homework?	- No, we are not. We are preparing the show.
d. Students! Are you studying the lesson?	- No, she is not. She is playing games.
e. Am I cooking well?	- Yes, you are.

8. Vocabulary: Write the correct number according to the definitions below



1. When magma is releasing from a mountain.
2. A large mass of snow, ice, earth, rock in swift motion down a mountainside
3. A mass of earth or rocks slides from a mountain
4. A storm with a violent wind
5. A sudden and violent shaking of the ground
6. A prolonged period of abnormally low rainfall
7. An overflowing of a large amount of water
8. A long high sea wave caused by an earthquake
9. A fire burning in an area of land with many trees, difficult to control.

9. Vocabulary: Present time expressions



10. Write sentences about YOUR FREE TIME ACTIVITIES with Present time expressions by using next verbs

a.	LISTEN TO MUSIC
b.	READ A MAGAZINE
c.	WATCH TV
d.	RIDE A BIKE
e.	CHAT ON CELLPHONE

a. \_\_\_\_\_

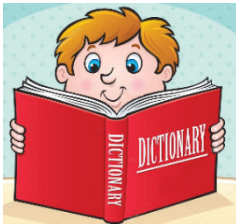
b. \_\_\_\_\_

c. \_\_\_\_\_

d. \_\_\_\_\_

e. \_\_\_\_\_

11. Vocabulary



Global warming \_\_\_\_\_

Average \_\_\_\_\_

Rainfall patterns \_\_\_\_\_

Rise \_\_\_\_\_

Wildlife \_\_\_\_\_



¡REALICEMOS LA VALORACIÓN!

Let's analyze

Write a short paragraph about in present continuous tense about global warming in Bolivia.

.....

.....

.....

.....

HOW DO YOU FEEL ABOUT THE FOREST FIRE IN THE CHIQUITANIA?







**¡ES HORA DE LA PRODUCCIÓN!**

Prepare wallpaper with actions in case of Floods, fire and drought o specifying BEFORE, DURING and AFTER moments

**PLANNING MY FUTURE**



**¡INICIEMOS DESDE LA PRÁCTICA!**

Going through life without a Life Project is like searching for treasure without a map.

- Do you already have it, what does it consist of?
- Why should we have a life project?
- What is a life project?



**¡CONTINUEMOS CON LA TEORÍA!**

**LET'S REMEMBER PRESENT CONTINUOUS TENSE FOR FUTURE**

AFFIRMATIVE FORM	NEGATIVE FORM	INTERROGATIVE FORM
I am <b>going to</b> study.	I am not <b>going to</b> eat.	Am I <b>going to</b> read?
You are <b>going to</b> study.	You are not <b>going to</b> eat.	Are you <b>going to</b> read?
He is <b>going to</b> study.	He is not <b>going to</b> eat.	Is he <b>going to</b> read?
She is <b>going to</b> study.	She is not <b>going to</b> eat.	Is she <b>going to</b> read?
It is <b>going to</b> study.	It is not <b>going to</b> eat.	Is it <b>going to</b> read?
We are <b>going to</b> study.	We are not <b>going to</b> eat.	Are we <b>going to</b> read?
You are <b>going to</b> study.	You are not <b>going to</b> eat.	Are you <b>going to</b> read?
They are <b>going to</b> study.	They are not <b>going to</b> eat.	Are they <b>going to</b> read?

**How do we use "going to" for future?**

The expression Be Going to, followed by a verb in the infinitive, allows us to express an idea in the near future: I'm going to talk to him. Very soon I will talk to him. Several employees are going to be promoted next month.

1. Read

My name is Leonardo Zubieta. I am going to finish my school this year and we are going to have a big celebration party in my community Villa Tunari. After that, I am going to travel to Cochabamba, I am going to study Agronomy Engineering at the university. I am going to live with my uncle and my cousins near the university, so I am not going to pay for the transport, I am going to practice a sport and I am going to get a part time job in a small factory. Then I am going to come back to my community and I am going to seed in my father' countryside, I am going to produce vegetables and fruits, I am going to buy a truck and some machines. My father is old and I am going to work for my family and me.



Answer the question about the reading

- a. Where is Leonardo going to study? .....
- b. When is he going to finish school? .....
- c. What career is he going to study? .....
- d. Where is he from? .....
- e. What is he going to produce? .....

Read the information

Answer the following questions

- What are you going to do after school graduation? .....
- Where are you going to travel on vacation? .....
- Where are you going to study? .....
- What career are you going to study? .....
- Are you going to study in a university or institute? .....
- Who are you going to have a date with? .....

2. Vocabulary



Countryside \_\_\_\_\_

Truck \_\_\_\_\_

Employees \_\_\_\_\_



¡REALICEMOS LA VALORACIÓN!

1. Read the text

LET'S COMPARE UNIVERSITIES AND CAREERS

Some universities offer a lot of careers in different areas, we have the option to choose between public and private universities. Bolivian universities, military institutions, superior school for teachers and institutes give you the chance to get a profession in four or five years. After that you may continue studying for higher degrees, of course if you get a higher degree in your area, you are going to have a better opportunity of job

that means maybe a good level of life for you and your future family. Now the questions would be: What career should I study? How should I choose the best option of universities? Is it a good option to study a technic career? Is it difficult to be a military?



Just let me suggest you my dear student, you should study the career you like, that's why you should think about your favorite subjects at school, talk and get information with your relatives or professional people about the option you are thinking of.

Before you choose the university, check the real information about them, because they say they are the best, but sometimes they do not have their documents or licenses in order. So, it is important to verify on line or personally before registering in one.

Anyway, you should study what you like no matter if you study a technic career or if you want to be a military.

## 2. Answer the following question according to you

- Do the careers offered by the universities in your context respond to the productive capacities of your region? Write a paragraph in future tense.



**¡ES HORA DE LA PRODUCCIÓN!**

### 1. Choose one of these activities with your teacher to do for the class

#### What is an essay?

An essay is a piece of writing that usually has five or more paragraphs. An essay is written about one topic that has several main points. The main points are introduced in an introductory paragraph and supported in body paragraphs. The conclusion is the last paragraph.

#### Write an essay about your project life.

**Introduction:** tell the readers what you will write about.

**Body:** tell them about it in detail.

**Conclusion:** tell them again in a different way.

## PREDICTIONS



**¡INICIEMOS DESDE LA PRÁCTICA!**

#### Let's read and analyze

#### Bolivian boy who built a pianist robot wins scholarship to go to NASA

Diego Condori won a scholarship to visit the technological campus of NASA, (National Aeronautics and Space

Administration) in the United States, he built a pianist robot.

“I am happy because it is an achievement for me,” said Diego, the boy showed his satisfaction because he will reach the US agency responsible for the special program.

His love for technology began very early, when he was eight, he already participated in the WRO Olympics with his classmate Emily López, where they won all the gold medals in the elementary category, said his tutor, who is a professor at the Universidad Mayor de San Francisco Xavier, Pérez said.



Diego's future seems to be drawn towards mechatronic engineering that discipline oriented to the construction of robots, machines, in which other areas such as electronics and computer science intervene.

- As a sixth of secondary student. Do you have an innovation Project?
- What could be your technological proposal that is profitable and in balance with Mother Earth?



**¡CONTINUAMOS CON LA TEORÍA!**

**1. Let's remember simple future tense (will)**









**SIMPLE FUTURE WILL**

AFFIRMATIVE		NEGATIVE		INTERROGATIVE		
Long	Short	Long	Short (will + not=won't)	Will...?	Yes	No
I <b>will</b> play	I'll play	I <b>will not</b> play	I <b>won't</b> play	<b>Will</b> I play?	Yes, you <b>will</b>	No, you <b>won't</b>
You <b>will</b> play	You'll play	You <b>will not</b> play	You <b>won't</b> play	<b>Will</b> you play?	Yes, I <b>will</b>	No, I <b>won't</b>
He <b>will</b> play	He'll play	He <b>will not</b> play	He <b>won't</b> play	<b>Will</b> he play?	Yes, he <b>will</b>	No, he <b>won't</b>
She <b>will</b> play	She'll play	She <b>will not</b> play	She <b>won't</b> play	<b>Will</b> she play?	Yes, she <b>will</b>	No, she <b>won't</b>
It <b>will</b> play	It'll play	It <b>will not</b> play	It <b>won't</b> play	<b>Will</b> it play?	Yes, it <b>will</b>	No, it <b>won't</b>
We <b>will</b> play	We'll play	We <b>will not</b> play	We <b>won't</b> play	<b>Will</b> we play?	Yes, we <b>will</b>	No, we <b>won't</b>
You <b>will</b> play	You'll play	You <b>will not</b> play	You <b>won't</b> play	<b>Will</b> you play?	Yes, you <b>will</b>	No, you <b>won't</b>
They <b>will</b> play	They'll play	They <b>will not</b> play	They <b>won't</b> play	<b>Will</b> they play?	Yes, they <b>will</b>	No, they <b>won't</b>

**2. Complete the sentences with the forms in the box**

will be / will marry / will have / will study / will travel / will be / will come / will live	
a. I _____ a famous artist.	e. Sergio _____ at Gabriel Rene Moreno university.
b. She _____ a basketball player.	f. I _____ in a department in the city.
c. Samantha _____ a lot of fans.	g. My best friend _____ a smart woman.
d. Diego _____ to Europe for work.	h. My granny _____ to visit us next year.

3. Making predictions in affirmative, negative and interrogative form

				1. (+) Luis _____
				2. (-) Daniel _____
				3. (?) Josefina _____
				4. (+) Elmer _____
				5. (-) Karen won't dance in the ball _____
				6. (?) Gabriel _____
				7. (+) Brayan _____
				8. (-) Samantha _____

4. Read



Hello Bolivia, my name is Nelly and I live in the province of Manuripi in Pando. I am very proud of my department. Here students want the best for our land!

In the future we will be professionals to improve our cities in Pando. Women will work into all kind of occupations. My best friend Luciana will be major in Cobija! (she says). Men will be better people with women. They will understand that communication is the best action to solve our problems.

My Philosophy teacher David says that in the future we will do everything what we want to do, because

today technology and opportunities are diverse, especially through the web. I think the same thing because nowadays you promote your business on the web through platforms or applications on the cell phone.

In my family, my little brother will play in the national soccer team, he really loves it! I will be a great tailor! I love designing clothes. I will fight to get my dream come true.

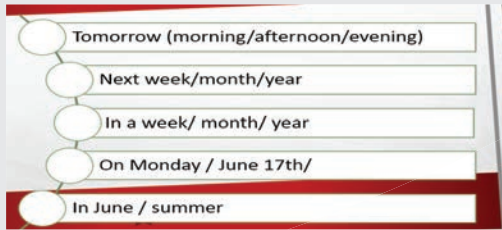
5. Complete the sentences according to the text above

- a. Woman will \_\_\_\_\_
- b. Luciana will \_\_\_\_\_
- c. Men will \_\_\_\_\_
- d. They will ~ \_\_\_\_\_
- e. My little brother will \_\_\_\_\_
- f. I will \_\_\_\_\_

6. Answer the questions from text above

a. Where does Nelly live?	
b. Will students improve their cities in the future?	
c. What will understand men?	
d. Is technology limited today?	
e. How do people promote business?	

7. Vocabulary: Future Time Expressions



8. Answer the questions

a. Which month will it be next?	
b. Which day will it be tomorrow?	
c. What date will it be on Thursday?	
d. What day will it be on February 28th?	
e. What year will it be next year?	
f. Will you be twenty in a year?	

9. Vocabulary



Platforms \_\_\_\_\_  
 Tomorrow \_\_\_\_\_  
 Next week \_\_\_\_\_  
 In a month \_\_\_\_\_



**¡REALICEMOS LA VALORACIÓN!**

1. Let's reflect

**ROBOTS THAT FEEL**

Futurologists predict that many homes will have robots in the future. Robots already do many things such as building cars and vacuuming floors. But scientists are trying to build smarter robots who will feel emotions.

Sociable robots will show emotion in their faces, as humans. They will smile, will make eye contact and speak. These they will even take care of children and the elderly.

- Do you think robots will someday supplant human beings?

2. What do you think about robots that feel? Write a paragraph in simple future present tense



**¡ES HORA DE LA PRODUCCIÓN!**

Let's create

Write a paragraph in simple future tense  
 How about you  
 I want to become .....

So, I will .....



**COMUNIDAD Y SOCIEDAD**

---

# **CIENCIAS SOCIALES**

---

**SEXTO AÑO DE ESCOLARIDAD**

**Primer Trimestre**

**Educación Secundaria Comunitaria Productiva  
Subsistema de Educación Regular**

## SEXTO AÑO DE EDUCACIÓN SECUNDARIA COMUNITARIA PRODUCTIVA CIENCIAS SOCIALES



### OBJETIVO DEL TRIMESTRE

Reflexionamos sobre la formación de la conciencia nacional, a partir del análisis de las consecuencias de la guerra del Chaco, conociendo críticamente los procesos históricos para asumir una posición objetiva de la realidad social que vivió durante este periodo.

### CAPACIDADES, CUALIDADES Y POTENCIALIDADES A DESARROLLAR

- Comprende críticamente los antecedentes y causas de la revolución nacional de 1952, para analizar la situación actual del país.
- Asume críticamente la realidad histórica boliviana del periodo posguerra.
- Analiza objetiva y críticamente los acontecimientos nacionales y mundiales en la segunda mitad del siglo XX.

### CONTENIDOS

- Guerra del Chaco e inicio del socialismo militar
- La segunda guerra mundial
- El período del sexenio como referente de la lucha de clases previa a la Revolución Nacional y el surgimiento de partidos políticos
- Revolución Nacional de 1952



## GUERRA DEL CHACO E INICIO DEL SOCIALISMO MILITAR

*“La Guerra del Chaco (1932-1935) fue el cimiento de la nacionalidad boliviana. En ese “espejo ensangrentado”, como diría el celebrado René Zavaleta, la patria miró su rostro por primera vez y sintió la necesidad de cambiarlo. Vino entonces la Revolución Nacional”.* **RAFAEL ARCHONDO**



**¡INICIEMOS DESDE LA PRÁCTICA!**



Figura de la película “CHACO” dirigida por Diego Mondaca

### Lectura:

Están en guerra Bolivia y Paraguay. Los dos pueblos más pobres de América del Sur, los que no tienen mar, los más vencidos y despojados, se aniquilan mutuamente por un pedazo de mapa. Escondidas entre los pliegues de ambas banderas, la Standard Oil Company y la Royal Dutch Shell disputan el posible petróleo del Chaco. Metidos en la guerra, paraguayos y bolivianos están obligados a odiarse en nombre de una tierra que no aman, que nadie ama: el Chaco es un desierto gris, habitado por espinas y serpientes, sin un pájaro cantor, ni una huella de gente. Todo tiene sed en este mundo de espanto. Las mariposas se apiñan, desesperadas, sobre las pocas gotas de agua. Los bolivianos vienen de la heladera al horno: han sido arrancados de las cumbres de los Andes y arrojados a estos calcinados matorrales. Aquí mueren de bala, pero más mueren de sed. Nubes de moscas y mosquitos persiguen a los soldados, que agachan la cabeza y trotando embisten a través de la maraña, a marchas forzadas, contra las líneas enemigas. De un lado y del otro, el pueblo descalzo es la carne de cañón que paga los errores de los oficiales. Los esclavos del patrón feudal y del cura rural mueren de uniforme, al servicio de la imperial angurria. Habla uno de los soldados bolivianos que marcha hacia la muerte. No dice nada sobre la gloria, nada sobre la patria. Dice, resollando: -Maldita sea la hora en que nací hombre. Eduardo Galeano - Memoria del Fuego.

Dialoguemos:

Comparte con tus compañeras y compañeros de curso, tu opinión respecto a la lectura realizada.



**¡CONTINUEMOS CON LA TEORÍA!**

La guerra del Chaco fue un conflicto bélico que tuvo lugar entre 1932 y 1935 y que enfrentó a Bolivia y Paraguay en un intento de controlar la zona del Chaco Boreal. Entre 1927 y 1928, técnicos de la compañía estadounidense Standard Oil, con sede central en Nueva Jersey, descubrieron petróleo en la zona occidental del Chaco, en las estribaciones andinas, entonces comenzó a sospecharse que los yacimientos se extendían hacia el este, ya en territorio paraguayo, donde los derechos de exploración eran propiedad de la Royal Dutch Shell, compañía holandesa.

Es importante mencionar que por mucho tiempo se creó un imaginario histórico de que las razones del conflicto las crearon estas dos compañías petroleras, que sí tuvieron parte en el conflicto, estas no fueron determinantes ni definitorias, por el contrario, el conflicto se dio porque ambos gobiernos querían determinar su poder como Estado en este territorio que hasta la fecha era inhóspito y, en el caso boliviano, el gobierno de Salamanca quería crear una cortina de humo, para encubrir las políticas en favor de la oligarquía minera y hacendados de ese tiempo.



Entorno a la geopolítica de ese entonces, volvió a cobrar importancia el tema de la salida al mar de Bolivia, por medio del sistema de ríos de la cuenca del Río de La Plata (Hidrovía Paraguay - Paraná) que al final de la guerra conseguiría contar con una salida al océano Atlántico, por medio del puerto Busch, ubicado en la provincia Germán Busch, del departamento de Santa Cruz.

Con la guía de tu maestra o maestro, realiza la descripción geográfica del Chaco boliviano, o también conocido como llanura seca:

- Poblaciones originarias asentadas en el Chaco boliviano, producción agrícola, ganadera entre otros.
- Clima, vegetación, suelo, temperatura.

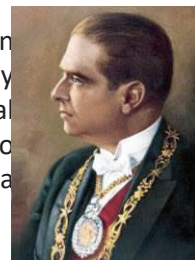
## 1. ANTECEDENTES



BAUTISTA SAAVEDRA

Durante el gobierno de Bautista Saavedra (1921-1925), se desarrolló una incursión sistemática en la región fronteriza con Argentina, siguiendo los cauces del río Pilcomayo. Las tropas militares de ese entonces, que eran muy reducidas, avanzaban cada año un promedio de entre 40 km y 60 km, dejando por su recorrido diversos puestos militares. Es más, una vez terminado su servicio, no se facilitaba el retorno de los militares, prácticamente animándoles a rebuscarse en la zona. Así se formaron las primeras «estancias». Sean lo menciona Richard Nicolás en su libro “Mala guerra: los indígenas en la guerra del Chaco”.

Las pugnas de poder sobre el territorio del Chaco Boreal, se avizoran con gran dimensión en lo que fue el ataque del ejército paraguayo al fortín boliviano Vanguardia en 1928 y la represalia que hizo nuestro país tomando los fortines paraguayos Boquerón y Mariscal López. Si bien el conflicto pudo iniciarse a razón de esta causa, el gobierno de Hernando Siles buscó la solución por acuerdos de paz con Paraguay, estando como intermediaria la cía argentina. Esta tensa calma duraría solo cuatro años.



HERNANDO SILES



DANIEL SALAMANCA

El año 1931 se tendría planificada la elección nacional, la cual estaría bajo la tutela indirecta de los barones del Estaño, quienes organizaron una campaña política y periodística que hicieron ver al doctor Daniel Salamanca como el salvador de la patria. Al final, el objetivo de los barones del estaño se concretaría, al tener alguien sentado en la silla presidencial que las representa y cuida su intereses económicos.

*Sus actos de gobierno notoriamente defendían los intereses de la clase oligarca – minera, frente a eso, la clase obrera tuvo que expresar su molestia, por medio de marchas y huelgas. Por otro lado, las comunidades originarias aún no eran tomadas en cuenta por el gobierno, entonces se desarrollaron levantamientos en regiones altiplánicas como Pucarani, Tiahuanaco, Jesús de Machaca y Guaqui.*

Como antecedentes están presentes también los conflictos bélicos internacionales que afrontaron Paraguay y Bolivia, antes de la guerra del Chaco.

La guerra de la Triple Alianza (1864 y 1870), enfrentó a Paraguay contra una alianza formada por Brasil, Argentina y Uruguay, siendo una guerra por el Chaco en la que murió la mayor parte de la población masculina de Paraguay.



La guerra del Pacífico, enfrentó a Bolivia, Perú y Chile, por las riquezas minerales, guano y salitre que se encontraban en la costa del océano Pacífico. Tras este conflicto nuestro país, busca una salida al océano Atlántico.



La guerra del Acre que tuvo lugar entre Bolivia y sectores secesionistas de nacionalidad brasileña, donde se estableció soberanía en el actual departamento de Pando, región amazónica nacional.



## Ministerio de Educación

Por lo estudiado, ambos países ya tenían experiencias en afrontar conflictos bélicos internacionales, entonces los gobiernos de turno y sus antecesores llevaban a cabo el fortalecimiento de sus ejércitos. Los gastos económicos nacionales se dirigían más a afrontar la crisis mundial de 1929 y a prepararse para esta guerra mientras sus poblaciones mayoritarias (comunidades originarias y obreros) sufrían el abandono de sus autoridades estatales.

También es importante mencionar que antes del conflicto bélico, Paraguay había establecido acuerdos económicos con Argentina, así muchas industrias y transporte ferroviario pertenecían a este país.

### Actividad:

- Realiza una breve investigación respecto a la crisis mundial de 1929 y dialoga con tu maestra o maestro respecto a como nuestro país se vio afectado.
- Dialoga con tu maestra o maestro, respecto a quién fue el líder comunal Santos Marka Tula, el mismo vivió contemporáneamente a este evento histórico.

En los albores que deslumbraban el inicio de la guerra contra Paraguay, en nuestro país se estaba generando un movimiento social importante, en relación a la educación. Nace, entonces, el proyecto educativo, de la Escuela Ayllu de Warisata, contrario al sistema que se había heredado desde tiempos de la colonia y que se seguía manteniendo en la república boliviana del siglo XX.

La constitución y desarrollo de la Escuela de Warisata durante la década del 30, del siglo XX, en América, como un proyecto para las comunidades originarias que partía de las tradiciones y costumbres ancestrales, se convirtió en una obra innovadora y opuesta a los proyectos pedagógicos instaurados en Latinoamérica, que produjo la simpatía de diversas naciones de la región, específicamente con la nación mexicana, que también contaba con una experiencia educativa para los pueblos originarios. Ambas naciones mantuvieron diversas relaciones e intercambios, a pesar de que sus proyectos pedagógicos eran diferentes.

Vilchis Cedillo, Arturo  
La Escuela–Ayllu de Warisata, Bolivia y sus relaciones con México

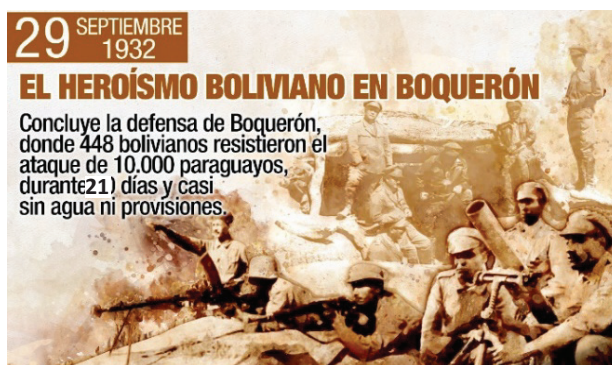


## 2. DESARROLLO DE LA GUERRA

El 15 de junio de 1932, el Ejército Boliviano toma el Fortín López, en la laguna Chuquisaca (Pitiantuta para los paraguayos). Entre el 15 y 16 de julio, los paraguayos retoman la laguna, de esta manera comenzó la guerra. Los primeros actos heroicos que desarrolló el ejército nacional fue la “Defensa de Boquerón”, producida entre el 9 y 29 de septiembre de 1932.

Las tropas paraguayas decidieron retomar este fortín a toda costa, con una fuerza de 12.000 soldados. Por otro lado, las tropas bolivianas sumaban apenas 619 soldados comandados por el legendario Cnel. Manuel Marzana, que resistieron continuos ataques y la sed por 21 días.

El presidente paraguayo, refiriéndose a tal evento heroico mencionó: “los bolivianos pelearon con tal bravura y coraje que merecen nuestro respeto”.



Meses después, se desarrollaría otra defensa importante que se conocería como la batalla de kilómetro 7, una gloriosa página de la historia boliviana. Ahí, soldados voluntarios al mando del valeroso teniente coronel Bernardino Bilbao Rioja, lograron quebrantar a las fuerzas paraguayas en su avance, desde la toma de Boquerón, lo que salvó al país de una derrota segura en el primer año del gran conflicto chaqueño (Historiador Diplomático Boliviano Ramiro Prudencio Lizon).



## Ministerio de Educación

A partir de estos eventos, se iniciarían tres etapas en la guerra del Chaco que marcarían nuestra soberanía en el Chaco Boreal.

En 1933, la ofensiva boliviana culminaría en julio de ese mismo año, donde la presencia del jefe militar alemán Hans Kundt marcaría la estrategia de guerra nacional.

En 1934 se tendrían batallas importantes, pero que por problemas entre el gobierno y el alto mando militar, culminarían con el corralito de Villamontes y la destitución del gobierno de Daniel Salamanca.

En 1935, asumirá el mando de gobierno el vicepresidente José Luis Tejada Sorzano.

La batalla y victoria de Villamontes, al mando del Cnel. Bernardino Bilbao Rioja, marcaría el final de la guerra en el terreno, para luego iniciar las negociaciones entre los encargados diplomáticos.

Entre los eventos destacados, te presentamos algunos detalles que puedes ir ampliando con tu maestra o maestro.



Tcnl. Rafael Pabón

Durante el conflicto bélico de la guerra del Chaco se presentaron muchas batallas y héroes nacionales que ofrendaron su vida por el honor del país, como por ejemplo el Tcnl. Rafael Pabón Cuevas, nacido en la localidad de Irupana de los yungas paceños fue aviador militar de la guerra del Chaco y entraría en la historia continental como el primer aviador sudamericano en ganar una contienda aérea, durante la batalla de kilómetro 7, el 4 de diciembre de 1932.

El 6 de octubre de 1933, los cadetes del Colegio Militar fueron convocados al patio de honor. Eran alumnos de primero, segundo y tercer curso del Colegio Militar, de entre 15 y 17 años, que se formaron en el patio del colegio y el comandante pidió que den tres pasos al frente quienes estaban dispuestos a ir a la guerra del Chaco. Todos lo hicieron. La pregunta se repitió tres veces y en tres ocasiones los cadetes dieron los tres pasos, pese a que fueron advertidos del peligro de perder la vida. De ahí el nombre de batallón "Tres pasos al frente".



Primer contingente del Batallón de Cadetes, el día de la partida rumbo a la zona de operaciones.



En mayo de 1934 se desarrolló la defensa de nuestro territorio, ante el avance del ejército paraguayo. Tal evento se lo conoce como la batalla de Cañada Strongest, en honor a la participación de los jugadores del equipo de fútbol The Strongest, que dejaron el balón y cancha, para ser parte de esta guerra.

De los eventos históricos estudiados, ¿cuál te llamó más la atención? y ¿por qué?  
Con la ayuda de tu maestra y maestro, realiza una investigación sobre otros eventos históricos sucedidos en la guerra del Chaco.

**DATO CURIOSO**

El año de 1934, en nuestro país, se desarrollaron las elecciones nacionales (donde no votaban analfabetos, indígenas, ni mujeres) en las que saldría electo Franz Tamayo como presidente nacional, pero no lograría ejercer su mandato a causa de la inestabilidad política que generó el derrocamiento de Daniel Salamanca.



**Actividad:**

Realiza una investigación biográfica de Franz Tamayo. Junto a tu maestra o maestro, realiza un diálogo relacionado a la obra literaria “La creación de la Pedagogía Nacional”, escrita por Franz Tamayo.

A continuación, analizaremos las características de la población participante en el campo de batalla.

La guerra del Chaco, en su primera fase, demostró el heroísmo del soldado boliviano en distintas batallas que hicieron frente al ejército paraguayo. Este ejército fue reclutado de distintas ciudades del país, pues el sentimiento patriótico que había promovido Salamanca, con sus distintos mensajes presidenciales, motivó a la Juventud de ese entonces a brindar su vida por la patria.



Ya en la guerra misma, las bajas en el ejército nacional se fueron incrementando drásticamente, entonces el gobierno de turno y el ejército comenzaron a reclutar a la población masculina de las diversas áreas rurales de Bolivia. Por el mismo hecho es importante destacar la participación de los varones de las comunidades originarias, en esta guerra, pero con el detalle de que su participación, en su mayoría, no fue voluntaria sino OBLIGATORIA, o en otras palabras ellos no fueron reclutados, sino secuestrados de sus comunidades.

Esta población originaria, que hasta ese entonces solo era vista como mano de obra en el trabajo de las haciendas o minas, ahora afrontaría una guerra en defensa de un país que hasta ese momento no la reconocía como boliviana. En esta guerra se la dio el reconocimiento de la nacionalidad boliviana, esa nacionalidad que no reconocía lo diverso y que a partir de esos momentos el país de algunos, se sentiría el país de todos.

Realiza una investigación respecto al líder comunitario Eduardo Nina Quispe.

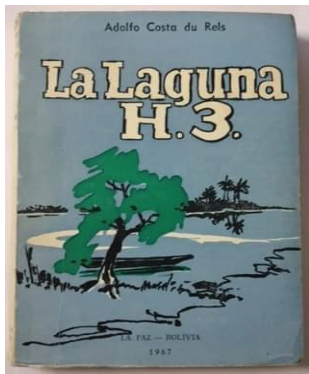
### 3. FACTOR DETERMINANTE DE LA GEOGRAFÍA CON EL CONFLICTO BÉLICO DEL CHACO

El territorio del Chaco, en disputa desde el siglo XIX por medio de tratados, comprendía 290.000 km<sup>2</sup> y estaba delimitado por el río Paraguay y el río Pilcomayo.

Esta región, durante la guerra del Chaco, fue denominada por los combatientes como el INFIERNO VERDE, por las altas temperaturas que se registraban durante los combates y el factor geográfico natural que provoca escasez de agua, salvo en verano cuando las lluvias inundaban el terreno volviéndolo fangoso.



Realiza una investigación de la importancia del agua para nuestro cuerpo y qué pasaría sino la consumimos.



Estas condiciones afectaron en gran manera al ejército que tenía en sus filas población perteneciente al altiplano boliviano, quienes sufrían las consecuencias de las altas temperaturas a las cuales no estaban acostumbrados. La escasez de agua, que es crónica en ciertas temporadas del año, fue otro enemigo en el campo de batalla, y que al respecto se ha escrito diversa literatura, como por ejemplo el libro “La Laguna H3”, de Adolfo Costa Du Rels, en el que se detalla el sufrimiento humano por la falta del líquido vital en los campos de batalla.

Es importante mencionar que en esta región en conflicto, habitaban los pueblos matacos, tobas, tapietes y choropis, los cuales no conocían en sí el porqué del conflicto y que, por condiciones geopolíticas, sus culturas se vieron divididas por las líneas fronterizas.

También fueron sus poblaciones disminuidas por causa de la guerra y de las enfermedades que llegaban de distintas zonas geográficas, como por ejemplo, la viruela.



¿Cómo te sentirías en un lugar donde nadie hable, ni entienda tu idioma? Dialoga con tu maestra o maestro respecto a este fenómeno cultural que sucedió durante la guerra del Chaco.



Este conflicto bélico llegaría a su fin en el campo de batalla, con la victoria de Villa Montes, que duró entre enero y marzo de 1935. El general Bernardino Bilbao de Rioja lideraría el movimiento estratégico militar, para impedir el objetivo del ejército paraguayo de tomar Villamontes y apropiarse de los campos petroleros.



#### 4. LA POST GUERRA DEL CHACO: EL SURGIMIENTO DE NUEVOS PARTIDOS POLÍTICOS Y LA CONCIENCIA NACIONALISTA



La guerra del Chaco que duraría tres largos años (1932-1935), se trasladaría de los campos de batalla a los salones diplomáticos, donde se firmaría un acuerdo de armisticio, después de tantos sacrificios humanos sufridos por ambos países. La firma del acuerdo fue el 12 de junio de 1935 en Buenos Aires, pero las negociaciones por el territorio tardarían tres años más en concretizarse (1938).

En el contexto político nacional, se marcaría el final de los gobiernos aliados a la oligarquía minera y nacería una tendencia político militar que rescató las experiencias vividas en las trincheras del Chaco, conocida como “la generación del Chaco”.

De manera general para nuestro país, este evento bélico fue el catalizador de la crisis estructural del orden oligárquico y el acelerador de las transformaciones que acabarían con dicho orden en la Revolución de 1952. El regreso de los soldados a sus ciudades y comunidades de origen, traía consigo la nueva responsabilidad de construir un país donde se reconozca a todos por igual.

#### 5. EL GOBIERNO DE DAVID TORO Y LA PRIMERA NACIONALIZACIÓN DE LOS HIDROCARBUROS

Después de la firma de paz con Paraguay, el gobierno de nuestro país continuó bajo el mando del doctor José Luis Tejada Sorzano (vicepresidente de Daniel Salamanca), hasta el 17 de mayo de 1936, cuando el teniente coronel Germán Busch (héroe de la guerra del Chaco), en nombre del ejército, le impuso la dimisión. De esta manera, asumiría la presidencia del país el ex combatiente de la guerra del Chaco, coronel David Toro, proclamando un “socialismo de Estado”, para atender las necesidades de las y los más desposeídos.



Sus acciones de gobierno, vinculadas al ámbito económico, significaron la creación del Ministerio de Trabajo –por primera vez en la historia- que estableció la jornada laboral de ocho horas, exigiendo la obligatoriedad de formar sindicatos. También creó el Ministerio de Minas y Petróleo, que revirtió todos los bienes y concesiones que tenía la empresa norteamericana Standard Oil, por defraudación al interés de nuestro país. Entonces se fundó la empresa petrolera con el nombre de Yacimientos Petrolíferos Fiscales Bolivianos (YPFB) que inició la explotación petrolífera a cargo del Estado. De este modo, se produjo la primera nacionalización de los hidrocarburos en Bolivia, ejecutada el 13 de marzo de 1937. Posteriormente a este evento, el 13 de julio de 1937, David Toro dejaría la presidencia en razón de no contar con el apoyo del Ejército Nacional, entonces asumió el mando el jefe del Estado Mayor, Germán Busch.

## 6. GERMAN BUSCH, LOS TRATADOS DEL CHACO Y SU LUCHA CONTRA LA OLIGARQUÍA MINERA

La toma de posesión de la presidencia por parte de Germán Busch se produjo a raíz de un Golpe de Estado que provocó el derrocamiento del presidente David Toro, dado que su actuar político no era considerado firme ante las posiciones y reclamos de la oligarquía minera, lo cual generó desconfianza en los altos mandos militares.



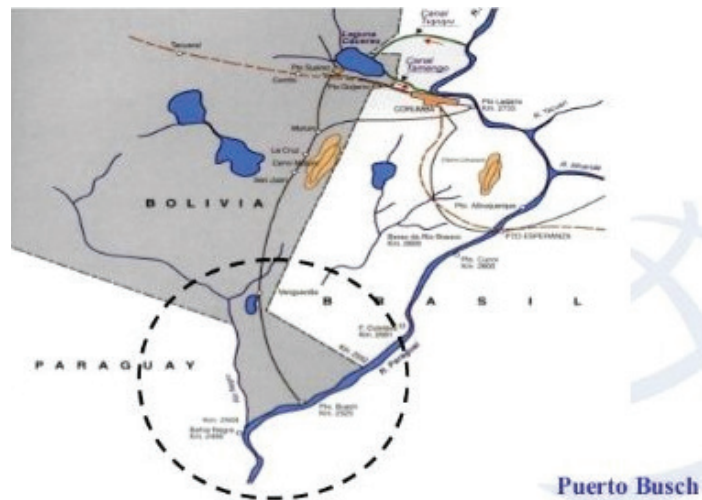
Tcnel. GERMÁN BUSCH

David Toro, sin respaldo político ni militar, no opuso resistencia y dejó el poder presidencial a Busch, que asumiría el cargo el 13 de julio de 1937, bajo el respaldo popular y de los militares que lo vieron luchar en la guerra del Chaco. De este modo, se propuso establecer un gobierno de tendencia “socialista militar”, profundizando el programa de justicia social.

El año de 1938, se llevaría a cabo la elección a una Convención Nacional, en la que se proclamó a Busch como presidente y a Enrique Baldivieso como vicepresidente. De esta manera, el mando del país establecería un nuevo orden de cosas, con las siguientes acciones gubernamentales:

La guerra del Chaco tendría su punto final con la firma del Tratado de Paz, Amistad y Límites, suscrito con Paraguay el 21 de julio de 1938, en Buenos Aires, capital de Argentina.

En este tratado se establecería la salida soberana al océano Atlántico por medio del río Paraguay (actualmente conocida como Hidrovía Paraguay – Paraná).



### DATO CURIOSO

Durante el gobierno de David Toro se decretó, en 1936, el reconocimiento de los derechos civiles de la mujer. Hasta ese entonces, nuestro país ya había cumplido 111 años de vida independiente, pero la mujer aún no había sido reconocida como sujeto de derechos civiles ante el Estado.

Dialoga con tu maestra o maestro sobre la importancia de PUERTO BUSCH en la economía nacional.



Los presidentes boliviano y paraguayo se saludan luego de recibir la memoria final de los límites entre ambos países de manos de la mandataria argentina Fernández de Kirchner (AFP).



**DATO CURIOSO**

En 2009, 74 años después del final de la guerra del Chaco (1932-1935), el presidente de Bolivia, Evo Morales Ayma y el presidente de Paraguay, Fernando Lugo, firmaron en Argentina el acuerdo DIFINITIVO de los límites en el Chaco Boreal, bajo el respeto a los acuerdos anteriores de 1938.

Otro acto importante en el gobierno de Germán Busch fue la creación de departamento de Pando el 24 de septiembre de 1938, con base en Territorio Nacional de Colonias. De esta manera la configuración geopolítica de Bolivia estaría definida.



**"Para los bolivianos, en adelante, solo debe existir Bolivia; la Patria grande, la nación unificada y fuerte del futuro".**

**Germán Busch B.**

Con base en a este principio se establecería una nueva Constitución Política del Estado, promulgada el 28 de octubre de 1938, que dejó de privilegiar al liberalismo económico que dominaba todo el sistema económico nacional y sienta las bases de un Estado con políticas ampliamente sociales, en el marco de una nueva doctrina: el Constitucionalismo Social.

Dialoga con tu maestra o maestro respecto a las características legales de la Constitución Política del Estado aprobada en 1938.

Entre las políticas más destacadas del presidente Busch está el célebre decreto del 7 de junio, que imponía a las empresas mineras entregar (vender) el 100 % de sus divisas al Estado. Este decreto significaba un duro golpe a los intereses de los barones del Estaño.

Todas estas acciones en favor de la población más necesitada, enardecieron a la clase oligarca minera que buscó diversas formas de desprestigiar el mandato de Busch, quien vio necesario establecer un orden estricto al cumplimiento de la ley. En ese contexto, se declaró dictador el 24 de abril de 1939.



El final de su gobierno se suscitó de manera súbita, un 23 de agosto de 1939, cuando al concluir un festejo familiar, el presidente Germán Busch tomó la decisión de acabar con su vida.

En palabras de Rene Zabaleta: Busch demuestra a los bolivianos que las cosas son posibles, aunque todos digan que no lo son y por eso, después de su muerte, se sabe que la revolución es irremediable.

### 7. GOBIERNO DE ENRIQUE PEÑARANDA Y LOS INTERESES DE LA OLIGARQUÍA BOLIVIANA

Tras el fallecimiento del presidente Germán Busch, la presidencia provisional del país sería asumida por el general Carlos Quintanilla quien, en su corto mandato, no mantuvo el legado de su predecesor y por el contrario, asumió una postura en favor de la oligarquía minera, que se encontraba a la expectativa del inminente estallido de la Segunda Guerra Mundial.

Los ánimos en la población por no tener políticas gubernamentales a su favor, generaron una serie de protestas exigiendo elecciones. En este contexto surgía el nombre del héroe nacional de la guerra del Chaco Bernardino Bilbao De Rioja, para asumir la presidencia y continuar con el legado de Germán Busch, pero la rosca minera vio peligroso este movimiento social y creo una serie de acciones de desprestigio en contra de este líder, que al final rindió frutos, pues, su candidato el general Enrique Peñaranda, se alzó con la victoria electoral, el año de 1940.



Gral. ENRIQUE PEÑARANDA

Las acciones gubernamentales del presidente Peñaranda, coincidieron con el conflicto bélico de la Segunda Guerra Mundial y que de manera directa fue aprovechada por la oligarquía minera de ese entonces, que incrementaron las exportaciones de estaño y otros metales, a "precios solidarios" con las potencias occidentales. Datos históricos indican que los acuerdos con los EE. UU., fueron desfavorables para el país, siendo que se vendía materia prima, como los metales, a un precio muy bajo depauperando las arcas fiscales, mientras Estados Unidos acumulaba su reserva estratégica.

Estas acciones que iban en contra y desmedro del país marcarían el camino hacia un final muchas veces experimentado en Bolivia, un golpe de Estado que se desarrolló el 20 de diciembre de 1943.



**¡REALICEMOS LA VALORACIÓN!**

Analicemos con las y los compañeros de curso el resultado de la guerra del Chaco:

Salida al Atlántico mediante el río Paraguay

¿Cuál es su importancia para el desarrollo económico nacional?

Retención de todos los pozos petroleros por victoria en la batalla de Villa Montes.

¿Qué beneficios se obtienen de estos recursos naturales y de qué manera son distribuidos a la población boliviana?

En comunidad, reflexionamos respecto a qué se entiende por formación de la CONCIENCIA NACIONAL, durante esa época y qué se entiende en la actualidad.



**¡ES HORA DE LA PRODUCCIÓN!**

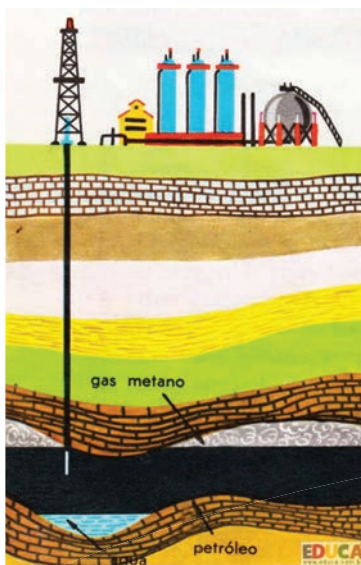
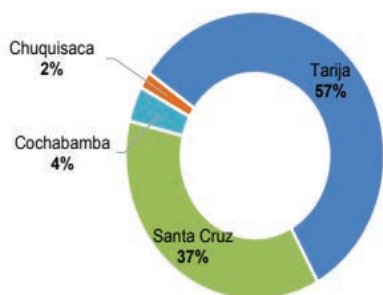
Trabajemos en el cuaderno:

- ¿Qué comprendes por la palabra industrialización?
- ¿Cuáles son los recursos naturales no renovables, potencialmente importantes para la industria nacional e internacional, que se encuentran en el Chaco boliviano?

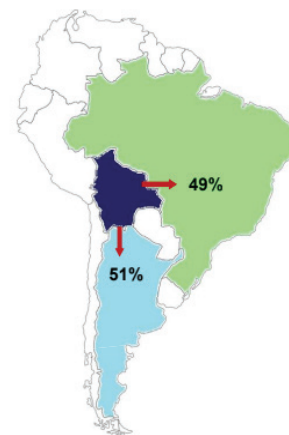
Recursos naturales no renovables	Utilidad

Realiza la interpretación de las siguientes imágenes:

EXPORTACIONES DE GAS NATURAL SEGÚN DEPARTAMENTO. AL MES DE JUNIO DEL 2020 (p)  
(En porcentaje s/valor)



EXPORTACIONES DE GAS NATURAL SEGÚN PAÍS DE DESTINO. AL MES DE JUNIO DEL 2020 (p)  
(En porcentaje s/valor)



- ¿Qué cambios sociales, culturales y políticos se desarrollan a partir de la guerra del Chaco?

## LA SEGUNDA GUERRA MUNDIAL



**¡INICIEMOS DESDE LA PRÁCTICA!**

### EL DIARIO DE ANA FRANK

**Jueves 19 de noviembre de 1942.**

Querida Kitty: No nos hemos engañado con Dussel. Es una persona muy agradable. Por supuesto, estuvo de acuerdo en compartir conmigo el pequeño dormitorio; a decir verdad, no me entusiasma demasiado convivir de esa manera con un extraño, pero es menester que cada uno haga lo suyo, y yo soporto de buena gana este pequeño sacrificio. "Todas esas cosas carecen de importancia cuando podemos salvar a alguien", dice papá, con razón. Desde el primer día, Dussel me ha pedido toda clase de informaciones, tales como; a qué hora venía la sirvienta, cómo nos arreglábamos para el baño, y las horas de acceso al W.C. No hay por qué reírse: todo eso no es simple en un escondite. Durante el día se trata de no llamar la atención, con el fin de evitar que nos oigan desde la oficina, sobre todo si hay alguien de afuera, como la mujer que hace la limpieza: en tal caso, todas las precauciones son pocas. Yo se lo he explicado todo lo más claramente posible, pero -curiosamente- es un poco lento de comprensión; repite cada pregunta dos veces, y no retiene las respuestas. Confío en que eso pasará. Probablemente aún no se ha amoldado a un cambio tan brusco. (...) Dussel tenía mucho que contarnos sobre el mundo exterior, del que nosotros no formamos parte desde hace tanto tiempo. Sus relatos son tristes. Muchos amigos han desaparecido, y su destino nos hace temblar. No hay noche en que los coches militares verdes o grises no recorran la ciudad; los alemanes llaman a todas las puertas para dar caza a los judíos. Si los encuentran, embarcan inmediatamente a toda la familia; si no, llaman a la puerta siguiente. (...) ¡Qué bien estamos nosotros aquí, al abrigo y en calma! Podríamos cerrar los ojos ante toda esa miseria, pero pensamos en los que nos eran queridos, y para los cuales tememos lo peor, sin poder socorrerlos. En mi casa, bien abrigada, me siento menos que nada cuando pienso en las amigas que más quería, arrancadas de sus hogares y caídas en ese infierno. Me da miedo pensar que aquellos que estaban tan próximos a mí se hallen ahora en manos de los verdugos más crueles del mundo. **¡Por la única razón de que son judíos! Tuya, Ana.**



<http://eldiariodelaanafrank.blogspot.com/2015/02/jueves-19-de-noviembre-de-1942.html>

**Después de leer el texto, realiza un diario semanal sobre las noticias que están pasando en nuestro país al estilo de Ana Frank.**



**¡CONTINUEMOS CON LA TEORÍA!**

La Segunda Guerra Mundial fue el conflicto bélico más letal en la historia de la humanidad, se desarrolló entre 1939 y 1945. Involucró a casi la totalidad de países de Europa y también se extendió a África, Asia, Oceanía y en los océanos Atlántico y Pacífico. Desde el principio de la misma, Bolivia fue un proveedor de materia prima, fue calificado como uno de los máximos productores de Estaño a nivel mundial.

## 1. ANTECEDENTES DEL SEGUNDO CONFLICTO A ESCALA MUNDIAL

Fueron varios factores que dieron origen a la guerra:

**1.1. Antecedentes Políticos.** Los tratados de paz de la Primera Guerra Mundial, principalmente el Tratado de Versalles, eran débiles e injustos para las potencias centrales.

Alemania tenía que pagar indemnizaciones y reparaciones durante casi 100 años, Alemania también tuvo que reducir su flota y ejército lo que causó disgusto en el pueblo germano.



**1.2. Antecedentes Económicos.** Tras la depresión económica de 1929 en Nueva York se produjo la quiebra una multitud de empresas. El efecto no solo fue en Estados Unidos, también llegó a Europa, de forma específica a Alemania que había sido muy castigada económicamente, tras la Primera Guerra Mundial, provocando un gran descontento en la población.

**1.3. Antecedentes Ideológicos.** Se desarrollaron nuevas ideologías políticas, surgió el nacionalismo y el fascismo en muchos países como Alemania, Italia y Japón. También emergió el comunismo en la Unión Soviética. Por otro lado, nació el antisemitismo, sobre todo en Alemania donde Hitler consideraba que los judíos eran culpables de todos los males del pueblo germano. Tras esto se produjo el mayor genocidio conocido hasta hoy.

## 2. EL TRATADO DE VERSALLES Y SUS CONSECUENCIAS PARA LOS PAÍSES ENFRENTADOS EN LA PRIMERA GUERRA MUNDIAL

El Tratado de Versalles de 1919, fue el acuerdo de paz firmado en París, con el que se dio fin a la Primera Guerra Mundial. El documento comprendía 440 artículos, algunas de las disposiciones fundamentales eran:

- Alemania debía entregar con carácter definitivo, los territorios de Alsacia y Lorena a Francia.
- Se prohibió el ingreso de Alemania a la Sociedad de las Naciones, cuya creación había sido impulsada por el presidente de Estados Unidos, Woodrow Wilson.
- Se prohibió todo tipo de unión política entre Alemania y Austria.
- Se suprimió el servicio militar obligatorio en Alemania.

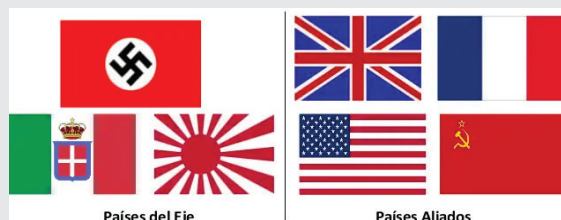
Los alemanes se sintieron humillados por la pérdida de territorio, por la reducción de sus ejércitos y por la obligación de pagar reparaciones de guerra. Esto desencadenó repudio al tratado, sentimiento que fue utilizado por Adolf Hitler para sumar voluntades a su favor, ganando las elecciones de 1933, que lo llevaron al cargo de canciller de Alemania. Desde esa posición de poder, Hitler incumplió la mayoría de las cláusulas del Tratado de Versalles.

## 3. FORMACIÓN DE BLOQUES (TRIPLE ALIANZA Y LOS PAÍSES DEL EJE)

La Segunda Guerra Mundial fue un conflicto armado entre las potencias del Eje (Alemania, Italia y Japón) y los Aliados (Inglaterra, Francia y Unión Soviética).

El 27 de septiembre de 1940, Alemania, Italia y Japón firmaron el Pacto Tripartito, conocido como la alianza del Eje, constituyéndose a un acuerdo diplomático bajo los siguientes intereses en común: la expansión territorial, la fundación de imperios mediante la conquista militar y el derrocamiento del orden internacional posterior a la Primera Guerra Mundial.

Al comenzar la guerra, el 1 de septiembre de 1939, la coalición enfrentada a Alemania estaba constituida por Francia, Polonia, el Reino Unido e Irlanda del Norte, que la cual se unieron poco después algunos otros países. En 1940, se unieron Dinamarca, Noruega, Bélgica, Luxemburgo, los Países Bajos, Reino de Grecia y Reino de Yugoslavia.



Estados Unidos de América se unió al bloque de los Aliados, en diciembre de 1941, tras el ataque japonés a Pearl Harbor y algunos otros países de América, como México el cual se unió en el año 1942.

### 4. LOS ESTADOS TOTALITARIOS: CARACTERÍSTICAS E IDEOLOGÍAS POLÍTICAS

#### 4.1. Fascismo



Benito Mussolini llegó al poder de Italia en 1922 dando origen al Fascismo.

El fascismo es una ideología política y una forma de gobierno de carácter totalitario, autoritario, antidemocrático y militarista. Esta ideología dominó distintas partes de Europa durante la primera mitad del siglo XX, previo a la Segunda Guerra Mundial.

En 1922, Benito Mussolini obligó al rey de Italia, Víctor Manuel III, a entregar el poder de facto, luego de la famosa marcha sobre Roma, de esta manera comenzó la era del fascismo en Italia.

#### 4.2. Nazismo

El nazismo fue una doctrina política nacionalista, racista y totalitaria, surgida en Alemania. Su principal representante fue Adolf Hitler (político alemán, 1889-1945). El nazismo, también llamado nacional socialismo o Partido Nazi, defendía el poder absoluto del Estado y la superioridad y la supremacía del pueblo germano frente a los demás pueblos de Europa. Afirmaba la superioridad de la raza y su derecho a gobernar el mundo. El símbolo del nazismo era la cruz esvástica y sus métodos de gobierno incluían la violencia callejera, la persecución de los dirigentes opositores, la discriminación de las minorías y diversos conflictos armados con países vecinos.



Hitler líder del nazismo alemán responsable de la muerte de millones de inocentes.

#### 4.3. Comunismo



El Comunismo se fundamenta en la doctrina marxista.

El comunismo es una filosofía política, económica y social que busca establecer la propiedad conjunta de los medios de producción y la eliminación de las clases sociales, surgió en el siglo XIX, como una crítica al sistema capitalista que promovía la acumulación del capital como mecanismo para generar riqueza, propiedad privada, medios de producción y la utilización del mercado como mecanismo de asignación de los recursos.

#### 4.4. El nacionalismo

El nacionalismo es una ideología que resalta e impulsa la idea de que la nación es el elemento más importante en la constitución de un Estado. También se puede mencionar como una forma extrema de patriotismo que creció en Europa y se hizo aún más fuerte después de la Primera Guerra Mundial, especialmente para los países que fueron derrotados.

Se puede definir como un conjunto de personas que comparten unos determinados elementos, sean conscientes o no de ello; elementos como la etnia, la cultura, religión, lengua o el pasado histórico. El nacionalismo defiende esta idea de unidad, y que la nación es el elemento sobre el que gira toda la política estatal y territorial.



## 5. LA GUERRA CIVIL ESPAÑOLA COMO PRELUDIO DE LA SEGUNDA GUERRA MUNDIAL

La guerra civil española tuvo lugar entre 1936 y 1939. Fue la guerra más sangrienta en la historia de España. Tras la victoria del general Franco y del bando nacionalista, comenzó una dictadura que duró casi 40 años, desde 1939 hasta 1975, año en que falleció el dictador español. A pesar de que el bando de Franco había recibido ayuda alemana, el dictador decidió no involucrarse de manera directa en la posterior Segunda Guerra Mundial, ya que el estado en el que se encontraba España, tras su guerra civil, era realmente lamentable. Solo fueron en apoyo de los alemanes un pequeño grupo de voluntarios.

La guerra civil española se convirtió en motivo de inestabilidad internacional, los republicanos (contrarios a la dictadura de Franco) recibieron la ayuda de Francia, la URSS y las Brigadas Internacionales, y la España de Franco obtuvo el apoyo de Italia y Alemania.



Francisco Franco Bahamonde logró el triunfo del fascismo en España dando origen a la dictadura.

## 6. EL PROYECTO DE SOLUCIÓN FINAL NAZI (HOLOCAUSTO)

El crimen de mayor magnitud en la guerra fue el intento de los nazis de exterminar a todos los judíos europeos. Los judíos no eran el único grupo que los nazis pretendían aniquilar, también estuvo en sus planes el eliminar a los gitanos, soviéticos, polacos, comunistas y homosexuales.

El proyecto que utilizaron los nazis con el nombre de Solución Final fue para referirse al plan de aniquilar a los judíos, que incitaba al asesinato de todos los judíos europeos mediante el uso de gas y el fusilamiento, entre otros métodos. Aproximadamente seis millones de hombres, mujeres y niños judíos fueron asesinados durante el holocausto, es decir, dos tercios de los judíos que vivían en Europa antes de la Segunda Guerra Mundial.



Josef Mengele (ángel de la muerte) el hombre acusado de haber enviado a miles de prisioneros a la muerte en campos de concentración y de haber realizado experimentos en más de 3.000 gemelos.

El genocidio o la destrucción en masa de los judíos fue la culminación de una década de medidas discriminatorias cada vez más graves. Las SS y las unidades de la policía iniciaron operaciones de fusilamiento masivo dirigido a comunidades judías enteras. En el otoño de 1941, las SS y la policía comenzaron a utilizar camiones móviles de gas con tubos de escape modificados para bombear el gas letal monóxido de carbono que ingresaba a recintos herméticos y así mataban a las personas allí encerradas.



Se calcula que seis millones de judíos murieron en campos de concentración, pero no debemos olvidar a los esclavos, los gitanos y a los prisioneros que sufrieron igual suerte, incluso alemanes opuestos al régimen nazi.

En octubre de 1942, Heinrich Himmler ordenó que todos los judíos debieran ser trasladados a Auschwitz o Majdanek (Campos de concentración) en los que las ejecuciones masivas tuvieron lugar entre el 8 de mayo y el 29 de julio de 1944.

Escaneamos el siguiente código QR para conocer el campo de concentración Auschwitz.



Escaneamos el siguiente código QR, tráiler de la película EL NIÑO CON EL PIJAMA DE RAYAS.



### Viajemos por la historia...

*Alemania (dirigida por Adolfo Hitler “Führer”) junto a su aliada, Italia (liderada por Benito Mussolini “Duce”) tomó el poder geopolítico en casi toda Europa desde 1939 hasta 1941 (considerar que Alemania tiene mayor poder militar expansionista que Italia).*

*En junio de 1941, Alemania decide invadir URSS -rompiendo un previo tratado firmado entre Hitler y Stalin- con la OPERACIÓN BARBA ROJA, para obtener territorios que poseían reservas de petróleo. Tal operación en sus inicios fue favorable a Alemania, pero las condiciones climatológicas y falta de conocimiento geográfico se volverían enemigos de los alemanes.*

¿Qué error estratégico militar comete Hitler durante la “Operación Barba Roja” y qué semejanza tiene con las acciones militares de Napoleón Bonaparte desarrollada a inicios del siglo XIX?

Durante la Operación Barba Roja entre los años de 1942 y 1943, se desarrolló una de las batallas más importantes en la historia de la humanidad y la cual sería el punto de inflexión más sobresaliente en el frente oriental de la Segunda Guerra Mundial, la batalla de Stalingrado.

La derrota de los alemanes en esta batalla marcó el camino a su fracaso, porque el bloque de los Aliados comenzó a atacar, por el oeste con el desembarco en Normandía (1944) y por el este con el avance del ejército soviético (iniciada posteriormente a la victoria de la batalla de Stalingrado, 1943).

Italia en 1943, por su parte, sufrió una serie de bombardeos por los Aliados, entonces la población aprovechando esta situación, se organizó en “Partisanos” que comenzaron a realizar protestas de alto nivel en contra del gobierno de Mussolini, hasta 1945, cuando lo capturarían en un intento de escapatoria y acabarían con su vida y de sus fieles acompañantes. De esta resistencia Partisana sería famosa la canción revolucionaria “Bella Ciao”.

Alemania se quedó sola en la guerra, por parte de las potencias del eje en territorio europeo; mientras tanto, los avances del ejército rojo (soviético) son cada vez más fuertes en contra del ejército alemán, al que solo le queda retroceder en los territorios que había invadido.

En enero 1945, el ejército soviético llega a Polonia y libera a miles de prisioneros de los campos de concentración, como Auschwitz. Continuando con su avance llegan a Berlín (capital de Alemania) el 16 de abril, para acabar con la última resistencia del ejército nazi el 2 de mayo.



Escanea el código QR para escuchar la canción

“Desde la seguridad de su búnker en el centro de la ciudad, Hitler no podía ver cómo Berlín era brutalmente sometida por el Ejército Rojo. En las calles por las que antes desfilaron orgullosas las tropas del Tercer Reich, ahora se luchaba con desesperación para detener sin éxito el avance de los rusos” (National Geographic).

## 7. CONSOLIDACIÓN DE JAPÓN COMO POTENCIA MUNDIAL Y UNA POLÍTICA EXPANSIONISTA (INVASIÓN DE CHINA, INDOCHINA Y COREA)

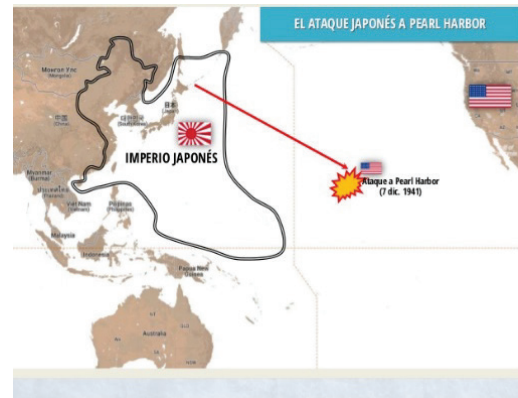
Desde finales del siglo XIX, Japón mantuvo una fuerte política expansionista en la región, sustentada en las teorías nacionalistas de la época, que dividían el mundo en naciones fuertes y débiles, cuyo objetivo principal era el dominio de colonias. Hasta entrado el siglo XX, el Imperio japonés se expandió por las actuales Taiwán, Corea, partes de China y algunas islas y archipiélagos del Pacífico. En 1937 decidió dar un nuevo paso invadiendo el resto de China, que se encontraba debilitada por la guerra civil que mantenían desde finales de los años veinte entre nacionalistas y comunistas.

Cuatro años después, en 1941, para responder al embargo de petróleo que le había impuesto Estados Unidos, Japón decidió atacar a las potencias occidentales. Comenzó con el bombardeo de la base estadounidense de Pearl Harbor, y durante los meses siguientes Japón se expandió por buena parte del sudeste asiático y el Pacífico.

## 8. LA GUERRA DEL PACÍFICO DURANTE LA SEGUNDA GUERRA MUNDIAL

La guerra del Pacífico significó la caída del imperio japonés y convirtió a Estados Unidos en la primera potencia del Pacífico. Inició el declive anglo - francés en el sudeste de Asia, y debilitó el gobierno nacionalista en China, que fue reemplazado luego por el gobierno comunista de Mao Zedong.

El Pacífico, era considerado, por Estados Unidos, como un área de influencia propia, a partir de las posesiones insulares que tenía desde finales del siglo XIX. Por esta razón, Japón y Estados Unidos se convirtieron tácticamente en enemigos.



El 7 de diciembre de 1941, aviones japoneses embarcados en portaaviones, atacaron por sorpresa la base de Pearl Harbor, en las islas de Hawái, a varios miles de kilómetros del archipiélago japonés. Hundieron y dejaron fuera de combate a ocho grandes naves, causando serios desperfectos en las instalaciones portuarias y provocando cuantiosas bajas humanas. Al día siguiente, el presidente Roosevelt declaraba la guerra al imperio de Japón.

La movilización de los Estados Unidos sorprendió por su impresionante rapidez. Todos sus inmensos recursos fueron puestos en pie de guerra, lo que cambió el rumbo de la Segunda Guerra Mundial.

## 9. EL USO DE LA BOMBA ATÓMICA CONTRA JAPÓN Y EL FIN DE LA GUERRA EN ASIA

A partir de 1942, cuando los japoneses perdieron la iniciativa tras las derrotas en Mar del Coral y Midway, los estadounidenses comenzaron el contraataque. Se desarrolló entonces, la táctica de los saltos de rana, que consistía en avanzar de isla en isla para aniquilar las posiciones japonesas o dejarlas totalmente aisladas en el camino hacia Japón. Se suceden así importantes batallas como Guadalcanal, Saipán, Iwo Jima u Okinawa, en las que los japoneses pierden, además de enclaves estratégicos, muchas tropas y fuerzas aeronavales.



El presidente Truman, antes de invadir las islas principales de Japón, decidió zanjar la guerra mediante el arma atómica, que fue desarrollada en los meses previos. Tras los bombardeos atómicos sobre Hiroshima y Nagasaki, el 6 y 9 de agosto de 1945 respectivamente, Japón decidió rendirse.



Escaneamos el siguiente código QR para conocer más detalles del ataque de los EE.UU. al Japón.

Realiza una breve investigación con relación al fin de la Segunda Guerra Mundial y compártela con tus compañeras y compañeros de curso.

## **10. BOLIVIA COMO PROVEEDOR DE RECURSOS MINEROS ESTRATÉGICOS PARA LOS ALIADOS**

El gobierno del general Peñaranda se alineó firmemente a los Estados Unidos en la Segunda Guerra Mundial, proveyendo estaño a ese país. Este metal fue estratégico para la producción de armas y otros productos durante la guerra. A partir de ello, los Estados Unidos, inyectó recursos económicos en diferentes planes, programas y proyectos de cooperación, por ejemplo, el plan Bohan implantada, entre diciembre de 1941 y mayo de 1942.

El plan Bohan fue realizado por una misión económica de los Estados Unidos en Bolivia (llamado así por el nombre del jefe de la misión Merwin Bohan). Este trabajo se desarrolló en momentos recurrentes de crisis en los que se encontraba nuestra nación, entonces marcó la pauta del inicio de transformar al oriente boliviano en el motor y la cabeza del país.

El plan Bohan sugería:

Una red caminera; cuya estrella era la carretera (Cochabamba - Santa Cruz), para el progreso de la producción agrícola, ganadera, establecimiento de plantas agroindustriales, agencias de créditos y otros. Todas estas inversiones se realizarían principalmente en el Oriente Boliviano, bajo la idea y planificación, administrada y fiscalizada por Estados Unidos.

El Plan Bohan concretó:

- El trazar un sistema caminero, conectando a centros productores y consumidores.
- La producción de azúcar, arroz, ganado, trigo, productos de leche, grasas, aceites comestibles y algodón.
- La construcción de obras para la fertilización de cultivos.
- El desarrollo de campos petroleros, infraestructura para la explotación de hidrocarburos.

Principales logros:

- Crédito de 88.000.000 de dólares.
- Creación de la Corporación Boliviana de Fomento (CBF).
- Instalación de ingenio azucarero Guabirá, la fábrica de cemento Sucre, planta de industrialización de leche en Cochabamba, laminadora de goma en Riberalta y los ingenios azucareros de Bermejo.
- Construcción de la carretera Cochabamba - Santa Cruz.
- Construcción del ferrocarril Santa Cruz - Yacuiba.
- Obras para el desarrollo agrícola como represas de la Angostura (Cochabamba) y Tacagua (se encuentra a 10 km de la población de Challapata sobre la carretera Potosí).
- Construcción de refinerías.

## **11. LA MASACRE DE CATAVI COMO RESULTADO DEL INTERVENCIONISMO NORTEAMERICANO DURANTE LA SEGUNDA GUERRA MUNDIAL**

Bajo el gobierno de Enrique Peñaranda, se llevaron a cabo huelgas por parte de los sectores mineros -en tiempos de la segunda guerra mundial- en contra del abuso de poder de los empresarios mineros. Es de esta manera que bajo su gobierno se produjo la cruel Masacre de Catavi, el 21 de septiembre de 1942.

El único sindicato que conservaba la legalidad, el de Oficios Varios de Catavi, planteó y reclamó a las autoridades de la empresa Patiño Mines un pliego petitorio, consistente en dos puntos fundamentales:



1. Aumento de sueldos y salarios.
2. Mantenimiento de los precios en las pulperías.

En esta masacre, 200 efectivos y 3 oficiales dispararon contra una masiva manifestación de más de 7.000 trabajadores, entre hombres, mujeres y niños. El saldo de la masacre fue decenas de muertos y medio centenar de heridos

## 12. MARÍA BARZOLA

María Barzola fue una heroína en la Masacre de Catavi, el 21 de diciembre de 1942 en el norte de Potosí. La historia la recuerda envuelta en nuestra bandera tricolor a la cabeza de toda una manifestación de trabajadores mineros, enfrentando a las metrallas del ejército enviado por Enrique Peñaranda para acabar con cualquier tipo de manifestación.



## 13. FUGITIVOS DE LA GUERRA, NAZIS QUE HUYERON A LATINOAMÉRICA

Cientos de nazis que habían integrado la policía secreta del régimen, la Gestapo, o las SS buscaron refugio en América Latina luego de la Segunda Guerra Mundial, muchos atraídos por una política de puertas abiertas del general Juan Domingo Perón, en Argentina, así como también en Chile y Brasil.

Entre los personajes nazis que huyeron de Europa a América tenemos a Josef Mengele, el llamado “Ángel de la Muerte” en Auschwitz, quien escapó hacia Argentina y vivió en Paraguay antes de morir en Brasil en 1979.

El austriaco Aribert Heim, conocido como “Doctor Muerte” por el asesinato de cientos de prisioneros en un campo de concentración en Austria y que se creía que se ocultaba en la austral Patagonia, entre otros como Adolf Eichmann, Oskar Groening, denominado “El contador de Auschwitz”.

Escaneamos el código QR, para conocer sobre el juicio de NUREMBERG.



Escaneamos el código QR, para conocer sobre los nazis en Bolivia.



### ¿Quién era Klaus Barbie?

Klaus Barbie Altmann (1913 – 1991) fue un alto oficial de las SS y de la Gestapo durante el régimen nazi, que estuvo involucrado en numerosos crímenes de guerra y contra la humanidad durante la Segunda Guerra Mundial. Al igual que Mengele se escondió en Brasil y Eduard Roshmann lo hizo en Paraguay, él escogió Bolivia. En 1983, durante el gobierno de Siles Zuazo fue expulsado a Francia para enfrentar un juicio por delitos de guerra. En 1987, el tribunal lo sentenció a cadena perpetua. Nunca mostró remordimiento, por el contrario, encontró su encarcelamiento injusto, murió de cáncer en 1991 a la edad de 77 años, en prisión.



En el mundo, Barbie se hizo conocido por la deportación de 44 niños judíos de entre 3 y 13 años. Los pequeños franceses, belgas, alemanes, austriacos y un polaco, se escondieron en un hogar de niños en un pueblo cerca de Lyon. Barbie los recogió y los envió a morir en las cámaras de gas de Auschwitz. (foto: Cédula Militar e Identidad Personal en Bolivia, de Klaus Barbie. Clarín Digital).

En Bolivia, “Klauss Altmann” el simpático tío “Klaus”, al que le gustaba dar caramelos a los niños. El señor Altmann, que siempre paseaba por el centro de la ciudad bien vestido e intercambiaba ideas con los demás, cuyos ojos centelleaban cuando tenía rienda suelta para torturar a puerta cerrada. También en Bolivia. (Camila Landbo, Clarín Digital).

## 14. CREACIÓN DE LA ORGANIZACIÓN DE LAS NACIONES UNIDAS (ONU)

La Organización de Naciones Unidas, se constituyó en la conferencia de San Francisco, el 25 de abril de 1945, y que si bien suprimió el principio de la unanimidad de los acuerdos, que tanto perjudicó a la anterior Sociedad de las Naciones, lo mantuvo en favor de los llamados cinco grandes, Estados Unidos de América, Unión Soviética, Inglaterra, Francia y la posterior incorporación de China. El veto de cualquiera de estos países impide la ejecución de cualquier acuerdo del Organismo Mundial. Recogiendo la experiencia de la Sociedad de las Naciones, se procedió inmediatamente a crear organismos internacionales que, mediante la cooperación entre las naciones, resuelvan problemas de interés internacional. Entre ellos se destaca la Unesco, La Comisión Económica Social, la OMS, y entre otros.



**¡REALICEMOS LA VALORACIÓN!**

*Habrá guerras mientras haya ignorancia, habrá prejuicios mientras haya intolerancia, habrá conflictos hasta el día que tomemos la firme decisión de vivir en un mundo de paz y respeto.*

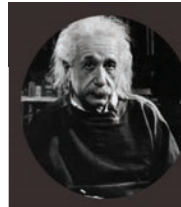
- Después de leer la reflexión, escribimos, según en nuestra valoración, sobre las consecuencias de las guerras para los pueblos del mundo.



**¡ES HORA DE LA PRODUCCIÓN!**

### DATO CURIOSO

Mientras en el mundo se desarrollaba la Segunda Guerra Mundial, en nuestro país se establecía la siguiente sucesión de gobiernos:  
General Carlos Quintanilla (1939-1940)  
General Enrique Peñaranda (1940-1943)  
Mayor, Gualberto Villarroel (1943-1946)



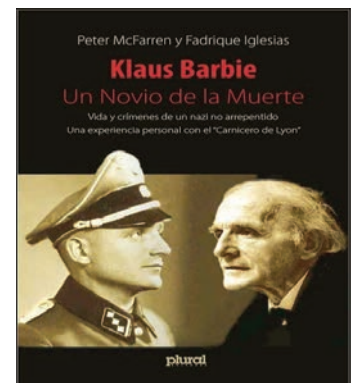
No se cómo será la tercera guerra mundial, sólo se que la cuarta será con piedras y lanzas.  
— Albert Einstein —

### I. Realicemos las siguientes investigaciones:

- Experimentos e inventos producidos durante la Segunda Guerra Mundial.
- Consecuencias de las bombas atómicas.
- Leamos la siguiente frase y comparte tu interpretación con el curso.

### II. Investigación histórica

Klaus Barbie, alias “Klaus Altmann” llamado también “El Carnicero de Lyon”, estuvo relacionado con los gobiernos bolivianos durante su estadía.  
¿Cuáles fueron esos gobiernos y que acciones realizó Klaus Barbie en Bolivia?  
¿Por qué en Europa lo llaman “El Carnicero de Lyon”?  
¿Por qué su nombre original no coincide con su nombre en Bolivia?  
¿Quién fue el periodista Gustavo Sánchez y qué relación tiene con la captura de Klaus Barbie?



## EL PERIODO DEL SEXENIO COMO REFERENTE DE LA LUCHA DE CLASES PREVIA A LA REVOLUCIÓN NACIONAL Y EL SURGIMIENTO DE PARTIDOS POLÍTICOS



**¡INICIEMOS DESDE LA PRÁCTICA!**

Lee el siguiente texto y reflexiona:

### LOS FANTASMAS DE PULACAYO

(Lupe Andrade Salmón)

"Aquellos que no recuerdan el pasado están condenados a repetirlo". J. Santayana

Pulacayo: socavones, historias de plata y plomo, revolución y lágrimas. Pulacayo: la segunda mina de plata más grande de Bolivia; gestor de hazañas mineras y tecnológicas; cuna de hazañas políticas. Un epicentro de fortuna y sacrificio; de logros empresariales y reivindicaciones obreras que debían ser cantadas a través de siglos. Era la intención de Pulacayo: dejar huella indeleble en la historia, asegurar que se respete su pasado, que se reconozca su legado.

La historia y los hombres son ingratos. El olvido es demasiado fácil. Visitar Pulacayo hoy es como entrar en un universo paralelo: todo es igual, pero congelado. El testimonio de décadas de trabajo está allí, pero nadie lo recuerda. La poderosa mina sobrevive con su estructura casi intacta, pero no mueve nada. El fabuloso Pulacayo no tiene vida y, peor, ha perdido la memoria.

Yo conocí esta poderosa mina en épocas de la Comibol, en sus años de gloria revolucionaria, cuando era políticamente famosa no solo por sus aparentemente inagotables vetas de plata y plomo, sino por haber sido el escenario de la entrega de la "Tesis de Pulacayo" de 1946, que fue como haber engendrado una gran parte de la Revolución del MNR: un fundamento para la Nacionalización de las Minas. Era entonces un lugar ruidoso, desordenado y vibrante de ideales; lleno de camiones, máquinas y trabajadores moviéndose por doquier.

Hoy, Pulacayo -lugar que bien vale una visita- está envuelto en el silencio, pero toda su historia quedó allí, y cualquiera con interés en el alma boliviana, esencialmente minera, debería hacer un peregrinaje hasta sus puertas, recorrer sus calles y sus logros porque allí está todo un testamento de socavones, y sacrificio, visible y preservado como un insecto prehistórico en ámbar.

Si uno llega hasta allí, lo primero que ve en Pulacayo es un soldado joven, impecablemente uniformado y armado de un rifle, quien hace guardia sobre algo que no conoce y no comprende.

No ha oído hablar de Hochschild; ciertamente no ha visto la plata procesada en el ingenio, no ha conocido a los hijos de los aguerridos mineros que marcharon a La Paz.

Sin embargo, por las graderías de la cancha, por las calles que van al ingenio o a la repudiada pero esencial pulpería, siguen vagando, invisibles para casi todos, los fantasmas de Pulacayo: don Mauricio, soñando desafíos; Juan Lechín valiente e invencible; Guillermo Lora, cabellera al viento y el iracundo puño levantado hacia el cielo. Allí deambulan, pero -aún en estos tiempos que proclaman el triunfo de los trabajadores- nadie los recuerda. Trágico. Sin recordar, sin memoria de los hechos y actores de nuestra compleja historia ¿volveremos a cometer los mismos errores, y más?

Realicemos una entrevista a personas de la comunidad educativa (director/a, maestras/os, madres y padres de familia, compañeras/os), en base en siguientes preguntas:



¿Qué representa un minero para la historia de nuestro país?  
 ¿Conoces el promedio de vida de una persona que dedica a la minería?  
 ¿Quiénes fueron conocidos como los "Barones del Estaño"? ¿Por qué se le dio este denominativo?

Graba la entrevista y posteriormente realiza un ensayo con los criterios más importantes.

Observa:



Observemos el siguiente video relacionado con Gualberto Villarroel: el presidente mártir. Posteriormente, en tu cuaderno realiza un resumen de los aspectos más sobresalientes de este personaje.



### ¡CONTINUEMOS CON LA TEORÍA!

A partir de 1938, se instauraron gobiernos militares afines a la oligarquía minera que imperaba en Bolivia, desligándose de las promesas de cambios de los gobiernos del socialismo militar. De ahí en adelante se manifestarían descontentos en las ciudades y el campo, donde los reclamos terminarían en masacres, como la de Catavi en 1942.

Sin otro personaje más apto para conducir a la nación, la oligarquía eleva a Carlos Quintanilla de 1938-1940 como presidente en remplazo del fallecido presidente Busch, pero esto traerá consigo muchas inconformidades, no solo en la sociedad, sino dentro del mismo alto mando militar. Inmediatamente dentro del alto mando y sectores oligárquicos, se postula como candidato al Gral. Peñaranda como nuevo presidente, demostrando que dentro de ese pequeño grupo se jugaba el destino del país.

#### 1. Radepa y otras logias militares que surgen después del conflicto en el Chaco

Razón de Patria (Radepa), una logia militar nacionalista nacida en la guerra del Chaco, no estaba de acuerdo con la nominación de Enrique Peñaranda como futuro presidente, ya que sería la continuidad de inestabilidad política, debido a la ambición entre ellos por ocupar el más alto sitio que era la presidencia.

El descontento social no se deja esperar en el gobierno de Enrique Peñaranda, el alza de precios y el congelamiento de los salarios, desemboca en una huelga general en octubre de 1941. El descontento llega a manifestarse en marchas y huelgas en todo el país. Ante este clima de incertidumbre el gobierno de Peñaranda ordena el estado de sitio, debido a la inestabilidad política y sobre todo por el temor de un golpe de Estado.

Mientras tanto, el gobierno de E. Peñaranda va tomando contacto con la Rosca Minera, entre los cuales se destacan los magnates mineros Simón I. Patiño, Mauricio Hochschild y Carlos Víctor Aramayo, denominados Barones del Estaño, quienes nunca fueron parte del gobierno, pero sí tenían poder representado por sus consorcios de abogados e intelectuales a su servicio. El gobierno y la Rosca, que es un término que utilizó el nacionalismo de entonces, prontamente trabajarán juntos en intereses que favorecerán a la oligarquía minero feudal.

**El gobierno de E. Peñaranda**, demostró su máxima expresión de represión política en diciembre de 1942 cuando se lleva a cabo una masacre en Catavi, donde un grupo de obreros solicitaban el aumento de salarios (de 24 a 35 Bs.- por obrero). Este pedido fue negado y por tal motivo una comitiva marchó hacia La Paz, pero el gobierno se negó a recibir a la delegación que se aproximaba. Mientras tanto, en la mina se procedió a una huelga. El gobierno, por su parte, decidió a resolver el asunto, con la excusa de que Bolivia estaba en guerra con los países del eje, y que la producción no debía parar y se debía enviar lo comprometido a los países aliados.



Ante esta situación, el 13 de diciembre el gobierno envía tropas del Ejército para intervenir la huelga y tomar el control del centro minero, dispersando por la fuerza la huelga instalada por los mineros, dejando como saldo las primeras víctimas. Para el día 21, comienza el choque entre fuerzas gubernamentales y huelguistas, según nos lo menciona Barcelli: *En las primeras horas del 21 de diciembre se producen choques violentos entre los huelguistas y la tropa, que no vacila en hacer uso de sus armas tirando a matar.* Ante la llegada de las tropas del Ejército y la Policía las primeras víctimas llegan a 35, posteriormente los obreros son acribillados a balazos y sus principales dirigentes son detenidos. De esta manera, el gobierno de Peñaranda va ejerciendo represión estatal, siguiendo las órdenes de la Rosca y sobre todo, de la Patiño Mines.



Gral. ENRIQUE PEÑARANDA

Ante esta situación, una facción de las tantas que se formaron después de la guerra del Chaco será partícipe de un nuevo golpe de Estado. Razón de Patria (Radepa), es una logia militar, formada por oficiales capturados en plena guerra, que trataran de reformular el Estado en crisis. Aliados a un partido de corte nacionalista como el MNR, liderado por: Víctor Paz Estenssoro, Hernán Siles, Wálter Guevara, Carlos Montenegro y Augusto Céspedes; llevarán a cabo un golpe de Estado, encumbrando como presidente al Tcnl. Gualberto Villarroel. La nueva administración tratará de rescatar aquello que se le había prometido a la clase obrera e indígena. En dicho periodo de gobierno 1943–1946 se celebrarán varios congresos mineros, ferroviarios, bancarios y especialmente el primer congreso indígena, en mayo de 1945, en el que tomaron decisiones que afectarían a los intereses de los terratenientes y la oligarquía minera.

El nuevo gobierno, lleva a cabo una serie de acciones violentas en contra de adeptos del anterior régimen, ya que arremeterá contra opositores llegando al punto de cometer asesinatos y fusilamientos. Uno de los más crueles es el de la masacre de Chuspipata donde: “entre los cinco hombres inmolados estaban, junto a Carlos Salinas Aramayo, los senadores Luis Calvo y Félix Capriles, el catedrático Rubén Terrazas y el General Demetrio Ramos.” La misma oposición utilizará este acontecimiento como punto de partida para ir en contra del nuevo régimen calificándolo de fascista por tener corte nacionalista y autoritario. La tensión política no se hizo esperar, la liquidación de los trabajadores de la mina Morococala traerá consigo una serie de mal entendidos por los cuales el gobierno estuvo a punto de cometer otra masacre, debido a que se mal informó a los mineros sobre las ventajas de su liquidación. El gobierno resolvió el asunto dejando sin efecto dichas liquidaciones.

## 2. Gobierno de Gualberto Villarroel: las reformas sociales, el primer congreso indigenal, la abolición del pongueaje y su trágica muerte

Durante el gobierno de Villarroel (1943-1946) se dieron ciertas ventajas a los sectores sociales, lo que generará un descontento en la rosca minero-terrateniente, que se irá organizando para derrocar al gobierno. Las tensiones después de los fusilamientos de Chuspipata, en noviembre de 1944, provocarán que se descubra al gobierno como fascista y con el clima de guerra que se estaba llevando a cabo a nivel mundial, será una perfecta ocasión para terminar este mandato. La oligarquía a provechó la agitación del PIR y lo que serviría como medio para derrocar a Villarroel.



Una huelga de maestros estallo con el motivo de un reajuste salarial, esto se iría convirtiendo en un germen de violencia e inestabilidad; a ellos se sumaron estudiantes afines al PIR y una sociedad paceña cansada de los abusos cometidos por el régimen.

El ciclo de malestares se fue acrecentando con el saqueo de mercados, con motivo de la escasez de alimentos. Ante esta situación se ordeno a los carabineros a patrullar las calles, pero la masa, con algunos de sus integrantes en estado de ebriedad, se fue armando, provocando una insurrección el 21 de julio de 1946.

La población descontenta tomó el palacio de gobierno, se abalanzó contra el presidente Villarroel y lo asesinó. Posteriormente se lo exhibió como trofeo colgándolo en un farol de la plaza Murillo, siendo un acto muy similar al apaleamiento que recibió Mussolini en abril de 1945 por la sociedad italiana, que para demostrar su odio al régimen fascista, exhibieron su cuerpo colgado ante toda la población. De esta manera se llevó a cabo la revolución de julio de 1946 que puso fin al gobierno de Villarroel y se inició un periodo de inestabilidad política y social más conocido como el sexenio.

### ¿Por qué se llama sexenio?

En 1946 y 1952 se desarrolló el denominado sexenio, época en la que se identifica cómo el Estado hace uso de la violencia y represión a varios sectores de la sociedad, donde los indígenas y obreros serán los más arremetidos, sin dejar a un lado la persecución política que se lleva a cabo en este periodo, teniendo en cuenta que el viejo régimen, “emenerrista”, es perseguido por ser catalogado como un gobierno totalitario.

Las víctimas de esta represión generalmente eran obreros y políticos sectores que se vieron afectados por las persecuciones a sus dirigentes, asimismo, se perseguió y llevó a campos de concentración y de exilio a varios dirigentes del anterior régimen. Por otro lado, los indígenas también fueron afectados ya que solicitaron al gobierno que se cumpla lo que se les había prometido en el congreso indígena de 1945.

El gobierno del PURS, al desconocer estos decretos, provocará la revuelta en el área rural. Es ahí donde se generará violencia por parte del Estado a los indios que mostraron intentos de sublevación y que terminaron en masacres, debido a que se jugaron los intereses de los terratenientes del altiplano paceño. Todo este ambiente de represión y violencia estatal, en estos seis años de un gobierno oligarca, creará un ambiente propicio para una revolución que se va preparando a paso seguro.

Fuente: <https://repositorio.umsa.bo/handle/123456789/18883>

### 3. Los primeros partidos de izquierda en Bolivia

El objeto de la política es alcanzar el poder sea este a través de los partidos políticos, organizaciones sociales o agrupaciones ciudadanas, también mediante la intervención de líderes o cuadros políticos. En este marco, identificaremos la Revolución de los partidos políticos que tuvo nuestro país. El sistema político de Bolivia se divide en grupos: izquierda, centro y derecha, existiendo distintas tendencias dentro de estos grupos como el radicalismo, el populismo y la emergencia de movimientos sociales de obreros y campesinos los mismos que han sido factores que dieron origen a las organizaciones políticas.

### 4. El Partido de la Izquierda Revolucionaria (PIR)

De ideología marxista, nació el 26 de julio de 1940, bajo la dirección de José Antonio Arze y Ricardo Anaya. El PIR llegó a ser el partido más prestigioso de la década de los 40 y el primero que aceptó el marxismo como fundamento de ideología. Propugnó la revolución democrática burguesa como instancia previa a la instauración del socialismo, proponía una reforma agraria y el control del Estado sobre los ingresos de las empresas mineras.

### 5. El Partido Obrero Revolucionario (POR)

Fundado en junio de 1936 en Córdoba, Argentina, por izquierdistas desterrados en Chile y Argentina. Bajo la dirección de Tristan Marof (Gustavo Navarro) y José Aguirre Gainsborg, se planteó llevar a Bolivia hacia el socialismo trotskista de la revolución permanente. En 1939, Guillermo Lora le dio continuidad al partido y planteó la instauración de un Estado obrero campesino.

## 6. Partidos políticos vinculados al nacionalismo

### 6.1 La Falange Socialista Boliviana (FSB)

Fundada en Chile el 15 de agosto de 1937. La Falange Socialista Boliviana se declaró anticomunista, con tendencias hacia el fascismo corporativista y el nacionalismo español. Los miembros del partido se regían por un riguroso concepto de disciplina, la subordinación constante del individuo por su visión del bien común y un sistema jerárquico basado en la selección del más apto. Su máximo líder fue Oscar Únzaga de la Vega.

### 6.2 Movimiento Nacionalista Revolucionario (MNR)

El MNR se gestó después de la guerra del Chaco (1932-1935) entre Paraguay y Bolivia. Fijo su fecha de fundación el 7 de junio de 1942. Los fundadores fueron Víctor Paz Estenssoro, Hernán Siles Zuazo, Carlos Montengro, José Cuadros Quiroga, Wálter Guevara Arze, y entre otros. El partido identificó a la oligarquía como la responsable del retraso boliviano, reivindicando los derechos de los sectores marginados. El MNR forjó una alianza entre la clase media y sectores obreros, elaborando un plan nacionalista que desencadenase en la toma del poder, ya sea por medios democráticos o a través de una revolución burguesa, para acabar con el sistema político imperante.

## 7. La Tesis de Pulacayo

Villarroel fue muy combatido por la oposición y por los EE. UU. por tener cierto acercamiento al nacionalismo alemán, en la Segunda Guerra Mundial y terminó asesinado y colgado en plena plaza Murillo en 1946 por una insurrección popular. La oligarquía se hizo nuevamente del poder, acompañada por el Partido de Izquierda Revolucionaria. De esta manera los mineros comprendieron que esto significaba la destrucción de las organizaciones obreras y para enfrentarla se aliaron al movimiento estudiantil. El Pacto Minero-Universitario en Oruro, tuvo como objetivo defender a los trabajadores. El dirigente de la FSTMB, Juan Lechín Oquendo, presionado por la base combativa convocó a un congreso extraordinario donde se discutiría un programa de acción para enfrentar al gobierno.

El Congreso de la FSTMB se realizó en la localidad de Pulacayo (Potosí) en la bocamina del socavón San León a 4.620 mts. de altura sobre el nivel del mar. El programa aprobado en este histórico congreso, pasaría a conocerse como las Tesis de Pulacayo cuyo contenido fue presentado por un joven universitario y militante trotskista del POR (Partido Obrero Revolucionario, creado en 1935), Guillermo Lora.

## 8. Gobierno de Enrique Hertzog, las elecciones de 1951 y el Mamertazo

José Enrique Hertzog Garaizábal tuvo una carrera política como miembro del partido republicano genuino de Salamanca y asumió la Presidencia Constitucional el 10 de marzo de 1947, en representación del Partido de la Unión Republicana Socialista (PURS), que tratará de opacar y en lo posible hacer perder popularidad al MNR, presentándose como un partido de izquierda, obtuvo el triunfo sobre el Frente Democrático Antifascista FDA de Luis Fernando Guachalla y el MNR de Víctor Paz Estenssoro. Tuvo muchos problemas de gobernabilidad especialmente con el sector indígena y obrero.

### Las sublevaciones indígenas de 1947 y la creación de la República de Indios

Después de la muerte de Villarroel, la ruta de las rebeliones indígenas se situó en dos departamentos: La Paz y Cochabamba. Las sublevaciones indígenas sumaban para entonces 47 años de luchas indígenas (1900-1947). La prensa de la época publicaba con titulares sugestivos los acontecimientos de la sublevación indígenal y la movilización de policías, del ejército y la aviación. Las acciones de sublevación indígena exigían, con más insistencia, la reversión de tierras (sin duda de acuerdo con la Constitución de 1938) y la abolición de la servidumbre indígena generando conflictos entre colonos y patrones de haciendas. A medida que se desarrollaban las sublevaciones, se iba acentuando el conflicto entre el indio y el blanco, hasta concebir la creación de una nueva República de Indios como una identidad de lucha indígena contra otra república opresora.

*Roberto Choque Canqui*

Iniciaban una política represiva contra los movimientistas y perseguían a la militancia de los partidos opositores, hecho que fortaleció a la oposición, impidiéndole hacer obras y atender las necesidades del pueblo boliviano. Por su parte, los intelectuales del Movimiento Nacionalista Revolucionario (MNR) promovían políticas de acercamiento con los partidos de izquierda como el Partido de la Izquierda Revolucionaria (PIR), con el afán de fortalecer la oposición al gobierno del Dr. Hertzog. Dejó la presidencia por motivos personales y el entonces vicepresidente Mamerto Urriolagoitia tomó su puesto como primer mandatario.

### GUERRA CIVIL DE 1949

En mayo de 1949, con una legitimidad incuestionable, el MNR organizó la Guerra Civil, un movimiento subversivo coordinado por Siles Zuazo.

En Potosí, la batalla fue cruenta y el ejército, a costa de muchas bajas, logró hacer retroceder a los insurrectos hasta Incahuasi, donde se desarrolló la batalla final.

Los combates se produjeron durante dos meses, donde los sectores populares fueron aplastados por el ejército, incluida la Masacre minera de "Siglo XX".

### ELECCIONES 1951

En mayo de 1951, se celebraron las elecciones generales que estuvieron caracterizadas por ser excluyentes, coloniales y fraudulentas; donde el MNR obtuvo el primer lugar con 39.000 votos, lo siguió el PURS con 13.000 votos y el PIR y PL con 5.000 votos cada uno respectivamente.

Con este triunfo, se materializó el quiebre definitivo de las fuerzas políticas tradicionales y de la rosca minera feudal.

### "EL MAMERTAZO"



Dr. MAMERTO URRIOLAGOITIA

Posterior a la presidencia de Hertzog, asume el mando del país Mamerto Urriolagoitia, un terrateniente sin formación política alguna, capaz de atentar incluso a sus mismas ciudades, Santa Cruz y Cochabamba, en la guerra civil de 1949 y manteniendo también al país en permanente estado de sitio.

Urriolagoitia, aturdido por el triunfo del MNR en las elecciones de 1951, se da un autogolpe de Estado, que es conocido como MAMERTAZO, entregando el gobierno a una Junta Militar (encabezada por el Gral. Hugo Ballivián Rojas), desconociendo la victoria electoral del MNR.

Ante esto, el presidente de la junta militar, general Hugo Ballivián, pese a contar con el apoyo del PURS y del FSB, no pudo contener el aluvión social que se expresó el 9 de abril y que dio fin al poder político de la oligarquía minera.



**¡REALICEMOS LA VALORACIÓN!**

En base a la teoría estudiada, realiza una valoración y análisis sobre los siguientes aspectos:

PARTIDOS  
POLÍTICOS

ORGANIZACIONES  
SOCIALES

AGRUPACIONES  
CIUDADANAS

Y su influencia en la sociedad boliviana actual.



**¡ES HORA DE LA PRODUCCIÓN!**

- Elabora un mapa mental en tu cuaderno o carpeta sobre el tema estudiado.
- Investiga (con la ayuda de tu maestra/o) la relación que tiene la guerra del Chaco y la Revolución Nacional del 52.

**REVOLUCIÓN NACIONAL DE 1952**



**¡INICIEMOS DESDE LA PRÁCTICA!**

**DESDE LA GUERRA DEL CHACO A LA REVOLUCIÓN NACIONAL**

**LECTURA (Fragmento)**

El 12 de junio se recuerda el alto al fuego en la guerra del Chaco. Los habitantes que fueron a la guerra desde todos los confines de nuestra geografía, llegaron al Chaco como combatientes y volvieron bolivianos dolorosamente comprometidos con la necesidad de un cambio.

Estamos en deuda con esa generación que prácticamente ha desaparecido físicamente y sin embargo, le debemos la creación de la conciencia nacional y de permitirnos abrir los ojos. Los combatientes del Chaco fueron después, combatientes de la revolución nacional de 1952, máuser al hombro. Como dice Gustavo Fernández, fueron combatientes que habían aprendido a disparar y así hicieron valer el ejercicio de la ciudadanía que habían intentado desconocerles con un fraude electoral y un golpe de Estado.

Bolivia ha pasado por momentos durísimos el siglo XX, una guerra internacional y una revolución, amén de otras rupturas y violaciones constitucionales del estado de derecho y las garantías de las personas. El recuerdo de ambos hechos sirva para comprometernos con quienes dejaron su vida, materialmente, en un espacio que era desconocido para la mayoría, pero en el que se jugaba algo más que un pedazo de territorio.

En eso de las deudas, Boquerón, es parte de la Historia de nuestra vida nacional que todavía no comprendemos bien. El 29 de septiembre de 1932, cayó el Fortín Boquerón en poder del ejército paraguayo. La fecha es feriado nacional en el Paraguay y existe la tradición por parte de los estudiantes, de realizar un viaje de fortalecimiento cívico al lugar, por lo menos una vez durante sus estudios. El coronel José Félix Estigarribia, al mando de no menos 12.000 soldados paraguayos, participaron de la operación.

En el lado boliviano, el coronel Manuel Marzana al mando de 638 soldados, 5 suboficiales, 22 oficiales y 5 jefes, detuvieron al ejército paraguayo durante 20 días. Esta extraordinaria hazaña está relatada en la película de Tonchy Antezana Juárez. Ahí, está un relato hermosamente realizado, que debemos admirar con recogimiento, para que superada la guerra y el enfrentamiento entre hermanos, sirva de estímulo a la creación de la Bolivia que hoy necesitamos.

Como testimonio, en Boquerón, en una sola tumba descansan los cuerpos del capitán Tomás Manchego, boliviano, y el teniente 1° Fernando Velázquez, paraguayo; amigos en el infortunio, pidieron si morían en batalla, ser enterrados juntos.

Hay una relación directa entre la guerra del Chaco y la Revolución del 9 de abril que plantea la construcción de la Nación por encima de la colonia, siguiendo a Carlos Montenegro. En la guerra, se templó el espíritu, en la segunda, se abrieron las puertas a la modernidad, la ciudadanía, las mujeres, el territorio, las ciudades, el control de los recursos naturales... (Molina, C., Correo del Sur, 22/06/2021).

¿Cuál es tu opinión respecto al texto del artículo periodístico? Escribe.

¿Qué conexión encuentras entre la guerra del Chaco y la Revolución Nacional de 1952? Explica.



**¡CONTINUEMOS CON LA TEORÍA!**

Un hombre con una alta calidad humana y profesionalismo es como lo describía Víctor Paz Estenssoro al general Antonio Seleme Vargas, que durante el gobierno de facto del general Hugo Ballivián por situaciones del destino, fungía como ministro de Gobierno, Justicia y Migración; sin embargo no es por las funciones en esta cartera el elogio de Víctor Paz, en realidad se remonta a los campos de la defensa de Nanawa en la Guerra del Chaco, donde ambos defendieron con honor nuestra bandera y germinó como en otros mandos militares y civiles la generación del Chaco de ideales y pensamientos revolucionarios.



**1. La insurrección del cuerpo de carabinero como detonante del levantamiento popular de 1952**

**El general Antonio Seleme Vargas en la Revolución de 1952**

En 1952, el general Antonio Seleme Vargas era ministro del Interior de Bolivia, la historia señala a este general, como el promotor del golpe que inició la revolución. Seleme insistió a la Junta de Gobierno convocar de inmediato a nuevas elecciones, pero los demás uniformados en palacio querían que la dictadura se prolongara indefinidamente. El 8 de abril, Seleme inicia la conspiración. El presidente Hugo Ballivián pidió a todos sus ministros la renuncia y todos salieron a dimitir; pero, Seleme se queda en el palacio e intenta convencer al presidente sobre el error de seguir postergando los comicios. Ballivián responde que la continuidad del régimen ha sido respaldada por el regimiento escolta (Colorados de Bolivia) y el Colegio Militar. Seleme abandona el despacho presidencial decidido activar su plan con la consigna, hay que actuar. El 9 de abril, los “movimientistas” armados por Seleme empezaron a recibir fuego de artillería operada por decenas de soldados movilizados por el general Torrez Ortiz desde los regimientos del altiplano. El golpe iniciado se había convertido en una guerra entre movimientistas y carabineros, contra conscriptos recién reclutados. El trágico saldo llegó hasta los mil muertos. Días después del triunfo de la conspiración, Hernán Siles escribe a Seleme: *“su actitud patriótica ha hecho posible el triunfo del pueblo sobre la oligarquía”*. La carta llevaba el membrete de la Presidencia de la República. (La H parlante, “La verdad del general Antonio Seleme”, 2020).



Gral. ANTONIO SELEME

En este contexto, los policías se movilizaron institucionalmente por el ministro del Interior, general Seleme, y tomaron instituciones estratégicas, como prefecturas y radios para difundir la noticia. También fueron movilizados los regimientos de carabineros, Capitán Zevallos y 21 de Julio, la Brigada Departamental de Policías, cadetes de la Escuela de Carabineros y Policías y la Dirección General de Policías y Carabineros, todos con armamento y municiones, para tomar zonas estratégicas. A los civiles del MNR que acudieron, así como a los muchos voluntarios, obreros, sobre todo, se les distribuyó armas y municiones, provenientes de la Brigada Departamental, de la Dirección General y de los regimientos de Carabineros.



## 2. El 9 abril, la lucha de los obreros, fabriles, universitarios, estudiantes y sectores populares contra la oligarquía minera

Si bien la conspiración del general Seleme fue clave para llevar adelante la revolución y armar al pueblo, las negociaciones con otros mandos militares y la falange se caían, de esta manera el futuro de la revolución podría haber llegado a su fin, y si esta fracasaba en La Paz, se levantarían 57 cantones, provincias y centros mineros para desatar la guerra civil. Sin embargo, la sublevación de los días 10 y 11 de abril logró la renuncia de Hugo Ballivián dando la victoria al pueblo revolucionario.

Al parecer, los primeros enfrentamientos fueron entre militantes del MNR, apoyados por carabineros, contra soldados de dos compañías del Regimiento Lanza, que salieron del cuartel del Estado Mayor. Las dos compañías tenían la misión de controlar Miraflores y estuvieron luchando en las inmediaciones del parque Triangular durante casi todo el miércoles. Cuando ya se acercaba la noche, las tropas lograron avanzar hasta el estadio, por un lado, y hasta el cerro Laikakota. Este enfrentamiento terminó con la toma del cuartel del Estado Mayor. Los sublevados de Seleme tenían por cuartel principal el Regimiento Calama, cercano a la plaza Riosinho.

*Nosotros fuimos a reforzar el Calama (...) porque el Ejército también estaba subiendo a atacar ahí, a los carabineros. En el Calama nos dimos contra el Ejército y nos ganaron los soldados del Polvorín de Caicomi (en la punta del cerro en que está el Regimiento Calama), relata Luis Baldivia, ese momento estudiante del colegio Ayacucho.*

**(El combate en las laderas de La Paz en la insurrección popular de 1952, Mario Murillo Aliaga)**

Los milicianos fueron rechazados y huyeron haciendo de cebo para que los militares los persiguieran hasta Villa Victoria, donde los soldados fueron aplastados por los vecinos. La movilización colectiva, en diferentes barrios y sectores de la ciudad de La Paz, contuvieron la participación de todo el conglomerado social que guardaba un descontento con la oligarquía tradicional del gobierno. En este movimiento no se puede dejar de mencionar el barrio de Villa Victoria en el que se situaban las fabricas Said, Soligno, Forno donde muchos de sus obreros habían asistido a la guerra del Chaco, resaltando por su manejo y puntería al momento de portar un arma.

*(...) Me ha contado (el abuelo del testificante) después cuando han salido victoriosos, los militares han salido descalzos (...) con las manos en la nuca. (...) Inclusive los vecinos, como eran excombatientes, se sentían con la potestad sobre los changos; 'somos antiguos', los pateaban a los sarnas, cuenta Juan Luis Yapura*

**(El combate en las laderas de La Paz en la insurrección popular de 1952, Mario Murillo Aliaga)**

En el barrio obrero, en custodia de los combatientes, las mujeres los apoyaban estratégicamente con medicamentos, comida y todo lo necesario para apoyar el movimiento revolucionario de la zona. Además, en los meses anteriores, junto con los trabajadores mineros, habían fabricado granadas de cemento amarradas con una carga de dinamita, bazucas llamadas en las minas Chicharras, que serían la principal arma de los revolucionarios.

El enfrentamiento de resistencia en las zonas de Villa Victoria y el Cementerio, que estaba en manos principalmente de los trabajadores fabriles, era considerado un sitio estratégico por tratarse de un punto de tránsito y de comunicación con las vías férreas a Guaqui y El Alto, donde se concentraba la mayor parte de soldados y la base aérea militar.

*Ellos se contactaban de boca a boca y generalmente querían luchar en la noche. Se organizaban, un grupo allá, otro allá. Yo vivo en una casa cuya azotea da al parque Huallparrimachi, el único parque de la zona, en ese tiempo no era como ahora, era una hondonada como un riachuelo que cruzaba y ahí se juntaban los fabriles, masticaban coca, le echaban alcohol y en la noche se distribuían para luchar por la Villa, Ernesto Chacón.*

**(El combate en las laderas de La Paz en la insurrección popular de 1952, Mario Murillo Aliaga)**

Con la acertada resistencia y defensa de las laderas, un grupo numeroso de revolucionarios entre sus filas fabriles y vecinos decidieron subir a El Alto. Se dirigieron por caminos alternos casi bordeando el camino principal y a pesar de los ataques del ejército, ya en El Alto con el apoyo de los mineros de Milluni, tomarían el Polvorín (Terminal) que guardaba un arsenal de armas y municiones para concretizar la toma de la base aérea; sin embargo, antes de aquello, hubo serios enfrentamientos con los regimientos Bolívar y Pérez. Juan Lechín, en la toma del Grupo Aéreo de Caza, mandó desde allí aviones a soltar panfletos sobre el Gran Cuartel de Miraflores, induciéndolos a rendirse.

*Estaban enjaulados en tres frentes, eso fue ahora donde está la Alcaldía Quemada (...), muchos corrían hacia Viacha y otros se rindieron y entregaron sus armas, pero les hemos tenido que devolver porque se dieron la vuelta la chaqueta y combatieron con nosotros, narra Baldivia.*

Los revolucionarios que sumaban en sus filas a los soldados del Regimiento Pérez, aniquilaron a los del Regimiento Bolívar, del que también algunos soldados se pusieron la gorra al revés y se unieron a la revuelta, mientras que los oficiales lograron escapar. Es evidente la desertión de los soldados que se van rindiendo poco a poco y se unen a la lucha obrera, creando las milicias campesinas y obreras que formaron parte de ejército popular, base fundamental del nuevo Estado revolucionario.

Muchos historiadores y politólogos coinciden que en las propuestas de gobierno no se contemplaba la nacionalización de minas, ni la reforma agraria. Es por eso que en la toma del Palacio Quemado, Hernán Siles Suazo pacta lo que sería el cogobierno con la FSTMB a la cabeza a Juan Lechín, organizando el gabinete que acompañaría al gobierno de Víctor Paz Estenssoro, en homenaje de todo el movimiento revolucionario, generado en los días anteriores

#### **Discurso de Lechín**

*Felicito hondamente emocionado al pueblo, que se ha hecho dueño de sus propios destinos y que ha dado a América una lección que recogerán los siglos como demostración de que en los barrios altiplánicos vive, indomable, el espíritu de la raza heroica que extendió hace seis siglos su civilización hasta los remotos confines de Oriente. Hoy, a seis años de distancia del trágico asesinato del Héroe Gualberto Villarroel, el pueblo de La Paz acaba de rendir, en la misma plaza donde fue colgado, un homenaje de desagravio que me conmovió profundamente, porque ha salido de la más honda entraña popular. Por encima de los designios de la rosca, que estrangula desde hace sesenta años nuestra economía, hoy se ha fundido en un abrazo fraternal y sincero el pueblo trabajador, la vanguardia del MNR, el Ejército Nacional Patriota y el Cuerpo de Carabineros (...). Los trabajadores de las minas, que a través de una época jabonada de sangre en los campos de María Barzola, Huanuni, Siglo XX, Uncía, Incahuasi habían ganado gallardamente un puesto de vanguardia en la lucha emancipadora contra el capitalismo financiero, os dicen por mi intermedio, pueblo trabajador de La Paz, que envidian el signo histórico que os llevó hoy a las calles de esta ciudad patricia, cuna de la libertad y tumba de tiranos, para borrar los últimos vestigios de la anti-patria (...). Las minas que amasaron durante siglos la fortuna de magnates extranjeros son, desde hoy, por heroico mandato de los bolivianos, la piedra inicial de la Soberanía económica. VIVA BOLIVIA, GLORIA A VILLARROEL, MUERA LA ROSCA.*



### 3. El proletariado minero y su rol decisivo en la derrota del ejército de Oruro, La Paz y Potosí



Los intentos revolucionarios se planificaban incluso con el secuestro del presidente Hugo Ballivián en la celebración del 10 de febrero en Oruro, pero el presidente ya tenía sospechas e informaciones de este y otros de los planes conspirativos.

En Oruro, el jefe del Comité Revolucionario era don Zenón Barrientos Mamani, líder indígena. Cerca al 9 de abril esperaba una señal para movilizar las fuerzas y fortalecer la toma por el Comando del MNR. Al no tener noticia alguna, decidió tomar la iniciativa y se adelantó en buscar al jefe de la Región Militar en su residencia, el general Jorge Blacutt a quien invitó a plegarse, dirigiéndose luego al cuartel en la calle Velasco Galvarro para que los civiles, en su mayoría excombatientes de la guerra del Chaco, tomen armamento y munición convirtiendo al Comité Revolucionario de Oruro en una poderosa fuerza armada en ese momento.

Con el general Blacutt por delante, se dirigieron a la prefectura en la plaza principal sorprendiendo a la escasa guardia que tenía el edificio; Manuel Barrau Pelaez sugirió organizar un gobierno prefectural provisional e invitó al general Blacutt para dirigir un discurso en el balcón principal ante la muchedumbre que había llenado la plaza 10 de Febrero.

Ya en el Regimiento Camacho 1ro de Artillería, el general pidió negociar solo, al mismo tiempo que llegaba un telegrama desde la ciudad de La Paz, con la indicación del general Torres Ortiz de defender el gobierno del presidente Hugo Ballivián, debiéndose trasladar a la ciudad de la Paz con prontitud. No se supo más del general Blacutt y las personas que lo acompañaron hasta las afueras del cuartel. Se empezaron a desesperar y pronto comenzaron los enfrentamientos, las ametralladoras dejaron una decena de víctimas haciéndoles retroceder hasta el cerro. Los mineros de San José se enfrentaron a dinamitazos mientras que en Papelpama también se suscitaban hechos sangrientos.

Las guarniciones de Catavi, Challapata y Curahuara de Carangas recibieron la orden de trasladarse a Oruro. Se formó un contingente de 1.200 hombres que se acercaban a la ciudad junto con el Regimiento Ingavi que venía de Challapata y que se habían encontrado en Machacamarca. Con los mandos militares desaparecidos, los jóvenes reclutas fueron cediendo ante la presencia de milicias bien armadas. Más tarde se les ordenó a los miembros del Regimiento Camacho a salir en la madrugada hacia La Paz, sin oficiales y llegando a Viacha fueron inmediatamente tomados rehenes volviendo a Oruro sin armas, a pie y con la gorra al revés.

Los sindicatos de Llallagua y Siglo XX tomaron las armas y se dirigieron a la ciudad de Oruro, donde también arribaron los trabajadores de Huanuni, y toman la ciudad y los destacamentos militares.

*En La Paz otros contingentes mineros comenzaron a descolgarse por las laderas de los cerros que rodean a La Paz. Venían de Milluni, perfectamente organizados en grupos con un responsable al frente, y traían un arma que se revelaría letal: la dinamita. Apenas topaban con los retenes militares, les arrojaban las cargas explosivas, los soldados arrojaban las armas y huían, los mineros las tomaban y avanzaban.* Escritor Juan Luis Hernández

#### 4. La creación de la Central Obrera Boliviana, como ente representativo de los trabajadores bolivianos

La Central Obrera Boliviana fue fundada el 17 de abril de 1952 con sede en la ciudad de La Paz. Su objetivo es por la emancipación de los Trabajadores Bolivianos, por la defensa de los derechos fundamentales laborales, por la liberación definitiva de los explotados, marginados, oprimidos y el pueblo Boliviano. En su seno aglutina a nueve Centrales Obreras Departamentales y sus afiliados se clasifican como el sector proletario, los campesinos y clase media. La COB tuvo cinco líderes históricos que emergieron de la Federación Sindical de Trabajadores Mineros de Bolivia y marcaron el movimiento sindical boliviano, Juan Lechín Oquendo, Simón Reyes, Víctor López Arias, Edgar (Huracán) Ramírez y Óscar Salas Moya.

##### Plataforma de lucha de la COB

1. Nacionalización inmediata de las minas sin indemnización y bajo control obrero.
2. Revolución agraria mediante la confiscación de los latifundios y su entrega a las organizaciones sindicales.
3. Establecimiento del voto universal.
4. Disolución y aplastamiento total del Ejército y sustitución con milicias armadas de obreros y campesinos.
5. Nacionalización de los ferrocarriles.
6. Realización de un Congreso Nacional de Trabajadores.
7. Derogatoria de las disposiciones anti obreras dictadas por los anteriores regímenes.

Ya a partir de los postulados de la Tesis de Pulacayo (1946), la clase obrera mostraba su impulso y su conciencia revolucionaria en la que se planteaba la necesidad de la toma del poder. La Revolución de 1952 fue poli-clasista, pero estuvo fiscalizada por la fuerza obrera que inmediatamente tomó su cuota de poder en la conducción del Estado.

#### 5. Las milicias obreras y el rol desempeñado en la instauración del nuevo régimen

El proceso revolucionario del 52 no hubiera llegado a tener la eficacia y respaldo de los primeros años de gobierno, de no haber contado con milicias obreras, estas son las protagonistas de la consagración de los principios de liberación y de mejorar las condiciones de vida de grandes segmentos de la población. La fuerza militar, totalmente desgastada por la ideología de la rosca dominante, ya no era una opción vigente para el gobierno de Víctor Paz que deseaba una renovación en la formación tradicional del ejército y dentro del proceso revolucionario. El 7 de mayo de 1952 el Ministerio de Defensa emite el siguiente comunicado:

*Por determinación del supremo gobierno y como emergencia de la revolución nacional, y habiendo los cadetes del colegio militar tomado parte activa, utilizando sus armas contra el pueblo, este año se suspenderán las labores del mencionado instituto militar, debiendo los alumnos inscribirse en los colegios para no ser perjudicados en sus estudios. El próximo año, se reorganizará el colegio de conformidad a nuevas orientaciones.*

Aunque el cierre del Colegio Militar solo fue por un año, ocurre al mismo tiempo, mediante decreto supremo, la creación del Servicio de Seguridad Rural. Este organismo estaba destinado a apoyar a la Reforma Agraria. En las capitales de departamento, se agrupaban civiles milicianos (mineros, campesinos, obreros) armados y comisionados a acudir a lugares donde fuera necesaria su presencia por situaciones judiciales del sector agrario (la confiscación de las tierras y feudos en manos privadas y entregarlos a los campesinos), es decir tenían la misión de preservar el orden, la tranquilidad y resguardar las garantías personales.

*Es así como se crean 15 regimientos de milicias campesinas, 8 de mineros, 5 de ferroviarios y 3 de fabriles. En 1956, en el apogeo de su poder, las milicias agrupan a entre 50.000 y 70.000 hombres; una masa impresionante ante unas Fuerzas Armadas reducidas a 8.000 hombres. Estas milicias andan lejos de conformar un conjunto articulado. Simplificando un poco, se las puede clasificar en tres grupos: las milicias del partido, las unidades dirigidas por la COB, finalmente, las milicias campesinas.*

El embrollo Boliviano 1998 Jean-Pierre Lavaud

## 6. Conquistas sociales de la Revolución Nacional

### 6.1. La nacionalización de las minas y la recuperación de los recursos naturales en favor del Estado Boliviano

El estaño logra tener una importancia desde los años 1900, con el aumento de precios en el mercado internacional. Bolivia se consolidaba como el más importante productor a nivel mundial, después de Malasia. No obstante, el estaño no era el único mineral explotado, también estaban el zinc, plomo, cobre, antimonio, tungsteno, bismuto y otros, pero la situación del estaño era especialmente más comercial entre 1912 y 1952.



Patiño instaló su centro de operaciones en Hamburgo, Londres y, luego, en los Estados Unidos; Aramayo, después de un breve paso por Londres, prefirió Suiza; y Hochschild se encaminó hacia el mercado financiero de Nueva York, una vez pasada la época de las primeras inversiones, en los años 20.



La Corporación Minera de Bolivia (COMIBOL) fue creada mediante Decreto Supremo 3196 dictado el 2 de octubre de 1952. La creación de la empresa fue un anticipo a la nacionalización de las minas que se encontraban en poder de los Patiño, Hochschild y Aramayo y que se

produciría pocos días después, el 31 de octubre.

La nueva Corporación asumió la dirección de la administración de la industria minera fiscal para “la exploración, prospección, explotación, beneficio y comercialización de los importantes yacimientos minerales que encierra el subsuelo patrio, dentro de un plan general y racional técnicamente elaborado”, de acuerdo a los términos contenidos en el Decreto.

De esta forma la COMIBOL asumió la misión de:

- a) Explorar, explotar y beneficiar los minerales de los yacimientos mineros que el Gobierno de la Nación asigne.
- b) Comercializar y explotar los productos minerales, en ejecución del Decreto Supremo 3072 del 2 de junio de 1952.
- c) Importar maquinarias, herramientas, materiales, implementos de trabajo minero y artículos de pulpería tanto para la atención de sus necesidades como del resto de la minería nacional.

El Decreto 3196 autorizaba también a la COMIBOL a “constituir sociedades” para la explotación de minas a su cargo, manteniendo para el Estado el 51 % de las acciones emitidas. Se constituyó, además, un directorio integrado por dos representantes de la Federación Sindical de Trabajadores Mineros de Bolivia.

Estos preciados minerales se encontraban principalmente en el sector occidental de Bolivia, con un número de mineros bastante amplio (45.330 aproximadamente) repartidos entre las minas medianas (asalariados en empresas) y pequeñas (de explotación artesanal). Entre sus patrones, tres acaparan el 78.6 % de la extracción de estaño; Patiño (46 %), Hoschild (22.5 %) y Aramayo (6.9 %), invirtiendo escasamente lo necesario para las operaciones de las minas, un negocio totalmente redondo para los barones del estaño, sin embargo, la relación con el pago de impuestos era totalmente negativa para las arcas del Estado.

Siendo prácticamente dueños de la principal y más importante actividad rentable en Bolivia, son quienes poseen bancos, controlan el comercio de importación y propietarios de haciendas. Amasaron grandes fortunas en época de bonanza. La Patiño Mines, la empresa de Simón I. Patiño se consolidó como la segunda empresa más importante a nivel mundial, después de la transnacional Standard Oil. La diferencia es que esta última era una sociedad que tenía varios socios.

Mientras que Patiño obtuvo ganancias que equivalían a cuatro veces su capital operativo, sus impuestos aumentaron a solo un 17 % de esas fabulosas ganancias (Ruiz González 1956: 214).

- Averigua a detalle el DECRETO SUPREMO Nº 3223 DEL 31 DE OCTUBRE DE 1952. ¿Qué minas y empresas se nacionalizaron?

Con la revolución nacional se vino, el 31 de octubre de 1952, la nacionalización de las minas de los tres “barones del estaño”. El decreto se firmó en Catavi, en el corazón mismo del imperio Patiño en el campo de María Barzola, plasmando en la realidad la eliminación del superestado minero. La COMIBOL pasa a ser administradora de los recursos minerales catalogándola, según estudios de economía y finanzas dentro de las cinco empresas más importantes del mundo.



En contra de la opinión de la COB, se estableció la indemnización de 21 millones de dólares para las compañías expropiadas. Esta decisión que tomó Víctor Paz estuvo sometida a un chantaje por parte de los EE.UU., al ser uno de los mercados más importantes para el preciado mineral.

Para comprender bien su capital importancia en la economía del país, basta con indicar que, en 1978, esta empresa por sí sola todavía asegura el 65 % de la producción de minerales, siendo el estaño el más importante de todos (70 % del estaño nacional). Es el primer proveedor de divisas (260 millones de dólares), el primer contribuyente (100 millones de dólares) y la empresa que cuenta con el mayor número de asalariados (22.700, o sea, el 1.4 % de la población económicamente activa).

- Investiga cuál es la situación actual sobre la explotación de minerales en el país y tu región.

### 6.2. La reforma agraria como punto de inflexión sobre el derecho a la propiedad de la tierra

El 2 de agosto de 1953, en Ucareña (Cochabamba) se firmaba el Decreto de Reforma Agraria, una de las principales medidas del nuevo régimen. El restablecimiento de tierras en favor del trabajador agrario fue una lucha de años, dados los abusos de esclavitud y servidumbre que se daban en las haciendas. Esta medida trató de anular el pongueaje, el latifundio y las haciendas, dotando al campesino y a las comunidades indígenas las tierras que les fueran arrebatada. Se les otorgó títulos provisionales, por la precariedad y falta de conocimiento sobre los tramites complementarios y el favorecimiento de estas tierras a algunas familias que no eran necesariamente campesinas, opacando y distorsionando la medida, tachándola de “favoritista”, con vacíos legales, haciendo que la redistribución de tierras no sea totalmente homogénea. Sin duda no hubo una planificación eficaz.

Todos estos aspectos fueron un impedimento para un verdadero desarrollo agrario. La extrema parcelación de las tierras en la zona del altiplano provocó la aparición del minifundio. La corrupción existente dentro de las instituciones como el Consejo Nacional de Reforma Agraria (CNRA) y otras instituciones, provocó que todo el proceso se desvirtuara con el transcurso del tiempo, mientras tanto la pobreza del campesino alcanzó índices alarmantes.

En medio de este desolado panorama, se presenta el crecimiento poblacional. Hasta ese entonces se concentraba el 67 % de la población en solo tres departamentos del eje minero. La Reforma Agraria generó un movimiento migratorio a las zonas poco pobladas, los campesinos indígenas del occidente, vieron una oportunidad en las llanuras del oriente y la Amazonía, que significaba el desarrollo progresivo en esta región, que ahora forja y es parte del motor económico del país.

Sin embargo, la Reforma Agraria de 1953 -en su afán por promover el desarrollo del capitalismo moderno en la región de los llanos- fue mucho más allá al determinar que *“los extranjeros tendrán los mismos derechos que los bolivianos a la dotación gratuita de tierras por parte del Estado, siempre que cumplan con las disposiciones de inmigración y colonización”* (Art. 77). De esa forma, la reforma agraria y el proceso que la acompañó, promovieron el nacimiento de una clase media o burguesía agraria en el oriente, que incluía particularmente la inmigración extranjera (...) supo aprovechar esta notable disposición de apertura y facilidades para establecerse en Bolivia. Así, ciudadanos de origen japonés, ruso, croata menonitas (provenientes de Canadá, México y Paraguay) y otros grupos menores, al principio recibieron tierras gratuitas del Estado y, en los últimos años ciudadanos brasileños, argentinos y colombianos las compraron de bolivianos que las recibieron gratis del Estado unas décadas atrás.

*Miguel Urioste F. de C. en Concentración y extranjerización de la tierra en Bolivia*

- **Sobre el INRA. Entrevista a miembros de tu comunidad o barrio y pregúntales respecto a los beneficios y posibles críticas a esta institución.**

### 6.3 El voto universal como referente de la inclusión de las mujeres y los indígenas en la actividad social y política en el ámbito nacional

Ni mujeres, ni analfabetos o personas que no pudieran demostrar un ingreso mínimo participaron en las elecciones de 1951 donde justamente ganó el MNR. La medida notoriamente excluyente y clasista en un gobierno revolucionario no tenía sentido y para dar más claridad a los cambios profundos en la democratización que tenía el gobierno de Víctor Paz se estableció el derecho al voto universal, por medio del Decreto Ley No. 2138 del 21 de julio de 1952.

**ARTÍCULO 1º** Son ciudadanos de la República todos los bolivianos, hombres y mujeres, mayores de veintiún años, cualquiera que sea su grado de Instrucción, ocupación o renta.

Así, de esta manera, se estima que se dio la posibilidad a más del 70 % de la población a participar de los siguientes comicios en 1956, donde el total de votos emitidos fue de 955.349 a diferencia de 1951 donde solo votaron 126.123 personas, septuplicando esta votación. Este es uno de los cambios más notables de la universalización del voto.

Dejando atrás un contexto donde prácticamente los derechos de la mujer eran escasos, sin derecho al voto, ni al estudio destinadas a la crianza de los hijos y las labores del hogar, con una sociedad totalmente machista que pretendían formar una mujer sumisa y dependiente de su esposo en cuestión trabajo. Incluso la ley hacia una notable diferenciación entre las mujeres y los varones, estos estereotipos fueron rotos desde las luchas y actuaciones de las mujeres mineras e indígenas, un notable avance en las relaciones igualitarias entre la sociedad. Más allá de los prejuicios, se empezó a sembrar los comienzos de la democracia representativa. Actualmente, se ejecutan leyes de paridad y alternancia de género en los órganos de elección del Estado Plurinacional de Bolivia y en las instancias políticas.

- ¿Cómo se ha ido respaldando mediante leyes la participación de la mujer en la política boliviana?

### 6.4. Reforma educativa y la construcción de la identidad en el Estado boliviano



En años anteriores a la Revolución de 1952, la presión de la oligarquía minera logró hacer desaparecer la Escuela ayllu de Warisata, que hasta ese momento era la más clara intención de formación para las comunidades indígenas.

Surgieron posteriormente los pensamientos revolucionarios de Franz Tamayo, de hacer realidad la creación de una pedagogía propia de nuestra nación, entonces una pequeña luz en el camino educativo se deslumbraría, y acabaría con el tiempo en el que solo el criollo mestizo tenía derecho a educarse.

En 1955 se promulgó el Código de la Educación Boliviana que permitía el acceso irrestricto al sistema de educación tanto en el área urbana como rural, con el objetivo claro de que el indígena aprendiera a leer y escribir. A pesar

de tener limitaciones en el sentido de que era una educación castellanizante (colonizadora) cumplió con el objetivo en la alfabetización.

Se tenían cuatro niveles educativos. La educación regular a través del ciclo pre-escolar, primario, secundario, vocacional, técnico y universitario; la educación de adultos, la educación de rehabilitación y finalmente la educación extra-escolar y de extensión cultural a la comunidad.

Actualmente, después de 67 años, la educación en Bolivia tiene un nuevo horizonte, comprendiendo que la educación es de la vida y para la vida y que el desarrollo de la sociedad debe estar en armonía con la Madre Tierra.

*Por su gran vitalidad, por su superioridad energética latente de su sangre, parece el indio destinado a perdurar como raza y a mantenerse en la historia...*

Franz Tamayo



¿Qué relación encuentras entre la frase y la Reforma Agraria?

.....

.....

.....

.....

- ¿Las siguientes frases, tienen vigencia en la actualidad? Explica el porqué.

*La “doble discriminación” que sufrimos por ser mujeres y por ser campesinas e indígenas tanto en nuestras familias, comunidades, organizaciones y la sociedad en su conjunto, nos han impulsado a la lucha contra la violación de nuestros derechos fundamentales y la defensa de nuestra participación plena y equitativa en la toma de decisiones.*

**CNMCI OB BS**

*Venimos de una cultura en la que el jefe del hogar tiene que ser el hombre y en tu familia misma te discriminan por nacer mujer. También somos discriminadas como dirigentes porque la mayor parte son varones. Entonces se ríen de lo que una dice por más que sea una buena propuesta. Es una lucha constante para demostrar que nuestras ideas son buenas.*

**CNAMIB**

- Menciona un ejemplo concreto y sencillo que puedas hacer, en la que se plasme la equidad de género e igualdad de oportunidades en tu comunidad.



- Describe en qué consistían los cambios que proponían las reformas estatales del gobierno de Víctor Paz Estenssoro.

La nacionalización de las minas y la recuperación de los recursos naturales	La reforma agraria	El voto universal	Reforma educativa

- Investiga sobre las labores políticas que realizan estas instituciones.

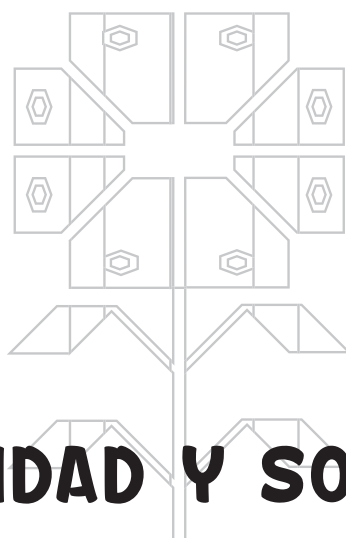


# CNMCIOB BS

Confederación Nacional de Mujeres  
Campesinas Indígenas Originarias  
de Bolivia "Bartolina Sisa"







**COMUNIDAD Y SOCIEDAD**

---

# **EDUCACIÓN FÍSICA Y DEPORTES**

---

**SEXTO AÑO DE ESCOLARIDAD**

**Primer Trimestre**

**Educación Secundaria Comunitaria Productiva  
Subsistema de Educación Regular**

## SEXTO AÑO DE EDUCACIÓN SECUNDARIA COMUNITARIA PRODUCTIVA EDUCACIÓN FÍSICA Y DEPORTES



### OBJETIVO DEL TRIMESTRE

Fortalecemos el respeto, tolerancia y solidaridad, a través del estudio de las capacidades coordinativas, físicos condicionales, higiene corporal, atletismo, primeros auxilios y juegos tradicionales por medio de las prácticas deportivas competitivas, conocimiento científico y saberes comunitarios de la preparación física, técnica – táctica, psicológica, para contribuir al fortalecimiento de la identidad cultural, salud y producción deportiva

### CAPACIDADES, CUALIDADES Y POTENCIALIDADES A DESARROLLAR

- Potencializa la competitividad progresiva física, técnica y táctica en lo individual y colectivo en relación con las habilidades, destrezas motrices y las capacidades físicas condicionales las cuales se irán adaptando de acuerdo a las características de cada persona.
- Asume actitudes y comportamientos ético morales durante las actividades de Educación Física y Deportes en las prácticas deportivas.
- Asume actitudes positivas en el conocimiento de la salud comunitaria y medidas de prevención para evitar accidentes, poniendo en práctica las mismas en clases de Educación Física y Deportes.

### CONTENIDOS

- Hábitos de higiene y salud comunitaria
- Ejercicios de organización y orden
- Atletismo
- Primeros auxilios
- Juegos tradicionales de acuerdo a la disciplina y el contexto

## HÁBITOS DE HIGIENE Y SALUD COMUNITARIA



### ¡INICIEMOS DESDE LA PRÁCTICA!

El hábito de higiene se caracteriza por situar a la persona en mejores condiciones de salud frente a los riesgos del ambiente y del propio ser humano; tener una buena higiene personal depende de uno mismo.

#### Actividad de organización para promover hábitos

**Patrulla de Salud Estudiantil:** organizamos grupos o Patrullas de Salud Estudiantil para concientizar, difundir y sensibilizar en las clases de Educación Física, ferias o en la Unidad Educativa, sobre la importancia de los hábitos de higiene y las medidas de bioseguridad para cuidar nuestra salud.

#### Tips de hábitos de higiene:

- Mantenemos la técnica del lavado de manos.
- Realizamos el cortado de uñas de manos y pies.
- Mantenemos la ropa deportiva limpia y adecuada para la práctica.
- Mantenemos la higiene de la orejas, de la nariz y otros.

La vacunación es una medida de Salud



#### Consejos para implementar medidas, dentro y fuera de la Unidad Educativa

1

Usamos el barbijo y alcohol en gel, o al 90%, para manos y desinfección de ambientes.

2

Fortalecemos nuestro sistema inmunológico a través de alimentos sanos como el beber agua, comer frutas alcalinas y verduras.

3

Realizamos actividades físicas de 20 minutos diarios como hábito, para la prevención de enfermedades derivadas del sedentarismo.



### ¡CONTINUAMOS CON LA TEORÍA!

Es importante aplicar normas de higiene personal porque contribuyen al desarrollo de mejores condiciones de salud y de la autoestima de cada persona; además, en estos tiempos, la práctica de las medidas de bioseguridad es muy necesaria.

#### 1. Hábitos de higiene y salud comunitaria

Es el conjunto de conocimientos y técnicas que se ocupan del cuidado y la limpieza del cuerpo humano con el objetivo de crear y mantener las condiciones óptimas de salud de las personas en su integridad física, intelectual y psicológica.

¿Cuáles son los beneficios de la higiene personal? Dialogamos con nuestros compañeros y compañeras o integrantes de la familia.

### 1.1. Higiene deportiva


Es mantener una serie de hábitos que nos ayudan a obtener el máximo rendimiento, a través del ejercicio físico a realizar, lo cual nos ayudará a protegernos de lesiones.

### 1.2. Medidas de bioseguridad


Recordemos que las medidas de bioseguridad son procedimientos y acciones que debemos aplicar en nuestra vida diaria para evitar el contagio y diseminación de la Covid- 19.

Las 5 medidas de bioseguridad que debemos mantener constantemente:

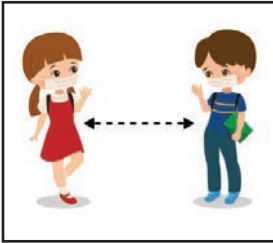
Uso correcto del barbijo




Frecuente lavado de manos




Distanciamiento físico



Desinfección de superficies



Ventilación de ambientes

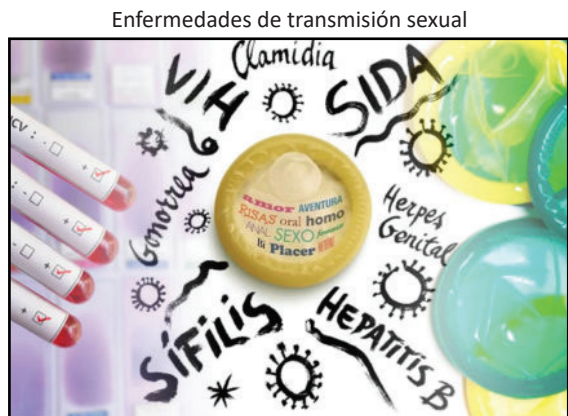


## 2. Educación sexual

La educación sexual es un proceso de enseñanza y aprendizaje que promueve conocimientos, valores y actitudes relacionados con el papel de mujeres y varones, sin estereotipos ni discriminación; también promueve el cuidado propio y fomenta a la equidad de derechos y desarrollo de actitudes positivas en torno a la sexualidad.

Observamos las imágenes y analizamos sobre la educación sexual.

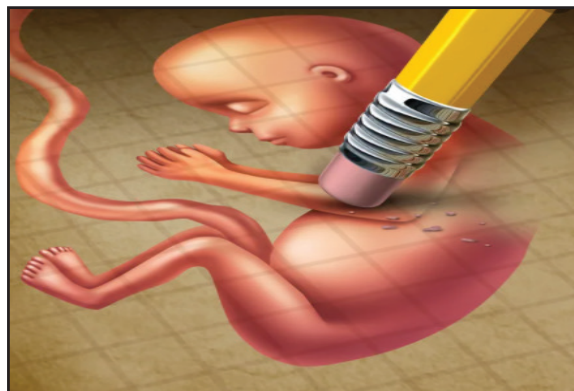
### Educación sexual



Métodos anticonceptivos



Aborto



¿Por qué los jóvenes necesitan recibir la educación integral en sexualidad?

A medida que se hace la transición de la niñez a la edad adulta, los jóvenes necesitan una información confiable que los prepare para llevar una vida segura, productiva y satisfactoria a fin de que tomen decisiones fundamentadas en lo que respecta a las relaciones y la sexualidad, ayudándolos a desenvolverse en un mundo donde existe la violencia, las desigualdades basadas en el género, los embarazos no deseados, el VIH y otras enfermedades.

Las relaciones sexuales a tempranas edades de los adolescentes, en nuestro país, tienen consecuencias alarmantes en referencia al porcentaje adolescentes embarazadas; por ello es importante el cuidado y la información de manera adecuada.

Según la OMS, alrededor de 800 mujeres mueren cada día por complicaciones relacionadas con el embarazo y el parto a causa de hemorragias posparto, infecciones o alta presión sanguínea, e incluso complicaciones derivadas de abortos no seguros.

**Actividad de juego para reflexionar**

Primero, investigamos sobre los métodos anticonceptivos, el aborto, consecuencias del embarazo, enfermedades de transmisión sexual.

Posteriormente, para aplicar la dinámica de juego, conformamos un círculo con los estudiantes.

Luego se hace girar un balón alrededor del círculo, y cuando la maestra o maestro mencione "EDUSEX", aquel estudiante que agarre el balón responde las preguntas sobre los contenidos de Educación Sexual. Se responderá de manera reflexiva y concientizadora.

Los métodos anticonceptivos para poder evitar los embarazos son varios; entre los más conocidos, están los siguientes:



## 2.2. Fortalecimiento de valores contra todo tipo de discriminación y violencia en el ambiente sociocomunitario deportivo

A través del deporte, especialmente mediante las clases de Educación Física, podemos trabajar y fortalecer diferentes tipos de valores fundamentales como el respeto, la igualdad de oportunidades, el esfuerzo y superación, la amistad, el trabajo en equipo, la solidaridad, entre otros.

### Actividad de complemento

En las siguientes imágenes identificamos los valores mencionados, luego colocamos sus respectivos nombres en los recuadros.



.....



.....



.....



.....



.....



.....

Actualmente, y desde siempre, el deporte ha sido considerado un medio apropiado para desarrollar un ritmo de vida saludable y fortalecer, a la vez, valores de respeto hacia uno mismo y hacia los demás.

En el deporte, una de las formas más comunes para poder identificar cómo se puede trabajar los valores es a través del Fair Play, o juego limpio, concepto ampliamente empleado en el mundo deportivo y que tiene como principal misión lo siguiente:

#### ¡Juego limpio! ¡Practiquémoslo!

- Respetamos siempre al adversario.
- No sacamos ventaja de las lesiones que podría sufrir el adversario.
- No dañamos al adversario buscando lesionarlo.
- No respondemos a provocaciones del adversario.
- Saludamos al adversario, así pierda o gane el encuentro deportivo.
- Evitamos discusiones con los árbitros o jueces.
- Respetamos las instalaciones deportivas y a la institución que se representa.
- Respetamos a compañeros que se equivocaron con las acciones de juego.
- No discutimos con nuestros compañeros de equipo.
- No nos obsesionamos con ganar el encuentro; participamos para mejorar de forma integral.
- Aceptamos las decisiones del entrenador o entrenadora en las sustituciones de jugadores.

ACTIVIDAD

Si estuviéramos en una competencia o actividad deportiva de vital importancia, ¿qué haríamos si?

- El rival se cae accidentalmente y se lastima?

.....

- Alguien sufre de discriminación y violencia deportiva?

.....



GLOSARIO

**Cuarentena:** significa que una persona permanece separada de las demás porque ha estado expuesta al virus, y es posible que esté infectada. Puede llevar a cabo la cuarentena en un centro especialmente destinado para ello o en su casa.

**Aislamiento:** significa que una persona permanece separada de las demás porque presenta síntomas, por tanto, debe permanecer durante al menos 10 días, a los que hay que añadir otros 3 días sin síntomas. Si la persona no presenta síntomas, pero dio positivo en la prueba, debe permanecer aislada durante 10 días a partir de la prueba.



¡REALICEMOS LA VALORACIÓN!

Leemos atentamente, analizamos y respondemos las preguntas

Según el informe preparado por UNFPA, UNICEF y OPS/OMS, la región de América Latina y el Caribe se caracteriza por tener la segunda tasa más alta en el mundo de fecundidad en adolescentes; alrededor del 15% de los embarazos pertenecen a mujeres/adolescentes menores de 20 años. En el caso de Bolivia, el promedio es aún mayor porque se registran 88 por cada 1.000 mujeres. “El embarazo en adolescentes de este país tiene ciertas características: se da principalmente en el área rural y mujeres pobres. El 18% del total de gestaciones corresponde a madres entre 15 y 19 años, y el 70% son embarazos no deseados”, ya sea por falta de información o siendo víctimas de abuso sexual dentro o fuera de su hogar. El embarazo y la maternidad temprana representan un costo de oportunidad para las mujeres, ya que la falta de condiciones idóneas, comprensión y abordaje adecuado de la problemática, trae como consecuencias la interrupción de la trayectoria educativa o el abandono del sistema educativo por parte de las adolescentes; en la región, el 36% de los casos de desvinculación escolar de niñas y adolescentes mujeres puede atribuirse al embarazo o a la maternidad adolescente.



Fuente: “Deserción escolar a causa del embarazo adolescente” CAF 2021

- ¿Crees que los adolescentes toman decisiones precipitadas? Argumenta tu respuesta.
- ¿Cuáles crees que sean las principales razones para que Bolivia sea uno de los países con mayor embarazo en adolescentes?
- ¿Cuáles serán las consecuencias que deben enfrentar un y una adolescente en esta situación?, ¿qué rol pueden asumir en su hogar y en la escuela?
- En esta situación, ¿cuál es la mejor opción para superar esta problemática?
- ¿Cómo crees que los adolescentes deberían llevar a cabo su vida cotidiana después de un embarazo a temprana edad?



**¡ES HORA DE LA PRODUCCIÓN!**

Con la orientación de nuestra maestra o maestro de Educación Física, nos organizamos en grupos, para exponer y socializar el tema del aborto mediante sociodramas y otros, como medida de reflexión y sensibilización.

**EJERCICIOS DE ORGANIZACIÓN Y ORDEN**



**¡INICIEMOS DESDE LA PRÁCTICA!**

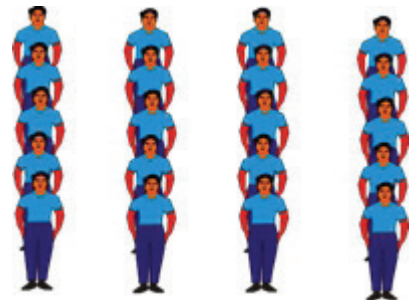
**Actividad de práctica**

Practicamos los ejercicios de organización, formación y orden para mantener el orden y la disciplina en las actividades cotidianas, en eventos propios de la Unidad Educativa, en desfiles cívicos, en casa y otros lugares.

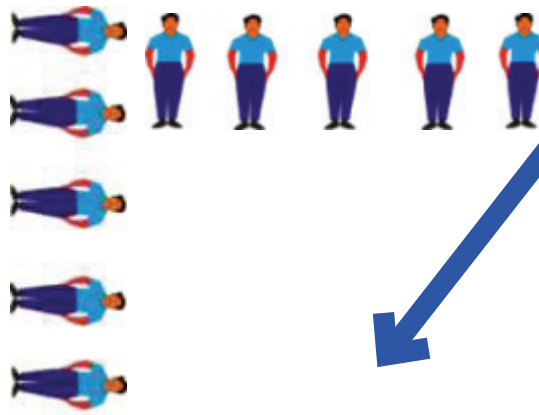
Practicamos ejercicios de organización y orden con las respectivas voces de mando (preventiva y ejecutiva).

- Posición fundamental
- Giros
- Numeraciones
- Alineaciones
- Formaciones en columna por hileras
- Desplazamientos en bloques o de manera individual.

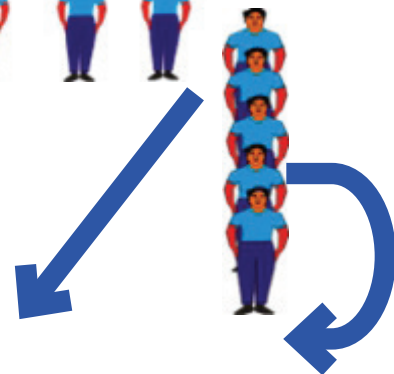
Formación en columna y filas



Conversión



Contra marcha



Sobre los desplazamientos en columna, practicamos la conversiones y contramarchas.



Para los desfiles cívicos escolares, practicamos marchas con acompañamiento de la banda, músicas o canciones de nuestro contexto.

¡HOLA!

Para las presentaciones en desfiles cívicos estudiantiles, practicamos los ejercicios de organización, formaciones y marchas. No olvidemos llevar el compás a ritmo del bombo, de la banda musical (el pie izquierdo iguala el compás con el repique del bombo).

Desfile cívico



¡CONTINUEMOS CON LA TEORÍA!

Los ejercicios de orden son aquellos que nos auxilian en la realización y ejecución de una postura correcta, así como en el comportamiento adecuado en actividades cívicas, deportivas, sociales y culturales.

**Ejercicios de formación y organización de marchas (desfiles)**

La **conversión** es el cambio de dirección cuando estamos marchando en columna, se lo realiza por líneas, con giro de toda la línea a 90 grados ya sea al lado derecho o izquierdo (sin detener la marcha).

La **contramarcha** es el cambio de dirección, cuando estamos marchando en columna, se lo realiza por hileras, con un giro de 180 grados por quienes están encabezando la hilera, ya sea al lado derecho o al lado izquierdo (sin detener la marcha).

**Llevar el compás en la marcha:** la mejor forma de llevar el compás en las marchas, es concentrarse en el sonido del repique del bombo, el sonido del bombo (de una banda musical) siempre marca dos tiempos, y esos tiempos coinciden con el paso del pie izquierdo.

Desfile estudiantil



¡REALICEMOS LA VALORACIÓN!

Completamos los siguientes cuadros desde la experiencia vivida y reflexionamos. Lo que más recordamos de los desfiles en los que participamos:

ACTIVIDAD	RECUERDO O ANÉCDOTA	REFLEXIONES

Recordamos las ocasiones que colaboramos en actividades de la asignatura de Educación Física y Deportes, mencionemos algunas destacando la responsabilidad asumida, la dificultad o logro obtenido:

ACTIVIDAD	RECUERDO	DIFICULTAD/LOGRO



**¡ES HORA DE LA PRODUCCIÓN!**

Practicamos ejercicios de organización orden con nuestras compañeras, compañeros o integrantes de la familia.

**ATLETISMO**



**¡INICIEMOS DESDE LA PRÁCTICA!**

En este acápite realizaremos actividades prácticas recreativas para la disciplina del Atletismo. Realizamos actividades prácticas.

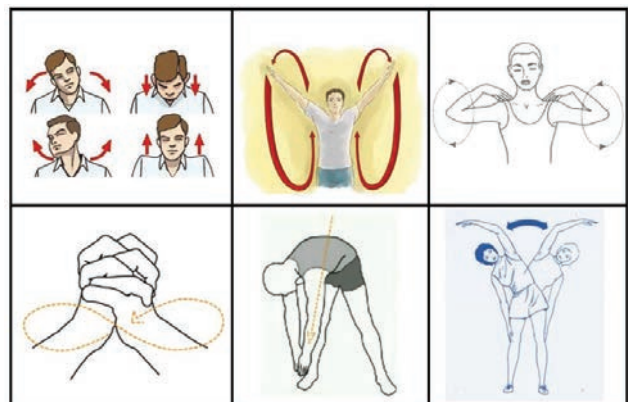
**¡A PREPARARSE...!**

Para estar preparados, realizamos diferentes ejercicios de coordinación a fin de mejorar nuestra agilidad y nuestro aspecto físico.

Iniciamos con el calentamiento:

- Realizamos movimientos articulares.
- Realizamos el trote estacionario de unos 3 a 5 minutos.
- Hacemos diferentes movimientos de brazos.
- Hacemos diferentes movimientos de cintura.
- Hacemos diferentes movimientos de piernas.
- Terminamos con 20 polichinelas estacionarias.

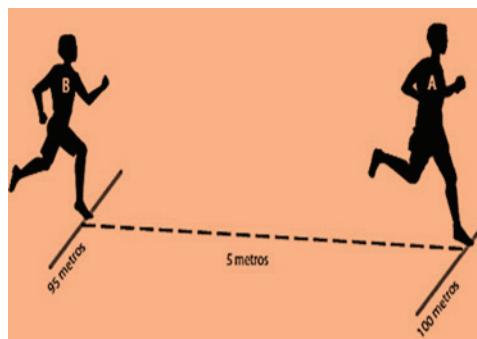
Calentamiento general



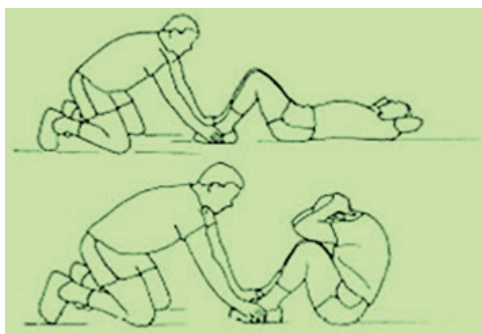
**1er. desafío físico:**

- Realizamos la carrera de 5 metros de ida y 5 metros de vuelta una ida y una vuelta es 1 ciclo.
- Realizamos 5 ciclos, lo que llega a ser 50 metros, en el menor tiempo posible.

Carrera de velocidad: 5 metros ida y vuelta



Ejercicio de abdominales



**2do. desafío físico:**

Un compañero nos toma de los tobillos y realizamos abdominales, cada vez que los codos toquen las rodillas se cuenta como 1, lo realizamos en 30 segundos, recuerda hidratarte durante las pausas de la realización del ejercicio.



**¡CONTINUEMOS CON LA TEORÍA!**

**Capacidades físico-condicionales (fuerza, velocidad, resistencia, flexibilidad) orientadas al Atletismo**

Las capacidades condicionales están vinculadas a las habilidades motoras y al rendimiento físico de un individuo; son cualidades funcionales y energéticas desarrolladas como consecuencia de una acción motriz que se realiza de manera consciente.

Capacidades físico-condicionales

**Velocidad:**

La velocidad hace referencia al movimiento que se realiza en el menor tiempo posible.

**Fuerza:**

Es la capacidad de mover el cuerpo tensando los músculos y, a través de los mismos, superar o contrarrestar una resistencia externa determinada.

**Resistencia:**

Es la capacidad física que permite realizar y soportar un determinado ejercicio a lo largo del mayor tiempo posible.

**Flexibilidad:**

Consiste en realizar movimientos articulares de gran magnitud, sin necesidad de usar mucha energía en el ejercicio.

Con la ayuda de nuestra maestra o maestro, realizamos estos ejercicios en función a la disciplina del Atletismo o a la necesidad que se requiera mejorar; luego registramos los resultados en el siguiente cuadro:

FECHA	NOMBRE Y APELLIDO	TIPO DE EJERCICIO	REPETICIONES					
		Fuerza						
		Velocidad						
		Resistencia						
		Flexibilidad						
		Otros						

**Reglamento acorde a cada prueba**

En función de las disciplinas que llevaremos a cabo durante el primer trimestre, investigamos acerca de las reglas básicas de cada prueba a realizar.

**Actividad:**

Participamos en el equipo de logística del profesor de Educación Física, el rol que cumpliremos será el de **Jueces y planillaje**.

Las pruebas de pista y pruebas de campo de las diferentes competencias internas que realizarán las compañeras y compañeros de cursos inferiores en la disciplina del atletismo requieren de instancias de control. A continuación, te mostramos algunos de estos roles de control:

Jueces de lanzamiento



Jueces de salto



Juez de carrera



Para el control en **planillaje y jueceo** de las diferentes pruebas de pista y campo requerimos de la orientación del profesor de Educación Física.

Los materiales que requieren los jueces de Atletismo son:

Banderines de atletismo



Palmeta o partidor de atletismo



Huincha



Tablero de apuntes



Cronómetro



Investigamos y practicamos pruebas de campo y de pista acordes a nuestra categoría de acuerdo a la orientación de la maestra o maestro de Educación Física y Deportes.



**¡REALICEMOS LA VALORACIÓN!**

Recopilamos datos de 5 compañeras y compañeros, de los ejercicios que realizamos sobre las capacidades condicionales, comparamos resultados y establecemos diferencias, para mejorarlas.

NOMBRE Y APELLIDO	RESULTADOS DE CARRERA DE IDA Y VUELTA	OTROS

En las actividades de atletismo que organizará nuestro profesor de Educación Física me gustaría colaborar en:

NOMBRE Y APELLIDO	RESULTADOS DE CARRERA DE IDA Y VUELTA



**¡ES HORA DE LA PRODUCCIÓN!**

Fabricamos elementos para cumplir el rol de jueces de Atletismo con materiales reutilizables, luego describimos cómo fue éste proceso en los cuadros que están diseñados a continuación.

ELEMENTO	PROCESO DE LA FABRICACIÓN
Banderín	

ELEMENTO	PROCESO DE LA FABRICACIÓN
Palmeta o partidor	

ELEMENTO	PROCESO DE LA FABRICACIÓN
Tablero y otros	

### PRIMEROS AUXILIOS



#### ¡INICIEMOS DESDE LA PRÁCTICA!

El objetivo principal de los Primeros Auxilios es intentar que la víctima se recupere lo más rápido, actuando de manera inmediata posible, a fin de tratar de conservar la vida, evitar complicaciones y ayudar a su recuperación.

¿Cuál es la diferencia entre **emergencia** y **urgencia** en el ámbito de los Primeros Auxilios?

#### Actividad práctica:

Para lograr localizar nuestro pulso, con las indicaciones del maestro o maestra realizan algunos ejercicios de actividades físicas para percibir cómo aumenta la frecuencia cardíaca; esto se puede realizar, por ejemplo, mediante un breve trote en la cancha.

Posteriormente, con un compañero o compañera nos tomamos mutuamente el pulso, colocando dos dedos en la parte del cuello, como muestra la imagen. A la vez, podremos darnos cuenta de que no a todos tenemos el pulso o frecuencia cardíaca con la misma intensidad.

Toma pulso en la zona del cuello



#### ¡CONTINUEMOS CON LA TEORÍA!

Como vimos, entendemos los Primeros Auxilios como aquellos cuidados de emergencia prestados a un accidentado o enfermo durante el tiempo que transcurre hasta la llegada de los servicios médicos. Pese a tener cada vez más medios sofisticados, en muchas ocasiones el tiempo en que tarda en recibir la asistencia se convierte en un factor clave, ya que puede conllevar consecuencias importantes si no se actúa correctamente.

Primeros Auxilios



Por ello, es necesario que cada uno de los nosotros conozcamos una serie de nociones elementales sobre Primeros Auxilios ya que en las clases de Educación Física se pueden presentar infinidad de accidentes y también en el aula o en el patio a la hora del recreo.

**¿Qué significa proteger, alertar y socorrer?**

**Proteger:** debemos procurar que el lugar sea y esté seguro.

**Alertar:** en determinadas situaciones será conveniente avisar acerca de una urgencia y llamar a la Policía, Bomberos, Cruz Roja, Ambulancia, etc., la persona que alarma debe tomar en cuenta la hora, el lugar y el tipo de accidente.

**Socorrer:** si existiesen varios heridos, se establecería un orden de prioridad en función de la gravedad del caso.



Algunas acciones que debemos tomar en cuenta

Tipo	Síntoma	Actuación
Esguince	Es el dolor en el punto de lesión e inflamación de la zona.	Aplicar frío local. Inmovilizar la zona afectada.
Luxación	Es la inflamación de la articulación que provoca su deformidad y también un dolor intenso.	Aplicar frío e inmovilizar la articulación en la posición que se encuentre.
Herida leve	Solo afecta a la epidermis.	Lavarse las manos con agua y jabón, y usar gasas, antisépticos o vendas.
Herida grave	Afecta a las capas internas y presenta hemorragia.	Controlar la hemorragia si la hay, no extraer los cuerpos extraños si los hubiera enclavados. Inmovilizar y evaluar signos vitales.
Fractura cerrada	Provoca una inflamación y deformidad, y también un dolor intenso.	No mover la extremidad, aplicar frío local; si el accidentado tiene reloj, anillo o algún otro objeto, se le debe quitar y luego inmovilizar.
Fractura abierta	Provoca una inflamación y deformidad en la articulación, y también un dolor intenso.	No introducir el hueso dentro de la extremidad. Inmovilizar o cubrir la herida.



- Reflexionamos sobre la importancia de cada medicamento en el botiquín para ello, en un espacio adecuado, dispersamos los medicamentos de un botiquín-semi equipado y al colocarlos al interior vamos explicando la función que tiene cada elemento.
- En tu cuaderno describe ¿cuál es la diferencia entre Emergencia y Urgencia en el ámbito de los primeros auxilios? y ¿cuál es la su importancia?



NO ES LO MISMO UNA URGENCIA QUE UNA EMERGENCIA



¡ES HORA DE LA PRODUCCIÓN!

- Dibuja en tu cuaderno 4 ejemplos de los accidentes más comunes que suceden durante la etapa escolar
- Practica los tipos de vendajes entre compañeras y compañeros.
- Equipamos un botiquín con los medicamentos y materiales necesarios.

DOPING



¡INICIEMOS DESDE LA PRÁCTICA!

Analizamos

El doping (dopaje) es el uso de sustancias o métodos prohibidos en el deporte con la finalidad de obtener un mejor rendimiento; pone en riesgo la salud del deportista y afecta los preceptos de la competencia limpia en el deporte.

El doping está destruyendo a las personas que no se resisten a la tentación de mejorar su rendimiento, dejando a un lado el espíritu de igualdad entre los competidores para destacar de cualquier modo.

¿Cómo podemos mejorar nuestro rendimiento deportivo de forma saludable?

¿Practicamos el deporte sano y limpio a través de una alimentación saludable?

¿Realizamos la práctica de la actividad física para superar los límites de nuestro cuerpo humano?







**¡CONTINUEMOS CON LA TEORÍA!**

**EL DOPING**

De acuerdo con el Comité Olímpico Internacional (COI), doping es la administración o uso por parte de un deportista de cualquier sustancia ajena al organismo o cualquier sustancia fisiológica, tomada en cantidad anormal o por una vía anormal, con la intención de aumentar de un modo artificial y deshonesto su rendimiento en la competición.



¿Cómo afecta el dopaje en el deporte?



La Agencia Mundial Antidopaje (AMA) considera como dopaje cualquiera de los siguientes hechos:

- Presencia de una sustancia prohibida o de sus metabolitos o marcadores en la muestra biológica de un deportista.
- Tentativa o uso de una sustancia o método prohibido.

¡Recordemos en qué consiste el *doping*!

El *doping* en el deporte es algo antirreglamentario y que trae consigo una fuerte sanción.

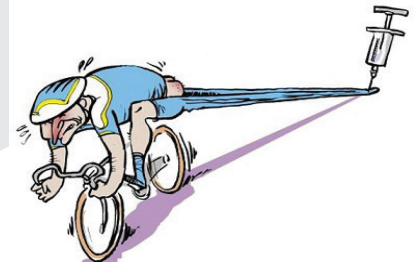
Realizamos la concientización respecto al uso de sustancias prohibidas en la práctica deportiva.

Realizamos una investigación en fuentes bibliográficas acerca de al menos tres destacados deportistas a nivel mundial que fueron detectados con un problema de dopaje. Señalamos su nombre, edad, disciplina en la que participaron y cuál fue la sanción de cada uno o una.



- Recuerda cuán importante es ser un deportista que practica deportes sin consumir ningún tipo de sustancia ilícita.
- Debemos tomar en cuenta el perjuicio que nos causa el consumir sustancias prohibidas en el deporte como podemos ver en el gráfico.

Perjuicio del doping



**¡ES HORA DE LA PRODUCCIÓN!**

Describe en tu cuaderno 4 tipos de sanciones que les dan a los deportistas si salen en su examen de doping positivo.

### JUEGOS TRADICIONALES DE ACUERDO AL CONTEXTO



**¡INICIEMOS DESDE LA PRÁCTICA!**

Damos lectura a la siguiente letra de la canción:

#### El Trompo

De: Óscar Alfaro

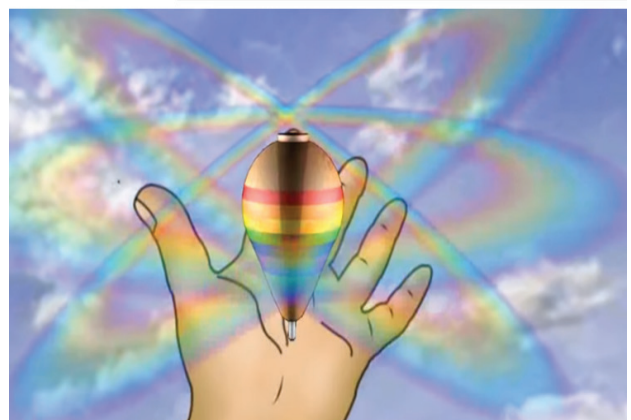
Interpretación: Nilo Soruco

Lanzado por un cintillo  
cayó del cielo serrano  
el iris como un ovillo  
para bailar en mi mano.

Y el trompo suelta colla es  
de nota y de rumores  
las notas hacen colores  
y los colores ca ta es

Es un clarísimo prisma  
y un remolino que ronda  
como una canción redonda  
que gira sobre sí misma

Y por un solo segundo  
yo soy un dios soberano  
que hace bailar en su mano  
el trompo inmenso del mundo.



Fuente: LyricFind

Respondemos las siguientes preguntas:

- ¿Qué reflexiones podemos emitir a partir de la letra de la canción?
- ¿A qué nos invita esta interpretación?
- Compartimos la experiencia que tenemos sobre el juego tradicional del trompo



**Los juegos tradicionales** son aquellos juegos típicos tradicionales de cada región del país en la que no es necesario el uso de juguetes tecnológicos. Entre una de las principales características es que pueden ser practicadas en la comunidad y la Unidad Educativa porque contribuyen al desarrollo de habilidades y capacidades motoras desde una dinámica activa y participativa de quienes son parte de estos juegos reflejando la cultura de cada región. Así también contribuyen al cuidado y desarrollo de una salud integral, desechando prácticas sedentarias.

Estos juegos son desarrollados de forma colectiva a través un conjunto de reglas que permiten comprender más de cerca las raíces culturales cada región contribuyendo de esta manera a la preservación de la cultura del país, entre los cuales podemos mencionar: la gallinita ciega, el gato y el ratón, el aro, liga, liga entre otros.

Realizamos las siguientes actividades:

- Desde un diálogo de saberes y conocimientos con sabias, sabios, madres y padres de familia recuperamos juegos tradicionales y potenciamos las mismas de acuerdo a las características de nuestro contexto para ello establecemos las reglas básicas de cada juego.
- Con la orientación de la maestra o maestro de Educación Física y Deportes direccionamos los juegos tradicionales recuperados para relacionarlos con las diferentes disciplinas deportivas.



- Reflexionamos sobre la importancia de practicar los juegos tradicionales y las consecuencias que desata en la actualidad el excesivo uso de la tecnología en niños y jóvenes con los juegos en red, aplicaciones en el celular entre otros.
- Emitimos un criterio reflexivo sobre qué acciones podemos realizar para mejorar nuestra salud a partir de los juegos tradicionales.



**¡ES HORA DE LA PRODUCCIÓN!**

- Elaboramos murales con el fin de recuperar el hábito de la práctica de los juegos tradicionales de cada contexto y lo compartimos.
- Practicamos los juegos tradicionales recuperados a través de competencias con la participación de nuestras compañeras, compañeros o integrantes de la familia.





**COMUNIDAD Y SOCIEDAD**

---

# **EDUCACIÓN MUSICAL**

---

**SEXTO AÑO DE ESCOLARIDAD**

**Primer Trimestre**

**Educación Secundaria Comunitaria Productiva  
Subsistema de Educación Regular**

## SEXTO AÑO DE EDUCACIÓN SECUNDARIA COMUNITARIA PRODUCTIVA EDUCACIÓN MUSICAL



### OBJETIVO DEL TRIMESTRE

Apreciamos la audición dirigida de los distintos periodos musicales de la historia, a través del uso de la tecnología musical de uso cotidiano conceptualizando diversos géneros y formas musicales, aplicando el dictado rítmico y melódico en la ejecución de instrumentos musicales para interpretar con fervor cívico himnos y marchas según fechas cívicas.

### CAPACIDADES, CUALIDADES Y POTENCIALIDADES A DESARROLLAR

- Clasifica los hechos más sobresalientes de la música en la Edad Media, Renacimiento y Barroco.
- Conoce la utilidad y beneficios de los sistemas tecnológicos, sistemas de refuerzo de sonido y de estudios de grabación.
- Reconoce las tonalidades de una obra musical a partir de las armaduras de clave en la partitura.
- Aplica el estudio de intervalos en la práctica de la técnica del instrumento musical.
- Identifica la estructura de los acordes de triada: mayor, menor, aumentado y disminuido.
- Reconoce y clasifica intervalos simples: segunda mayor, tercera mayor, cuarta justa, quinta justa, sexta mayor, séptima mayor y octava justa desde la audición.
- Aplica la técnica vocal en la entonación de himnos y marchas.

### CONTENIDOS

- Cultura musical: Evolución de la música universal
- Tecnología musical de uso cotidiano
- Lectura y escritura musical: introducción al aprendizaje de la armonía musical
- Solfeo, rítmica y audición
- Técnica interpretación vocal: conceptos y cuidados en la práctica vocal

## CULTURA MUSICAL: EVOLUCIÓN DE LA MÚSICA UNIVERSAL



**¡INICIEMOS DESDE LA PRÁCTICA!**

Cada cultura trató, en la antigüedad, de buscar una manera de conservar la música que practicaban y la única forma que tenían era a través de la oralidad que pasaba de generación en generación.

En la fotografía observamos a Guido D'Arezzo, monje italiano, que inventó un método de escritura musical que evolucionó a través de la historia hasta convertirse en el actual sistema de notación musical. Observa que la sílaba al comienzo de cada palabra representa a las actuales notas musicales. La sílaba UT con el tiempo fue reemplazada por DO.

Inventa tus propios códigos musicales.



**¡CONTINUEMOS CON LA TEORÍA!**

Conceptualización, audición dirigida de los periodos de la historia y evolución de la música universal: Edad Media, Renacimiento, Barroco

### 1. La música en la antigüedad



La actividad musical es tan antigua como la especie humana, aunque no se conocen bien sus características hasta épocas históricas recientes. Dejando a un lado la etapa prehistórica, de la que solo se tienen vagas nociones por restos de posibles instrumentos encontrados en yacimientos y por las pinturas rupestres, el conocimiento de la música de las culturas antiguas nos viene dado por cuatro fuentes principales: arqueología, iconografía, literatura y etnomusicología. (Callejas, 2020).

Música en la Antigua Grecia: lo más influyente en las futuras edades de la cultura musical griega fue el aporte filosófico (el ethos y la armonía de las esferas) que tenían el origen de la escuela pitagórica y tuvo su continuidad en la



época medieval y moderna. El sistema musical era monódico tanto en la interpretación vocal como instrumental, a su vez se inclinaba al estudio de intervalos basados en las teorías pitagóricas. Existían tres intervalos principales, que correspondían a tres proporciones matemáticas simples: octava, quinta y cuarta, llegando a obtener como unidad básica el tetracordo.



## 2. Música en la Edad Media

La Edad Media es considerada una época en la que hubo un vacío musical a causa de las conquistas, guerras que ocurrían frecuentemente, ante tal situación la única institución que mantenía la estabilidad era la iglesia a esta debemos la continuidad musical, gracias a los modos eclesiásticos derivados de los modos griegos. La música se convirtió así en el único punto de encuentro de los pueblos. En las iglesias se realizaban ceremonias religiosas con un único instrumento que era el órgano, herencia de la antigua Grecia.



### 2.1. El Canto Gregoriano

El Canto Gregoriano surge por una situación política y social. El papa Esteban II, gobernador del Centro de Italia en Roma y el rey Franco Pipino “El Breve” deciden realizar alianzas y pactos frente a amenazas que existían en su entorno lo cual da lugar a unirse litúrgicamente y por ello el papa Esteban envió maestros para el desarrollo del aprendizaje de las formas musicales para la liturgia en el reino Franco. Durante esta época se desarrolló la leyenda que atribuía a Gregorio el Magno la creación del canto, en Roma, en el siglo VI, por inspiración directa del

Espíritu Santo. De ahí que se conociera este canto con el apelativo de “gregoriano”.

El canto gregoriano, como todo el canto litúrgico medieval, presenta las siguientes características:

- Es un canto monódico, es decir, se utiliza una sola línea melódica tanto para el canto solista como para el canto a coro.
- El ritmo es flexible, dependiendo del texto que se canta; no hay compás ni pulso regular, y tanto el fraseo como la distribución de acentos se ajustan a las necesidades de declamación del texto.
- El ámbito es reducido, no superando normalmente la octava.
- La melodía se construye sobre un complejo sistema modal similar al de otras músicas de la Antigüedad, codificado y modificado posteriormente por los teóricos musicales.

Según la relación entre el texto y la melodía, se desarrollan tres estilos de canto:

**Silábico.** Es el estilo más simple: a cada sílaba del texto le corresponde una nota (a veces dos).

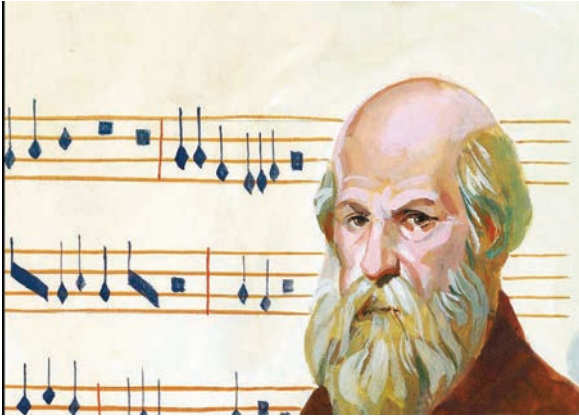
**Neumático.** Estilo adornado: a cada sílaba le corresponden varias notas (normalmente de dos a seis).

**Melismático.** Estilo muy adornado: algunas sílabas tienen melismas extensos, a veces de decenas de notas; en el resto suele predominar el estilo neumático. Habitualmente, en un mismo canto se mezclan varios estilos, pero uno de ellos predomina y es el que caracteriza a ese canto.



Las notaciones más antiguas utilizaban unos signos llamados neumas que se escribían sobre las líneas del texto que se debía cantar.





En la primera mitad del siglo XI, el monje italiano Guido d'Arezzo reunió varias técnicas que facilitaban la lectura a primera vista y por tanto el aprendizaje de los cantos, entre ellas el uso de líneas paralelas para indicar la altura de los sonidos o letras clave que identificaban notas concretas (do y fa). (Callejas, 2020).

Guido d'Arezzo utilizó el himno a San Juan para tomar las primeras sílabas y lograr el nombre de las notas que conocemos hasta el día de hoy: Ut, Re, Mi, Fa, Sol; La, más adelante se complementó con la nota Si.

## 2.2. Juglares, ministriles y trovadores

En la Edad Media, a los juglares se les consideraba vagabundos que recorrían los pueblos realizando, escenificaciones, música, historias y otras artes. En el periodo de la Baja Edad Media aparecen los trovadores, inventaban letras y músicas acompañados por un laúd. Cantaban al amor y gracias a su influencia la música laica y religiosa se empezó a entremezclar, razón por la cual aparece EL MOTETE una melodía de canto llano entremezclada con letras de canciones profanas.

## 2.3. Origen de la polifonía

La polifonía fue una técnica de amplificación y recreación del repertorio gregoriano. Su origen no puede fecharse con claridad: las primeras noticias que tenemos nos las dan los teóricos del siglo IX, pero el uso de la técnica venía de más atrás. Entre los siglos IX y XI numerosos tratados hacen referencia al organum (nombre habitual de la técnica polifónica), pero apenas se conservan libros de canto que lo incluyan, lo que hace pensar que se trataba de una práctica de improvisación.

## 2.4. El Ars antiqua

La influencia de la escuela de Notre Dame dio lugar a un estilo polifónico, desarrollándose principalmente en Francia. Las formas utilizadas son el conductus y sobre todo el motete.

La forma más difundida de motete durante el Ars Antiqua fue el llamado motete politextual, en el que las voces superiores cantan textos diferentes, con fraseo diferenciado, de modo que nunca haya una cadencia simultánea en todas las voces hasta el final del motete.

## 2.5. El Ars nova

A comienzos del siglo XIV aparecen varias técnicas musicales nuevas, especialmente en el ritmo, que dan lugar a un importante cambio de estilo. Este estilo que teorizado en textos como Ars Nova (Arte nueva)

## 2.6. La canción

Desde finales del siglo XIII habían empezado los intentos de aplicar las técnicas polifónicas a la canción profana. Adam de la Halle, considerado el último trovador, había compuesto algunas canciones (formas fijas) en forma polifónica. Los compositores del Ars Nova, en el siguiente siglo, conseguirían dar forma definitiva a un modelo de canción profana polifónica que perduraría hasta finales del XV, ya en pleno Renacimiento musical. Los autores de canciones (trovadores, troveros o minnesinger) componían texto y música; eran con frecuencia aficionados de alto nivel, en muchos casos aristócratas, aunque también había trovadores profesionales que aprendían su oficio con otros trovadores.

### 3. Música en el Renacimiento

La música se valora mucho más que en otros periodos y con ello sube la condición social del músico y de acuerdo a sus capacidades de componer las cortes solicitan sus servicios, por lo tanto, se le considera un profesional que defiende la vida cultural. Pocos músicos se dedican exclusivamente a componer para la iglesia.



Algunas características a nivel general son las siguientes:

- Las voces tienen la misma importancia que los instrumentos.
- El estilo de composición se vuelve más profano dejando de lado la música religiosa.
- Se empieza a iniciar un importante desarrollo de la música netamente instrumental.
- Es de suma importancia el contenido de la letra y la música debe tratar de transmitir la expresión de las palabras y su contenido.

### 4. Música en el periodo Barroco

Este periodo musical empieza en el año 1580, con la aparición de la primera ópera, y termina en el año 1750 con la muerte de Johann Sebastian Bach. Su nombre procede del portugués **BARRUECO** que significa *perla irregular*. Se fortalece el poder absolutista y se divide a la gente en clases sociales.

En su última etapa nace la orquesta y se establece la tonalidad: que significa si una determinada pieza musical será interpretada en un tono mayor o menor.

El estilo musical del Barroco nace en Italia, pero su apogeo se da en Alemania. Como signo de poder económico, los “nobles” contrataban músicos para amenizar sus reuniones y ellos llegaron a ser considerados parte de la servidumbre, el músico a sí mismo no se considera un artista sino es un artesano que compone e interpreta sus composiciones y recibe dinero extra por la venta de sus partituras, a nivel general, se crean formas instrumentales como el Concierto la Suite y la Sonata.

El violín llega ser considerado como un instrumento imprescindible en todo tipo de interpretaciones musicales, en la actualidad algunos violines pueden llegar a costar 500.000 euros, e incluso si fueron tocados por algún gran artista pueden llegar a superar el 1.000.000 euros.

Realiza el siguiente cambio monetario 500.000 euros equivale a .....bs.



Otro instrumento muy utilizado fue el clavicémbalo que es un antecesor del piano. La ópera fue una de las formas más destacadas del Barroco y tuvo gran influencia sobre el resto de las formas vocales. Su máximo representante fue Claudio Monteverdi, quien compuso óperas entre las cuales destaca "Orfeo", en esta época todos los compositores, hicieron óperas como música de moda.

El Barroco se divide en tres períodos:

1. Barroco temprano (1580 – 1600) aún no se define la forma instrumental y vocal.
2. Barroco medio (1630 – 1680) se desarrolla la ópera y la cantata.
3. Barroco último (1680 – 750) se establece el concierto y se define claramente la diferencia entre la música instrumental y la música vocal.



Con el Barroco vinieron nuevas costumbres, empezaron a pintar cuadros con temáticas religiosas. La forma de escritura también cambió, “Don Quijote de la Mancha” es un claro reflejo de aquello y es hasta el día de hoy la obra más vendida después de la biblia, el total alcanzado hasta la fecha es de 500 millones de copias en todo el mundo, la arquitectura tuvo preferencia por las formas cóncavas, en suma, durante ese periodo hubo una exageración de adornos en todo aspecto.

Si ves una iglesia con este tipo de ornamento ten por seguro que es de la época barroca.

En cuanto a los instrumentos se empieza a organizar la orquesta más o menos definitiva. Se siguen utilizando instrumentos de otras épocas como el sacabuche (actual trombón), la trompeta y la trompa (ambos sin pistones). La nueva creación es la familia del violín, nacido de la evolución de otros instrumentos.

#### 4.1. Música instrumental: formas principales

**Fuga:** en sus inicios utilizaba técnicas de contrapunto. Estas piezas, normalmente con el nombre de toccata o preludio, constaban así de dos secciones casi independientes. La música instrumental en el XVII con el tiempo, esas dos secciones se convierten en movimientos separados, tomando la segunda el nombre de fuga. Esta consiste en el tratamiento contrapuntístico de un tema o sujeto que entra sucesivamente en las distintas voces (de dos a seis, o incluso más), acompañándose de un contrasujeto y otros temas secundarios. Cuando todas las voces han expuesto el sujeto, se pasa al desarrollo de los temas, utilizando técnicas ya antiguas, como la inversión, la aumentación o disminución junto a técnicas nuevas (modulación a tonalidades vecinas o lejanas, desarrollo de motivos). Finalmente, se reexpone el sujeto de forma rotunda, casi siempre sobre pedales de dominante o tónica. (Callejas, 2020).

**La suite:** consiste en una sucesión de danzas precedidas habitualmente por un preludio en estilo fantástico. Todos los movimientos están en la misma tonalidad y presentan forma binaria AABB con la modulación a la dominante y vuelta a la tónica. Una suite puede incluir cualquier número de danzas y en cualquier orden, aunque el esquema fundamental incluye cuatro: allemande, courante, sarabande y gigue, de origen alemán, francés, hispano y británico respectivamente, a veces incluye un grupo mayor de instrumentos. Fue muy habitual también en Alemania, con el mismo nombre; en Italia suele denominarse sonata o partita.

**La sonata:** con el nombre de sonata se designaron en principio las piezas escritas para instrumentos de cuerda o viento, frente a la toccata para tecla o cuerda pulsada y la cantata para voz. Al principio se trataba de composiciones breves que explotaban la capacidad del instrumento, sin una forma fija y definida. Poco a poco evolucionan hasta abarcar varias secciones de carácter contrastante y finalmente se componen de varios movimientos independientes.



**El concierto:** el término concertado se utiliza desde principios del XVII para referirse al estilo que mezcla partes vocales y partes instrumentales; aparecen así el concierto vocal o el concierto sacro. A finales del siglo, el término concierto se usa también para piezas que incluyen dos o más grupos de instrumentos, frente a la sonata que incluye un solo grupo. Las formas más habituales de concierto, según su instrumentación, son tres: concierto grosso, concierto solista y concierto de grupo.

## 4.2. Compositores más importantes

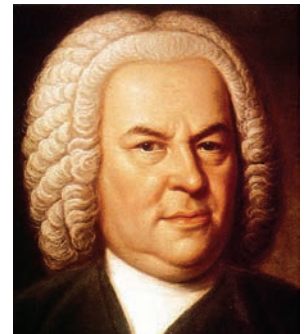
La última generación barroca incluye algunos de los nombres más importantes de la historia de la música europea. Algunos de ellos son los siguientes:



**Antonio Vivaldi (1678-1741).** Nació en Venecia, donde desarrolló casi toda su carrera, y murió en Viena. Fue uno de los compositores más prolíficos de su generación, abarcando todos los géneros musicales: en música vocal destacó en la ópera, en la cantata y en la música religiosa. En música instrumental, aparte de más de sesenta sonatas a solo y otras obras de otros géneros, su aportación principal son los más de quinientos conciertos, para todo tipo de instrumentos y agrupaciones. Sus obras sirvieron de modelo a muchos otros compositores, entre ellos Johann Sebastian Bach, que adaptó numerosos conciertos de Vivaldi para órgano y otras combinaciones instrumentales.

**Georg Philipp Telemann (1681-1767).** Es el compositor de más amplia obra de su época, con más de tres mil obras reconocidas. Abarcó todos los géneros vocales e instrumentales: óperas, cantatas, pasiones, suites orquestales, conciertos y piezas de cámara. Telemann supo fusionar todos los estilos musicales que conoció en su larga vida, tanto los estilos barrocos «nacionales» de comienzo de siglo (francés, italiano y alemán) como los posteriores estilos «preclásicos», principalmente el estilo galante. Mantuvo muy buenas relaciones con sus contemporáneos: como curiosidad, fue padrino de bautismo de Carl Philipp Emanuel Bach (y por tanto compadre de Johann Sebastian). Durante casi cincuenta años fue director musical de la ciudad de Hamburgo; a su muerte lo sucedió su ahijado.

**Johann Sebastian Bach (1685-1750).** El músico considerado como el más importante compositor de la historia de la música europea desarrolló su carrera en casi todos los oficios musicales posibles y abarcó todos los géneros musicales excepto la ópera. Fue organista de iglesia, músico cortesano y músico civil, esto último en Leipzig desde 1721 hasta su muerte. Su obra es inmensa: en música vocal religiosa destacan sus doscientas cantatas, los oratorios de Navidad y Pascua, el Magnificat, sus dos pasiones (La Pasión según san Mateo y La Pasión según san Juan) y la extensa Misa en si menor. Su música vocal profana consiste principalmente en cantatas. Entre su obra instrumental, destaca sobre todo la obra para tecla, de la que era también intérprete: una amplia obra para órgano (toccatas, preludios, fugas, corales, sonatas...) y para clave (partitas, suites, los dos libros de preludios y fugas de El clave bien temperado y la colección de variaciones conocida como Variaciones Goldberg). Su obra orquestal abarca cuatro suites (u oberturas) y multitud de conciertos, entre ellos los seis conocidos como Conciertos de Brandenburgo. Su música de cámara incluye sonatas, partitas y suites para diversos instrumentos solos (violín, violoncello, laúd, flauta...) así como sonatas para diversas agrupaciones instrumentales.



**Georg Friedrich Händel (1685-1759).** Fue el compositor más influyente en las generaciones siguientes, especialmente en Inglaterra y Alemania. Nacido y formado en Alemania, pasó algunos años de su juventud en Italia, junto a Alessandro Scarlatti, asimilando estilos y formas como la cantata, la ópera seria y el oratorio italiano. Tras un regreso a Alemania, se instaló definitivamente en Inglaterra al servicio de la familia real, como autor de oratorios, destaca “El Mesías”. Su obra vocal abarca también cantatas, odas y otras formas. En cuanto a su obra instrumental, destacan sobre todo los conciertos de diversos tipos, como los “Concerti grossi” al estilo de Corelli o los conciertos para órgano, instrumento del que era un gran virtuoso. (Callejas, 2020).





**¡REALICEMOS LA VALORACIÓN!**

Las formas de composición en la historia de la música universal tenían complejidad en la estructura e interpretación como tal, actualmente se premian a compositores de géneros como el reggaetón y otros.

Junto a tu maestra o maestro de música realiza una comparación entre una sonata y un reggaetón que está de moda, ¿cuál es tu percepción sobre la calidad y riqueza musical en sus tres elementos (melodía armonía y ritmo) entre estos dos géneros?

¿Existe la misma calidad vocal en la interpretación de una ópera y una canción actual de moda?

¿Qué temas musicales, según tu opinión, merecen que pasen a la posteridad como clásicos?



**¡ES HORA DE LA PRODUCCIÓN!**

Realiza las siguientes tareas en tu cuaderno de trabajo:

- Investiga y menciona tres obras sobresalientes de Georg Friedrich Händel.
- Describe al personaje que puso el nombre a las notas musicales.
- Investiga qué es la mano musical.

**TECNOLOGÍA MUSICAL DE USO COTIDIANO**



**¡INICIEMOS DESDE LA PRÁCTICA!**

Todos los días utilizamos distintos artefactos electrónicos para reproducir música, pero el que más se usa a nivel general son los celulares. Responde las siguientes preguntas:

¿Qué tiempo utilizas a diario el celular?

¿Conoces otros tipos de aparatos electrónicos o analógicos para reproducir música?

¿Cuántos reproductores de música tienes en casa?

Descríbelos.



**¡CONTINUEMOS CON LA TEORÍA!**

Desde los tiempos de la caverna, el hombre primitivo escuchaba música producida por la naturaleza, con el tiempo llegó a crear instrumentos musicales, formas de grabar y reproducir música en lugares específicos hasta que llegó la era en la cual fue posible hacer portable la música.

1. Conceptos de los sistemas tecnológicos: sistemas de refuerzo de sonido – estudios de grabación.

Los reproductores de música son parte esencial de la evolución del hombre y aún hoy en día son muy cotizados. Estos son algunos de los aparatos más sobresalientes que tuvieron un sitio de preferencia en su uso cotidiano:

**a) El fonógrafo**

Fue el primer aparato que permitió grabar y reproducir sonidos y música hace 144 años. Fue creado por Thomas Alba Edison el 21 de noviembre de 1877. Su uso permitió grabar a cantantes de la época y vender cilindros de música grabada, también podía ser utilizado en los hogares.



**b) El tocadiscos**

El tocadiscos o giradiscos (1925) en un principio era conocido con el nombre de gramófono y se volvió muy popular en los hogares a principios del siglo XX, pasó de ser manipulado con una manivela para que gire el plato, a ser impulsado con un motor de resorte dándole de esta manera cierta autonomía al plato que permitía apagar el motor automáticamente cuando el disco llegaba a su última canción. Su evolución le permitió ser portable de un sitio a otro en un cómodo maletín y utilizaba pilas grandes.



**c) El cassette**

Nacieron como una alternativa de los discos de vinilo y fueron introducidos al mercado en 1962 gracias a la empresa Philips, estaban hechos de una cinta magnética, eran bastante prácticos ya que ocupaban un espacio menor en los hogares y podían guardar más canciones. Su costo era bastante accesible.



**d) El walkman**

Junto con el cassette nació el walkman (1979) que es un dispositivo portátil creado por la empresa Sony que incluía unos audífonos, fueron muy populares en los años 80 y algunos aparatos venían con un sintonizador de radio AM/FM incluido. La empresa japonesa vendió millones de estos aparatos y dejaron de fabricarlos en año 2010.



**e) El CD**

Con el CD (compact disc) nace la era digital del sonido, el dispositivo fue creado en un inicio para guardar datos, pero, la industria de la música vio mucho potencial en su uso desplazando de esa manera al cassette. La calidad de sonido era mucho mejor y junto con el CD nació el Discman que era un reproductor portátil de CD, utilizaba dos baterías AA y fue lanzado a la venta en 1990.



**f) El MP3**

Es un compresor de audio digital compatible con la PC, se podía guardar cientos de temas musicales lo que abarataba el costo de comprar música. La calidad del audio no es muy buena e incluso se llegó a cuestionar los derechos de autor de los compositores e intérpretes de música. Su lanzamiento oficial fue el año 1993.



**g) El iPod**

Creado por la empresa estadounidense Apple, este dispositivo facilitaba la compra de música a través de internet gracias a la aplicación iTunes, para el año 2017 ya ofrecía más de 43 millones de temas musicales en su catálogo.

En la actualidad, los teléfonos inteligentes pueden reproducir temas y videos musicales, algunas aplicaciones permiten personalizar el gusto musical como es el caso de Spotify.



**¡REALICEMOS LA VALORACIÓN!**

Es interesante la evolución de los reproductores musicales, seguramente en casa tienes algunos de ellos, ¿cuáles son? y ¿cómo te imaginas los reproductores de música en el futuro?

¿Los reproductores musicales aportan al cuidado del medioambiente acústico? Cita cinco tips para su uso adecuado.



**¡ES HORA DE LA PRODUCCIÓN!**

Con la ayuda de tu maestra o maestro de música investiga el origen y evolución del disco de vinilo.

¿Cómo llegan a grabar música en un disco de vinilo?

## TÉCNICA E INTERPRETACIÓN VOCAL: CONCEPTOS Y CUIDADOS EN LA PRÁCTICA VOCAL



### ¡INICIEMOS DESDE LA PRÁCTICA!

Algunos y algunas cantantes cometen el terrible error de ingerir bebidas alcohólicas para “limpiar” su voz, cuando en realidad podrían quedar afónicos. El cuidado de la voz es algo que se desconoce y no se practica. Gritar en la clase, en una cancha, o cantar de manera no apropiada, son acciones que pueden dañar nuestras cuerdas vocales.



¿Alguna vez cantaste a viva voz una canción? Si tu respuesta es afirmativa, comenta con tus compañeros/as de clase sobre lo que sentiste.

### Ejercicios de calentamiento

Es importante que calientes tu voz antes de cantar, ya que no hacerlo puede dañar sus cuerdas vocales. El calentamiento vocal incluye una serie de ejercicios corporales, respiratorios y de canto para calentar los músculos vocales, respiratorios, articulares y de resonancia para prevenir la fatiga vocal. Entonces realicemos los siguientes ejercicios:

- Realiza una inspiración profunda estirando todas las partes del cuerpo, levantando ambas manos y bájalas lentamente durante la expiración hasta encontrarnos relajados. Realiza una respiración exagerada, como si hubieras corrido durante varios metros, para trabajar el diafragma.
- Párate recto colocando dos dedos sobre la parte superior de tus labios y nariz y ejerce un poco de presión en esa zona, comienza a emitir un sonido con los labios cerrados con la letra “m”, produciendo una vibración en el área de los dedos
- Realiza el siguiente ejercicio vocal **“Trino de labios”** para tener coordinación en tu voz. (Ver en el código QR).



### ¡CONTINUEMOS CON LA TEORÍA!

## 1. Interpretación de canciones, himnos y marchas según fechas cívicas

### a) El timbre

Es la cualidad o identidad de la voz. También se conoce como el color de la voz, el timbre puede ser opaco, brillante u otros. En muchos casos, se reconoce a una persona solo por escuchar su timbre de voz. En otras palabras, el timbre hace referencia a todas las características sonoras que permiten identificar a un cantante, una cantante o un instrumento.



**b) El falsete**

El falsete (del italiano falsetto, diminutivo de "falso") es la técnica en la que se utilizan de manera especial las cuerdas vocales a parte de una forma de emisión vocal en voces tanto masculinas como femeninas, usando la vibración de una parte de los pliegues vocales, que son unas estructuras situadas en la laringe próximas a las cuerdas vocales

**c) La intensidad o el volumen**

Es la potencia con la que pasa el aire por la laringe, provocando que vibren las cuerdas vocales, según los usos y volúmenes de la voz (susurro, conversación, grito, y otros). Una palabra ofensiva puede llegar a herir más a una persona si tiene una intensidad muy fuerte (insultar dando un grito). Por el contrario, si se habla muy suave, será muy difícil para el otro comprender el mensaje.



Cuando padecemos alguna enfermedad en las vías respiratorias, inevitablemente se produce un cambio en el volumen o el timbre de la voz, e incluso podemos perderla completamente, si es que no la cuidamos adecuadamente.



Desde tu propia opinión responde las siguientes preguntas:

¿Qué importancia tiene conocer correctas técnicas vocales?

¿Qué diferencia existe entre gritar y hablar fuerte? ¿Cuán importante es cuidar la voz que tenemos?



Con la ayuda de tu profesor, practica ejercicios de emisión sonora.

Aplica lo que aprendiste en la entonación de los himnos patrios según las fechas cívicas.

## LECTURA Y ESCRITURA MUSICAL: INTRODUCCIÓN AL APRENDIZAJE DE LA ARMONÍA MUSICAL



### ¡INICIEMOS DESDE LA PRÁCTICA!

Cuando observamos una partitura debemos suponer que si las notas van en forma ascendente el sonido de a poco se volverá agudo y por el contrario si vemos notas descendiendo el sonido se escuchará con un tono grave.

### LAS SIETE NOTITAS

Trasc. Prof. Ricardo Calle P.



### ¡CONTINUEMOS CON LA TEORÍA!

#### 1. Estudio de intervallos

Es la distancia que separa dos distintos sonidos.

Son ascendentes, cuando el primer sonido es más grave que el segundo.

Son descendentes, cuando el primer sonido es más agudo que el segundo.

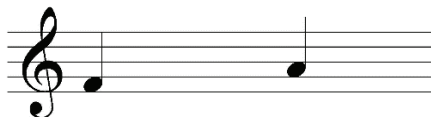
#### 1.1. Modo de contar un intervalo

Para conocer la extensión de un intervalo, hay que contar todos los grados que se encuentran entre los dos sonidos que lo forman, incluyendo ambos.

La cifra que resulte, es el nombre que se le da al intervalo.

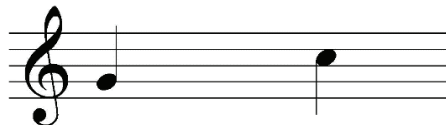
### 1.2. Intervalo simple

Un intervalo es simple cuando no excede de la 8°.



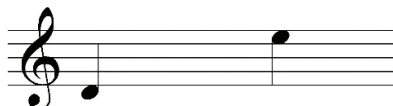
### 1.5. Intervalo disjunto

Cuando la separación es mayor que una segunda.



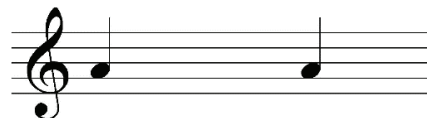
### 1.3. Intervalo compuesto

Cuando sí excede de la 8°.



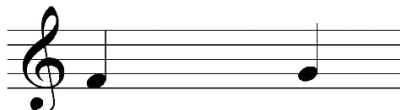
### 1.6. Unísono

Se conoce por unísono, a dos notas del mismo nombre y la misma altura, y cuya emisión no constituye intervalo, puesto que entre ellas no hay distancia.



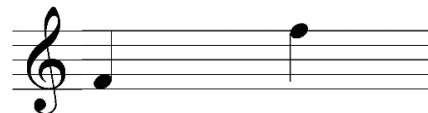
### 1.4. Intervalo conjunto

Cuando va por grados conjuntos, no excede la segunda.



### 1.7. Octava

Se conoce por octava a un intervalo que abarca 8 sonidos, en el cual el nombre de los grados extremos es el mismo.



## 2. Armadura de clave

	1#	2#	3#	4#	5#	6#	7#
Sostenidos	SolM/Mim	ReM/Sim	LaM/Fa#m	MiM/Do#m	SiM/Sol#m	Fa#M/Re#m	Do#M/La#m
	FaM/Rem	SibM/Solm	MibM/Dom	LabM/Fam	RebM/Sibm	SolbM/Mibm	DobM/Labm
Bemoles							

La tonalidad de DoM y su relativa Lam, no llevan alteraciones en su armadura de clave.



### 3. Acordes

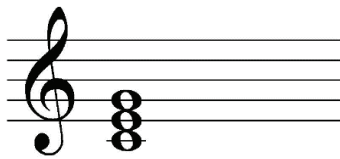
Se llama acorde a un grupo de notas interpretadas simultáneamente. Pueden estar formados por tres o más notas.

Hay varios tipos de acordes. Cada uno está formado por intervalos diferentes, que son los que van a determinar la clase de acorde. Los acordes son la base armónica de los temas.

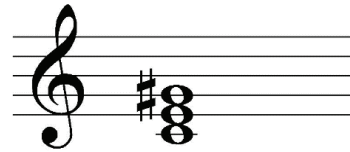
### 4. Acordes de triada

Son acordes de tres sonidos, separados por intervalos de terceras. Hay cuatro tipos de tríadas:

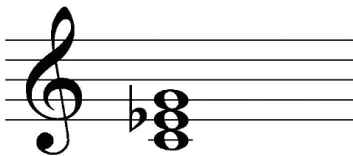
**Mayor:** formada por una tercera mayor y una quinta justa (los intervalos se toman en relación a la tónica).



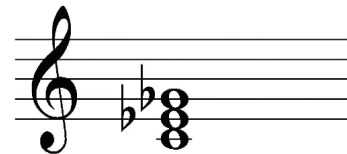
**Aumentada:** formada por una tercera mayor y una quinta aumentada.



**Menor:** formada por una tercera menor y una quinta justa.



**Disminuida:** formada por una tercera menor y una quinta disminuida.



**¡REALICEMOS LA VALORACIÓN!**

Los intervallos musicales pueden ser interpretados por cualquier instrumento melódico, luego de hacerlo, ¿qué intervallos te resultan más agradables al oído?



**¡ES HORA DE LA PRODUCCIÓN!**

Con la ayuda de tu profesor, realiza los siguientes dictados:

- Dictado melódico de intervallos de quinta justa, octava justa y unísono.
- Dictado melódico de intervallos de tercera mayor y tercera menor.



**COMUNIDAD Y SOCIEDAD**

---

# **ARTES PLÁSTICAS Y VISUALES**

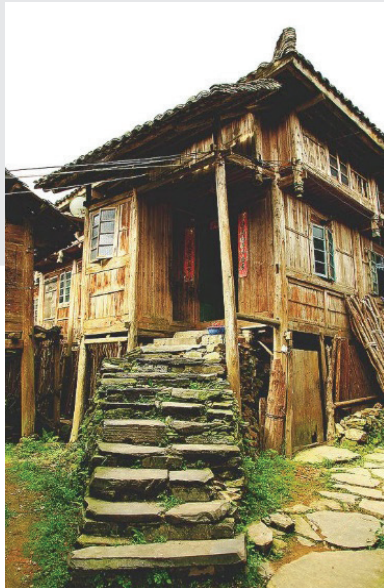
---

**SEXTO AÑO DE SECUNDARIA**

**Primer Trimestre**

**Educación Secundaria Comunitaria Productiva  
Subsistema de Educación Regular**

## SEXTO AÑO DE EDUCACIÓN SECUNDARIA COMUNITARIA PRODUCTIVA ARTES PLÁSTICAS Y VISUALES



### OBJETIVO DEL TRIMESTRE

Fortalecemos los valores sociocomunitarios, a través de los diferentes proyectos arquitectónicos tecnológicos aplicados en la sociedad, mediante la producción de la herramienta de la TIC y el maquetismo, para potenciar al aprendizaje artístico plástico.

### CAPACIDADES, CUALIDADES Y POTENCIALIDADES A DESARROLLAR

- Comprende la importancia de la arquitectura como elemento cultural para el desarrollo humano.
- Elabora anteproyectos de vivienda de manera creativa e innovadora relacionados al contexto sociocultural.
- Reconoce estilos arquitectónicos y la influencia en la arquitectura nacional.
- Identifica la estructura geométrica de objetos industriales o arquitectónicos a partir del análisis de plantas, elevaciones, perspectivas y fotografías.
- Comprende la necesidad tecnológica en el diseño y construcción arquitectónica de nuestro contexto.

### CONTENIDOS

- Proyectos arquitectónicos tecnológicos aplicados en la sociedad
- Proyecto arquitectónico

## PROYECTOS ARQUITECTÓNICOS TECNOLÓGICOS APLICADOS EN LA SOCIEDAD



**¡INICIEMOS DESDE LA PRÁCTICA!**

Observamos las siguientes obras arquitectónicas, comentamos y describimos sus características desde nuestros conocimientos previos:



Img en 1

.....

.....

.....

.....

.....

.....



Img en 2

.....

.....

.....

.....

.....

.....



Img en 3

.....

.....

.....

.....

.....

.....



**¡CONTINUEMOS CON LA TEORÍA!**

### 1. Introducción al dibujo arquitectónico

Dentro de las Artes Plásticas y el sub área de Dibujo Técnico se desarrolla el Dibujo Arquitectónico, que es la representación gráfica de todos aquellos proyectos arquitectónicos, ya sean viviendas, autopistas, parques,

fábricas, iglesias, entre otros, que se desean construir y que determinará la base para poder llevar a cabo su elaboración en el mundo real mediante líneas y símbolos.

## 2. La arquitectura en Bolivia

La arquitectura según Mies Van Der Rohe (1960) es la voluntad de la época traducida en espacio, por tanto, es también herramienta importante de representación del poder que se manifiesta, a través de diferentes hechos y elementos, por ellos, en transformación constante de la propuesta arquitectónica en el Estado Plurinacional de Bolivia caracterizada por la identidad cultural en varias de las obras que se puedan apreciar tanto en un referente cronológico desde sus inicios hasta la actualidad. A continuación, veamos algunos datos según Ugarte M. y Cabrera J. 2020.



Imagen 4: ARQUITECTURA URUS

### 2.1. Arquitectura prehispánica

Se caracteriza por presentar elementos de la cultura aimara inca y principalmente (hoy Perú), con asentamientos de hace 3.000 a 2.500 años a. C. Se construyó la base del modelo arquitectónico andino que se repite en las demás civilizaciones de la región. En Bolivia se conservan restos arquitectónicos de las culturas de los pueblos Inkaico, Tiwunacota, Uru, Chipayas, entre otros.

### 2.2. Características de la arquitectura mestiza

Se caracteriza por la influencia de autores y teorías del movimiento modernista, desde 1940, una parte importante se ha caracterizado por la utilización de códigos ancestrales que han creado una suerte de arquitectura Boliviana Mestiza.

### 2.3. Arquitectura originaria de oriente

Al igual que las producciones arquitectónicas originarias en los Andes, en la región de oriente se caracteriza por el uso de materiales ecológicos del contexto, los cuales posibilitan la satisfacción de su habitad en las personas, dichas construcciones son conocidas como los pahuichis.



Imagen 5: PAHUICHI (Santa cruz – Los tiempos)

## 3. Estructura urbana (elemento/relación)

Inicialmente, realizamos un espacio público en cualquier territorio nacional o local, es decir, más allá de las configuraciones arquitectónicas de estilo y tamaño, el entorno inmediato define el tipo de desplazamiento social, lo cual está sujeto a una estructura arquitectónica, para ello se deben considerar, diversos elementos del lugar relacionados a las necesidades sociales de sentido común, como ser: áreas de recreación, instituciones, pasajes para el público, ciclovías, mercados, etc. Las estructuras urbanas además de ser proyectos creativos e innovadores de expertos en materia, se define, a condiciones presupuestarias y legalizaciones civiles y políticas o gubernamentales de turno.



Imagen 6: URBANISMO CHUQUISACA - BOLIVIA



### 3.1. La revolución democrática y cultural, el Estado Plurinacional y la urbanización

En el marco de transición de un gobierno neoliberal a uno indígena en Bolivia, la arquitectura residencial, dio lugar a la construcción de viviendas con la reivindicación de grupos sociales que tuvieron la capacidad de generar estilo de arquitectura andina para producir la arquitectura “Neo Andina o Cholet” que se caracteriza por el uso de colores, patrones y formas geométricas tomadas en la cerámica precolonial.



Imagen 7: CHOLET INTERNO LA PAZ – BOLIVIA



Imagen 8: CHOLET EXTERNO LA PAZ - BOLIVIA

### 4. Condiciones básicas de la obra arquitectónica. Estructura y planificación arquitectónica

Las condiciones básicas de la obra arquitectónica se sujetan a las necesidades de vida de las personas, es decir, cualquier obra arquitectónica debe garantizar el establecimiento de comodidad, orden, vida sana, seguridad, entre otros factores que a continuación mencionamos, según el Ministerio de Obras Públicas. (2015) son: Condiciones de habitualidad, instalaciones para luminosidad suficiente, seguridad en caso de siniestros ambientales o estructurales, garantizar prevención y protección contra desastres, espacio vital para circulación suficiente, establecer salud e integridad social medioambiental.

La estructura y planificación arquitectónica debe concretarse en función a las condiciones básicas y las disposiciones locales territoriales.

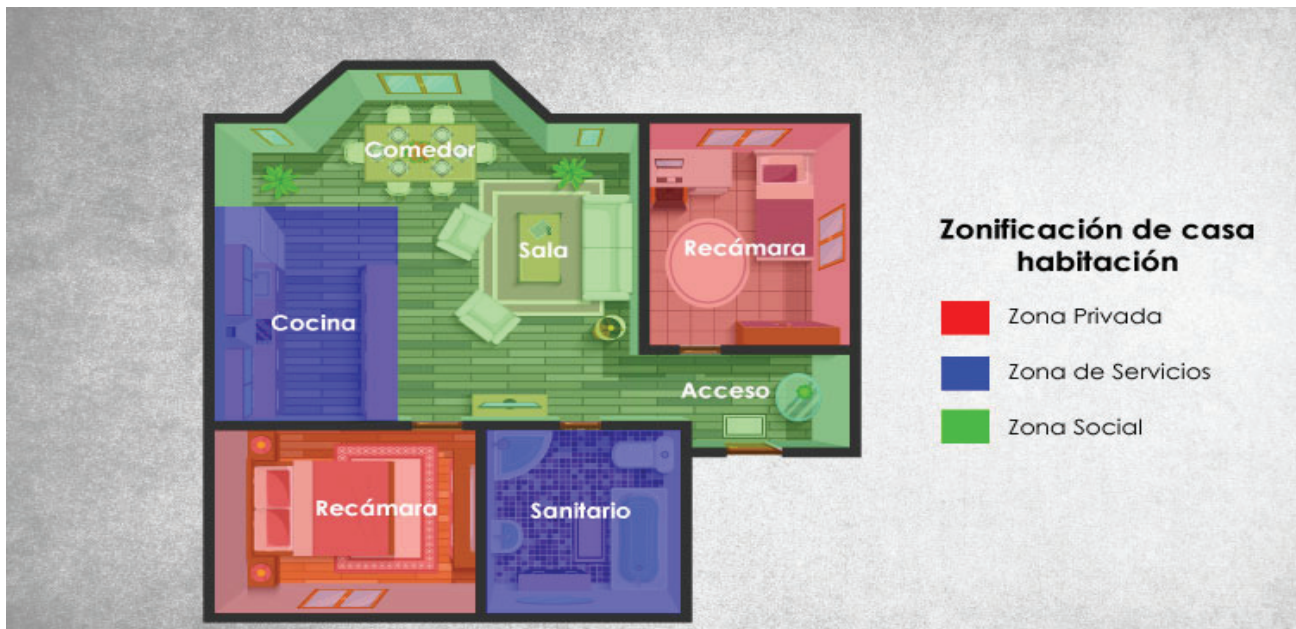


Imagen 9: ZONIFICACIÓN EN VIVIENDA (www.soyarquitectura.mx)

### 5. Zonificación y orientación de la vivienda

La rotación del sol en cualquier parte del mundo es fundamental para organizar una vivienda en términos de orientación, es decir, en el caso de una vivienda cada ambiente requiere del provechoso aprovechamiento de iluminación natural y sus grados de temperatura ambiente variables en las 24 horas del día, además de abordar la zonificación y orientación en una obra arquitectónica el uso de materiales en la construcción afectará una vivienda. A continuación, analizamos la orientación en función al sol observando las imágenes de Julio Romero, 2017. Madrid España.



Imagen 10: ZONAS SOCIALES PARA UNA VIVIENDA



Imagen 11: APROVECHAMIENTO DE LUZ SOLAR EN UN AMBIENTE

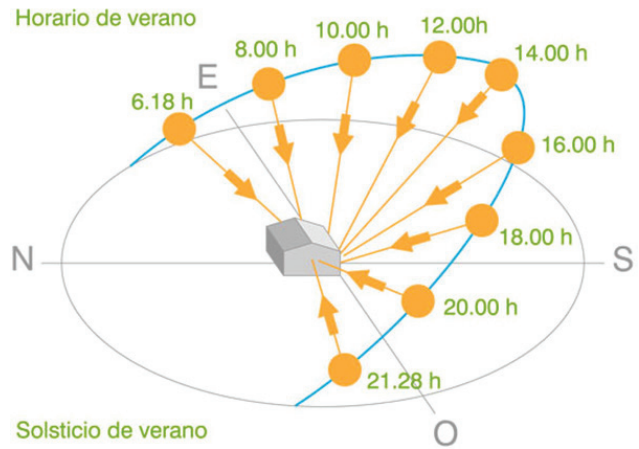


Imagen 12: ROTACIÓN SOLAR EN SUS HEMISFERIOS

### 6. Antropometría

La antropometría es un estudio importante de la humanidad que se refiere a las medidas humanas, es decir, toma en cuenta la tabla de proporciones, simetrías, canon de la figura humana en distintas posiciones que pueden ocupar un lugar en el espacio según su desplazamiento en una obra arquitectónica al igual que la antropología la antropometría también se basa en contextos culturales.

Para el estudio de la antropometría en relación al diseño arquitectónico se establecen diversas escalas de comportamiento espacial según se sustentan en la tesis de Felipe Hidalgo (1989) que son: Escala biológica, Escala psíquica, Escala física, Escala social, Escala económica, Escala histórica y Escala cultural.

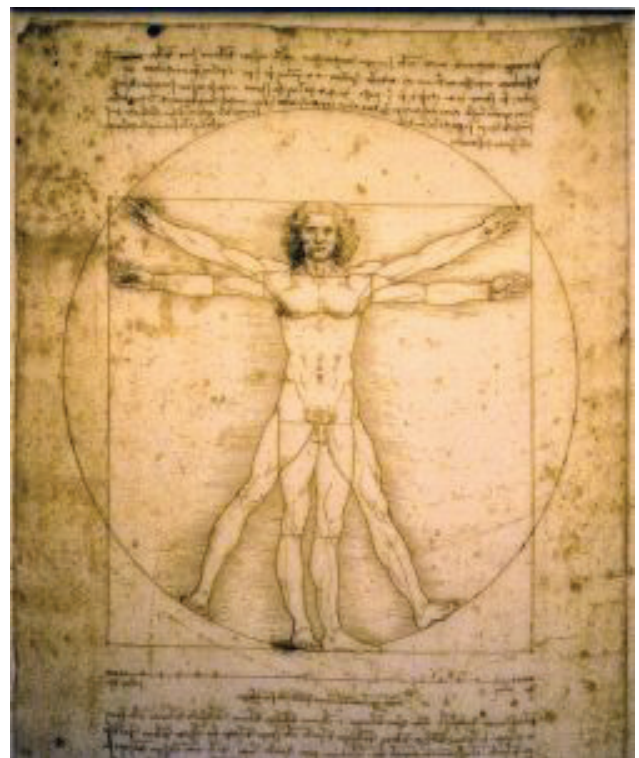


Imagen 13: ANTROPOMETRIA – “EL HOMBRE IDEAL”  
LEONARDO DAVINCI

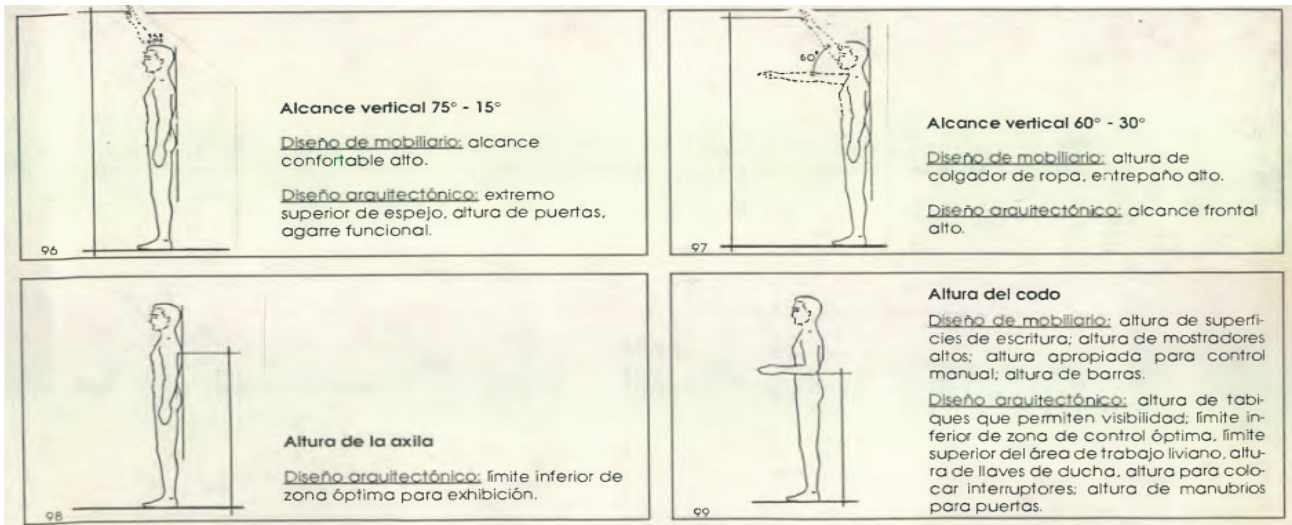


Imagen 14: REPRESENTACIÓN GRÁFICA DE ESTUDIO ANTROPOMÉTRICO EN ALTURA COMPLETA

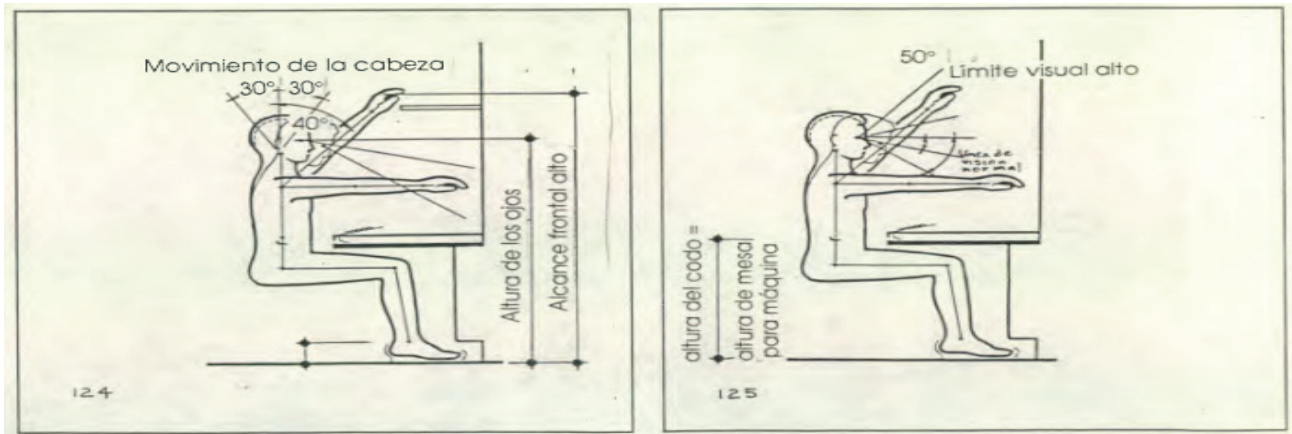


Imagen 15: REPRESENTACIÓN GRÁFICA DE ESTUDIO ANTROPOMÉTRICO EN ALTURA DE SENTADO

## 7. Simbología

Es la representación en el plano de todos aquellos elementos (ya sean especificaciones, artefactos o estructuras) que forman parte de una construcción y que componen a cada dibujo arquitectónico. Los símbolos arquitectónicos se dibujan de acuerdo con el tamaño del plano.

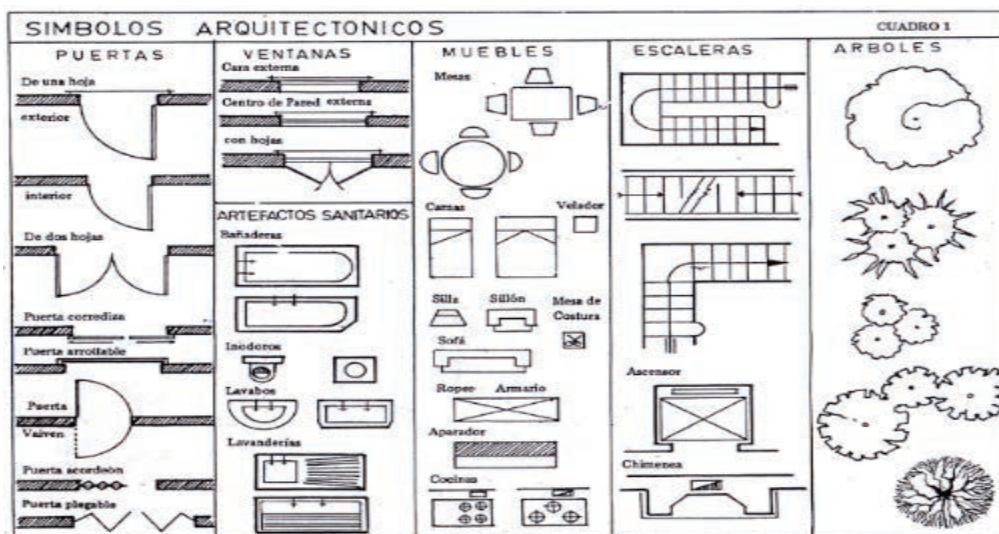


Imagen 16: REPRESENTACIÓN GRÁFICA DE SÍMBOLOS ARQUITECTÓNICOS COMUNES



**¡REALICEMOS LA VALORACIÓN!**

- ¿La arquitectura en Bolivia tiene características ancestrales y por qué? Mencionamos algunos ejemplos que lo describan.
- ¿Cuál es la importancia de la zonificación y orientación para una vivienda?



**¡ES HORA DE LA PRODUCCIÓN!**

- Realizamos un diseño creativo de una vivienda, sin escala, de más de cinco ambientes, determinamos su zonificación y orientación. Presenta en láminas de trabajo.

**PROYECTO ARQUITECTÓNICO**



**¡INICIEMOS DESDE LA PRÁCTICA!**

Identificamos y describimos las diferencias de estas construcciones.

- ¿Por qué las construcciones ancestrales respetan a la Madre Naturaleza? Menciona algunas ideas.



Imagen 17: ARQUITECTURA URU - BOLIVIA



Imagen 18: ARQUITECTURA MODERNA DE VIVIENDA

.....

.....

.....

.....

.....

.....



### 1. Diseño de una vivienda (planta, corte, elevación, vista en perspectiva)

En el diseño de vivienda de cualquiera de las áreas de interés se requiere de planimetría, que consiste en diseñar planos técnicos muy adecuados al proyecto arquitectónico que se quiere realizar. Entre algunos planos a tomar en cuenta se tienen los siguientes: planta, corte, elevación, vista en perspectiva, cubierta, cimientos, fachada, entre otros.

**a) Plano de planta.** Los planos de planta son dibujos a escala que muestran la relación entre habitaciones, espacios y características físicas vistos desde arriba, complementados con dibujos de simbología arquitectónica. Ofrecen una forma de visualizar cómo se moverán las personas por el espacio.

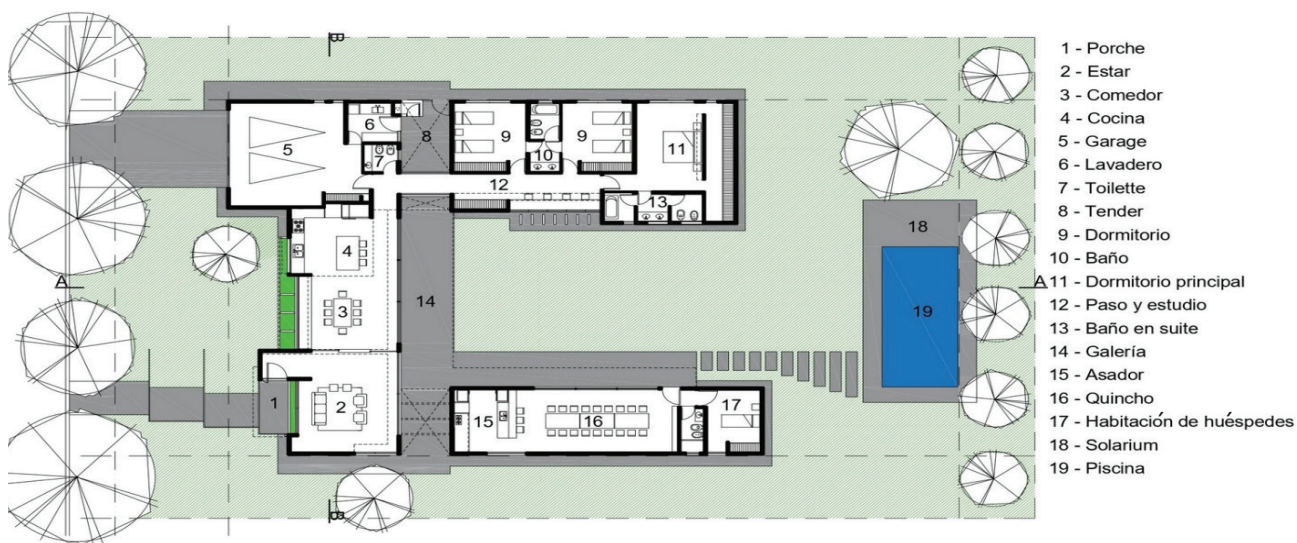


Imagen 19: EJEMPLO DE REPRESENTACIÓN GRÁFICA DE PLANO EN PLANTA

**b) Plano de corte.** Es una sección o corte mediante un plano vertical a una edificación cualquiera, que permite apreciar detalles internos de obra arquitectónica además del espesor de muros, muebles, cubiertas, entre otros elementos.

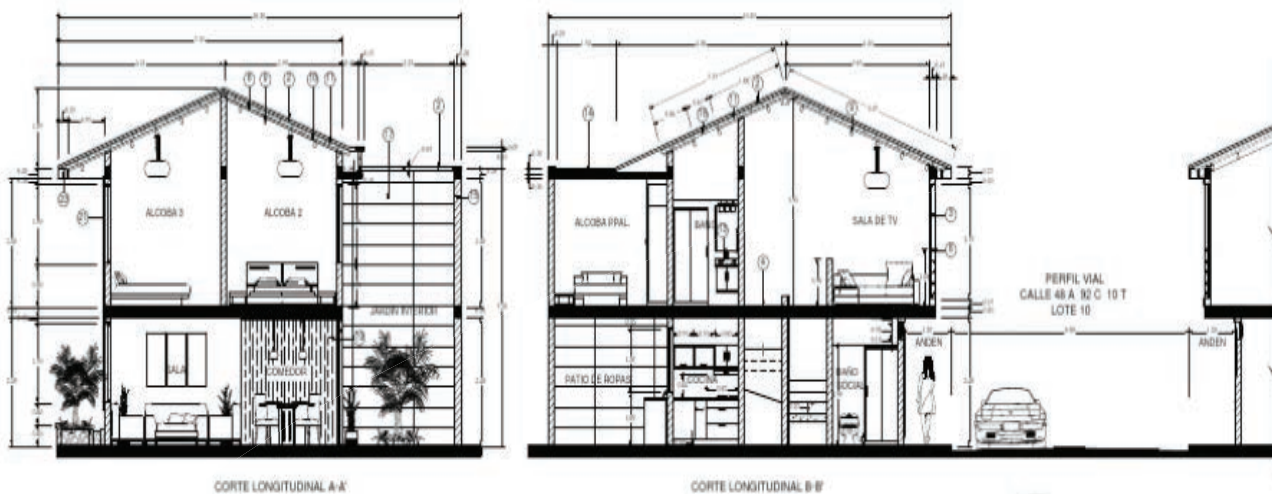


Imagen 20: EJEMPLO DE REPRESENTACIÓN GRÁFICA DE PLANO EN CORTE LONGITUDINAL

c) **Plano de elevación.** Conocido también como “alzado”, es la representación gráfica arquitectónica desde una vista frontal cualquiera externa a la vivienda y sus componentes de fachada que representa el total del ancho y altura en escala gráfica.

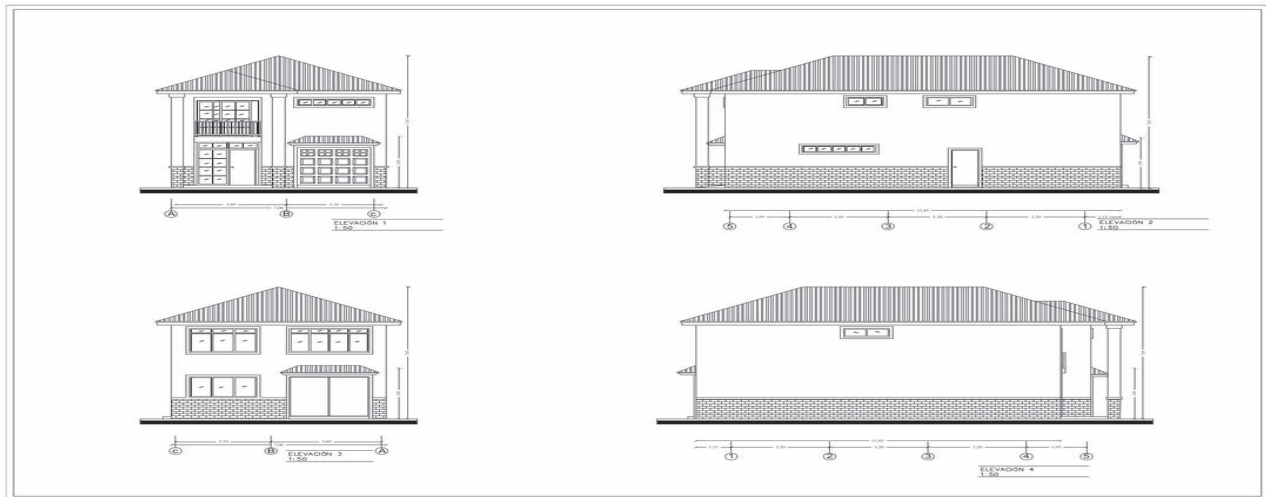


Imagen 21: EJEMPLO DE REPRESENTACIÓN GRÁFICA DE PLANO DE ELEVACIÓN DE VIVIENDA

d) **Plano de perspectiva.** Es una forma de representa el diseño a quitectónico en diferentes vista caracterizado en tridimensional, habitualmente se desarrolla en perspectiva axonométrica.

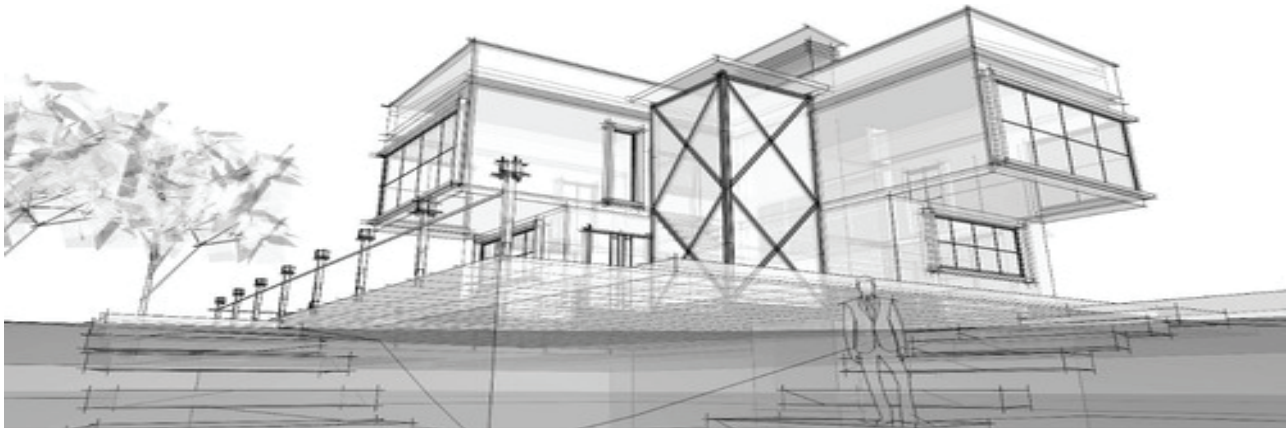


Imagen 22: EJEMPLO DE REPRESENTACIÓN GRÁFICA, PLANO DE PERSPECTIVA DE UNA VIVIENDA

## 2. Las Tic en la elaboración de diseños arquitectónicos

Son los Software o herramientas de dibujo, modelado, animación y renderizado en 2D o 3D, construido y desarrollado para la visualización de juegos y diseños que comúnmente requieren condiciones técnicas mínimas para su desarrollo. Se señala algunos de los más utilizados en el diseño arquitectónico: AUTOCAD, AUTODESK REVIT, 3DS MAX, ARCHICAD, SKETCHUP



Imagen 23: PROGRAMAS DE DISEÑO Y EDICIÓN PARA LA AQUITECTURA

### 3. Maquetismo

Se refiere al arte de elaborar maquetas, es la representación tridimensional: alto, largo y ancho, donde se muestra el volumen y los espacios arquitectónicos en escala, por ejemplo, casas edificios y otros, con el objetivo de mostrar lo que se pretende alcanzar con el proyecto.

La maqueta no solamente puede ser “a escala”, ya que también puede representar la simulación de cualquier objeto en otro material (por ejemplo, la maqueta de un teléfono celular hecho en cartón), sin el acabado ni la apariencia real.

#### 3.1. Tipos de maquetas

a) **Aeromodelismo.** Su objetivo es diseñar, construir y hacer volar aviones a escala, bien como réplica del modelo original, o diseñados exclusivamente para la construcción de un nuevo modelo.



Img en 24

b) **Modelismo ferroviario.** Reproduce paisajes, estaciones y lugares relacionados con el ferrocarril.



Imagen 25

c) **Modelismo naval.** Reproduce toda clase de embarcaciones y naves acuáticas.



Img en 26

d) **Maqueta militar.** Reproduce vehículos y escenas militares (dioramas) de cualquier época.



Imagen 27

e) **Maqueta arquitectónica.** Reproduce a escala edificios y proyecto de viviendas.



Imagen 28

f) **Maqueta de objetos.** Representación de objetos con volumen o forma tridimensional. Por ejemplo, muebles, artefactos y otros.



Imagen 29

g) **Maqueta de sistemas.** Como su nombre lo indica son representaciones de cualquier sistema real o ficticio. Por ejemplo: sistema solar, sistema digestivo, sistema de riego rural, etc.

### 3.2. El escalímetro

El escalímetro es un instrumento importante en el dibujo arquitectónico porque facilita la medición en escala, es una regla que puede caracterizarse de varios biseles en diferentes escala: escala de reducción, escala de ampliación, escala natural la cual permite realizar el desarrollo gráfico y de maquetación.

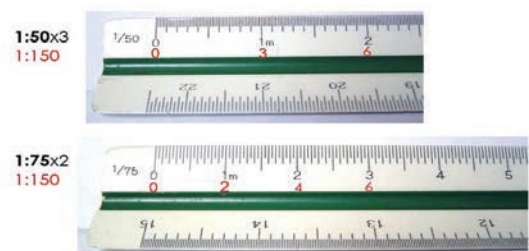


Imagen 30: EL ESCALÍMETRO



### 3.3. Proceso de maquetación

Para su elaboración se necesita de diversos materiales que puedan ser fáciles de manipular, algunos más utilizados son el cartón gris, plastiformo, plásticos de acetato, cartón ondulado, láminas de revestimiento, pegamentos, tijeras, etc. Los materiales pueden ser usados según el alcance de cada contexto social.

Al igual que el diseño de los planos en escala la maquetación de una vivienda o cualquier temática de representación debe realizarse en aplicación de escalas gráficas, para el cual es indispensable el uso del escalímetro.

A continuación, observamos algunos ejemplos elaborados por arquitectos reconocidos en el mundo.

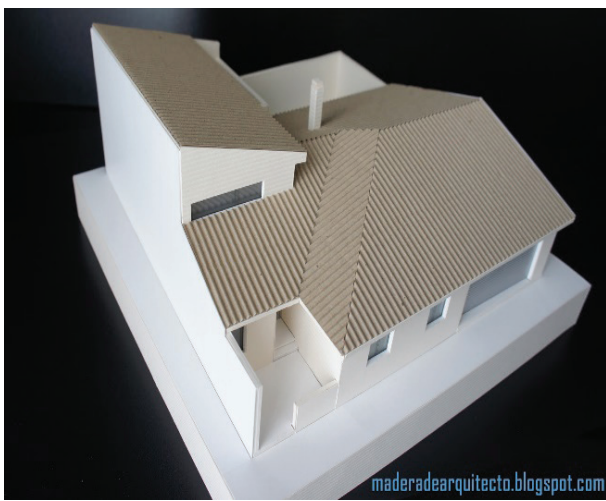


Imagen 31: MAQUETACIÓN SIMPLE DE UNA VIVIENDA (maderadearquitecto.blogs.com)



Imagen 32: MAQUETACIÓN ORNAMENTAL DE UNA VIVIENDA EN VISTA EXTERNA (www.grupoaxilito.com)



Imagen 33: MAQUETACIÓN ORNAMENTAL DE UNA VIVIENDA EN VISTA INTERNA APLICACIÓN DE DECORACIÓN DE INTERIORES



**¡REALICEMOS LA VALORACIÓN!**

**REFLEXIONAMOS:**

¿Por qué tener un hábitat es un derecho fundamental en la humanidad?

.....  
.....

¿Será necesario conocer arquitectura y dibujo arquitectónico? ¿Por qué?

.....  
.....

¿Qué opinas sobre los Tics en dibujo arquitectónico?

.....  
.....



**¡ES HORA DE LA PRODUCCIÓN!**

Presenta en láminas de trabajo las siguientes actividades:

- Construye una maqueta en escala 1:50 con materiales que puedan lograr la textura de la pared, techo, ventanas, puertas, etc. Presenta tu producto de maquetación arquitectónica.
- Diseña los diferentes planos de una vivienda tu proyecto arquitectónico, aplicando los conceptos de zonificación, en un perímetro de 100 mts<sup>2</sup> u otra superficie.
- Dibuja y complementa tu anteproyecto de alzado o vista frontal de tu vivienda.
- Presenta tu producto de maquetación arquitectónica.



**VIDA TIERRA TERRITORIO**

---

**BIOLOGÍA**  
**GEOGRAFÍA**

---

**SEXTO AÑO DE ESCOLARIDAD**

**Primer Trimestre**

**Educación Secundaria Comunitaria Productiva**  
**Subsistema de Educación Regular**

**SEXTO AÑO DE EDUCACIÓN SECUNDARIA COMUNITARIA PRODUCTIVA  
BIOLOGÍA – GEOGRAFÍA**



**OBJETIVO DEL TRIMESTRE**

Fortalecemos la convivencia armónica entre el hombre y la madre tierra, impulsando la investigación científica y tecnológica mediante el estudio de la evolución de los organismos, mecanismos de herencia genética y aplicaciones biotecnológicas, para el cuidado y conservación de los recursos biológicos en pro de una mejor la calidad de vida de nuestra comunidad.

**CAPACIDADES A DESARROLLAR**

- Analiza las teorías sobre el origen de la vida y su impacto social y biológico.
- Describe las características de la herencia basadas en la teoría mendeliana y su importancia para la continuidad de la vida.
- Valora la importancia de la ingeniería genética y la biotecnología como aporte en el desarrollo del avance tecnológico del Estado.

**CONTENIDOS**

- La evolución de los seres vivos y eras geológicas
- Patrones de herencia y la variabilidad de expresiones de la carga genética de los seres vivos
- Ingeniería, genética y biotecnología

## LA EVOLUCIÓN DE LOS SERES VIVOS Y ERAS GEOLÓGICAS



Salimos a nuestro contexto y observamos las características propias del lugar donde vivimos.

### Conociendo nuestro origen

#### Objetivos

1. Representamos con imágenes las características geográficas del lugar.
2. Identificamos las especies vegetales y animales nativas de la región.
3. Reconocemos las características climatológicas de nuestro contexto.

#### Materiales

- Paisaje natural
- Tabla de registro
- Material de escritorio
- Cuaderno de apuntes

#### Procedimiento

- Establecemos el recorrido a seguir, sujeto a las características de tu contexto.
- Elegimos un lugar que nos facilite la visión global del área e identificamos la diversidad de especies.
- Registramos en la matriz de datos la mayor información posible.
- Dibujamos el paisaje ecológico observado.
- Al terminar de registrar la información obtenida (tabla 1) del lugar imaginemos cómo era hace millones de años atrás.

Gráfico 1:

Parque Nacional y área natural de manejo integrado Madidi



Fuente: Foto RR.SS. 2018

- Nombramos cada una de las especies que se encuentran en el lugar desde insectos hasta grandes mamíferos.

Tabla1:

Registro de características geográficas de nuestro contexto

Titulo de la actividad:		Lugar:		
Conociendo nuestro origen		Parque Madidi		
Objetivo	Descripción			
	Geográfica	Biota Vegetal	Biota Animal	Clima
1. Representamos con imágenes las características geográficas del lugar.				
2. Identificamos las especies vegetales y animales nativos de la región.				
3. Reconocemos las características climatológicas de nuestro contexto.				

- ¿Fue fácil la identificación de especies?
- ¿Hubo alguna especie animal que se mimetizaba con su hábitat?
- ¿Consideras que este sistema de camuflaje es una adaptación al entorno?
- ¿Qué nos hizo ser diferentes y similares a la vez?
- ¿Seguiremos cambiando?



**¡CONTINUAMOS CON LA TEORÍA!**

**1. Edad de la tierra**

Antes donde solo existían pequeñas partículas de materia y destellos de energía se inicia la danza del microcosmos, una nucleosíntesis por fusión termonuclear, en que se encuentran dos gemelos simples llamados átomos de hidrógeno, estos presentan un protón de carga eléctrica positiva en su núcleo y girando al alrededor está el electrón que es de carga negativa, estos se unen y forman al Deuterio, que es un elemento más pesado, porque en su núcleo se encuentra otra partícula llamada neutrón.



Los gases presentes en el espacio interestelar se van conglomerando hasta formar proto galaxias; la combustión del núcleo del Hidrógeno hace que se transforme en Helio, así nacen estrellas, en ese instante se irradia su energía que atrae elementos más pesados como el hierro, pero la masa de esta estrella incandescente se dispersa en el cosmos y queda una masa de neutrones conocida como pulsar o agujero negro que no emite radiación.

Las estrellas más jóvenes aprovechan esos materiales dispersos incorporándolos a su composición.

Por otro lado, los materiales más pesados son atraídos a orbitales, donde entran en colisión y se fusionan originando cuerpos celestes más pesados, así se forma el protoplaneta y luego los planetas cuyas órbitas son estables.

La característica de los elementos de cada planeta y su distancia respecto del sol determinan la naturaleza de su atmósfera y la presencia o no de agua en su

superficie. La Tierra o planeta azul, por su distancia respecto del sol, conserva el agua en su superficie, también las propiedades de su masa y su fuerza de gravedad conservan una atmósfera importante para el desarrollo de la vida.

Entonces, ¿qué edad tiene el planeta azul del sistema solar?

La Tierra, desde sus inicios, ha sufrido un gran número de cambios, en que la materia y energía al ser componentes esenciales del universo son tema de gran interés para los científicos. El geoquímico Clair Cameron Patterson, después de varios años de arduo estudio y trabajo con equipo especializado, comparte sus resultados sustentados en la utilización de datos isotópicos de átomos de plomo, le dio como resultado que la edad de la Tierra es de 4.550 millones de años, cifra más precisa y que se mantiene hasta la actualidad.



**2. Teorías sobre el origen de la vida**

**2.1. Teoría creacionista**

De acuerdo con esta teoría, el origen de todo ser vivo, el planeta Tierra y el mismo universo es producto de la inspiración de Dios, un ser todopoderoso e inteligente. Más adelante, esta teoría fue apoyada por el fijismo, que señala que las especies son invariables desde su creación hasta la actualidad.

Carl Von Linné o Carlos Linneo, padre de la taxonomía, descarta la existencia de un antepasado común y que, para él, Dios diseñó todos los aspectos morfológicos,

bioquímicos y fisiológicos de las especies actuales. Más adelante, Georges Cuvier, apoyado en la idea del catastrofismo, justifica el hallazgo de restos fósiles como consecuencia del cataclismo, refiriéndose al diluvio universal que dio fin a la vida en la superficie terrestre, hecho que no permitió la evolución de los mismos, de tal forma que las nuevas especies que surgieron eran producto de creaciones divinas continuas e independientes.

## 2.2. Abiogénesis

Según esta teoría, la materia inerte forma a los organismos vivos que poblaron la Tierra, hecho que resultó de la condensación de los gases atmosféricos hace 3.770 millones de años atrás.

Entonces surge la pregunta, ¿qué es la materia inerte y cómo influye en el origen de los seres vivos?, la respuesta se encuentra en las moléculas inorgánicas que, al recombinarse de formas diferentes, pueden generar su propia energía, logran autorreplicarse al punto de crear formas de vida simples, como la célula primitiva.

Durante este proceso, el ácido ribonucleico (ARN) con su capacidad de catalizar nuevas moléculas idénticas a ella expresa en su estructura una proteína mutante que le permite sintetizar las hebras del ácido desoxirribonucleico (ADN), constituyendo así el genoma del organismo actual. En resumen, las moléculas orgánicas se originaron a partir de moléculas inorgánicas.

## 2.3. Generación espontánea

Hace tiempo atrás se pensaba que a partir de la transformación de la materia orgánica e inorgánica los seres vivos surgían de forma súbita y automática, sujetos a condiciones apropiadas y manipulables. Sostienen esta teoría: Aristóteles, Isaac Newton, Francisco Bacon y otros.

Gráfico 2:



Johannes Baptista Van der Helmont, aún se atrevió a más, propuso una receta (gráfico 2) para crear seres vivos.

En 1668, Francesco Redi, experimentó con trozos de carne que introdujo en recipientes de vidrio (Gráfico 3). Observó que las larvas solo aparecían en los frascos abiertos, porque las moscas podían entrar y depositar sus huevos.

Gráfico 3:

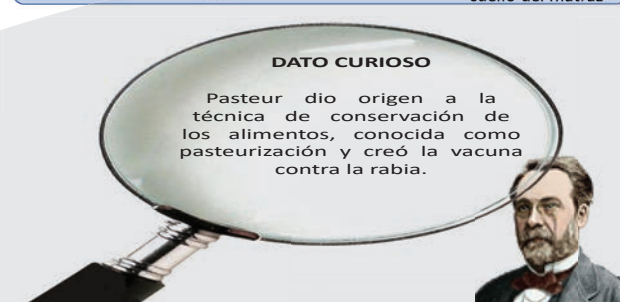
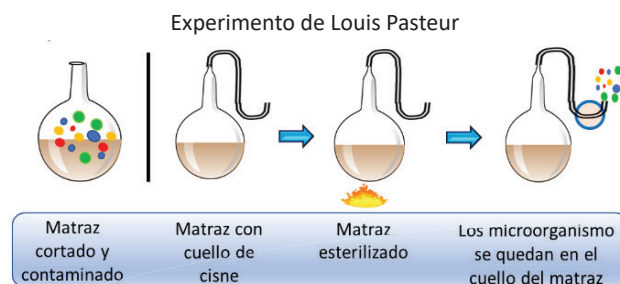


Luis Pasteur, en 1864, realizó un experimento sobre la fermentación y, con este, desechó por completo la teoría de la generación espontánea.

El experimento consistía en la comparación de dos matraces con cuello de cisne que contenían un caldo de cultivo que hizo hervir para eliminar a los microorganismos.

La forma de S del cuello de los matraces permitió el ingreso de aire y retuvo a los microorganismos en la parte más baja del tubo (Gráfico 4). El matraz que presentaba el filtro no desarrolló microorganismos en el caldo de cultivo; en cambio, el otro sí.

Gráfico 4:

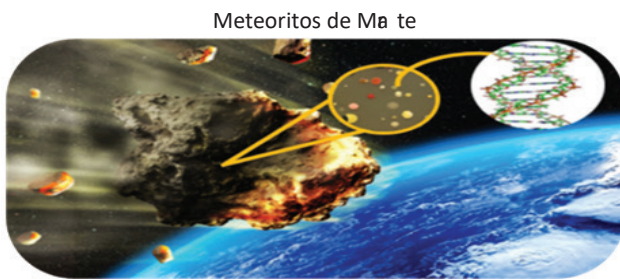


## 2.4. Panspermia

Deriva del vocablo griego (pan=todo y esperma=semilla), término que fue utilizado por Anaxágoras, quien plantea que el polvo cósmico transporta microorganismos de un punto de la galaxia a otro.

Años más tarde se halla, en la Antártida, el meteorito ALH84001 (Gráfico 5) fósiles de bacterias, esto despierta interés porque se constató la presencia de moléculas orgánicas a base de nitrógeno bioelemento que conforma la estructura molecular de los seres vivos.

Gráfico 5:



Presencia de aminoácidos esenciales para toda forma vida conocida

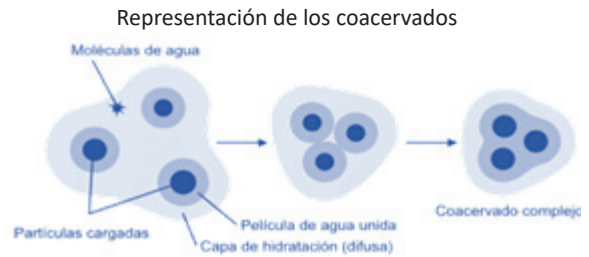
En el siglo XX, Svante Arrhenius, con base en los resultados de sus investigaciones, explica que la vida tiene un origen extraterrestre en forma de esporas que viajan distintos espacios estelares, las mismas debieron soportar altas temperaturas y adaptarse a las condiciones del planeta. Fred Hoyle y Chandra Wickramasinghe propusieron que el polvo espacial interestelar presentaba elementos orgánicos como el carbono.

## 2.5. Teoría de los coacervados (Oparin)

En 1924, el bioquímico soviético Alexander Ivanóvich Oparín y el genetista y biólogo John Burdon Sanderson Haldane, plantearon la teoría conocida como **caldo primigenio** que explica las condiciones de una atmósfera primitiva con abundancia de hidrógeno, amoníaco, metano y agua; al unirse formaron varias biomoléculas necesarias para la generación de la vida, al mismo tiempo, los fenómenos físicos como: tormentas eléctricas, radiación ultravioleta, calor térmico proveniente de volcanes influyeron en la formación de los primeros aminoácidos que, al presentar enlaces covalentes entre el grupo amino (-NH<sub>2</sub>) del primer aminoácido y el grupo carboxilo (-COOH) del segundo aminoácido,

formaron péptidos que son componentes de la estructura de las proteínas, finalmente se crearon los coacervados (Gráfico 6), estos se caracterizan por su aspecto globular separados por un sistema parecido a las membranas (proteínico con polímeros), más adelante se los llamó protobiontes, que incorporan ácidos nucleicos, transmisores de los caracteres hereditarios.

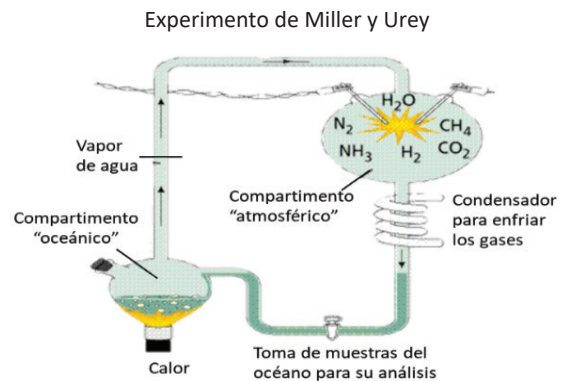
Gráfico 6:



Fuente: Vasquez, 2011

Harold Urey y Stanley Miller, retomaron esta teoría llevandola al laboratorio. En su experimento (Gráfico 7) lograron replicar las condiciones de la atmósfera primitiva y a partir de bioelementos se obtuvieron biomoléculas inorgánicas (sales y agua) y biomoléculas orgánicas (glúcidos, lípidos, proteínas y ácidos nucleicos), estos, a su vez, forman parte de la estructura celular (procariontes y eucariontes) que dan origen a seres unicelulares y pluricelulares.

Gráfico 7:



Fuente: Martínez – Caballero, 2012

Las primeras células procariontes existentes fueron englobadas por otra de mayor tamaño, es así que crea un vínculo de beneficio mutuo, una fusión simbiótica, surgiendo por primera vez la célula eucariota; esta teoría se denomina endosimbiosis, planteada por la bióloga Lynn Margulis.

## 3. Eras geológicas de la Tierra

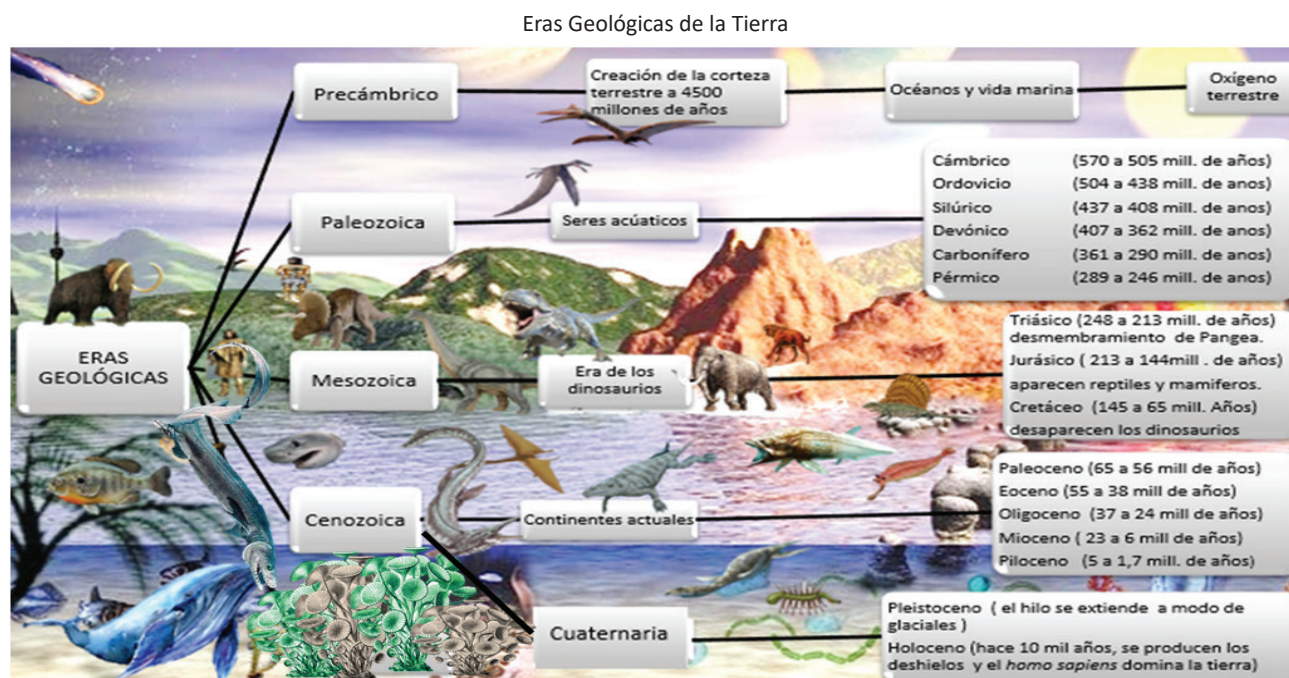
La Tierra es un planeta maravilloso y enigmático,



dueño de una gran diversidad geográfica, biológica, genética y cultural, cuenta con especies vivas y extintas. Para alcanzar este grado de diversidad tuvo que acontecer una serie de eventos climáticos que se describen en cada unidad de tiempo geocronológico, pero, ¿qué son las unidades geocronológicas?, son unidades de tiempo expresadas en millones de años, destacando: Eón, Era, Período, Época, Edad y

Cron; testigos de los más grandes cambios que vivió la superficie terrestre a nivel geológico, biológico, evolutivo, dejando a su paso huellas innegables de tales eventos. La historia del planeta se representa en Eras (Gráfico 8), la biota y la tierra van sufriendo cambios que dan paso a la evolución acompañada de la extinción y aparición de nuevas especies.

Gráfico 5:



### a) Precámbrico

Experimentó grandes cambios en su suelo, su atmósfera presenta gases venenosos; se forma la corteza terrestre, continentes y océanos; aparecen estromatolitos, bacterias fotosintéticas (algas).

### b) Paleozoica

Presenta seis periodos: Cámbrico ( artrópodos, trilobites y braquiópodos), Ordovícico (plantas terrestres musgos, peces sin mandíbula), Silúrico (pteridofitas, helechos, peces cartilaginosos), Devónico (peces óseos, anfibios, bosques de helechos), Carbonífero (peces, anfibios, insectos, reptiles, gimnospermas y equisetos) y Pérmico (glaciación, reptiles similares a mamíferos).

### c) Mesozoica

Tiene tres periodos: Triásico (reptiles, dinosaurios, mamíferos ovíparos y plantas coníferas), Jurásico

(grandes dinosaurios, aves, mamíferos marsupiales, plantas coníferas) y Cretácico (extinción de dinosaurios, aparecen las angiospermas y pueblan los grandes mamíferos).

### d) Cenozoica

Presenta dos periodos: Terciario (origen de primates y homínidos, glaciación; se forman bosques de angiospermas) y Cuaternario (extinción de grandes mamíferos, aves carnívoras gigantes; aparece el hombre).

#### Actividad 1:

- Realizamos una tabla de la secuencia de la fauna Paleozoica, Mesozoica y Cenozoica.

### 4. Pruebas de la evolución

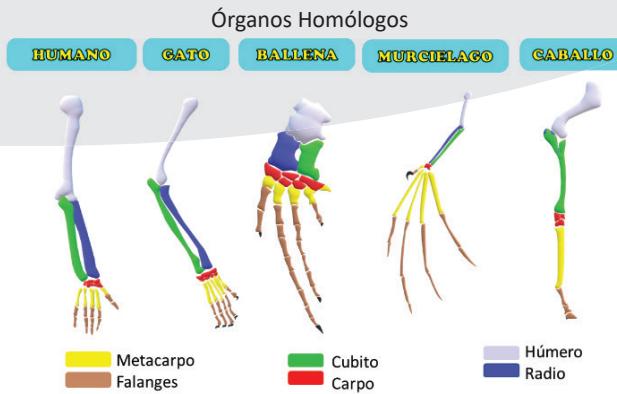
#### 4.1. Prueba de la anatomía comparada

Compara las semejanzas y diferencias de la morfología de los seres vivos.

**a) Órganos homólogos**

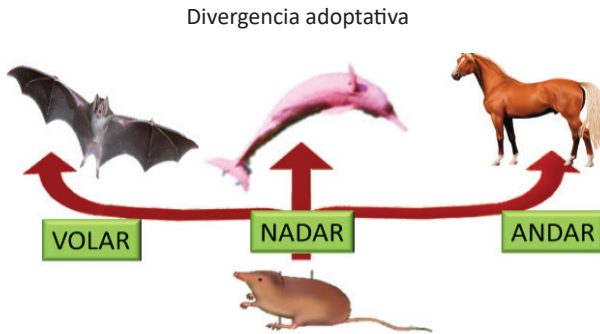
Tienen la misma estructura anatómica y mismo origen embrionario, pero presenta funciones diferentes (Gráfico 9), esto da lugar a la divergencia adaptativa.

Gráfico 9:



Los descendientes heredan estructuras de un ancestro común, luego se adaptan a su hábitat, manifestando variaciones y mutaciones, así es como surgen nuevas especies (Gráfico 10).

Gráfico 10:



**Actividad 2:**

- Indagamos los órganos homólogos que se presentan en las siguientes especies: las aletas del karachi negro, las patas delanteras de las vicuñas, ¿cuál es la relación adaptativa entre estas dos especies?

**b) Órganos análogos**

Su anatomía interna tiene un origen evolutivo distinto, pero, su forma y funciones son similares (Gráfico 11), como ser: las alas de un murciélago que son membranosas, las alas de una mariposa que están cubiertas por escamas y la de un ave, cubierta por plumas, en los tres ejemplos la función que realizan es volar, dando lugar a la convergencia adaptativa.

Gráfico 11:

Órganos análogos - Adaptación Convergente

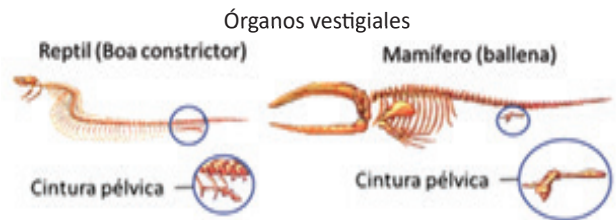


En esta adaptación las especies desarrollan características similares a nivel anatómico y fisiológico como ser: la espiritrompa de la mariposa y el pico del colibrí, que se alimentan del néctar.

**c) Órganos vestigiales**

Son órganos atrofiados, no funcionales, que en los individuos ancestrales de sus especies eran totalmente eficaces, pero, con el pasar de los años, fueron perdiendo su utilidad, por ejemplo: las caderas de las serpientes y ballenas (Gráfico 12).

Gráfico 12:



Fuente: catrío, 2017

**4.2. Pruebas embriológicas**

En 1868, Ernest Haeckel, señala que en las etapas iniciales del desarrollo embrionario (Gráfico 13) de distintas especies de vertebrados se revelaban similitudes, pero a medida que avanzan en su desarrollo embrionario, se van diferenciando hasta que cada individuo adopta la forma de su especie.

Gráfico 13:



Nota: en los embriones de los vertebrados, durante su etapa inicial, presentan hendiduras branquiales (círculo verde), son testigos de un ancestro común de vida acuática.

### 4.3. Pruebas genéticas y biología molecular

Si la secuencia de las bases nitrogenadas (adenina, guanina, citocina, timina) del ADN de un individuo es semejante a otro, ese resultado permitirá conocer el grado de parentesco entre ellos.

### 4.4. Prueba bioquímica

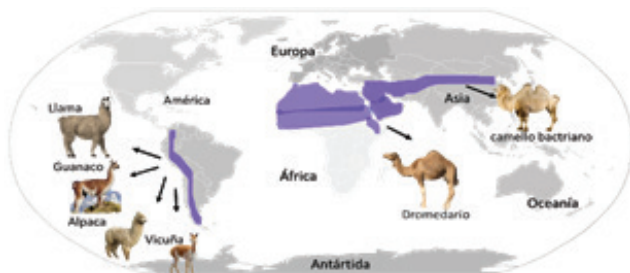
Se sustenta en el estudio molecular de diferentes especies para calcular el grado de parentesco, por ejemplo, la hemoglobina humana y la del chimpancé tienen similar secuencia de aminoácidos, lo que significa que a mayor coincidencia mayor será el parentesco.

### 4.5. Prueba biogeográfica

Considera que la distribución de la flora y fauna, dada en la superficie terrestre, muestra que las especies más cercanas tienen mayor similitud adaptativa de aquellas que están más alejadas geográficamente. Como ejemplo están los camélidos (Gráfico 14).

Gráfico 14:

Distribución biogeográficas de los camélidos



### 4.6. Pruebas paleontológicas

Los fósiles encontrados (Gráfico 15) nos permiten identificar las características similares entre las especies extintas y actuales estableciendo, mediante los estudios, el parentesco filogenético.

Gráfico 15:

Megafauna Prehistórica de Bolivia



Torotoro - Cochabamba

Cal Orcko - Chuquisaca

Uyuni - Potosí

Fósil de tortuga Dinosaurio terópodo abelisaurio Restos fósiles no identificados

## 5. Teorías de la evolución

### 5.1. Lamarckismo o transformismo

El francés Jean Baptiste Pierre Antoine de Monet, Chavalier de Lamarck, plantea su teoría de los caracteres adquiridos heredables. Este primer intento de explicar los fenómenos evolutivos se basa en condiciones internas (transformaciones complejas en los individuos) y externas (cambios ambientales) que se reflejan en:

- **La ley del uso y desuso:** el uso frecuente de un órgano lo perfecciona, mientras su falta de uso lo debilita, atrofia hasta que desaparezca.
- **Herencia lineal:** no hay posibilidad de que una especie primitiva dé origen a varias especies.
- **Adaptación al medio ambiente.** Los caracteres adquiridos se transmiten a su descendencia.

El Lamarckismo o transformismo, expone que las jirafas atraviesan grandes cambios continuos y heredables. (Gráfico 16) A Lamarck también se le atribuye la aplicación del término "Biología" como ciencia dedicada al estudio de los seres vivos.

Gráfico 16:

Teoría de los caracteres adquiridos



### 5.2. Darwinismo

A la edad de 22 años, el inglés Charles Darwin, inició un viaje de cinco años en el H.M.S. Beagle, pasando a América del Sur, Europa, África, Asia y Oceanía. Sus hallazgos le permitieron crear una gran colección de fósiles de flora y fauna, también registró las costumbres de los habitantes de los territorios que exploró (Gráfico 17).

En 1859, Darwin publicó su mayor obra El origen de las especies, en la que expone su teoría llamada selección natural y la sobrevivencia del más apto. Darwin sostiene que los individuos expresan

variaciones de forma dinámica, haciéndolos diferentes entre los miembros de su población, para luego obtener el éxito deseado en la supervivencia o a nivel reproductivo. La selección natural promueve la evolución de las especies, las mismas deben adaptarse al medio y obtener beneficios genéticos, concluyendo que todos los seres vivos tienen un ancestro común.

### 5.3. Teoría sintética de la evolución

Conocida como neodarwinismo, fue propuesta por Huxley y Dobzhansky, seguidores de Darwin. Los conocimientos de genética (G. Mendel), taxonomía (E. Mayr), paleontología (G. Simpson) son fundamentales para fundamentar esta hipótesis evolutiva.

Esta teoría es aceptada actualmente porque explica las causas de la variabilidad entre las especies e individuos.

- **Mutaciones:** son cambios aleatorios en la secuencia de bases nitrogenadas del ADN.
- **Recombinación genética:** se da solo en la reproducción sexual, consiste en el intercambio de información entre cromosomas durante la formación de gametos (meiosis), generando nuevas combinaciones de caracteres.

Gráfico 17:



### 6. Mecanismos de la evolución

- La deriva genética son cambios aleatorios que se presentan en la frecuencia con que se expresan los alelos de una generación a otra dentro de una misma población, siendo más evidente en poblaciones pequeñas; en palabras simples, un individuo tiene más oportunidades de transmitir sus genes que otro de su misma especie.
- La selección artificial o cría selectiva es la domesticación que el ser humano ejerce sobre

otras especies, animales o vegetales, con el fin de mejorar la raza y aprovechar sus cualidades para beneficio del ser humano.

### 7. Especiación

Una población determinada puede dar origen a otra especie, tal como ser los pinzones de las islas Galápagos. Se considera las siguientes:

- La especiación alopátrica: especies distintas que viven en diferentes espacios geográficos llegan a evolucionar de la misma forma.
- Especiación peripátrica: una población reducida y aislada evoluciona independiente, es decir, que la deriva genética actúa rápidamente.

### 8. Evolución humana

La hominización es un proceso lento de cambios biológicos y de adaptación al medio, este hecho es comprobado con el hallazgo de fósiles en: África, Europa y Asia.

Al encontrar los restos fósiles de prehomínidos: Toumai y Orrorín, se observa que su morfología es similar al actual chimpancé y tienen rasgos humanoides que persisten aun en el Homo sapiens (hombre sabio), tales como la cadera (bipedestación) y la dentadura (caninos y molares). Entonces, ¿cuándo surgió el Homo sapiens?, al parecer, su origen se remonta hacia 300.000 y 200.000 años; además de la información genética que comparte con otros homínidos.

Según Ayala y Barahona, compartimos información genética con otros homínidos, y somos parte de los primates, simios antropomorfos, junto a el chimpancé, gorila, orangután y gibones.

#### Actividad 3:

- Elaboramos una tabla de semejanzas y diferencias de la anatomía funcional entre el ser humano y el chimpancé actual.

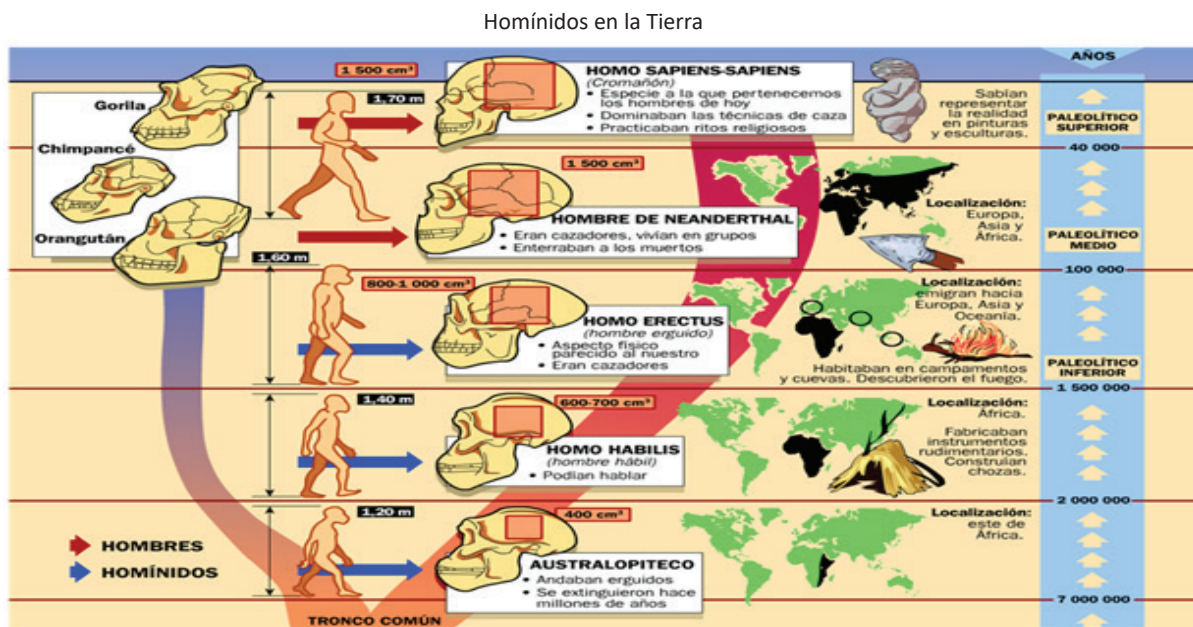
En ese tiempo el clima se volvió más seco y los bosques fueron desapareciendo, la competencia por los alimentos con otras especies de primates se hace cada vez más agresiva. La selección natural jugó un papel importante para el hombre que empieza a evolucionar, aumenta su capacidad craneal,

cambia su postura inclinada a bípeda, deja de habitar en los árboles y desciende al suelo, camina sobre dos extremidades, empieza a conquistar un nuevo espacio.

**Actividad 4:**

- Observamos el Gráfico 18 y deducimos las causas del porqué los homínidos habitaron en los continentes señalados.

Gráfico 18:



Fuente: Ayen, 2015

**9. Importancia de la evolución**

La evolución es uno de los procesos más enigmáticos de la vida, implica comprender el cambio morfológico funcional que experimentan los seres vivos, esta capacidad adaptativa y el origen de la biodiversidad están ligados a la información genética de cada individuo que tiene posibilidades de transmitir a futuras generaciones o quedarse extintas.

La historia de la vida, nos ha enseñado que somos susceptibles a cambiar como especie, en respuesta a las condiciones ambientales, y esto se dará en un largo tiempo. En este sentido, el apoyo complementario de otras disciplinas científicas brinda información de trasfondo de la realidad evolutiva de las especies, incluso del Homo sapiens.



**¡REALICEMOS LA VALORACIÓN!**

Leamos el extracto del siguiente artículo:

**Los fósiles de dinosaurios hallados en Bolivia aclararán su comportamiento social**

En el informe elaborado tras inspeccionar Cal Orcko, una cantera de cal a cinco kilómetros de Sucre, Christian Meyer señala que, además de Cal Orcko, se han encontrado miles de huellas en Quila-Quila, Umaca y Maragua, situadas a unos 70 kilómetros al norte de Sucre. En Toro-Toro, norte de Potosí y cercano a estos lugares, se acaba de encontrar el esqueleto fosilizado de un dinosaurio, aun cuando no se han dado mayores detalles. En Cal Orcko se han identificado huellas de 15 variedades diferentes, informó el paleontólogo boliviano Mario Suárez. Entre estas se observan claramente impresas dos pistas gemelas de huellas de saurópodos (probablemente titanosaurios) de unos 66 centímetros de largo por 64 de centímetros de ancho. Estas y otras

huellas de terópodos, ornitópodos cuadrúpedos, hadrosaurios, iguanodóntidos y ornistisquios herbívoros se encuentran en un farallón de 70 metros de alto por un kilómetro de ancho.

Estos hallazgos permiten concluir, por ejemplo, que los dinosaurios eran gregarios y que protegían a los más pequeños y jóvenes colocándolos en el centro del grupo que era rodeado por los adultos, de acuerdo a la colocación de las huellas mayores, medianas y pequeñas.

Fuente: Azcui, 1998

Según la lectura, deduce las pruebas evolutivas que fueron halladas en las regiones mencionadas, ¿cuál es su impacto o trascendencia para las especies actuales? Argumentamos nuestra respuesta.

Con base en la información descrita en la tabla 1, Registro de características geográficas de nuestro contexto, ¿consideras que la biota vegetal y animal presente en tu comunidad, es testigo del comportamiento gregario de sus ancestros prehistóricos? ¿por qué?



### ¡ES HORA DE LA PRODUCCIÓN!

#### ¡Es hora de crear nuestros propios fósiles! Moldes fósiles

##### Objetivos

- Utilizar yeso para representar un resto fósil vegetal o animal.
- Aprender a interpretar la información que nos puede dar un fósil.
- Comprender la importancia del estudio de los fósiles como prueba de evolución de los seres vivos.

##### Materiales

Yeso o estuco, vaselina, tijera, cepillo dental envases de botellas de plástico, alcohol, esqueleto de un pescado u otro ejemplar.

##### Procedimiento

1. Preparamos la muestra biológica, dejamos por 10 minutos en agua muy caliente, cuidando de que no hierva, luego, con el cepillo frotamos cuidadosamente el pescado, quitando toda la materia blanda, dejando solo el esqueleto.
2. Pasamos a desinfectar, enjuagar y secar cuidadosamente.
3. Preparamos el recipiente (botellas de plástico) lo lavamos y secamos.
4. Recortamos el recipiente por la mitad y
5. Untamos con vaselina la base y paredes internas del recipiente.

6. Luego untamos el esqueleto con vaselina.
7. Preparamos un puñado de estuco, lo mezclamos con agua y lo vertemos en el recipiente embadurnado con vaselina.
8. Inmediatamente colocamos la cabeza de pescado hasta la mitad, luego dejamos secar por un día.
9. Sacamos la cabeza de pescado, procedemos a embadurnar con vaselina la superficie del molde externo, para luego verter otra mezcla de estuco.
10. Dejamos secar por al menos tres días.
11. Separamos el molde externo del molde interno (Gráfico 19).

¿Qué es un fósil?, ¿cuáles son las características de los peces actuales respecto a los prehistóricos?

Gráfico 19:



Fuente: Clara, 2012

Según el registro de observaciones del área estudiada, ¿qué características geológicas y climáticas determinaron la presencia o ausencia de fósiles?

Elaboramos el informe de laboratorio, consideramos las siguientes etapas: título, objetivos, registro de observación y datos, análisis de resultados y conclusiones

## PATRONES DE HERENCIA Y LA VARIABILIDAD DE EXPRESIONES DE LA CARGA GENÉTICA DE LOS SERES VIVOS



### ¡INICIEMOS DESDE LA PRÁCTICA!

Realizamos la siguiente experiencia:

¿Puedes doblar la lengua en la forma de “U”?

Entre todos intentamos realizar los siguientes movimientos y luego respondemos a las preguntas en nuestros cuadernos, pero no caras raras.

- Abrimos la boca y sacamos la lengua.
- Metemos la lengua y cerramos la boca, controlando los movimientos de la lengua.
- Abrimos la boca y movemos la lengua de arriba hacia abajo, de izquierda a derecha.
- Doblamos o enrollamos la lengua en forma de u, (Gráfico 1).

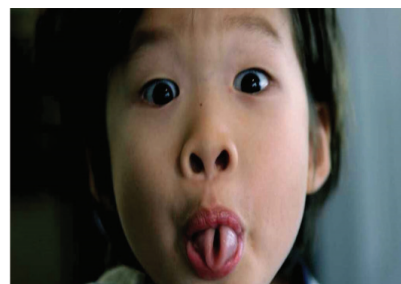
Sabemos que la lengua es un músculo voluntario en el ser humano que tiene muchas funciones importantes, por ejemplo, participa en la formación del bolo alimenticio, percepción de sabores y fonación. Existe una habilidad de este músculo que no todas las personas tienen: la capacidad para doblar la lengua formando una “U”.

- ¿Cuántas personas consiguieron hacer una “U” con la lengua?

Las personas que tienen la capacidad de doblar la lengua en forma de “U”, ¿alcanzaron a ser una mayoría o minoría del total de asistentes?, al enrollar la lengua, ¿qué forma adoptó?

Gráfico 1:

Doblar la lengua en “U”



Nota: a la hora de enrollar la lengua, la genética no es determinante. Commons



### ¡CONTINUEMOS CON LA TEORÍA!

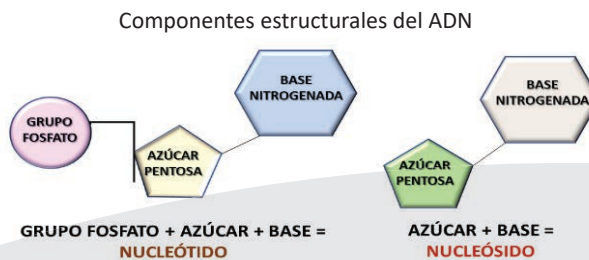
#### 1. Genética y herencia

La genética es la ciencia que estudia la herencia genética, la herencia genética es el mecanismo por el que se transmite la información genética de una pareja de individuos a sus descendientes, o de un solo individuo hacia su descendencia, este último, se da en seres unicelulares u organismos simples.

#### 2. Nomenclatura genética

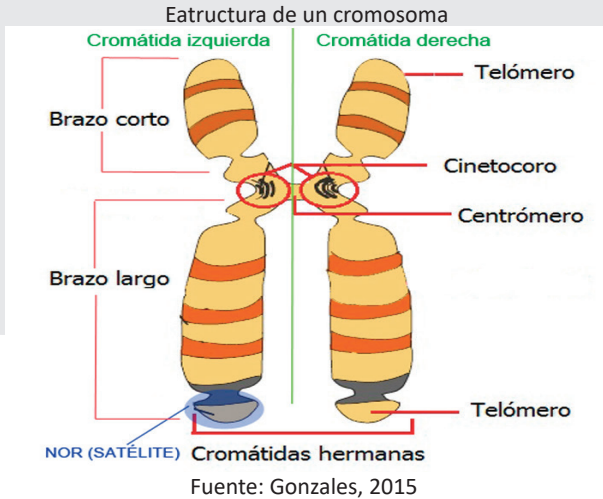
- **ADN:** son macromoléculas constituidas por 2 cadenas de nucleótidos formando una doble hélice, su longitud alcanza a 3.4 nanómetros los componentes estructurales del ADN son nucleósido y nucleótido (Gráfico 2)

Gráfico 2:



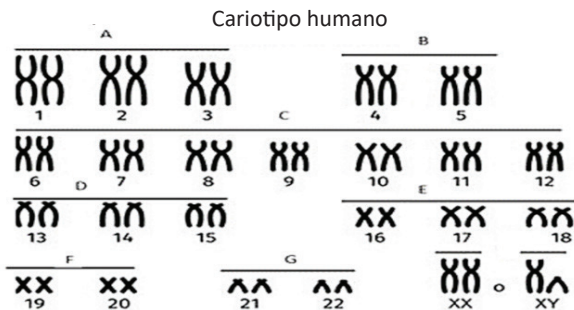
- **Cromosoma:** son cuerpos en forma de bastoncillos (Gráfico 3) que resultan de la condensación de la cromatina, visibles en la división celular. La cromatina está formada por filamentos de ADN.

Gráfico 3:



- **Cariotipo:** es el conjunto de cromosomas que determina a una especie, en este cariotipo (Gráfico 4) los cromosomas están organizados de acuerdo a su morfología en ocho grupos: grupo A= 1,2 y 3; grupo B= 4 y 5; grupo C= 6 al 12; grupo D= 13, 14 y 15; grupo E= 16,17 y 18; grupo F= 19 y 20 y grupo G= 21 y 22. En la especie humana se tienen 22 pares de cromosomas autosomas y un par de cromosomas sexuales.

Gráfico 4:



Nota: el ser humano no presenta cromosomas telocéntricos.

- **Genotipo:** conjunto total de alelos/genes e información genética propia de un organismo.
- **Fenotipo:** las propiedades observables de un organismo con base en su genotipo, obedece a dos factores, el genotipo y el ambiente.
- **Genes:** son pequeños segmentos de ADN que determinan la herencia de uno o varios caracteres.
- **Locus:** es el lugar específico que ocupa el gen en el cromosoma.
- **Alelos:** es la forma diferente en que puede presentarse un gen en una población, un individuo hereda dos alelos, uno del padre y el otro de la madre.

- **Homocigoto:** individuo puro para un carácter, tiene dos alelos que tienen la misma información genética, sean dominantes o recesivos.
- **Heterocigoto:** híbrido para un carácter, ya que tiene dos alelos con diferente información, pudiendo ser uno dominante y otro recesivo.
- **Gametos:** células sexuales de un organismo. Gametos masculinos son los espermatozoides, y los femeninos son los óvulos.
- **Cromosomas sexuales:** determina el sexo del nuevo ser (XX en mujeres y XY en varones).
- **Gen dominante:** es aquel que se antepone a otro gen y se expresa en el fenotipo de la especie, se representan con letras mayúsculas
- **Gen recesivo:** es aquel gen que solo se expresa si ambos alelos llevan la misma información. Se representan con letras minúsculas.
- **Variabilidad:** es la diversa información genotípica de una población, se presenta por recombinación genética y cromosómica.

### 3. Leyes de la herencia mendeliana

Es importante considerar que el método de trabajo de Mendel, se sustenta en:

- Caracteres fáciles de reconocer (Tabla 1).
- Estudió líneas puras e hizo el cruzamiento mono híbrido.
- Hizo seguimiento cuantitativo de los resultados sobre un gran número de experimentos.

Tabla 1:

Caracteres genéticos de la arveja (*Pisum sativum*)

ESTRUCTURA ANATOMICA	DOMINANTE	RECESIVO
Forma de la semilla	Lisa	Arrugada
Color de la semilla	Amarilla	Verde
Forma de la vaina	Hinchada	Contraída
Color de la vaina	Verde	Amarilla
Color de la flor	Purpura	Blanca
Ubicación de la flor	En las uniones de las hojas	En las puntas de las ramas
Tamaño de la flor	Alta (1.8 a 2 m)	Enana (0.2 a 0.4 m)



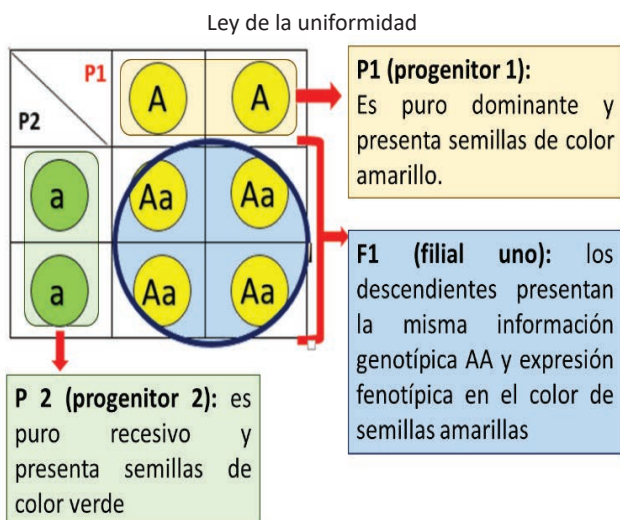
### 3.1. Ley de la uniformidad

Mendel, tras sus observaciones, señala que, del cruzamiento de dos progenitores homocigotos respecto del color de su semilla, uno con gen dominante, semillas de color amarillo (AA) y el otro de gen recesivo, semillas de color verde (vv), tienen descendientes híbridos, pero iguales en fenotipo (color) y genotipo (conjunto de genes) (Cuadro 1).

Se debe tomar en cuenta la información genética.

- **Progenitor 1 simbolizado con P1**  
**Genotipo:** AA (nótese que es dominante).  
**Fenotipo:** semilla de color amarillo
- **Progenitor 2 simbolizamos con P2**  
**Genotipo:** vv (nótese que es recesivo)  
**Fenotipo:** semilla de color verde
- **Generación uno: F1**  
El genotipo de la descendencia es Aa y su fenotipo expresa el color amarillo en sus semillas. El 100% de la descendencia es heterocigota (híbrida).

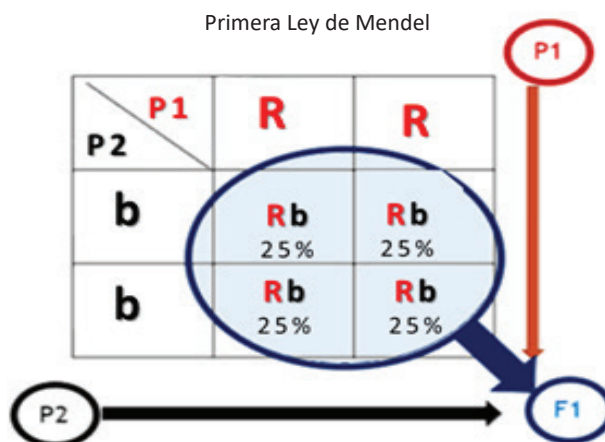
Cuadro 1:



Al terminar de experimentar, Mendel concluye que si se realiza el cruzamiento de dos variedades puras de arvejas de color amarillo (AA) y verde (vv), predomina el amarillo en su descendencia que se representa como F1 (filial o generación 1) porque se trata de un gen dominante.

Otro ejemplo (Cuadro 2), se considera la siguiente información genética: P1 es dominante y P2 es recesivo.

Cuadro 2:



#### Actividad 1

Según el ejemplo observamos en el cuadro 2, ¿cuál es el fenotipo y genotipo de los progenitores? Seleccionamos una opción y argumentamos la respuesta.

- a) **P1:** tienen su flor de color rosa (RB)  
**P2:** tiene su flor de color blanco (BB)
- b) **P1:** tienen su flor de color rojo (RR)  
**P2:** tiene su flor de color blanco (bb)
- c) **P1:** tienen su flor de color blanco (BB)  
**P2:** tiene su flor de color rojo (rr)

Concluimos que, al realizar el cruzamiento de dos variedades de individuos homocigotos para un determinado carácter, todos los híbridos de la primera generación (F1) son idénticos tanto en su fenotipo como es su genotipo.

### 3.2. Ley de segregación de los caracteres

Al cruzar híbridos de la generación F1 se obtiene en la generación F2 distintos tipos de descendientes, la separación de los alelos ocurre durante la formación de los gametos (espermatogénesis y ovogénesis).

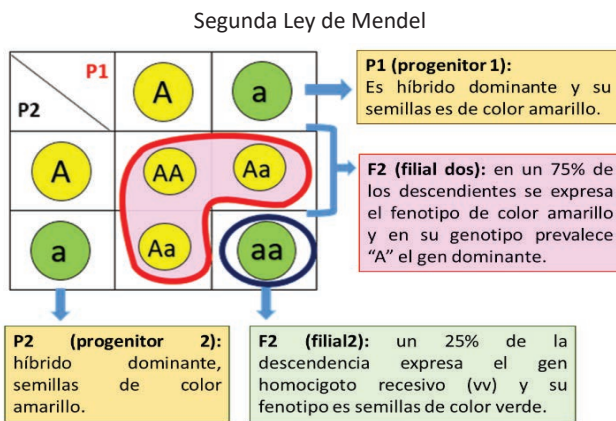
Se debe considerar que la generación F1 ahora asumen el rol de progenitores y estos son heterocigóticos (híbridos), porque heredaron información genética de ambos progenitores, que determina su genoma, pero se conoce que el gen dominante puede expresarse en el fenotipo, en cambio, el gen recesivo queda limitado en el genotipo, no se expresa físicamente, solo será posible se une a un alelo que presente la misma información para ese carácter.

- **Información de los progenitores P1 y P2**  
**Genotipo:** Aa (está presente el gen recesivo, pero este no se expresa).  
**Fenotipo:** color amarillo.
- **Segunda generación de descendiente, filial dos (F2).**  
**Genotipo:** AA, Aa, aa.  
**Fenotipo:** semilla de color amarillo y el color verde.  
**Porcentaje:** 75 % AMARILLO  
 25 % VERDE

La generación F1 son heterocigotos (híbridos), al realizar la autofecundación, la generación o filial dos (F2), expresan diferente genotipo y fenotipo.

Esta diferencia se explica por la separación de los alelos que ocurre durante la gametogénesis.

Cuadro 3:



Nótese que tanto P1 como P2, son descendientes de filogenia 1 (F1), que al pasar a reproducirse asumen el rol de progenitores, así sus descendientes formaran la filogenia 2 (F2), es decir son los nietos.

Tabla 2: Conteo de genotipos y fenotipos según la tercera Ley de Mendel

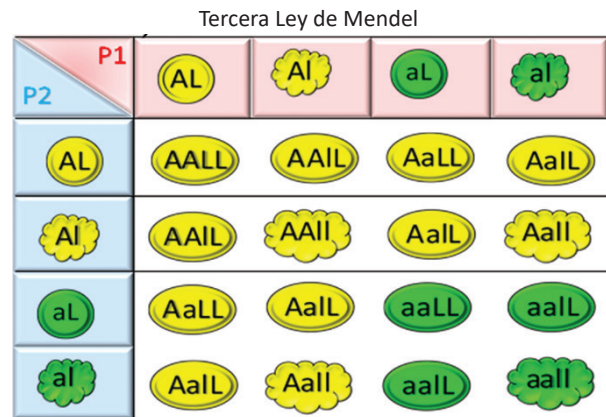
GENOTIPO	CANTIDAD	FENOTIPO	INTERPRETACIÓN	PORCENTAJE
AA LL	1	Color <b>amarillo</b> , superficie lisa	Homocigoto dominante puro para el color y la superficie.	a) El 56% de la descendencia expresa en sus semillas el color amarillo con una superficie lisa.
AA Il			Homocigoto dominante puro para el color y heterocigoto dominante para la superficie.	
Aa LL	2	Color <b>amarillo</b> , superficie lisa		
Aa Il	4	Color <b>amarillo</b> , superficie lisa		
AA Ii			Homocigoto dominante puro para el color y heterocigoto recesivo para la superficie	
Aa Ii	2	Color <b>amarillo</b> , superficie rugosa		
aa LL			Homocigoto recesivo para el color y homocigoto dominante puro para la superficie.	
aa Il		Color <b>verde</b> , superficie lisa		
aa Ii	1		Homocigoto recesivo para el color y la superficie	

### 3.3. Ley de transmisión independiente de los caracteres

Conocido como el principio de la transmisión independiente de los caracteres.

Se realiza el cruzamiento de dos híbridos (resultantes de la segunda generación o F2), estos miembros transmiten de forma independiente los genes hacia su descendencia. En su experimento, Mendel cruzó guisantes amarillos lisos con guisantes verdes rugosos. En la primera generación obtuvo guisantes amarillos lisos y al cruzar los guisantes amarillos lisos obtenidos, estos dieron la siguiente segregación (Cuadro 4).

Cuadro 4:



Nota: en este ejemplo Mendel trabaja con dos caracteres: color y superficie, que dio lugar a la expresión aleatoria de nuevos caracteres que no están presentes en los progenitores.

Actividad 2: Copiamos en el cuaderno la Tabla 2 y completamos los cuadros vacíos.

El total de descendientes es de 16 individuos. Para conocer el porcentaje, es necesario saber la cantidad que se repite de cada genotipo y fenotipo presente en los descendientes.

A continuación, obtenemos el porcentaje parcial. Para el inciso a, sumamos las cantidades que tienen el fenotipo color amarillo y superficie lisa, nos da un total de 9 descendientes con semillas de color amarillo y superficie lisa. Aplicamos regla de tres simple y redondeo.

Se tiene que:  $16 \rightarrow 100\%$   
 Entonces:  $(9 \cdot 100) / 16 = 56,25$   
 Por redondeo se tiene: 56%

**Actividad 3.** Es hora de jugar

Comprobemos el éxito de Mendel.

Necesitamos 2 monedas, máskin, cartón y tijeras.

Escribimos en la primera fila de arriba los genotipos de la descendencia y en la primera columna de la izquierda, anotamos el número de tiempos en que se repite un genotipo: 10, 50, 100 veces (Tabla 3).

Tabla 3:

		Combinaciones genotípicas			
		AL	AI	aL	al
10					
50					
100					

En las monedas colocamos masking, anotamos los genotipos en cada lado de la moneda (Gráfico 5).

Gráfico 5:

Combinación aleatoria de genotipos



Nota: monedas que al caer después de ser lanzada nos darán una posible combinación genotípica, que se debe registrar cuidadosamente.

Ahora lanzamos las monedas, leemos las posibles combinaciones y anotamos en una línea el cuadro que tiene la misma secuencia genotípica.

**3.4. Variaciones de las leyes de Mendel**

**3.4.1. Dominancia incompleta**

Se trata de las características en las que no necesariamente una domina sobre la otra, por ejemplo, de una rosa de color rojo y una de color blanco puede generarse una rosa rosada. Se expresa un nuevo carácter, en este caso un nuevo color (gráfico 6a).

**3.4.2. Codominancia**

Dos alelos con genes dominantes pueden expresarse al mismo tiempo sin mezclarse, tal como se ve en el ternero que tiene manchas cafés y blancas (gráfico 6b).

Tabla 6:

a) Dominancia incompleta	b) Codominancia
a) Expresión fenotípica de un nuevo carácter, se mezclan ambos caracteres de los progenitores.	b) Expresión fenotípica simultánea de ambos caracteres de los progenitores, no se mezclan.

**3.4.3. Alelos múltiples**

En un gen pueden existir múltiples alelos; sin embargo, solo dos pueden estar presentes y generar un fenotipo intermedio sin que uno domine sobre el otro, por ejemplo, lo que ocurre en los grupos sanguíneos (gráfico 7).

Gráfico 7:

	Grupo A	Grupo B	Grupo AB	Grupo O
Sangre roja célula				
Anticuerpos	Anti-B	Anti-A	Ningunos	Anti-B y Anti-A
Antígenos	A antígeno	B antígeno	A y B antígeno	Sin antígenos

Fuente: Avalos, 2016

**4. Herencia ligada al sexo**

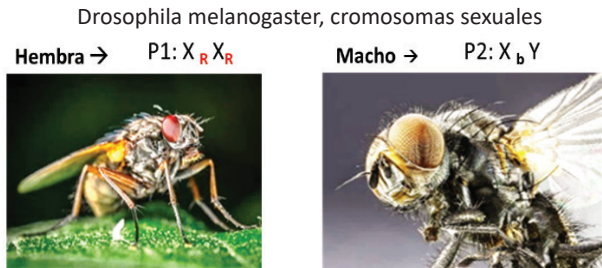
Thomas Hunt Morgan, estudió la genética en un insecto conocido por la ciencia como Drosophila melanogaster (mosca de la fruta) preguntándose: ¿por qué los machos expresan la característica de ojos

blancos y no así las hembras?, este fue el punto de partida para iniciar un gran giro en la genética. Aplicó los cuadros de Punnet para simplificar el resultado de sus estudios (Gráfico 8). Se considera la siguiente información:

**GENOTIPO** (P1:  $X^R X^R$  ; P2:  $X^b Y$ )

**FENOTIPO (P1):** hembra con ojos de color rojo  
(P2): macho con ojos de color blanco

Gráfico 8:



Nótese que la hembra tiene ojos rojos y el macho tiene ojos blancos.

1. Del cruzamiento de una hembra homocigótica de ojos rojos con un macho de ojos blancos se tiene que la descendencia (F1) expresa el carácter de ojos rojos, siendo 50% machos y 50% hembras (cuadro 5a).

2. En cambio, del cruzamiento de una hembra heterocigota de ojos rojos con un macho de ojos blancos, ambos de F1, tendrán una descendencia (F2) con las siguientes características (cuadro 5b).

La segunda generación (F2) presenta un 25% de machos de ojos blancos y el 75% de la descendencia expresa ojos de color rojo, de los cuales el 50% son hembras y 50% son machos.

Cuadro 5  
a) Descendencia con ojos rojos

♀	$X^R$	$X^R$
♂	$X^b$	$Y$
	$X^R X^b$	$X^R Y$

Nota: los cromosomas sexuales femeninos "XX", presentan los genes de la información del color de ojos, representados por la letra "R o b"

b) Machos con ojos blancos

♀	$X^R$	$X^b$
♂	$X^R$	$Y$
	$X^R X^R$	$X^b Y$

Nota: observamos que el cromosoma sexual "Y" no lleva el gen de la información del color de ojos.

Morgan concluyó que el cromosoma X era único transmisor del carácter de ojos blancos y que el cromosoma Y queda exento de esta responsabilidad.

#### 4.1. Herencia cromosómica en humanos

El ser humano tiene 46 cromosomas dispuestos en 23 pares, siendo diploides (2n). De los cuales, 22 son autosomas (que heredan caracteres no sexuales) y el par 23 son cromosomas sexuales llamados heterocromosomas, identificados como XX en las mujeres y XY en los hombres.

#### 4.2. Determinación del sexo en los individuos

El sexo de un individuo está determinado por un conjunto de factores y mecanismos genéticos que hacen que un individuo presente gónadas masculinas o femeninas, esta diferenciación sexual es la expresión fenotípica de esa determinación. Los óvulos tienen cromosomas XX, mientras que los espermatozoides llevan cromosomas XY.

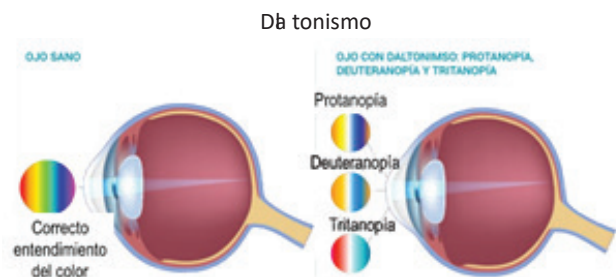
Así se demuestra que existe idéntica probabilidad de 50% descendientes del sexo masculino y 50% del sexo femenino.

#### 4.3. Herencia de factores ligados al sexo

Son enfermedades que se heredan a través de los cromosomas sexuales, es decir, que el hijo desarrollará la patología. Algunos ejemplos son:

- **Daltonismo:** consiste en la incapacidad de distinguir determinados colores, especialmente el rojo y el verde, es un carácter regulado por un gen recesivo localizado en el cromosoma X, afecta a los dos ojos y no tiene cura (gráfico 9).

Gráfico 9:



Fuente: Aballay - Marnetti, 2017

- **Hemofilia:** se caracteriza por la incapacidad de coagulación de la sangre, se debe a la mutación de uno de los factores protéticos

que actúan con las plaquetas. Las personas con hemofilia producen menores cantidades del factor VIII (factor anti-hemofílico A) o factor IX (factor anti-hemofílico B) que las personas sin la afección.

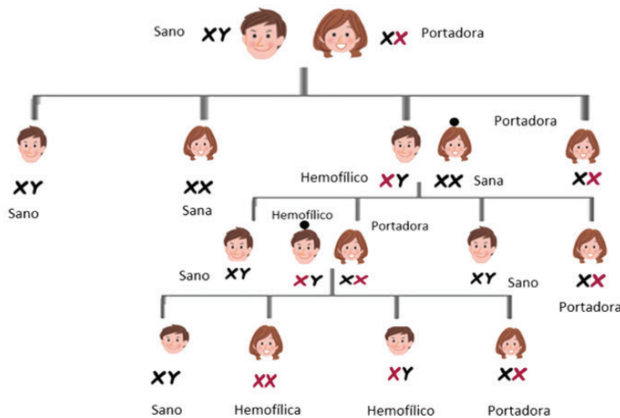
Esto significa que la persona tiende a sangrar por más tiempo después de una lesión y es más susceptible a hemorragias internas, lo que puede ser peligroso. El tiempo de coagulación de la sangre normal es de 5 a 10 minutos.

## 5. Árbol genealógico

Es una representación gráfica con ramificaciones similares a las de un árbol que permite la identificación de la historia familiar (antepasados, descendientes). Esta información es organizada y sistemática, ya que muestra las relaciones parentales que unen a los miembros de la familia (hijos, nietos, bisnietos, tataranietos), un ejemplo (Gráfico 10) de la importancia de conocer el árbol genealógico familiar radica en entender la frecuencia en que los caracteres se expresan de generación en generación.

Gráfico 10:

Herencia de la hemofilia en la genealogía



## 6. Anomalías genéticas humanas

Son condiciones patológicas causadas por una alteración del genoma, se pueden adquirir de forma física, química y biológica.

### a) Anomalías genéticas físicas

Las personas en edad reproductiva al ser expuestas a factores como las radiaciones U.V, infrarroja pueden alterar su material genético.

### b) Anomalías genéticas químicas

Las personas expuestas a sustancias químicas (también el consumir dichas sustancias) respectivamente, como el plomo presente en la pintura de las paredes, exposición a pesticidas generan mutaciones o aberraciones cromosómicas en el bebé.

### c) Anomalías genéticas biológicas

Incluye la edad de la madre, cuanto mayor sea la edad de la madre, la probabilidad de desarrollar anomalías genéticas es mayor, influye también enfermedades virales como la rubeola, problemas congénitos.

## 7. Errores en el número de cromosomas

Durante la meiosis puede ocurrir diferentes fallas en la copia de la información genética de las células hijas, estos errores que contempla un equivocado número de cromosomas afectan a los embriones aun antes de su implantación en el útero materno, induciendo a que los embarazos terminen en un aborto espontáneo o que la mujer no pueda concebir hijos, privándole de la posibilidad de ser madre.

## 8. Mutaciones

### 8.1. Mutaciones genéticas

También conocida como “mutación molecular”, ocurre al darse un cambio en la información genética, afectando al ADN, cromosomas o cariotipo de un ser vivo. Algunas mutaciones pueden provocar enfermedades o trastornos genéticos. Las mutaciones pueden ser naturales (espontáneas) o inducidas, provocadas por agentes físicos como radiaciones, rayos ultravioletas; agentes químicos como el sulfato de cobre, ácido bórico y tabaco; y agentes biológicos como el virus del papiloma humano, que induce a mutaciones en las células ocasionando células cancerosas.

### 8.2. Tipos de mutaciones

#### 8.2.1. Según las células afectadas

##### a) Mutaciones somáticas

Solo afectan a células somáticas, pudiendo causar graves enfermedades en el individuo, pero no son heredables, además, no desempeñan un papel en la evolución.

## b) Mutaciones germinales

Conocidas también como mutación hereditaria o variante de la línea germinal, se presenta en los gametos (óvulos y espermatozoides), este tipo de mutación sí se hereda.

### 8.2.2. Según el tipo de alteración

#### a) Mutaciones génicas

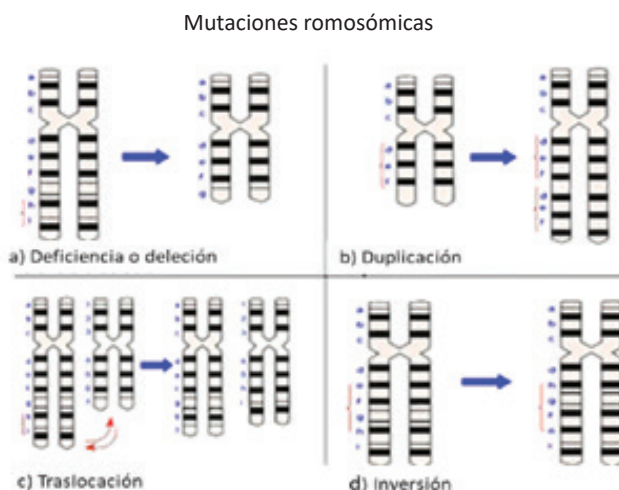
También llamadas mutaciones puntuales o moleculares, son provocadas por una alteración en la secuencia de nucleótidos de la doble hélice del ADN. Un ejemplo es el albinismo: la falta de producción de melanina afecta a la pigmentación en la piel.

#### b) Mutaciones cromosómicas

Se produce un cambio en la estructura del cromosoma (Gráfico 11), entre los tipos de esta mutación están:

- **Delección cromosómica:** pérdida de un segmento en un cromosoma, llamada también deficiencia (Gráfico 11a).
- **Duplicación cromosómica:** repetición de un segmento del cromosoma (Gráfico 11b).
- **Traslocación:** un segmento cromosómico de un cromosoma se encuentra situado en otro cromosoma (Gráfico 11c).
- **Inversión:** un segmento del cromosoma cambia su sentido, se da la vuelta, afecta el orden en el locus del cromosoma (Gráfico 11d).

Gráfico 11:



Fuente: Gorostiaga, 2016

## 8.3. Mutaciones genómicas o cromosómicas numéricas

También llamadas cariotípicas, son alteraciones en el número de los cromosomas propios de la especie. Estas pueden ser euploidias y aneuploidias.

### 8.3.1. Euploidias

#### a) Monoploidía

Los individuos afectados presentan un genoma haploide ( $n$ ), es decir, que solo tiene un juego de cromosomas.

#### b) Poliploidía

Afectan a células, tejidos o individuos, que pueden presentar tres o más juegos de cromosomas  $3n$  (triploides),  $4n$  (tetraploides).

### 8.3.2. Aneuploidias

Implican cambios en la cantidad de cromosomas (falta o sobra algún cromosoma). Entre estos tenemos:

#### a) Monosomías

Pierde un cromosoma, se escribe  $(2n - 1)$ , por ejemplo: síndrome de Turner ( $XO$ ) 45.

#### b) Trisomías

Gana un cromosoma de más, representado mediante  $(2n + 1)$ . Entre los ejemplos más frecuentes de trisomías se tiene:

- La **trisomía del cromosoma 13**, se conoce como síndrome de Patau, provoca deficiencia mental, malformaciones bucales (labio leporino), malformaciones cardíacas, posible polidactilia en las extremidades o sindáctila (aumento o ausencia de un dedo), así como implantación baja de las orejas.
- La **trisomía del cromosoma 18**, llamada también síndrome de Edwards, se caracteriza por originar espina bífida, talla corta, retraso mental, retracción del mentón, implantación baja de las orejas y tórax en forma de pichón.
- La **trisomía del cromosoma 21**, conocido como síndrome de Down, se caracteriza por provocar microcefalia (cabeza pequeña)

- y macroglosia (lengua grande), aperturas oculares disminuidas, marcada deficiencia mental, efectos a nivel cardíaco y tabique auricular y cuello cortos y anchos.
- La **trisomía XXX**, también llamado síndrome de la súper mujer, no suele provocar cambios

fenotípicos en las mujeres que lo padecen, pero sí posibles trastornos mentales y en ocasiones déficit mental.

- El **síndrome de Klinefelter**, donde el individuo presenta fenotipo masculino, existen alteraciones testiculares, hipogonadismo, estatura elevada y ginecomastia. Tienen un cariotipo 47, XXY.



**¡REALICEMOS LA VALORACIÓN!**

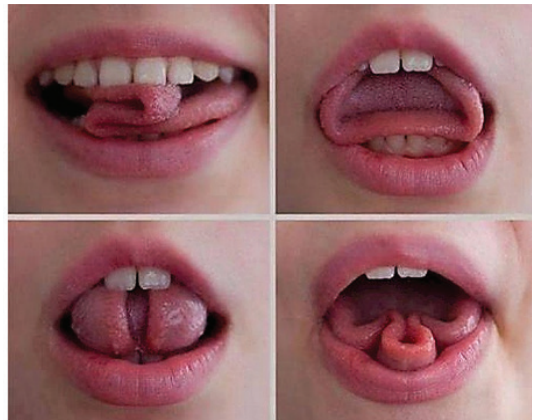
Leemos atentamente y argumentamos nuestra respuesta.

Las cualidades de cada persona son diferentes a otras, esto es gracias a la variabilidad genética, sabemos que existen algunas personas que pueden doblar la lengua en forma de u y otras formas (Gráfico 12).

- ¿El poder enrollar la lengua es un rasgo de origen genético o aprendido?
- Imaginamos que asumimos el rol de una persona con síndrome de Down y nuestros compañeros tienen un trato diferencial hacia uno; a partir de esta simulación, ¿cómo te sentiste?
- ¿Estás de acuerdo con la frase “todos somos iguales ante la ley”?, ¿crees que se aplica también en estos casos? Argumentamos la respuesta.

Gráfico 12:

Enrollando lenguas



Fuente: Commons, 2015



**¡ES HORA DE LA PRODUCCIÓN!**

Demostramos lo aprendido.

**Practica de genética**

**Primera parte**

**Rasgos fenotípicos familiares**

Analizamos la información de la tabla 4 y luego en nuestro cuaderno copiamos y completamos la tabla 5. Explica la frecuencia con que se repiten cada uno de los caracteres fenotípicos propios de nuestra familia.

Tabla 4:

Genes detrmnantes de caracteres humanos

Dominantes	Recesivos
a) Lengua enrollable	Lengua no enrollable
b) Rh+	Rh -
c) Pelo rizado	Pelo liso
d) Cabello oscuro	Cabello claro
e) Ojos oscuros	Ojos claros
f) Labios gruesos	Labios finos
g) Pestañas largas	Pestañas cortas
h) Oreja con lóbulo	Orejas sin lóbulos
i) Grupo sanguíneos A y B	Grupo sanguíneo 0

Tabla 5:

Reconociendo la variabilidad genética en mi familia

Rasgos fenotípicos de los integrantes de nuestra familia										
En la primera columna, anota el nombre década integrante de tu familia y en las siguientes columnas, según corresponda, escribe la letra (D) para el carácter dominante y (r) para el recesivo.										
Integrantes de la familia	Sexo	Lengua	Factor Rh	Pelo	Color de cabello	Color de ojos	Grosor de los labios	Tamaño de pestaña	Lóbulo de la oreja	Grupo sanguíneo

### Segunda parte

#### Árbol genealógico familiar

Con material de fácil acceso, construimos el árbol genealógico de nuestra familia (abuelos, padres, hijos, nietos). Consideremos la siguiente información:

- Seleccionamos solo tres caracteres fenotípicos, como el color de ojos, la textura del cabello, forma de la nariz, estatura, calvicie, capacidad de enrollar la lengua en "U", identificando si son dominantes o recesivos.
- Señala la cantidad de individuos de F1 y F2 que presentan el mismo fenotipo.
- ¿Cuál es la causa de que los nietos expresen características fenotípicas provenientes de sus abuelos que no se expresaron fenotípicamente en sus progenitores?, argumentamos la respuesta.

### Tercera parte

#### Ejercicios planteados

Resolvemos los siguientes ejercicios:

1. En la planta de tomate, el tallo alto (P1: T T) domina sobre el tallo enano (P2: e e).

- Aplicamos correctamente el cuadro de Punnet.
- Hallamos el genotipo y fenotipo de la F1 y la F2 resultante del cruce de una planta homocigótica de tallo alto con otra, también homocigótica, pero de tallo enano.
- Aplicamos la primera y segunda Ley de Mendel, detallamos la interpretación para cada generación.

2. Del cruzamiento de arvejas heterocigotas, de las cuales solo se conoce que ambos expresan flores de color púrpura.

- Determinamos el genotipo de los progenitores (argumentamos la respuesta).
- Aplicamos el cuadro de Punnet.
- Encontramos el porcentaje de la descendencia que presenta flores blancas.

3. El fruto de las sandías puede ser color verde o a rayas y tener una forma alargada o achatada. Si realizamos el cruzamiento de una planta homocigótica de fruto a rayas y achatado con otra homocigótica de fruto

verde y alargado.

Tenemos que: las plantas de filial uno (F1) presentan el fruto de color verde y de forma alargada.



En filial dos (F2) se tiene que 9 plantas presentan fruto verde y achatado, 3 de fruto rayado y achatado, 3 de fruto verde y alargado y una de fruto a rayas y alargado.

- Determinamos el genotipo de los progenitores
- Aplicamos el cuadro de Punnet para F1
- Explicamos el porcentaje de la descendencia respecto de su fenotipo.
- Aplicamos el cuadro de Punnet para F2
- Explicamos el porcentaje de la descendencia respecto de su fenotipo y genotipo.

Consideramos los siguientes caracteres respecto del fruto:

- Carácter 1: color del fruto de la sandía.
- Carácter 2: forma del fruto de la sandía.

#### Progenitores homocigotos:

P1= fruto de color verde con rayas y forma achatada.  
P2= fruto de color verde entero y forma alargada.  
Fenotipo de los descendientes de F3 (filial 3 o nietos).  
Fruto verde y achatado → 9  
Fruto rayado y achatado → 3  
Fruto verde y alargado → 3  
Fruto a rayas y alargado → 1

- Indicamos los genotipos de todos los individuos.
- Razonamos cuáles son los caracteres dominantes y cuáles son los recesivos.

4. Si un hombre sano contrae nupcias con una mujer portadora de hemofilia, ¿cuál es el fenotipo y genotipo de su descendencia?

5. El nacimiento de personas, entre hombres y mujeres, sean de una talla menor a los 130 cm. Esta condición se conoce con el nombre de acondroplasia es una anomalía determinada por un gen autosómico que se presenta en la especie humana. Dos personas acondroplásicas tienen dos hijos, uno acondroplásico y otro normal.



**Determinamos**

- La acondroplasia, ¿es un carácter dominante o recesivo?, ¿por qué?
- ¿Cuál es el genotipo de cada uno de los progenitores?, ¿por qué?
- ¿Cuál es la probabilidad de que el próximo descendiente de la pareja sea normal?, ¿y de que sea acondroplásico?
- Realizamos un esquema del cruzamiento.

**INGENIERÍA, GENÉTICA Y BIOTECNOLOGÍA**



Realizamos la siguiente experiencia:

**Extracción del ADN de una fruta**

**Objetivos**

- Identificamos el ácido desoxirribonucleico (ADN) de los otros componentes celulares y su importancia en el estudio de la biotecnología.

**Materiales**

- Frutilla, plátano u otro (Gráfico 1)
- 1 cucharilla de sal
- Jabón líquido (lavavajillas)
- Jugo de piña.
- Alcohol etílico al 96 % (medicinal)
- 200 ml de agua fría
- Tenedor o una licuadora, cucharilla
- Palillo para remover o varilla
- Vasos de plásticos o de vidrio
- Papel filtro o un cernidor muy fino

Gráfico 1:



**Procedimiento**

- En un vaso añadimos agua, sal y la porción de la fruta, trituramos hasta obtener una consistencia similar a un caldo.
- En otro vaso, filtramos la mezcla y conservamos la parte líquida.
- Agregamos 2 cucharas de jabón líquido y con ayuda del palillo agitamos muy suavemente en forma circular evitando la formación de burbujas.
- Dejamos reposar por un tiempo de 10 minutos.
- Separamos una tercera parte de la solución y agregamos cinco gotas de jugo de piña, mezclamos suavemente de forma circular y dejamos reposar por 5 minutos.
- Luego agregamos 50 ml de alcohol etílico frío, deslizando por las paredes del vaso evitando que se mezcle con la solución (Gráfico 2).
- Utilizamos el palillo para separar el ADN extraído de la solución filtrada, que tiene un aspecto fibroso.
- Anotamos las observaciones en el cuaderno.

Gráfico 2:



- ¿Dónde se encuentra el material genético de todo ser vivo?
- ¿Consideras que la experiencia realizada es punto de partida de la investigación y desarrollo de la biotecnología? ¿por qué?
- ¿Qué beneficios nos trae el realizar la extracción del ADN?
- ¿Cuál es la necesidad de utilizar jugo de piña y alcohol etílico?



**¡CONTINUEMOS CON LA TEORÍA!**

**1. Recombinación del ADN en la reproducción sexual y asexual**

La recombinación genética es un proceso que permite mezclar o intercambiar alelos para obtener nuevas combinaciones, así, la variabilidad genética aumenta entre los individuos de una población, si es exitoso y continuo dará lugar a mutaciones favorables y, como consecuencia, nuevos seres vivos con mejor capacidad adaptativa frente a su medio y mayor posibilidad de dejar descendencia.

**a) Recombinación del ADN en la reproducción asexual**

La reproducción asexual se refiere a que un individuo tiene la capacidad de autorreproducirse, dando origen a individuos que presenta las mismas características genéticas de su progenitor, ¿por qué ocurre esto?, la razón es simple, sobrevivencia, siendo que un solo individuo puede dar continuidad a la existencia de la población a la que pertenece.

A nivel genético esto es limitante porque no se dio intercambio de material genético, en consecuencia, no existe una recombinación del ADN como tal.

Sin embargo, los seres microscópicos, por su tiempo de vida y su capacidad adaptativa (virus y bacterias) han creado tres mecanismos de recombinación que les posibilita intercambiar segmentos de su ADN con material genético de origen natural o artificial, de este modo aparecen nuevas combinaciones genéticas.

**b) Transformación**

Intercambio de segmentos del cromosoma principal bacteriano con fragmentos de ADN externo llamado ADN exógeno.

El ADN bacteriano al ingresar al periplasma, se corta en fragmentos que se degradan y forman ADN monocatenario o transformante, los que pueden sustituir partes del ADN del cromosoma principal de la bacteria.

Este mecanismo genera mapas genéticos de transformación entre las bacterias.

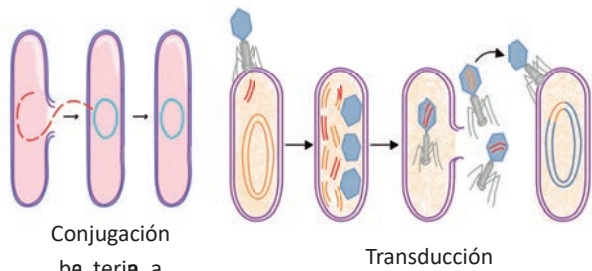
**c) Conjugación**

Conocida como transposición. La bacteria receptora recibe ADN de la bacteria donante, esta última se une formando un tubo de conjugación llamada pili, de esa forma dona fragmentos de material genético bacteriano, el mismo contiene información valiosa, resistencia a los antibióticos, esta transferencia es horizontal (puede ocurrir entre diferentes especies bacterianas). La Bacteria Receptora transfiere esta información a las nuevas cepas a través de una herencia vertical (de progenitores a descendientes) (Gráfico 3).

**d) Transducción**

Se introduce el ADN externo a una célula receptora, mediante un vector viral, por ejemplo: los bacteriófagos. Este procedimiento es muy utilizado en la biología molecular (gráfico 3).

Gráfico 3: Recombinación genética en seres microscópicos



**Actividad 1:**

- Indagamos y socializamos los efectos positivos y negativos de transducción bacteriana.

**e) Recombinación en la reproducción sexual**

La reproducción sexual tiene como una de sus ventajas la recombinación genética, acontece durante la meiosis, con el entrecruzamiento de los cromosomas homólogos duplicados, que se rompen y se recombinan con la cadena del otro homólogo. De esta forma el nuevo cromosoma tendrá una

parte del cromosoma de la madre y una parte del cromosoma del padre, que a su vez también fueron una mezcla de sus progenitores. En este sentido, se logra recombinar el material genético en las generaciones futuras.

## 2. Recombinación artificial del ADN

Consiste en utilizar tecnología del control y transferencia del ADN de un organismo a otro, posibilitando la corrección de defectos genéticos y la creación de nuevas variedades de microorganismo, plantas y animales, con el fin de optimizar los productos provenientes de ellos.

La recombinación del ADN consiste en aislar y manipular un fragmento de este ácido nucleico, el mismo que proviene de un organismo x, para recombinarlo con el ácido nucleico de otro ser vivo. Es importante recordar que los fragmentos de ADN contienen genes que llevan información específica, útil y manipulable.

El ADN recombinante tiene la capacidad de producir proteínas recombinantes, que intervienen en procesos vitales como: forma, metabolismo, desarrollo y reproducción.

Entre sus aplicaciones destaca la medicina, ya que permitió el desarrollo de importantes avances terapéuticos como por ejemplo la producción de insulina recombinante además de fármacos, organismos clonados y alimentos transgénicos resistentes a las inclemencias del clima.

## 3. La clonación, consideraciones éticas

En la actualidad, la ingeniería genética cobra importancia pues se llega a conocer el genoma de las especies, se identifican los genes transmisores de enfermedades o aquellos que tienen ventajas como el gen CCR5 y otros.

La clonación es considerada como un método de reproducción asexual porque en este proceso no ocurre la fertilización (fecundación en animales y polinización en plantas), sino que construye embriones para crear una o varias copias de un individuo adulto, a partir de la extracción de su ADN, el mismo que contiene toda la información genética del ser vivo. y se puede hacer modificaciones en el genoma. (Gráfico 4).

Gráfico 4:

Geranio con aroma a gaseosa



Fuente: Pizarro, 2015

### 3.1. Tipos de clonación

Entre ellos están: clonación génica, clonación reproductiva y clonación terapéutica.

**a) Clonación Génica:** llamada también clonación molecular, produce copias de genes o segmentos de ADN.

**b) Clonación reproductiva:** produce copias de organismos enteros. Para construir un embrión clonado se requiere de células somáticas multipotentes del ser vivo donante (que se busca clonar) para extraer su ADN y los óvulos de otro organismo (sin cromosomas), ambas células son diploides; luego se reprograma a la célula somática, para activar a las células embrionarias que están estáticas, por ello, se utiliza sustancias químicas y fenómenos físicos (descargas eléctricas); seguidamente inicia la multiplicación celular, con la finalidad de dar inicio al proceso embrionario y proceder a la implantación en un útero materno hasta su nacimiento. De esta forma se crea copias idénticas de un organismo, hoy en día existen centros especializados que comercializan con estos clones.

**c) Clonación terapéutica:** es la obtención de células madre del paciente, atendiendo al experimento, se extrae una célula somática (2n), se extrae el núcleo completo y se desecha lo demás. En esta fase se extrae las células (óvulos) madre que no han sido fecundados. Los pasos son los mismos que ocurren en la clonación reproductiva, en el que el desarrollo del embrión alcanza hasta la etapa de blastocito. La razón de este tipo de clonación se centra en obtener órganos y tejidos vivos a partir de células multipotentes.

### 3.2. Consideraciones éticas

La naturaleza nos ha demostrado la existencia de clones humanos monocigóticos (gemelos univitelinos), pero, aun ellos no tienen un comportamiento idéntico. En la actualidad se trabaja con varias especies clonadas en diferentes países, y todas con gran éxito, pero, ¿es necesaria la clonación de seres humanos?

Los clones se verán parecidos, pero no tendrán la misma experiencia en cuanto a su comportamiento, un ser clonado tiene mayor rapidez de aprendizaje, demostrado en los equinos, que son producidos con fines comerciales (Gráfico 5). Un ejemplo claro de este proceso es la clonación de caballos que genéticamente son iguales, pero presentan variaciones en el pelo.

Gráfico 5:



Fuente: ABC, 2005

La clonación debe tomar en cuenta que los seres humanos tienen la capacidad tanto para distinguir el bien como el mal. A medida que avanza la ciencia genética pueden emerger muchos beneficios como perjuicios de la clonación.

### 4. Características de la biotecnología

Károly Ereky, ingeniero húngaro, por primera vez en 1919, utiliza el término biotecnología, haciendo referencia al conjunto de técnicas, métodos y aplicaciones científicas tecnológicas, siendo su principal recurso todo organismo biológico, utilizando parte de ellos o productos derivados de los mismos, sea en sus formas naturales o modificadas para producir bienes, servicios y mejoras de los procesos industriales que son beneficiosos para el ser humano. La biotecnología tiene un enfoque multidisciplinario, mantiene vínculos con: biología, ingeniería, bioquímica, virología, genética, agronomía, química, y otros, repercutiendo principalmente en: microbiología, medicina, farmacéutica, alimentos, paleontología, construcciones y otros.

**a) Biotecnología tradicional:** es el producto de la experiencia vivida que es transmitida de generación en generación, entre estas prácticas tenemos la domesticación de plantas y animales en el período Neolítico, las civilizaciones de Sumeria y Babilónica que elaboraron la cerveza, los egipcios sabían fabricar pan a partir del trigo hacia el 4000 a. C.

La fabricación de queso, cultivo de champiñones, alimentos y bebidas fermentadas y tratamiento de aguas residuales, son solo otros ejemplos de procesos biotecnológicos de modo empírico desde la antigüedad.

**b) Biotecnología moderna:** es aquella vinculada a la ciencia y la ingeniería moderna, mejorando técnicas de fermentación, producción de linfocitos mononucleares, tratamiento de terapias génicas y terapias celulares; su alcance, mucho mayor de obtención de resultados, a la vez presenta factores de riesgo para la humanidad y para las demás especies.

#### Actividad 2:

- Realizamos una infografía de las biotecnologías tradicionales y modernas, que se aplican en la alimentación, textil y crianza de animales.

### 5. Los colores de la biotecnología

Desde 2003, la biotecnología utiliza colores para resaltar el campo y área de investigación y desarrollo. Ahora se describen siete aplicaciones.

#### a) Biotecnología roja

Aplicado en la medicina y salud, algunos aportes son: vacunas, antibióticos, cultivos de tejidos y de células madre, terapias regenerativas, génicas y fabricación de órganos artificiales.

#### b) Biotecnología verde

Dirigida al área de la agricultura, su objetivo es combatir las plagas, nutrir los cultivos, crear probióticos para animales de granja, hacer cultivos más resistentes a los sucesos climatológicos como sequías o las heladas.

#### c) Biotecnología blanca

Orientada a la industria y manufactura de biocombustibles, biopolímeros, para optimizar una industria más eficiente y sostenible.

#### d) Biotecnología amarilla

Se aplica en la nutrición y producción de alimentos, como ser la reducción de los niveles de grasas saturadas en los aceites de cocina, fabricación de cerveza, lácteos libres de lactosa.

#### e) Biotecnología azul

Se centra en sostener los recursos acuáticos y obtener productos de acuicultura, cosméticos o sanitarios, obtención de biocombustibles a partir de algas microalgas, tratamiento de aguas residuales.

#### f) Biotecnología gris

Su finalidad es la conservación y la recuperación de los ecosistemas naturales contaminados, biorremediación, Gene-Drive (impulso genético).

#### g) Biotecnología dorada

O bioinformática, se caracteriza por analizar la secuencia de ADN y aminoácidos, para conocer el genoma de las diferentes especies. A su vez, desarrolla software y hardware (nanotecnología), para representar los sistemas biológicos. Su aplicación es diversa, como ser: síntesis de biofármacos y enzimas, medición cuantitativa y cualitativa de las vías metabólicas, identificar estructuras y funciones proteínicas, mecanismos de regulación de nanopartículas para la expresión genética y otros.

### 6. Transgénicos, biodiversidad y salud humana

Los organismos genéticamente modificados (OGM) han sido creados artificialmente con técnicas y métodos propios de la ingeniería genética, como la inserción de genes de una especie a otra. Una serie de combinaciones hace que los OGM lleguen a ser resistentes al posible desarrollo de nuevas características de ciertas condiciones ambientales.

#### Actividad 3:

- Leemos con atención la información del gráfico 6, luego, buscamos algunos productos alimenticios en nuestro hogar, identificamos su código y anotamos en una tabla de codificación. ¿cuántos alimentos son orgánicos, OGM y convencionales?

Gráfico 6:

¿Sabes que significan las etiquetas de las grutas?



Nota: actualmente la codificación con prefijo 4, es conocida como cultivos convencionales (contiene pesticidas) Fuente: Zona nutrición, 2019

### 7. OGM y su impacto sobre la biodiversidad, comercio en Bolivia

La gran diversidad de alternativas de cultivos influye en la adquisición de nuevos recursos biológicos resistentes a factores ambientales, previniendo así la pérdida de la inversión de los agricultores, ganaderos y otros; por sus costos accesibles es requerida por el sector productivo que induce a la práctica del monocultivo, esta actividad puede ocasionar un déficit poblacional de las especies nativas e incluso su extinción, serio efecto a la diversidad genética del país.

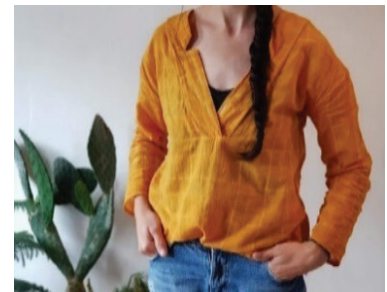
La extinción de una especie es la pérdida irreparable de información genética. También se considera que si los hábitats naturales se destinan como zonas de cultivo sin una planeación sostenible el resultado puede determinar la declinación de especies de animales y vegetales, reduciendo sus oportunidades de sobrevivencia, en consecuencia, afecta al ser humano.





## ¡REALICEMOS LA VALORACIÓN!

Observamos las siguientes imágenes y reflexionamos:



Ahora, al mirarnos en un espejo, pongamos atención al tipo de prendas que utilizamos, su color, materia prima y procedencia, ¿consideras que el uso de organismos o sustancias producidas por ellos podría ser crucial para la protección y cuidado del medio natural? Argumentamos la respuesta.



## ¡ES HORA DE LA PRODUCCIÓN!

Bachillerato Técnico Humanístico, ponemos color a nuestras prendas.

### Naturaleza, imaginación y color

#### Objetivos:

- Obtenemos tintes naturales a partir de especies vegetales.
- Comprendemos la importancia de preservar los recursos biológicos de forma sustentable.
- Aprendemos técnicas sencillas para el teñido de prendas.

#### Materiales:

Remolacha, cebolla roja, col morada, zanahoria, espinaca, recipientes metálicos (ollas), cuchara, polera o lana blanca de preferencia de origen animal, agua de grifo, sal de mesa (NaCl), hornalla, pinzas o palitos de madera.

#### Procedimiento:

**1. Preparamos el textil a teñir:** vertemos agua en la olla, agregamos sal y dejamos que hierva. Retiramos del fuego e introducimos la polera, dejamos por 20 minutos y escurrimos.

**2. Preparamos los tintes:** quitamos la cáscara de la cebolla y la ponemos en una olla con un litro de agua. Dejamos hervir por 30 minutos, filtramos y conservamos la solución obtenida, picamos las otras muestras biológicas y repetimos el mismo procedimiento. En el caso de la zanahoria y espinaca se procede a triturarlas después de su cocción y luego se las filtra. Podemos guardar el tinte sobrante en un frasco por un tiempo máximo de dos semanas.

**3. Teñimos la prenda,** introducimos la polera o lana en la solución que debe estar caliente, dejamos, por al menos, 40 minutos.

La intensidad del color está sujeta al reteñido de la prenda y al tiempo de ebullición de las cáscaras de vegetales.

¡Rumbo al BTH, crea tus diseños, experimentando con los tintes obtenidos y tipos de telas!

**Elaboramos un informe de laboratorio basado en los siguientes puntos:** Título, objetivos, registro de observación y datos, análisis de resultados y conclusiones.



**VIDA TIERRA TERRITORIO**

---

# FÍSICA

---

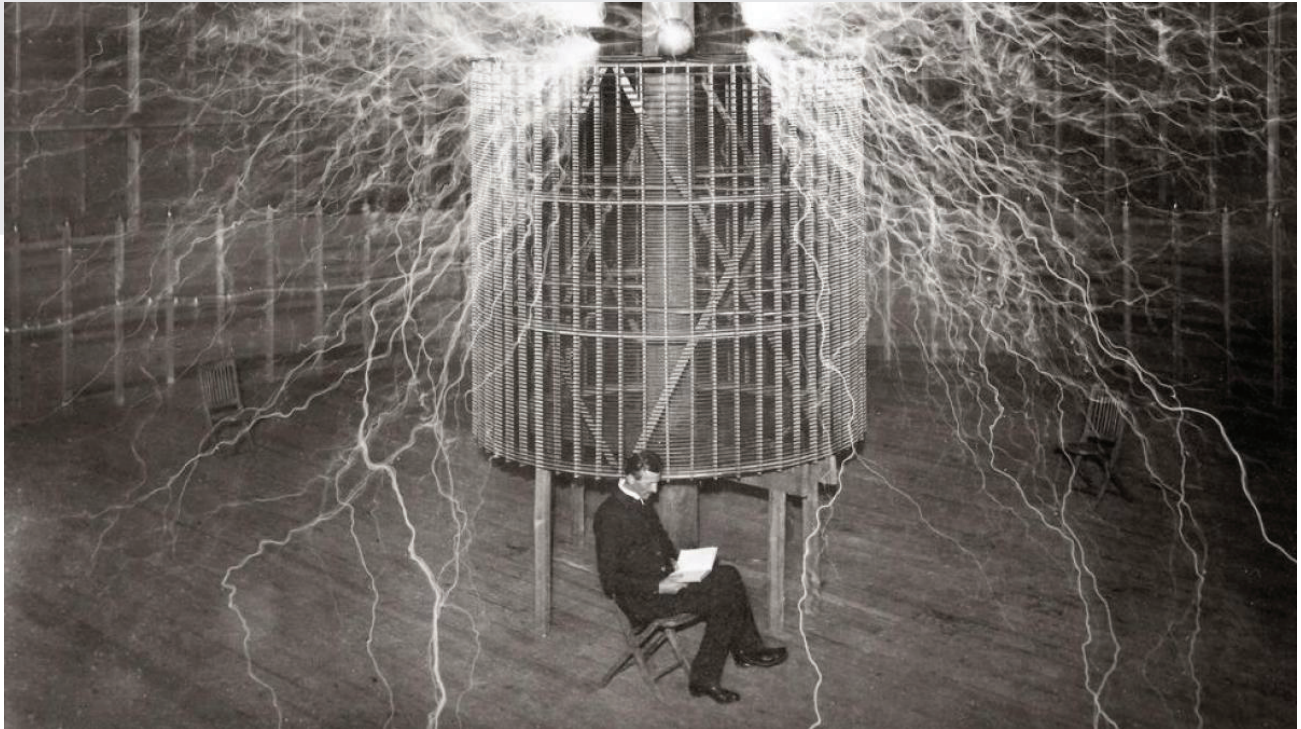
**SEXTO AÑO DE ESCOLARIDAD**

**Primer Trimestre**

**Educación Secundaria Comunitaria Productiva  
Subsistema de Educación Regular**

## SEXTO AÑO DE EDUCACIÓN SECUNDARIA COMUNITARIA PRODUCTIVA

### FÍSICA



#### OBJETIVO DEL AÑO DE ESCOLARIDAD

Promovemos la protección de la Madre Tierra, analizando e investigando los fenómenos eléctricos y magnéticos, a través del desarrollo de experiencias prácticas productivas, para fortalecer la aplicación de alternativas energéticas hacia la independencia científica tecnológica.

#### CAPACIDADES A DESARROLLAR

- Analiza y describe los fenómenos eléctricos en armonía con la Madre Tierra y el vivir bien.
- Desarrolla el pensamiento crítico y reflexivo interpretando las causas de los fenómenos magnéticos.
- Comprende la relación entre electricidad y magnetismo desarrollando el potencial productivo y tecnológico.
- Aplica la electricidad y el magnetismo para la generación de tecnología en el campo productivo de cada contexto.

#### CONTENIDOS

- Electrostática como fenómeno de la naturaleza
- Campo eléctrico y las fuerzas eléctricas experiencia práctica productiva
- Potencial eléctrico y capacitancia
- Experiencia práctica productiva



## ELECTROSTÁTICA COMO FENÓMENO DE LA NATURALEZA



**¡INICIEMOS DESDE LA PRÁCTICA!**



Fuente: Benamerica

Desde la década del 80 en Bolivia se realiza varios intentos de uso de la energía. La iniciativa estatal más relevante quizás es la que ejecutó Corporación de Desarrollo de Oruro, que incluso contaba en su momento con un taller propio para la fabricación de molinos eólicos para el bombeo de agua. Estos molinos a través de un proyecto en la región se instalaron en varias comunidades de Oruro y Potosí. También se empleó esta tecnología en Santa Cruz, donde a través de molinos eólicos multipala, se bombeaba agua.

En Bolivia la energía eólica empezó con grandes augurios el 2014 pero después de Qollpana fase I y II se ha mantenido estancada en 27 MW de potencia instalada hasta el 2019. El 2020 se concluyeron las 3 plantas eólicas que están en Santa Cruz, habrá un salto de 108 MW y se alcanzará una potencia instalada de 135 MW.

### ¿Qué es la electricidad y de dónde viene?

"La electricidad es una energía secundaria. Esto quiere decir que no está disponible en la naturaleza para que podamos recogerla y usarla." Principalmente, las energías primarias son el petróleo, el gas natural, el carbón, la radiación solar, la fuerza eólica y la mareomotriz.

### ¿Qué es la energía eléctrica y de dónde viene?

La mayor parte de la electricidad usada en la vida diaria se produce en las plantas de energía haciendo girar un imán dentro de un rollo de alambre. Esto pone en movimiento los electrones y crea una corriente eléctrica.

### ¿Cómo se manifiesta la electricidad la naturaleza?

La electricidad se manifiesta mediante varios fenómenos físicos, las descargas eléctricas en las tormentas, en los seres vivos como en la anguila eléctrica, la luciérnaga, la materia en si cuenta con una serie de particularidades eléctricas a niveles sub atómicos, por lo que es necesario su estudio.





**¡CONTINUEMOS CON LA TEORÍA!**

**1. Naturaleza de los fenómenos eléctricos**

La electricidad constituye una forma de energía que está presente en casi todas las actividades del ser humano en una sociedad desarrollada, ya que gran parte de los aparatos y máquinas que usamos funcionan con ella.

La energía eléctrica se produce en las centrales eléctricas a partir de la transformación de una energía primaria hidráulica, térmica, solar, nuclear, eólica, etc.. De ahí es transportada a través de las redes eléctricas hasta los núcleos de población e industrias, siendo entonces transformada en otras formas de energía (energía secundaria: luz, calor, sonido, movimiento, etc.



Gráfico 1. Fenómeno eléctrico

Existen tres grandes unidades:

a. **Electrostática**

Estudia la interacción entre cargas eléctricas en reposo.

b. **Electrodinámica**

Estudia el movimiento de las cargas eléctricas y sus efectos en los circuitos.

c. **Electromagnetismo**

Estudia los efectos magnéticos producidos por las cargas eléctricas en movimiento.

**2. Carga eléctrica del átomo**

**2.1. Cargas eléctricas**

Se toma una varilla de vidrio y se la frota con seda colgándola de un hilo (también de seda), se observa que al aproximar una segunda varilla de vidrio (frotada con seda) se produce una repulsión mutua.

Si se aproxima una varilla de plástico o ebonita, previamente frotada con una piel, se observa que atrae la varilla de vidrio colgada. También se verifica que dos varillas de plástico frotadas con piel se repelen entre sí.

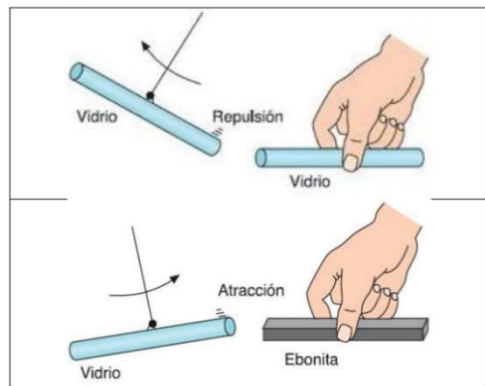


Gráfico 2. Repulsión y atracción

Estos hechos se explican porque al frotar una varilla se le comunica carga eléctrica y que las cargas en las dos varillas ejercen fuerzas entre sí.

## 2.2. Origen de las cargas

La teoría atómica afirma que la materia está constituida, básicamente, por: protones, electrones y neutrones.

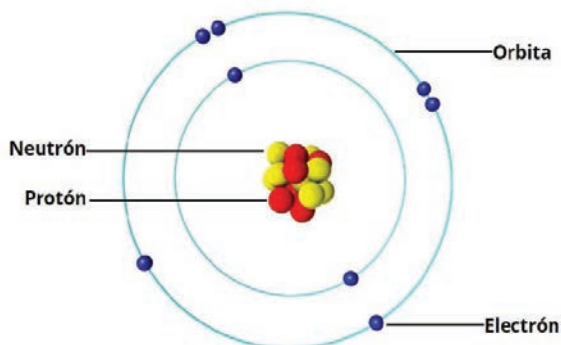


Gráfico 3. Átomo de oxígeno

Recordemos que el átomo no se ve como en la figura, solo se lo grafica de esta manera para su estudio.

### a. Los protones

Se encuentran fijos en el núcleo atómico, estos no pueden abandonar al átomo.

### b. Los electrones

Van girando alrededor del núcleo a grandes velocidades, pueden abandonar debido a la energía que adquieren por una causa externa.

Los protones poseen carga positiva, se les asignó: +1 o +e.

Los electrones poseen carga negativa, se les asignó: -1 o -e.

### c. Los neutrones

son partículas subatómicas que carecen de carga eléctrica, se les asignó: 0

Un cuerpo neutro posee el mismo número de electrones que de protones. No posee carga eléctrica neta.

## 2.3. Carga eléctrica es la ganancia o pérdida de electrones

Existen dos tipos de cargas eléctricas:

### Carga negativa

Cuando un cuerpo gana electrones.

### Carga positiva

Cuando un cuerpo pierde electrones.

## 3. Fenómenos de electrización

Formas para electrizar un cuerpo: Manualmente existen tres maneras de producir cargas eléctricas en los cuerpos:

### 3.1. Electrización por frotamiento

Se producen cuerpos electrizados con cargas opuestas. Esto ocurre debido a que los materiales frotados tienen diferente capacidad para retener y entregar electrones y cada vez que se tocan, algunos electrones saltan de una superficie a otra.

El frotamiento es la acción por la cual algunos materiales pierden electrones y otros los ganan.

El vidrio frotado con tela de seda, se carga positivamente. Pierde electrones.

El plástico (o la ebonita) frotado con paño de lana, se carga negativamente. Gana electrones.

Por ejemplo:



Gráfico 4. Electrización por frotamiento

Frota fuertemente el peine contra la cabeza.

Acerca la varilla a pequeños trocitos de papel extendidos sobre la mesa.

El peine de plástico atrae los trocitos de papel.

### 3.2. Electrización por contacto

Consiste en cargar un cuerpo neutro poniéndolo en contacto con otro previamente cargado. En este caso, ambos quedarán cargados con el mismo signo.

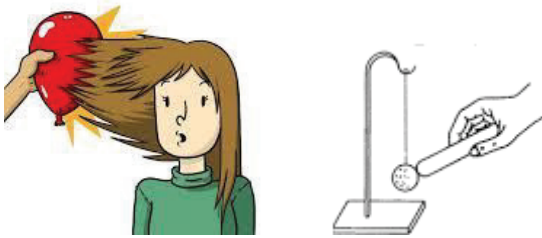


Gráfico 5. Electrización por contacto

Habrà transferencia de electrones libres desde el cuerpo que los posea en mayor cantidad hacia el que los contenga en menor proporción y ateniéndose este flujo hasta llegar al equilibrio electrostático (Potencial eléctrico en ambos cuerpos iguales)

### 3.3. Electrización por inducción

Cuando se acerca un cuerpo electrizado (inductor) a un cuerpo neutro (inducido). No existe contacto físico entre ambos cuerpos, como ejemplo observa las siguientes figuras:

1. Se acerca una varilla cargada negativamente a un conductor neutro totalmente aislado; aparecen dos sectores con cargas inducidas.
2. Manteniendo el inductor cerca, conectar a tierra el conductor inducido (simplemente tocar con el dedo).
3. Existe un flujo de electrones del cuerpo inducido hacia tierra, quedando solamente las cargas positivas.

4. Elimine el contacto a tierra y alejar: la varilla inductora, las cargas positivas se distribuyen uniformemente.

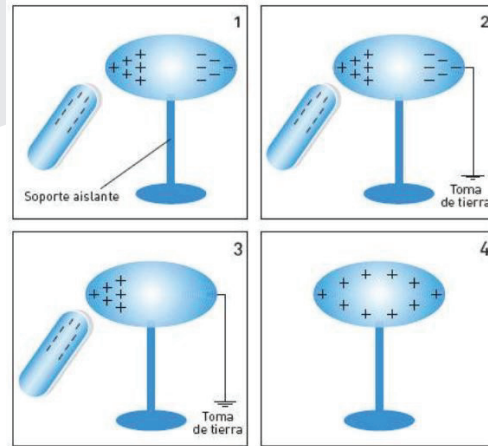
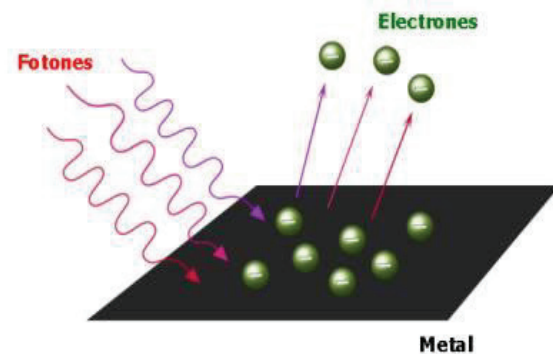


Gráfico 6. Electrización por inducción

No es que los protones (+) se muevan, sino que los electrones que abandonaron el cuerpo conductor dejaron vacíos y estos espacios manifiestan exceso de carga positiva, la carga obtenida por este método es de signo opuesto a la carga del inductor.

### 3.4. Electrización por efecto fotoeléctrico

El efecto fotoeléctrico es el fenómeno en el que las partículas de luz, llamadas fotones, impactan con los electrones de un metal arrancando sus átomos. El electrón se mueve durante el proceso, dando origen a una corriente eléctrica. Este fenómeno es aprovechado en las plantas que utilizan paneles solares, los cuales reciben la energía lumínica del sol transformándola en electricidad.



### Conservación de la carga

En la electrización de un cuerpo, las cargas eléctricas no se crean ni se destruyen, tan solo sufren un intercambio de estas, en otras palabras, la carga total se ha conservado.



## 4. Conductividad

De acuerdo a la facilidad o dificultad al movimiento de la carga eléctrica en ellos, se clasifica de tres maneras:

### 4.1. Conductores

Material que posee electrones libres o que ofrece poca resistencia al flujo de electrones. Ejemplo: los metales.

En los conductores sólidos la corriente eléctrica es transportada por el movimiento de los electrones; y en disoluciones y gases, lo hace por los iones.

### 4.2. Aislantes o dieléctricos

Material en los que los electrones están fuertemente ligados a los átomos o que ofrecen gran resistencia al flujo de electrones. Ejemplo: los no metales.

### 4.3. Semiconductores

Un tercer tipo de material es un sólido en el que un número relativamente pequeño de electrones puede liberarse de sus átomos de forma que dejan un "hueco" en el lugar del electrón. El hueco, que representa la ausencia de un electrón negativo, se comporta como si fuera una unidad de carga positiva.

	Funciones	Materiales
Conductores	Conducir la electricidad de un punto a otro.	Oro, plata, cobre, metales, hierro, mercurio, plomo, entre otros.
Aislantes	Proteger las corrientes eléctricas del contacto con las personas y con otras corrientes.	Goma, cerámica, plástico, madera, entre otros.
Semiconductores	Conducir electricidad, solo bajo condiciones específicas y en un sentido.	Silicio, germanio, azufre, entre otros.

### 4.4. Polarización

Se entiende por polarización a la modificación de la distribución de carga que ocurre en un material aislador por efecto de un campo eléctrico. En otras palabras, la presencia de un campo eléctrico, suficientemente fuerte produce deformación en las moléculas de los materiales aislantes. Si bien esto es casi como una separación de cargas, no es posible en estos materiales extraer una carga (negativa, por ejemplo) al menos que el campo eléctrico sea extremadamente grande. En ese caso se dice que el dieléctrico o la molécula está polarizada.



#### 4.5. Electroscopio

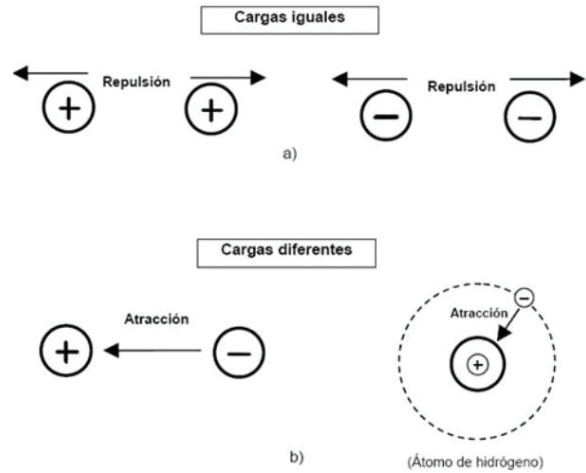
El electroscopio es un aparato sencillo, fácil de construir, que permite demostrar la presencia de cargas eléctricas y comparar sus signos. Existen diferentes versiones, la más popular usa dos láminas metálicas delgadas unidas a un cuerpo conductor, muchas veces una esfera. Se suele insertar el conjunto en un bote de vidrio o un matraz para aislarlo del exterior.

La demostración más sencilla consiste en cargar la esfera externa tocándola con un cuerpo cargado, como una varilla de vidrio que se ha frotado con un tejido o un trozo de papel. La varilla se carga electrostáticamente y al tocar la esfera parte de la carga pasa a ésta. A su vez parte de la carga pasa a las láminas, que al tener cargas de igual signo se separan por repulsión electrostática. El ángulo de separación depende de la carga acumulada. Si a continuación tocamos la esfera con otro cuerpo cargado de forma apreciable podemos ver si las láminas se juntan o no, lo que dependerá de si la carga del cuerpo es del mismo signo o distinto que la que almacenaba el electroscopio.



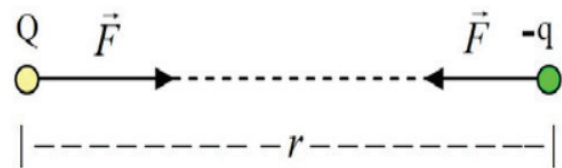
#### 5. Ley cualitativa de atracciones o repulsiones eléctricas

Cargas del mismo signo se repelen y cargas de signo contrario se atraen, es decir que las fuerzas electrostáticas entre cargas de igual signo (por ejemplo, dos cargas positivas) son de repulsión, mientras que las fuerzas electrostáticas entre cargas de signos opuestos (una carga positiva y otra negativa), son de atracción



#### 5.1. Ley de Coulomb y sus aplicaciones

La ley de Coulomb señala que la fuerza  $F$  (Newton, N) con que dos cargas eléctricas  $Q$  y  $q$  (culombio, c) se atraen o repelen es proporcional al producto de las mismas e inversamente proporcional al cuadrado de la distancia  $r$  (metro, m) que las separa.



$$F = K \frac{q_1 q_2}{r^2}$$

**Donde:**

F= Es la fuerza con que interactúan las dos cargas, expresada en N

q<sub>1</sub> y q<sub>2</sub>= La cantidad de la carga expresadas en Coulomb (C)

r= Distancia de separación desde el centro de una carga al centro de la otra en m

K= Es la constante de Coulomb

**La constante K en el sistema internacional:**

$$K = 9 \times 10^9 \frac{Nm^2}{C^2}$$

La constante K se escribe también como:

$$K = \frac{1}{4\pi\epsilon_0}$$

Donde la constante  $\epsilon_0$  se conoce como **permitividad del vacío**, tiene el valor:

$$\epsilon_0 = 8.85 \times 10^{-12} \frac{C^2}{Nm^2}$$

La ley de Coulomb queda:

$$K = \frac{1}{4\pi\epsilon_0} \frac{q_1 q_2}{r^2}$$

**5.2. Constante dieléctrica**

Si entre las cargas existe otro medio o sustancia, la fuerza electrostática se vuelve menor. El cociente entre la fuerza en el vacío y la fuerza en otro medio se llama constante dieléctrica de la sustancia, es decir:

$$K_d = \frac{F}{F'}$$

**Donde:**

F = Fuerza entre dos cargas colocadas en el vacío

F' = Fuerza entre dos cargas colocadas en un medio diferente al vacío

Ecuación para un medio diferente al vacío:

$$K = \frac{K}{K_d} \frac{q_1 q_2}{r^2}$$

**5.3. Constantes dieléctricas**

Tabla 1. Constantes dieléctricas

Material	K <sub>d</sub>
Aceite	2,24
Agua a 25 °C	80
Aire	1,0006
Baquelita	4,9
Mica	5,4
Neopreno	6,9
Papel	3,7
Parafina	2,3
Plexiglás	3,4
Porcelana	7
Vidrio pyrex	5,6

**5.4. Unidades de carga eléctrica**

La unidad de medida de la carga eléctrica en el SI: es el COULOMB "C"

Los submúltiplos usuales de la carga eléctrica son:

Milicoulomb : 1 mc = 10<sup>-3</sup> C

Microcoulomb : 1 μc = 10<sup>-6</sup> C

Nanocoulomb : 1 nc = 10<sup>-9</sup> C

Picocoulomb : 1 pC = 10<sup>-12</sup> C

En el sistema internacional el Coulomb (C), se define como la carga eléctrica capaz de atraer o repeler a otra igual situada en el vacío, a la distancia de un metro con la fuerza de 9x10<sup>9</sup> N.

Partículas y carga eléctrica		
PARTÍCULA	CARGA ELÉCTRICA	MASA
Electrón e <sup>-</sup>	-1.602x10 <sup>-19</sup> C	9.11x10 <sup>-31</sup> kg
Protón p <sup>+</sup>	-1.602x10 <sup>-19</sup> C	1.672x10 <sup>-27</sup> kg
Neutrón n <sup>0</sup>	0	1.674x10 <sup>-27</sup> kg

**Cuantización de la carga**

La carga que adquiere un cuerpo depende del número de electrones transferidos y se determina mediante la siguiente ecuación:

$$q = n [e]$$

Donde:

**n:** Es el número de electrones transferidos, siempre es un número entero y positivo.

**[e]:** Es el valor de la carga del electrón medida en coulomb "C".

$$e = -1,6 \times 10^{-19} C$$

**Ejemplos:**

1. Dos cargas puntuales de  $-3 \mu C$  y  $5 \mu C$  están separadas por una distancia de 30 cm, como se muestra en la figura. ¿Cuál es la fuerza electrostática sobre cada carga?

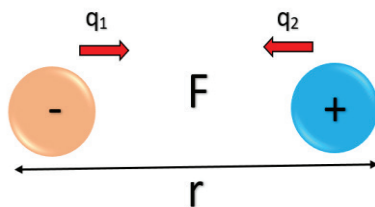
**Datos**

$$q_1 = -3 \mu C$$

$$q_2 = 5 \mu C$$

$$r = 30 \text{ cm}$$

$$F = ?$$



**Cálculos auxiliares**

$$-3 \mu C \times \frac{10^{-6} C}{1 \mu C} = -3 \times 10^{-6} C$$

$$5 \mu C \times \frac{10^{-6} C}{1 \mu C} = 5 \times 10^{-6} C$$

$$30 \text{ cm} \times \frac{1 \text{ m}}{100 \text{ cm}} = 0.30 \text{ m}$$

Reemplazando valores:

$$F = K \frac{q_1 q_2}{r^2}$$

$$F = 9 \times 10^9 \frac{Nm^2}{C^2} \frac{-3 \times 10^{-6} C \cdot 5 \times 10^{-6} C}{(0.30 \text{ m})^2}$$

$$= 1.5 \text{ N}$$

2. Dos cargas una de las cuales es tres veces mayor que la otra, se encuentran en el vacío separadas 30 cm, actúan recíprocamente con una fuerza de 30 N. determinar el valor de las cargas.

**Datos**

$$q_1 = q$$

$$q_2 = 3q$$

$$r = 30 \text{ cm}$$

$$F = 30 \text{ N}$$

$$q = ?$$

Cálculo auxiliar

$$30 \text{ cm} \times \frac{1 \text{ m}}{100 \text{ cm}} = 0.30 \text{ m}$$

$$F = K \frac{q_1 q_2}{r^2}$$

$$F = K \frac{3q^2}{r^2} \quad q = \sqrt{\frac{Fr^2}{3K}}$$

$$q = \sqrt{\frac{(30 \text{ N})(0.30 \text{ m})^2}{3(9 \times 10^9 \frac{Nm^2}{C^2})}} = 10^{-5}$$

$$q_1 = 10^{-5}$$

$$q_2 = 3 \times 10^{-5} \text{ N}$$

3. Átomo de hidrógeno. El electrón y el protón de un átomo de hidrógeno están separados en promedio por una distancia aproximada de  $5.3 \times 10^{-11} \text{ m}$ . Calcúlese la magnitud de la fuerza eléctrica.

**Datos**

$$q_1 = 1e^- = -1.6 \times 10^{-19} C$$

$$q_2 = 1p^+ = 1.6 \times 10^{-19} C$$

$$r = 5.3 \times 10^{-11} C$$

$$F = ?$$

$$F = K \frac{q_1 q_2}{r^2}$$

$$F = K \frac{q^2}{r^2}$$

Reemplazando:

$$F = 9 \times 10^9 \frac{Nm^2}{C^2} \frac{(1.6 \times 10^{-19} C)^2}{(5.3 \times 10^{-11} m)^2}$$

$$= 8.2 \times 10^{-8} \text{ N}$$



4. Tres cargas se encuentran sobre una recta tal como se muestra en la figura, calcular la fuerza neta sobre la carga  $q_2$

**Datos**

$$q_1 = -6stC$$

$$q_2 = 4stC$$

$$q_3 = 5stC$$

$$r_1 = 40\text{ cm}$$

$$r_2 = 20\text{ cm}$$

$$F_{\text{neta}} = ?$$

La fuerza de atracción entre  $q_1$  y  $q_2$  es:

$$F_A = K \frac{q_1 q_2}{r^2}$$

$$F_A = 1 \frac{\text{dyn} \cdot \text{cm}^2}{stC^2} \frac{-6stC \cdot 4stC}{(40\text{cm})^2} = 0,015\text{ dyn}$$

La fuerza de atracción entre  $q_2$  y  $q_3$  es:

$$F_B = K \frac{q_2 q_3}{r^2}$$

$$F_B = 1 \frac{\text{dyn} \cdot \text{cm}^2}{stC^2} \frac{4stC \cdot 5stC}{(20\text{cm})^2} = 0,05\text{ dyn}$$

$$F_{\text{neta}} = F_A + F_B = 0,015\text{ dyn} + 0,05\text{ dyn}$$

$$F_{\text{neta}} = 0,065\text{ dyn} \times \frac{1 \times 10^{-5} N}{1\text{dyn}} = 6,5 \times 10^{-7} N$$

5. En los vértices de un triángulo rectángulo se colocan tres cargas  $q_1 = 2 \times 10^{-4} C$ ,  $q_2 = 3,6 \times 10^{-4} C$  y  $q_3 = 6 \times 10^{-6} C$  de lados 5 cm. Calcular la fuerza resultante sobre la carga de  $3,6 \times 10^{-6} C$

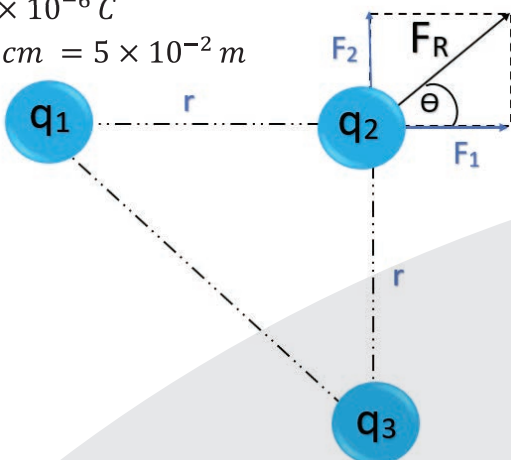
**Datos**

$$q_1 = 2 \times 10^{-4} C$$

$$q_2 = 3,6 \times 10^{-4} C$$

$$q_3 = 6 \times 10^{-6} C$$

$$r = 5\text{ cm} = 5 \times 10^{-2} m$$



Cálculo de  $F_1$

$$F = K \frac{q_1 q_2}{r^2}$$

$$F = 9 \times 10^9 \frac{Nm^2}{C^2} \cdot \frac{2 \times 10^{-4} C \cdot 3,6 \times 10^{-4} C}{(5 \times 10^{-2} m)^2}$$

$$F = 259200\text{ N}$$

Cálculo de  $F_2$

$$F = 9 \times 10^9 \frac{Nm^2}{C^2} \cdot \frac{3,6 \times 10^{-4} C \cdot 6 \times 10^{-6} C}{(5 \times 10^{-2} m)^2}$$

$$F = 7776\text{ N}$$

Cálculo de la fuerza resultante

$$F_R = \sqrt{(259200\text{ N})^2 + (7776\text{ N})^2}$$

$$F_R = 259316,61\text{ N}$$

Cálculo de la dirección

$$tg\theta = \frac{F_2}{F_1}$$

$$\theta = tg^{-1} \frac{F_2}{F_1}$$

$$\theta = tg^{-1} \frac{7776\text{ N}}{259200\text{ N}}$$

$$\theta = 1^\circ 43' 6,09''$$

6. Tres cargas puntuales se hallan distribuidas en los vértices de un triángulo rectángulo como se muestra en la figura. Calcular la fuerza ejercida sobre la carga  $q_2$ .

**Datos**

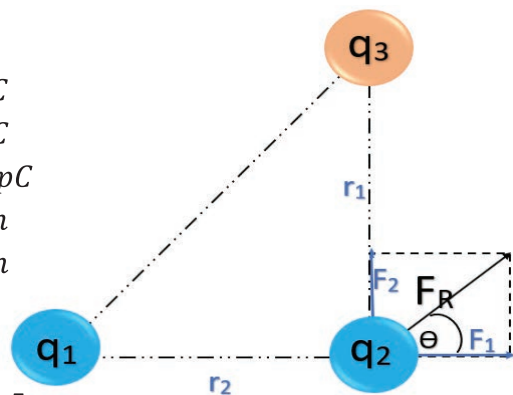
$$q_1 = 5pC$$

$$q_2 = 8pC$$

$$q_3 = -6pC$$

$$r_1 = 4\text{ cm}$$

$$r_2 = 4\text{ cm}$$



Cálculo de  $F_1$

$$F_1 = K \cdot \frac{q_1 \cdot q_2}{r^2}$$

Recordemos que  $1\text{ pC} = 10^{-12} C$

$$F_1 = 9 \times 10^9 \frac{Nm^2}{C^2} \cdot \frac{8 \times 10^{-12} C \cdot 5 \times 10^{-12} C}{(4 \times 10^{-2} m)^2}$$

$$F_1 = 2,25 \times 10^{-10} N$$

Cálculo de  $F_2$

$$F_2 = 9 \times 10^9 \frac{\text{Nm}^2}{\text{C}^2} \cdot \frac{8 \times 10^{-12} \text{C} \cdot 6 \times 10^{-12} \text{C}}{(3 \times 10^{-2} \text{m})^2}$$

$$F_2 = 4,80 \times 10^{-10} \text{N}$$

Cálculo de la fuerza resultante

Por el teorema de Pitágoras

$$F_R = \sqrt{(F_1)^2 + (F_2)^2}$$

$$F_R = \sqrt{(2,25 \times 10^{-10} \text{N})^2 + (4,80 \times 10^{-10} \text{N})^2}$$

$$F_R = 5,30 \times 10^{-10} \text{N}$$

Cálculo de la dirección

$$\text{tg}\theta = \frac{F_2}{F_1}$$

$$\theta = \text{tg}^{-1} \frac{F_1}{F_2} \quad \theta = \text{tg}^{-1} \frac{4,80 \times 10^{-10} \text{N}}{2,25 \times 10^{-10} \text{N}}$$

$$\theta = 64,885165113855$$

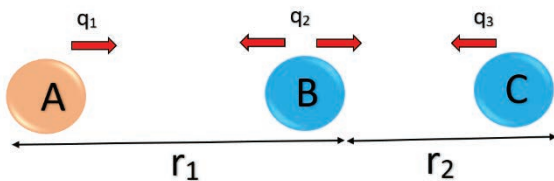
$$\theta = 64^\circ 53' 06,59''$$

### Propuestos

1. Dos cargas de  $-23\mu\text{C}$  y  $30\mu\text{C}$  son colocadas a 200mm de distancia en el aire ¿Cuál será la fuerza resultante en una tercera carga de  $-18\mu\text{C}$  colocada a la mitad del camino entre las otras cargas?

Respuesta: 858.6 N

2. Calcular la fuerza total sobre la carga C y la fuerza total sobre la carga B, en el sistema de la figura.



**Datos**  $q_A = -3\mu\text{C}$ ;  $q_B = 4\mu\text{C}$ ;  $q_C = 5\mu\text{C}$ ;  $r_1 = 0.4 \text{m}$ ;  $r_2 = 0.6\text{m}$ ;  $F_C = ?$ ;  $F_B = ?$

Respuestas:  $F_C = 0.365 \text{N}$        $F_B = -0.175 \text{N}$

3. Una carga eléctrica de  $60\text{stC}$  está a 13 cm de la otra de  $-40\text{stC}$  ¿Cuál es la fuerza en N con la cual se atraen? Calcular, además la fuerza con la cual actúan sobre una tercera carga de  $24\text{stC}$  situada a 12 cm de la primera y a 5cm de la segunda.

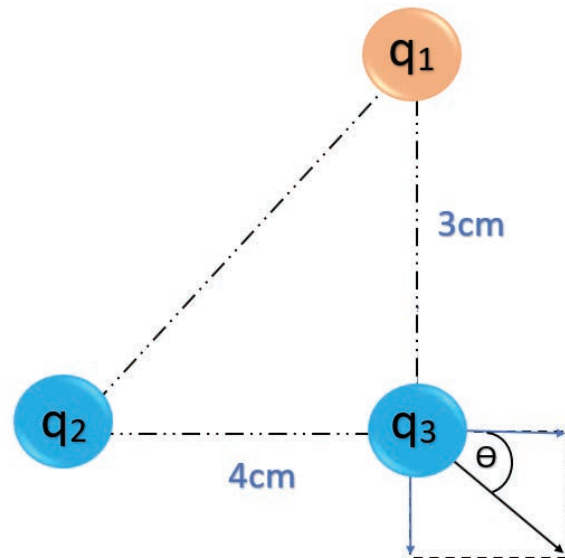
Respuesta:  $1.4 \times 10^4 \text{N}$

4. Tres cargas desiguales miden respectivamente  $15\text{C}$ ;  $-15\text{C}$  y  $30\text{C}$ , están colocadas en los vértices de un triángulo rectángulo equilátero de 5cm de lado. Determinar la fuerza resultante que actúa sobre la tercera carga.

Respuesta:  $1.62 \times 10^{15} \text{N}$

5. En los extremos de la hipotenusa de un triángulo rectángulo cuyos catetos miden 3 y 4cm, se colocan dos cargas positivas de  $18\text{stC}$  y  $100\text{stC}$ . Determinar:

- La fuerza que ejerce sobre otra carga positiva de  $2\text{stC}$  colocada en el vértice del ángulo recto;
- Asimismo calcular la fuerza con que se repelen las cargas.



Respuesta:  $1.3 \times 10^{-4} \text{N}$ ;  $\theta = 17^\circ 44' 40.82''$ ;  $7.2 \times 10^{-4} \text{N}$



¿Cuál es la importancia de la electricidad en Bolivia y por qué?

Es la base de la economía boliviana, ya que tiene contratos de exportación con los distintos países que lo rodean como es el caso de Argentina o Brasil, es con este último con el cual tiene un contrato de venta de 30 millones de pies cúbico por día durante 20 años.

La energía eólica en Bolivia

El país cuenta, desde 2014, con el Parque Eólico Qollpana, ubicado en el municipio Carrasco del departamento de Cochabamba; el 2016 se ejecutó la segunda fase de este proyecto, incrementando su capacidad instalada de generación de 3 MW a 27 MW. Este parque cuenta con 10 aerogeneradores (Empresa Nacional de Electricidad (ENDE) Corani)



Realicemos un sistema para ver el poder de la electrostática

### Materiales

Lata desechable de gaseosa

Un globo

**Procedimiento:** Vamos a una superficie plana e Inflamos el globo, posteriormente frotamos contra la cabeza y lo acercamos a la lata sin tocarla. Verás que la lata se mueve hacia el globo



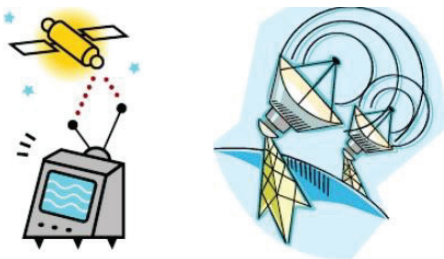
## CAMPO ELÉCTRICO Y LAS FUERZAS ELÉCTRICAS



### ¡INICIEMOS DESDE LA PRÁCTICA!

Un campo eléctrico es un campo de fuerza creado por la atracción y repulsión de cargas eléctricas (la causa del flujo eléctrico) y se mide en Voltios por metro (V/m). El flujo decrece con la distancia a la fuente que provoca el campo.

Cuando se enciende la lámpara, es decir, cuando la corriente pasa por el cable de alimentación, hay un campo eléctrico y un campo magnético. El campo magnético se origina como resultado del paso de corriente (es decir, el movimiento de electrones) a través del cable eléctrico. En el ejemplo de la manguera, el campo magnético se correspondería con el paso del agua a través de la manguera.



### Observemos el campo eléctrico

#### Materiales

- Frasco de vidrio
- Papel de aluminio
- Canica grande
- 40 cm de cable de cobre
- Aceite de cocina
- Bolsita de té
- Generador de Van de Graff o pantalla de televisor

#### Procedimiento.

Primero forra la canica con tres capas de papel aluminio

Pela los extremos del cable y únelo a la canica

Enseguida coloca la canica al frasco, sujeta por la parte superior que no toque el fondo.

Ahora forra la pantalla del televisor con papel aluminio y también conecta el otro extremo del cable a dicho papel.

colocar el contenido de la bolsita de té al frasco y seguidamente verter el aceite hasta aproximadamente  $\frac{3}{4}$  del recipiente

Ya está listo el mecanismo, ahora enciende el televisor y observa





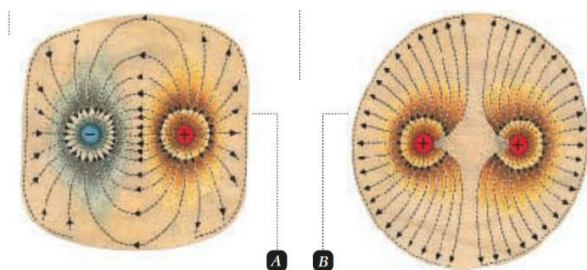
**¡CONTINUEMOS CON LA TEORÍA!**

**Campo eléctrico**

El concepto de campo eléctrico fue introducido en la teoría electromagnética para describir las fuerzas existentes entre cargas eléctricas. El campo eléctrico en un punto del espacio producido por una o varias cargas eléctricas se define en términos de la fuerza que experimenta una unidad de carga estacionaria situada en dicho punto. El campo eléctrico **E** se expresa en voltios por metro (V/m), o su múltiplo kV/m (1 kV/m = 1.000 V/m).

Como cada carga está rodeada de un campo eléctrico, es razonable considerar que las cargas son las fuentes que producen estos campos.

Si ambas cargas son de distinto signo la fuerza que se ejerce será atractiva, y si son de distinto signo será repulsiva



A) Líneas de campo eléctrico entre dos cargas iguales y de signo opuesto.  
B) Líneas de campo eléctrico entre dos cargas iguales y del mismo signo.

El valor del campo eléctrico es función de la tensión del sistema eléctrico; es decir, cuanto mayor sea la tensión del dispositivo más intenso será el campo eléctrico que genere.

**Intensidad de campo eléctrico**

Es una magnitud física vectorial que expresa la fuerza eléctrica que experimenta una carga de prueba ubicada en el campo.

$$\vec{E} = \frac{\vec{F}}{q}$$

Como  $\vec{F}$  es un vector y q es un escalar, el campo eléctrico es también un vector que tendrá la dirección de  $\vec{F}$  si q es positiva y la dirección contraria si q es negativa

**Campo eléctrico de una carga puntual y sus aplicaciones**

El campo eléctrico se determina por

$$\vec{E} = \frac{\vec{F}}{q} \quad (1)$$

La fuerza entre las cargas es de origen eléctrico; por lo tanto se determina por la ley de Coulomb

$$F = \frac{KQq_0}{r^2} \quad (2)$$

$$F = \frac{KQq_0}{r^2} \quad (2)$$

Reemplazando (2) en (1)

$$F = \frac{KQq_0}{r^2} \quad (2)$$

Por lo tanto, el campo eléctrico en función de la distancia lo obtenemos con:

$$F = K \frac{Q}{r^2}$$

**Donde:**

Q= carga creadora del campo eléctrico

r= Distancia a la cual se encuentra la carga de prueba

K= Constante de proporcionalidad

$\vec{E}$ =Intensidad de campo eléctrico

**Líneas de fuerza de un campo eléctrico**

Son líneas imaginarias creadas por Michael Faraday, permite visualizar la dirección de un campo eléctrico.

1. Las líneas de fuerza comienzan en las cargas positivas y terminan en las negativas
2. Por cada punto del campo pasa solamente una línea de fuerza, en otras palabras, las líneas de fuerza jamás se cortan.
3. Las líneas de fuerza son tangentes en cada uno de los puntos del campo, el número de líneas alrededor de los cuerpos electrizados es proporcional al valor de la cantidad de carga.

**Unidades:**

F= Newton (N)

q=Coulombios (C)

E= Newton/coulombios (C)

**Donde:**

$Q$  = Carga creadora del campo eléctrico

$r$  = Distancia a la cual se encuentra la carga de prueba

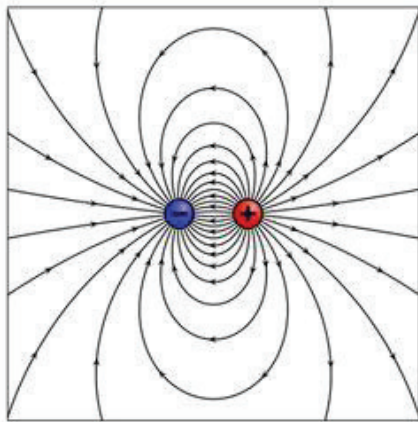
$K$  = Constante de proporcional

$\vec{E}$  = Intensidad del campo eléctrico

**Dipolo eléctrico**

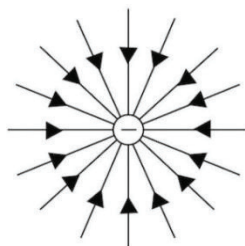
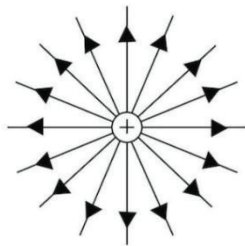
Un dipolo eléctrico es un sistema de dos cargas de signo opuesto e igual magnitudes cercanas entre sí.

Los dipolos aparecen en cuerpos aislantes dieléctricos. A diferencia de lo que ocurre en los materiales conductores, en los aislantes los electrones no son libres. Al aplicar un campo eléctrico a un dieléctrico aislante éste se polariza dando lugar a que los dipolos eléctricos se reorienten en la dirección del campo disminuyendo la intensidad de este mismo.



campo creado por una carga (+)

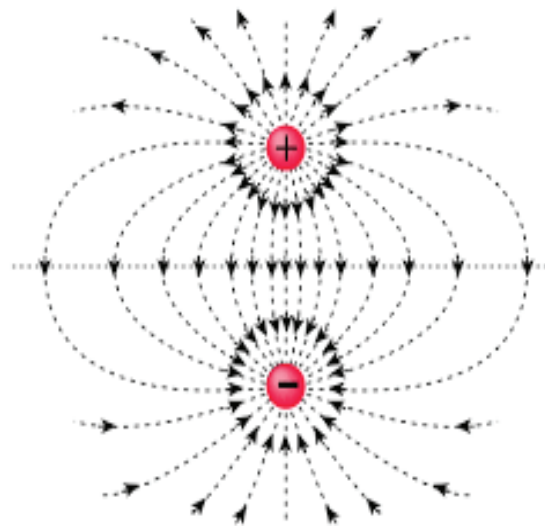
campo creado por una carga (-)



**Intensidad del campo eléctrico "E" en función de la carga creadora "Q"**

Cuando una pequeña carga de prueba  $q$  se coloca cerca de una esfera cargada eléctricamente, la carga de prueba estará sujeta a una fuerza de atracción o repulsión, dependiendo del signo de las mismas.

$$\vec{E} = K \frac{Q}{r^2}$$

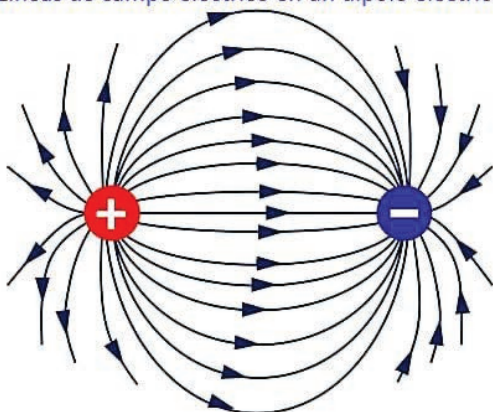


Es el caso de la molécula de agua, aunque tiene una carga total neutra (igual número de protones que de electrones), presenta una distribución asimétrica de sus electrones, lo que la convierte en una molécula polar, alrededor del oxígeno se concentra una densidad de carga negativa, mientras que los núcleos de hidrógeno quedan desnudos, desprovistos parcialmente de sus electrones y manifiestan, por tanto, una densidad de carga positiva. Por eso en la práctica, la molécula de agua se comporta como un dipolo.

Así se establecen interacciones dipolo-dipolo entre las propias moléculas de agua, formándose enlaces o puentes de hidrógeno. La carga parcial negativa del oxígeno de una molécula ejerce atracción electrostática sobre las cargas parciales positivas de los átomos de hidrógeno de otras moléculas adyacentes.

Aunque son uniones débiles, el hecho de que alrededor de cada molécula de agua se dispongan otras cuatro moléculas unidas por puentes de hidrógeno permite que se forme en el agua (líquida o sólida) una estructura de tipo reticular, responsable en gran parte de su comportamiento anómalo y de la peculiaridad de sus propiedades fisicoquímicas.

Líneas de campo eléctrico en un dipolo eléctrico

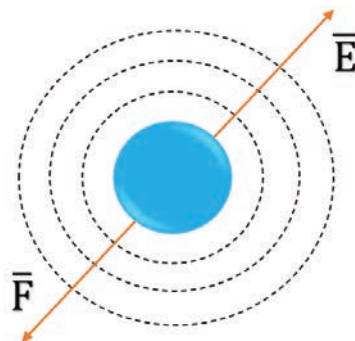


**Ejemplos:**

1. Calcular la intensidad del campo eléctrico, de manera que un electrón colocado en el campo, experimenta una fuerza igual a su peso.

**Datos**

$$\begin{aligned} \vec{E} &=? \\ q &= q_{e^-} \\ \vec{E} &=? \\ \vec{F} &= \vec{w} \end{aligned}$$



$$m_{e^-} = 9.1 \times 10^{-31} \text{ Kg}$$

$$\vec{E} = \frac{\vec{F}}{q}$$

También

$$\vec{w} = mg$$

Por condición del ejercicio

$$\vec{F} = \vec{w}$$

Remplazando

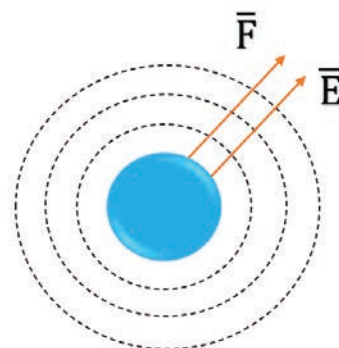
$$\vec{E} = \frac{mg}{q} \quad \vec{E} = \frac{(9.1 \times 10^{-31} \text{ Kg}) \cdot (9.81 \frac{m}{s^2})}{1.6 \times 10^{-19} \text{ C}}$$

$$\vec{E} = 5.7943 \times 10^{-11} \frac{N}{C}$$

2. Calcular la intensidad del campo eléctrico, de manera que un protón colocado en el campo, experimente una fuerza igual a su peso.

**Datos**

$$\begin{aligned} \vec{E} &=? \\ q &= q_{e^-} \\ \vec{E} &=? \\ \vec{F} &= \vec{w} \end{aligned}$$



$$m_{p^+} = 1.67 \times 10^{-27} \text{ Kg}$$

Por definición

$$\vec{E} = \frac{\vec{F}}{q} \quad (1)$$

Por otro lado

$$\vec{F} = \vec{w} \quad (2)$$

Ahora (2) en (1)

$$\vec{E} = \frac{mg}{q} \quad (1)$$

Reemplazando

$$\vec{E} = \frac{(1.67 \times 10^{-27} \text{ Kg}) \cdot (9.81 \frac{\text{m}}{\text{s}^2})}{1.6 \times 10^{-19} \text{ C}}$$

$$\vec{E} = 1.0239 \times 10^{-7} \frac{\text{N}}{\text{C}}$$

3. Hallar el valor de la carga eléctrica, que sometida a un campo eléctrico experimenta una intensidad  $2 \times 10^4 \frac{\text{N}}{\text{C}}$  por la acción de una fuerza  $6 \times 10^{-5} \text{ N}$

**Datos**

$$\vec{E} = 2 \times 10^4 \frac{\text{N}}{\text{C}}$$

$q = ?$

$$\vec{F} = 6 \times 10^{-5} \text{ N}$$

Por definición

$$\vec{E} = \frac{\vec{F}}{q}$$

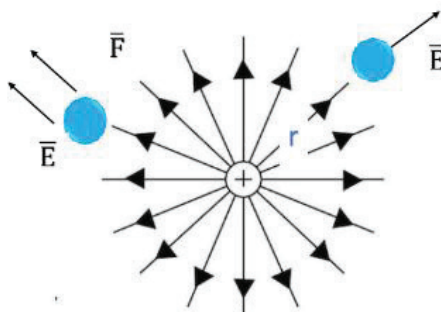
Despejando y reemplazando

$$q = \frac{\vec{F}}{\vec{E}} \quad q = \frac{6 \times 10^{-5} \text{ N}}{2 \times 10^4 \frac{\text{N}}{\text{C}}} = 3 \times 10^{-9} \text{ C}$$

4. Se tiene una carga creadora de  $5 \times 10^{-9} \text{ C}$ , que está en el aire y crea un campo eléctrico. Calcular:

a) La intensidad del campo a 30 cm de la masa "Q"

b) La fuerza con que actúa sobre una carga de prueba de  $4 \times 10^{-10} \text{ C}$



**Datos**

$$\vec{E} = ?, \quad Q = 5 \text{ nC}; \quad r = 30 \text{ cm} = 3 \times 10^{-2} \text{ m}; \quad F = ?; \quad q = 4 \times 10^{-10} \text{ C}$$

a) Cálculo del campo eléctrico

$$\vec{E} = K \frac{Q}{r^2} \quad \vec{E} = 9 \times 10^9 \frac{\text{Nm}^2}{\text{C}^2} \frac{5 \times 10^{-9}}{(3 \times 10^{-2} \text{ m})^2}$$

$$\vec{E} = 50000 \frac{\text{N}}{\text{C}}$$

b) Cálculo de la fuerza

$$\vec{E} = \frac{\vec{F}}{q}$$

despejando  $\vec{F}$

$$\vec{E} \cdot q = \vec{F} \quad 500 \frac{\text{N}}{\text{C}} \cdot 4 \times 10^{-10} \text{ C} = \vec{F}$$

$$F = 2 \times 10^{-5} \text{ N}$$

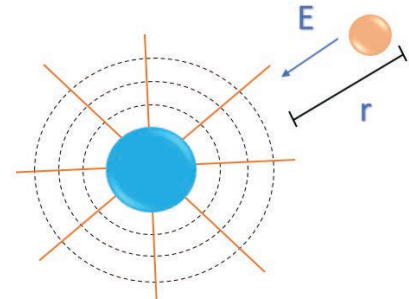
5. Calcular la intensidad del campo en un punto situado a 3m de una carga de  $-30 \text{ C}$

**Datos**

$$\vec{E} = ?$$

$$r = 3 \text{ m}$$

$$Q = -30 \text{ C}$$



Cálculo del campo eléctrico

$$\vec{E} = K \frac{Q}{r^2} \quad \vec{E} = 9 \times 10^9 \frac{-30 \text{ C}}{(3 \text{ m})^2} = -9 \times 10^{10} \frac{\text{N}}{\text{C}}$$

6. Calcular la magnitud y dirección del campo en el punto medio de la hipotenusa de un triángulo rectángulo con los siguientes datos de la figura, donde  $Q=2 \text{ pC}$

**Datos**

$$Q=2 \text{ pC}$$

$$L=2 \text{ cm}$$

$$r=?$$

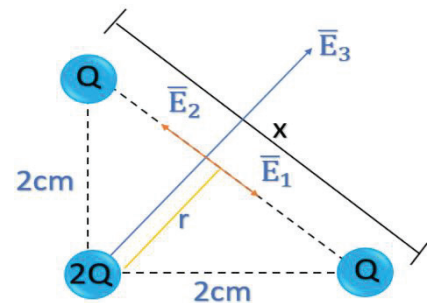
$$\vec{E}_1 = ?$$

$$\vec{E}_2 = ?$$

De la gráfica podemos

deducir

$$\vec{E} = \vec{E}_1 - \vec{E}_2 \quad \vec{E} = 0$$





Es cero por ser equidistantes, por lo tanto, se calcula  $\bar{E}_3$

$\bar{E}_3 = K \frac{Q}{r^2}$  Calculamos  $x$  por el teorema de Pitágoras

$$x = \sqrt{2^2 + 2^2} \quad x = \sqrt{8} \quad x = 2.83$$

Cálculo de  $r$

$$r = \frac{x}{2} \quad r = \frac{2.83}{2} \quad r = 1.41 \text{ cm}$$

Reemplazando y recordando que  $1 \text{ pC} = 10^{-12} \text{ C}$

$$\bar{E}_3 = 9 \times 10^9 \frac{\text{Nm}^2}{\text{C}^2} \frac{4 \times 10^{-12}}{(1.41 \times 10^{-2} \text{ m})^2}$$

$$\bar{E}_3 = 1.81 \times 10^2 \frac{\text{N}}{\text{C}}$$

7. ¿Cuál es la intensidad de campo de una carga de  $3\text{C}$  a una distancia de  $8\text{pies}$ ?

**Datos**

$$\bar{E} = ?$$

$$r = 8 \text{ pie}$$

$$Q = 3\text{C}$$

Realizamos un cálculo auxiliar

$$8 \text{ pie} \times \frac{30.48 \text{ cm}}{1 \text{ pie}} \times \frac{1 \text{ m}}{100 \text{ cm}} = 2.44 \text{ m}$$

Reemplazando

$$\bar{E} = K \frac{Q}{r^2} \quad \bar{E} = 9 \times 10^9 \frac{3\text{C}}{(2.44 \text{ m})^2}$$

$$\bar{E} = 4.54 \times 10^9 \frac{\text{N}}{\text{C}}$$

### Propuestos

1. Calcular la intensidad del campo eléctrico, de manera que una carga de  $-2 \times 10^{-21} \text{ C}$  colocado en el campo, experimenta una fuerza de  $9 \times 10^{-30} \text{ N}$

$$\text{Respuesta: } 4.5 \times 10^{-9} \frac{\text{N}}{\text{C}}$$

2. Calcular la intensidad del campo eléctrico, de manera que una carga equivalente a dos electrones colocado en el campo, experimenta una fuerza igual a sus pesos.

$$\text{Respuesta: } 5.6 \times 10^{-11} \frac{\text{N}}{\text{C}}$$

3. Una carga de  $3\text{nC}$  experimenta una fuerza de  $6 \times 10^{-5} \text{ N}$  ¿Cuál es la intensidad de campo eléctrico?

$$\text{Respuesta: } 2 \times 10^4 \frac{\text{N}}{\text{C}}$$

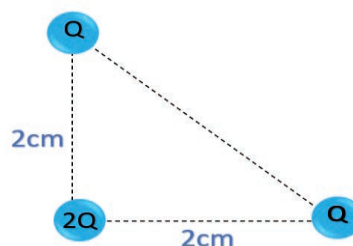
4. Se ha determinado que la intensidad del campo eléctrico es de  $300 \frac{\text{N}}{\text{C}}$  a una distancia de  $5\text{cm}$  de una carga determinada ¿Cuál es la magnitud de la carga eléctrica?

$$\text{Respuesta: } 8.33 \times 10^{-11} \text{ C}$$

5. Se tiene dos cargas eléctricas puntuales  $q_1 = 3 \times 10^{-6} \text{ C}$  y  $q_2 = -12 \times 10^{-6} \text{ C}$ , separados por una distancia de  $60\text{cm}$ . Calcular a que distancia de la primera carga la intensidad de campo eléctrico es igual a cero

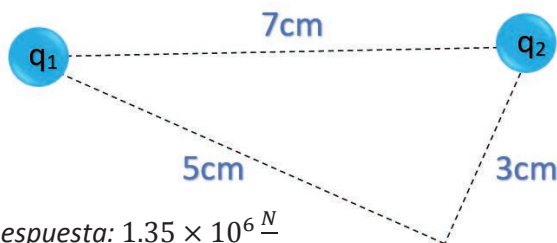
$$\text{Respuesta: } x = 20 \text{ cm}$$

6. Calcular en magnitud y dirección la intensidad del campo en el punto medio de la hipotenusa del triángulo, si  $q = 5\mu\text{C}$



$$\text{Respuesta: } 4.5 \times 10^7 \frac{\text{N}}{\text{C}}$$

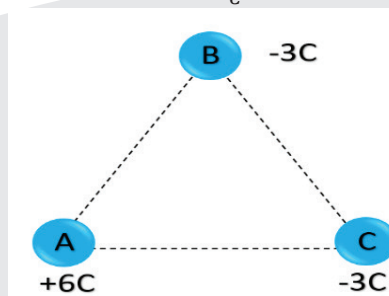
7. Hallar la intensidad del campo eléctrico en el vértice A. Donde:  $q_1 = 125 \text{ stc}$  y  $q_2 = 9 \text{ stc}$



$$\text{Respuesta: } 1.35 \times 10^6 \frac{\text{N}}{\text{C}}$$

8. Calcular la intensidad d campo en el circuncentro de un triángulo equilátero de lado  $L = 2\sqrt{3} \text{ m}$  cuyas cargas en los vértices tienen los valores mostrados en la figura. Se supone que en el centro del triángulo hay una carga puntual positiva.

$$\text{Respuesta: } 20.25 \times 10^9 \frac{\text{N}}{\text{C}}$$





**¡REALICEMOS LA VALORACIÓN!**

¿Cuál es la importancia de conocer la intensidad de los campos magnéticos?

Dada la importancia del campo magnético, los científicos han estado tratando de descubrir cómo ha cambiado el campo a lo largo de la historia de la Tierra. Ese conocimiento puede proporcionar pistas para comprender la evolución futura de la Tierra, así como la evolución de otros planetas en el sistema solar.

¿Cómo utilizamos los campos eléctricos en nuestra vida cotidiana?

En nuestra vida cotidiana podemos tener muchas aplicaciones del campo eléctrico, ejemplo: los teléfonos móviles, la televisión, los transmisores de radio y radares producen campos eléctricos. Estos campos se utilizan para transmitir señales de información a distancia sin necesidad de cables.



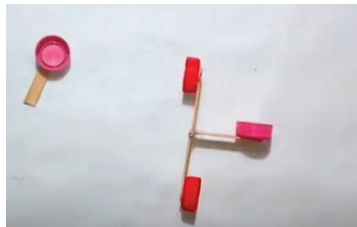
**¡ES HORA DE LA PRODUCCIÓN!**

Construcción de un generador de Energía eólica

**Materiales:** 1 diodo led, dos cables de cobre, 1 motor de 12 o 9 voltios, un palito de dulce chupete, un pedazo de madera de 12x10cm, dos palitos de helado, 5 tapitas plásticas de gaseosa.



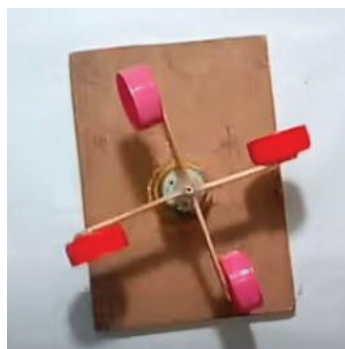
Pegamos la tapa con los palitos



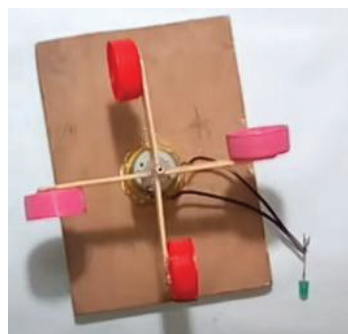
Pegamos el palito de dulces con los palitos de helado



Pegamos el motor con la tapa a la madera



Pegamos las hélices al motor



Conectamos el led al motor y listo, girando el motor encenderá el led

## POTENCIAL ELECTRICO Y CAPACITANCIA



### ¡INICIEMOS DESDE LA PRÁCTICA!

Potencial eléctrico, también conocido como "voltaje", mide la energía potencial eléctrica por carga de la unidad. Campo eléctrico es una cantidad escalar y es fundamental para muchos efectos eléctricos. Como energía potencial, lo que es físicamente significativa es la diferencia de potencial eléctrico

#### Materiales

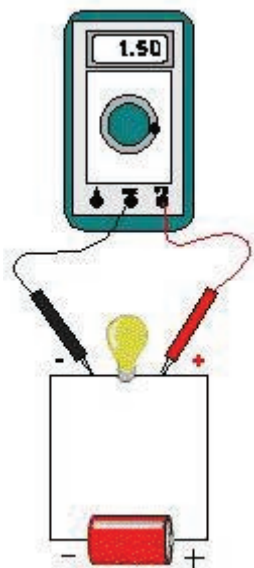
Sal  
Vaso  
7 círculos de cartón y 7 de aluminio con la medida de moneda de 10ctvs  
7 monedas de 10 cts de cobre  
Agua  
Foco led  
Cable de cobre y cocodrilos

#### Procedimiento

Vertemos una considerable cantidad de sal en un vaso de agua y agitamos.

Sumergimos todos los círculos de cartón en la mezcla.

Ahora procedemos a armar en el siguiente orden: moneda, cartón y aluminio.



Finalmente armamos como se muestra en la imagen:



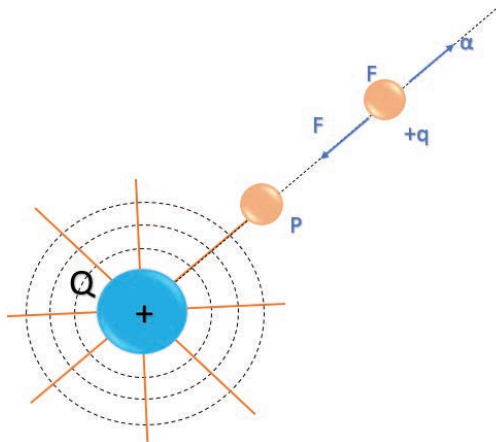
Ahora observemos cómo el diodo led se enciende.



**¡CONTINUEMOS CON LA TEORÍA!**

**Definición de potencial eléctrico uniforme**

El potencial eléctrico en un punto del campo eléctrico se define como el trabajo que se debe realizar para transportar la unidad de carga desde el infinito hasta dicho punto del campo eléctrico



Donde:

- W= trabajo o energía en un punto
- $V_p$ =potencial eléctrico en un punto
- q=carga de prueba
- Q=Carga creadora

Si se considera una carga positiva o negativa creadora del campo y una carga de prueba positiva, luego se aplica una fuerza de tipo eléctrico en la carga de prueba, entonces se produce un trabajo o energía potencial.

$$V_p = \frac{W \propto \rightarrow p}{q}$$

En el sistema internacional la energía se mide en julios (J) y la carga eléctrica en coulombios (C), el potencial se mide en  $\frac{\text{Julio}}{\text{Coulombios}}$  que recibe el nombre de voltios.

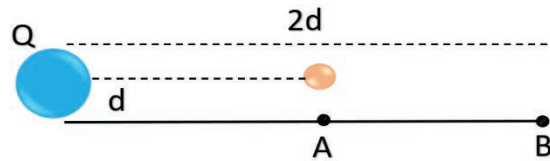
$$V = \frac{J}{C}$$

La milésima parte del voltio se llama milivoltio (mV) y la millonésima micro voltio ( $\mu V$ )

**Diferencia de potencial**

La diferencia de potencial entre dos puntos es el trabajo que se debe realizar para llevar una carga de prueba desde un punto hasta otro, dentro de un campo eléctrico.

$$V_B - V_A = \frac{W_{AB}}{q}$$



La diferencia de potencial, simbolizada por  $\Delta V$ , también es llamada VOLTAJE, TENSIÓN o simplemente POTENCIAL.

El trabajo realizado por el campo eléctrico para mover una carga q desde el punto A hasta el punto B puede encontrarse de:

$$W_{AB} = q(V_B - V_A)$$

Unidades:

W=Joules (J)    q=Coulomb (C)    V= Voltios (V)

Equivalencias utilizadas:

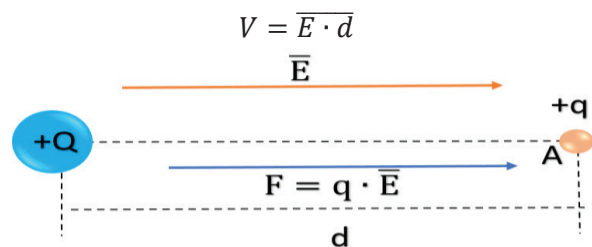
- 1s.t.v.=  $3 \times 10^2$  voltios
- 1C=  $3 \times 10^9$  stc
- 1J=  $10^7$  ergios

**Potencial eléctrico en las proximidades de una carga Q**

$$V = K \frac{Q}{d}$$

**Relación entre potencial y campo eléctrico**

Se puede afirmar que, al moverse una carga positiva a lo largo de una línea de fuerza en la dirección del campo eléctrico, el potencial disminuye.



### Definición de capacitancia

Es la cantidad de carga eléctrica que es capaz de guardar un conductor, por unidad de diferencia de potencial.

$$C = \frac{Q}{\Delta V}$$

Donde:

C= Capacidad

Q=Carga eléctrica

$\Delta V$ =Diferencia de potencial Unidades de capacidad:

$$\text{Faradio} = \frac{\text{coulombio}}{\text{voltio}} = \frac{F}{C}$$

El faradio es una unidad tan grande que no resulta en absoluto práctica.

Los submúltiplos del Faradio son:

El milifaradio : 1 mF =  $10^{-3}$  F

El microfaradio : 1  $\mu$ F =  $10^{-6}$  F

El nanofaradio : 1 nF =  $10^{-9}$  F

El picofaradio : 1 pF =  $10^{-12}$  F

Capacidad eléctrica de una esfera

El potencial de un punto de una superficie esférica viene dado por la expresión:

$$V = K \frac{Q}{r}$$

Donde: Q=representa la carga de la esfera y r su radio. Se puede expresar:

$$\frac{Q}{V} = \frac{r}{K} \quad \text{por lo tanto} \quad C = \frac{r}{K}$$

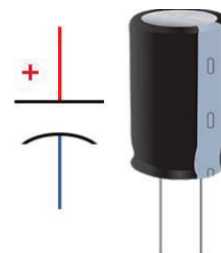
Es frecuente usar el centímetro como unidad de capacidad eléctrica, queriendo expresar con ello la capacidad de una esfera cuyo radio es un centímetro.

Su equivalencia con el faradio se deduce de la aplicación directa de la fórmula:  $C = \frac{r}{K}$

$$1\text{cm de capacidad} = \frac{10^{-2}m}{9 \times 10^9 \frac{Nm^2}{C^2}}$$

### Capacitores(condensadores) y su clasificación

Un capacitor o también conocido como condensador es un dispositivo capaz de almacenar energía a través de campos eléctricos (uno positivo y uno negativo). Este se clasifica dentro de los componentes pasivos ya que no tiene la capacidad de amplificar o cortar el flujo eléctrico.



Los capacitadores que se utilizan en la electrónica son de cinco tipos diferentes:

Capacitores electrolíticos (polarizados, no polarizados y de Tantalio)

Capacitores de polyester (metalizados y no metalizados)

Capacitores cerámicos (disco y Plata)

Capacitores de mica plata

Capacitores SMD

#### Uso de los condensadores:

En los radios receptores se encargan de sintonizar la frecuencia

Eliminan los chispazos en los sistemas de encendido de los automóviles

Son usados en los filtros de las fuentes de poder Sirven como dispositivos de almacenamiento de energía en las unidades electrónicas de signos opuestos.

#### Capacidad de un condensador

La capacidad de un condensador está dada por la cantidad de carga eléctrica "Q" que puede guardar por unidad de diferencia de potencial "V"

$$C = \frac{Q}{V}$$

Los condensadores son dos placas cargadas con igual cantidad de electricidad, pero de signo contrario y que entre ellos siempre hay un aislante que impide el flujo inmediato de electricidad, de lo contrario se anularía la diferencia de potencial que debe existir entre placas. Esta sustancia entre placas paralelas se llama dieléctrico.

1cm de capacidad =  $1 \times 10^{-12} F = 1pF$

Energía de un condensador

$$W = \frac{1}{2} \frac{Q^2}{C}$$

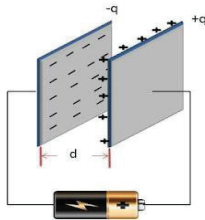
Sin embargo, cuando una carga eléctrica Q es transportada entre dos puntos y donde la diferencia de potencial permanece constante, el trabajo realizado o la energía almacenada es igual a:  $W = Q \cdot V$

La ecuación anterior también puede escribirse como:

$$W = \frac{1}{2} \frac{Q^2}{C} \quad W = \frac{1}{2} CV^2$$

La energía que logra almacenar, aparece en distintas formas: calor, luz o sonido. La energía liberada será igual a aquella que fue consumida en la etapa de carga del condensador.

Capacidad de un condensador plano



La capacidad eléctrica del condensador es directamente proporcional al área de las placas e inversamente proporcional a la distancia de separación entre ellas.

$$C = \epsilon_0 \frac{A}{d}$$

Donde:

C=capacidad eléctrica del condensador (constante)

A=Área de una placa

D=Distancia entre placas

$\epsilon_0$ =Permitividad del vacío

$$\epsilon_0 = 8.85 \times 10^{-12} \frac{C^2}{Nm^2}$$

Condensadores con dieléctricos

Las sustancias aislantes que se colocan entre las placas del condensador se llaman dieléctricos, estos aislantes (papel, mica, porcelana, hule, etc.) se colocan con varios fines.

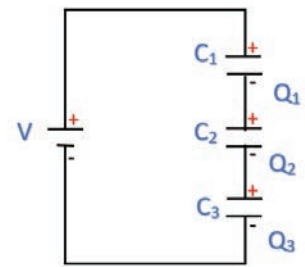
Constantes dieléctricas	
Material	(Kd)
Vacío	1
Aire	1.00059
Polipropileno	2.2
Poliestireno	2.6
Policarbonato	2.8
Poliester	3.3
Papel	3.5
Aceite de transformadores	4.5
Vidrio pyrex	4.7
Mica	5.4
Porcelana	6.5
Silicio	12
Agua	80

La capacidad de un condensador de láminas con dieléctrico está dada por la ecuación:

$$C = K_d \epsilon_0 \frac{A}{d}$$

Asociación de capacitores: serie, paralelo y mixto

a) En serie: En una asociación de condensadores en serie, el inverso de la capacidad equivalente es igual a la suma de los inversos de las capacidades de cada uno.



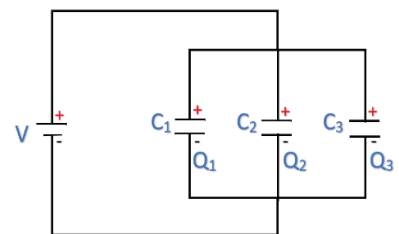
Características

$$\frac{1}{C_{eq}} = \frac{1}{C_1} + \frac{1}{C_2} + \frac{1}{C_3}$$

$$Q_E = Q_1 = Q_2 = Q_3 \quad V_E = V_1 + V_2 + V_3$$

b) Condensadores en paralelo o derivación

Dos o más condensadores se encuentran conectados en paralelo, cuando todos ellos tienen la misma diferencia de potencial.



Características

$$C_{eq} = C_1 + C_2 + C_3$$

$$Q_E = Q_1 + Q_2 + Q_3 \quad V_E = V_1 = V_2 = V_3$$

### Ejemplos

- Se ha ejecutado 5 julios de trabajo sobre un mol de protones, para trasladar de un punto "A" a otro "B" ¿Cuánto es la diferencia de potencial en voltios?

#### Datos

W=5J; Q=1 mol de p<sup>+</sup>; V<sub>B</sub>-V<sub>A</sub>=?

$$1 \text{ mol } p^+ \times \frac{6.02 \times 10^{23} p^+}{1 \text{ mol } p^+} \times \frac{1.6 \times 10^{-19} C}{1 p^+} = 96320 C$$

$$V_B - V_A = \frac{5J}{96320 C} \quad V_B - V_A = 5.2 \times 10^{-5} V$$

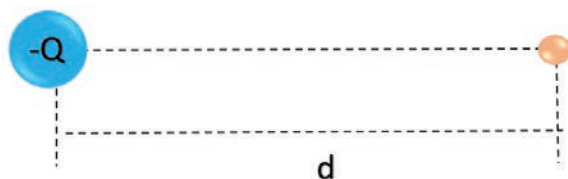
- Una carga de -5μC se encuentra en el vacío. Calcula el potencial que genera dicha carga a una distancia de 20cm

#### Datos

Q=-5μC

d=20cm

V=?



Cálculo del potencial eléctrico:

$$V = K \frac{Q}{d}$$

$$V = 9 \times 10^9 \frac{Nm^2}{C^2} \frac{-5 \times 10^{-6} C}{0.2 m} = -2.25 \times 10^5 V$$

- ¿Cuál es la capacidad eléctrica de la madre tierra, considerando que su radio es 6370000 m?

#### Datos

C=?; r=6370000 m

De la fórmula:  $C = \frac{r}{K}$

$$C = \frac{6370000 m}{9 \times 10^9 \frac{Nm^2}{C^2}} \quad C = 7.1 \times 10^{-4} \frac{C}{J}$$

$$C = 7.1 \times 10^{-4} \frac{C}{V} \quad C = 7.1 \times 10^{-4} F$$

- ¿Qué carga adquiere un condensador de 0.15 F, si se le conecta a una diferencia de potencial de 100V?

#### Datos

Q=?

C=0.15 F

V=100 V

De la fórmula  $C = \frac{Q}{V}$  despejar Q

$$Q = C \cdot V \quad Q = 0.15 \frac{C}{V} \cdot 100V \quad Q = 15C$$

- Tres condensadores de 4μF, 5μF y 20μF están conectados en serie a una batería de 300V. Encontrar: a) La capacidad equivalente, b) La carga sobre cada placa de los condensadores, c) El voltaje a través de cada condensador

#### Datos

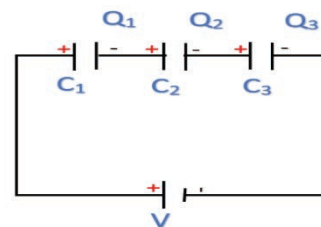
C<sub>1</sub>=4μF; C<sub>2</sub>=5μF;

C<sub>3</sub>=20μF; V=300V

a) C<sub>E</sub>=?; b) Q<sub>1</sub>=?;

Q<sub>2</sub>=?; Q<sub>3</sub>=?; c) V<sub>1</sub>=?

; V<sub>2</sub>=?; V<sub>3</sub>=?



- Hallamos la capacidad equivalente:

$$\frac{1}{C_{eq}} = \frac{1}{C_1} + \frac{1}{C_2} + \frac{1}{C_3}$$

$$\frac{1}{C_{eq}} = \frac{1}{4\mu F} + \frac{1}{5\mu F} + \frac{1}{20\mu F}$$

$$\frac{1}{C_{eq}} = \frac{5 + 4 + 1}{20\mu F} \quad \frac{1}{C_{eq}} = \frac{10}{20\mu F}$$

Despejando C<sub>eq</sub>    C<sub>eq</sub> = 2μF

- Para el cálculo de las cargas

$$Q_E = Q_1 = Q_2 = Q_3$$

Se conoce    C<sub>eq</sub> =  $\frac{Q_E}{V_E}$     despejar Q<sub>E</sub>

$$Q_E = C_{eq} \cdot V_E \quad Q_E = 2 \times 10^{-6} \frac{C}{V} \cdot 3 \times 10^2 V$$

$$Q_E = 6 \times 10^{-4} C = Q_1 = Q_2 = Q_3$$

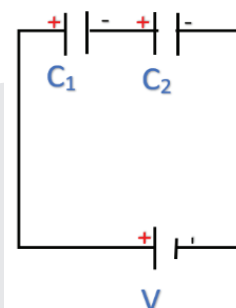
- Para el cálculo del voltaje

$$V_1 = \frac{Q_1}{C_1} \quad V_1 = \frac{6 \times 10^{-4} C}{4 \times 10^{-6} F} = 150V$$

$$V_2 = \frac{Q_2}{C_2} \quad V_2 = \frac{6 \times 10^{-4} C}{5 \times 10^{-6} F} = 120V$$

$$V_3 = \frac{Q_3}{C_3} \quad V_3 = \frac{6 \times 10^{-4} C}{20 \times 10^{-6} F} = 30V$$

- Dos condensadores de capacidades 3pF y 6pF están en serie y conectados a una tensión de 10<sup>3</sup>V. Calcular: a) La capacidad del sistema, b) La carga total y la carga de cada condensador, c) la diferencia de potencial en los bornes de cada condensador, d) la energía almacenada en el sistema



**Datos**

$C_1=3\text{pF}$ ;  $C_2=6\text{pF}$   $V=10^3\text{V}$ ; a)  $C_{eq}=?$

b)  $Q_1=?$   $Q_2=?$

c)  $V_1=?$   $V_2=?$   $W=?$

a) Para hallar la capacidad equivalente

$$\frac{1}{C_{eq}} = \frac{1}{C_1} + \frac{1}{C_2}$$

$$\frac{1}{C_{eq}} = \frac{1}{3\text{pF}} + \frac{1}{6\text{pF}} \quad \frac{1}{C_{eq}} = \frac{2+1}{6\text{pF}} = \frac{3}{6\text{pF}}$$

Despejando  $C_{eq}$   $C_{eq} = 2\text{pF}$

b) Para el cálculo de las cargas

$$Q_E = Q_1 = Q_2$$

Se conoce  $C_{eq} = \frac{Q_E}{V_E}$  despejar  $Q_E$

$$Q_E = C_{eq} \cdot V_E \quad Q_E = 2 \times 10^{-12} \frac{\text{C}}{\text{V}} \cdot 10^3 \text{V}$$

$$Q_E = 2 \times 10^{-9} \text{C} = Q_1 = Q_2$$

c) Para el cálculo del voltaje

$$V_1 = \frac{Q_1}{C_1} \quad V_1 = \frac{2 \times 10^{-9} \text{C}}{3 \times 10^{-12} \text{F}} = 667 \text{V}$$

$$V_2 = \frac{Q_2}{C_2} \quad V_2 = \frac{2 \times 10^{-9} \text{C}}{6 \times 10^{-12} \text{F}} = 333 \text{V}$$

Cálculo del trabajo

$$W = \frac{1}{2} CV^2$$

$$W = \frac{1}{2} \cdot 2 \times 10^{-12} \frac{\text{C}}{\text{V}} \cdot (10^3)^2$$

$$W = 10^{-6} \text{C} \cdot \text{V} \quad W = 10^{-6} \text{C} \cdot \frac{\text{J}}{\text{C}}$$

$$W = 10^{-6} \text{J}$$

**Ejercicios propuestos:**

1. ¿Cuánto trabajo debe efectuarse para trasladar un protón en un medio donde el potencial es 5 V, la carga del protón es  $1,6 \times 10^{-19} \text{C}$ ?

*Respuesta:*  $8 \times 10^{-19} \text{J}$

2. Si el potencial de partida en el punto A es 80 V y el potencial de llegada en el punto B es 200V. Hallar la diferencia de potencial.

*Respuesta:* 120V

3. Dos puntos de un campo eléctrico tienen una diferencia de potencial de 5V, ¿Cuál es el trabajo necesario para mover una carga de 10 C entre estos dos puntos?

*Respuesta:* 50J

4. Un capacitor tiene una capacitancia de  $4\mu\text{F}$  y se conecta a una batería de 60V ¿Cuál es la carga del capacitor? *Respuesta:*  $240 \mu\text{F}$

5. Un generador de 220V está conectado a dos condensadores en serie de  $60\mu\text{F}$  y  $40\mu\text{F}$  de capacidad. Calcular: a) La carga de cada condensador, b) La energía total almacenada *Respuesta:* a)  $Q_1=Q_2=5280\mu\text{C}$  b)  $W=0.5808\text{J}$

6. Tres condensadores de  $3\mu\text{F}$ ,  $6 \mu\text{F}$  y  $9\mu\text{F}$  están en serie ¿Cuál es la carga de cada uno cuando se conecta a 1000V? *Respuesta:*  $1.64 \times 10^{-3} \text{C}$

7. Tres condensadores se encuentran en paralelo  $C_1=2\mu\text{F}$ ;  $C_2=3\mu\text{F}$ ;  $C_3=5\mu\text{F}$

a. Encontrar el condensador equivalente

b. Si la carga Q total es de  $6 \times 10^{-6} \text{C}$  ¿Cuál será la diferencia de potencial?

*Respuesta:* a)  $0.969 \times 10^{-6} \text{F}$  b) 6.2 V

8. Dos condensadores de 2 y  $16\mu\text{F}$ , se conectan en paralelo ¿Cuál es el valor de la capacitancia equivalente? *Respuesta:*  $18\mu\text{F}$

9. Tres condensadores de 6, 8 y  $24\mu\text{F}$  respectivamente se conectan en serie a una batería con una fuente de energía de 6V. Hallar:

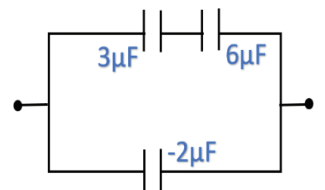
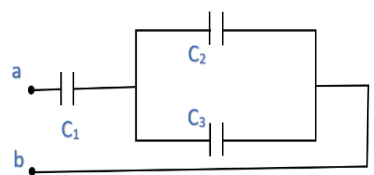
a. La capacidad total del circuito

b. La carga de cada condensador

c. La caída de potencial en cada condensador d) La energía total almacenada *Respuesta:*  $3\mu\text{F}$ ,  $18 \times 10^{-6} \text{C}$ ; 3V; 2.25V; 0.75V;  $54 \times 10^{-6} \text{J}$

10. Determina la capacitancia equivalente del conjunto de condensadores que se observa en la figura Si el conjunto se conecta a una batería de 12V, calcula la diferencia de potencial a través de cada condensador y la carga de cada condensador.

*Respuesta:* a)  $4\mu\text{F}$ ; b) 8V, 4V, 12V,  $24\mu\text{C}$ ,  $24\mu\text{C}$ ,  $24\mu\text{C}$







**¡REALICEMOS LA VALORACIÓN!**

¿Cuál es la importancia del voltaje en los condensadores?

Si el voltaje a través de un capacitor aumenta rápidamente, una gran corriente positiva será inducida del capacitor. Un aumento de voltaje más lento en un capacitor equivale a una corriente más pequeña. Si el voltaje de un capacitor es estable, no circulará corriente a través de él.

¿Qué importancia tienen los condensadores en la vida cotidiana hogar industria?

Se utilizan para facilitar la transferencia de energía, hacer más eficiente la carga de energía eléctrica, permitiendo el aislamiento de los sistemas UPS para el funcionamiento de sistemas eléctricos (UPS: Sistema de Alimentación Ininterrumpida. Dicho dispositivo permite tener flujo de energía eléctrica mediante baterías, cuando el suministro eléctrico falla)

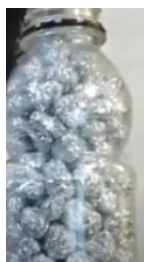


**¡ES HORA DE LA PRODUCCIÓN!**

Fabricamos la botella de Leyden

**Materiales:** Un rollo de papel aluminio, una botella de plástico, un clavo o tornillo y alambre de cobre

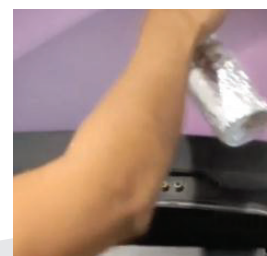
Llenamos la botella con bolitas de aluminio



Perforamos la tapa con el tornillo



Forramos la parte exterior de la botella con papel aluminio, si tener contacto con la botella, para eso utilizamos pegamento en toda la botella



Ahora cargaremos la botella en la pantalla de un televisor, y luego acercamos un cable de cobre que tenga aislante y listo. Observaremos una pequeña chispa

## EXPERIENCIA PRÁCTICA PRODUCTIVA

### PÉNDULO ELECTROSTÁTICO

#### 1. OBJETIVOS

**General:** Demostrar las leyes que rigen la electrostática

**Específicos:**

-Determinar porque los cuerpos se atraen o repelen

#### 2. MATERIALES

Regla o bolígrafo de plástico

Dos globos

Hilo de coser

Grafito

Trozos de gamuza o lana

Dos péndulos con esferas de plastoformo

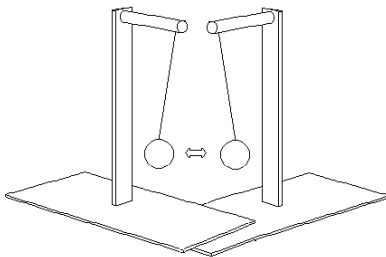
1 paño de seda

#### 3. PROCEDIMIENTO

-Inflar dos globos amarrando sus bocas con un hilo de aproximadamente 30 cm. Sujetando de los extremos suelte los dos globos y observe si se atraen o rechazan.

-Frotar con un trozo de gamuza o lana cada globo. Luego de frotarlos fíjelos de sus hilos en el soporte de la madera, con una separación de 7 cm.

-Con el grafito molido y alcohol recubrir las esferas de plastoformo y armar el siguiente sistema.



Se frota el bolígrafo de plástico con el paño de lana para tocar las esferas y cargarlas negativamente, en consecuencia, se rechazan.

Con la barra de vidrio se frota en la seda y se carga positivamente las esferas.

Ahora es turno del vidrio con la seda y la del plástico con la lana, y se tocan las dos esferas. En consecuencia, se atraen.

#### 4. RECOLECCIÓN DE DATOS Y RESULTADOS

Suponiendo que las cargas de las esferas son de  $5\mu\text{C}$  y la distancia que los separa es de 0.02m.

Hallar la fuerza electrostática

Realice los gráficos correspondientes a las experiencias

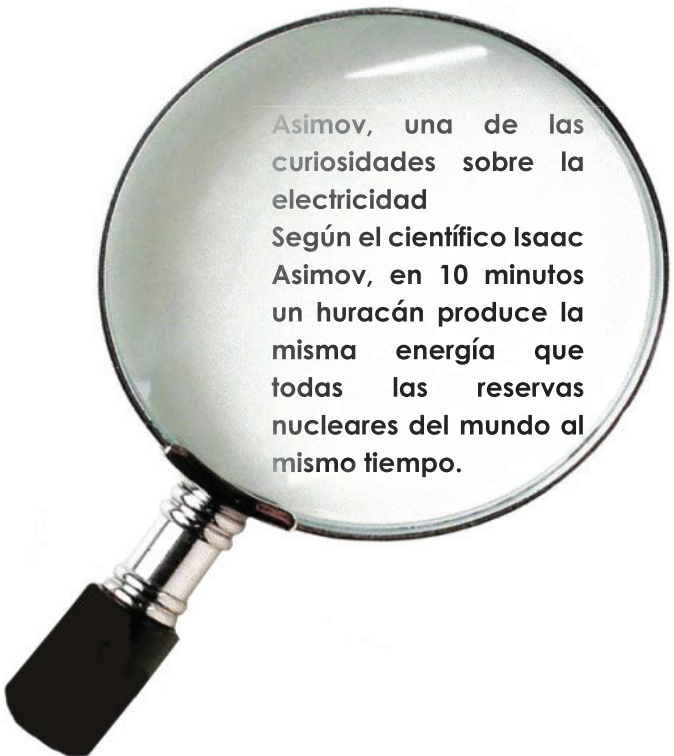
¿Por qué los cuerpos se atraen?

¿Por qué los cuerpos se repelen?

#### 5. CONCLUSIONES

Asimov, una de las curiosidades sobre la electricidad

Según el científico Isaac Asimov, en 10 minutos un huracán produce la misma energía que todas las reservas nucleares del mundo al mismo tiempo.



## EXPERIENCIA PRÁCTICA PRODUCTIVA ELECTROSCOPIO

### 1. OBJETIVOS

**General:** Determinar la electrización de un cuerpo

**Específicos:**

- Observar la diferencia del comportamiento de materiales conductores y materiales aislantes.
- Deducir experimentalmente la existencia de los dos tipos de carga eléctrica (positiva y negativa)

### 2. MATERIALES

- Bolígrafo de plástico
- 1 paño de seda
- Tubo de ensayo o varilla de vidrio
- Alambre de cobre de 15cm
- Espejo muy pequeño
- Corcho
- Pequeño trozo de gamuza o lana
- Frasco de vidrio de boca ancha
- Lamina de aluminio de 6x2 cm



### 3. PROCEDIMIENTO

Introducir el alambre en el corcho dejando dos lados, uno para dentro del frasco y otro para el exterior

-Formar una argolla en la parte superior del alambre, y la letra "L" en el interior



La materia como energía pura, si un gramo de materia pudiera ser convertido en su equivalente de energía pura, y esta se usará para encender una bombilla de 1.000 vatios, habría energía suficiente para mantenerla encendida durante 2.850 años, o sea, desde la época de Homero hasta la actualidad.

Colocar sobre el alambre en "L" el papel aluminio doblado por la mitad, y dejar bien tapado

-Frotar el bolígrafo con la lana e inmediatamente colocar en la argolla superior del frasco

Frotar el tubo de ensayo con la seda e inmediatamente poner en contacto con la argolla

*Este es un electroscopio de laboratorio*



#### 4. RECOLECCIÓN DE DATOS Y RESULTADOS

Realice los gráficos correspondientes a las experiencias

¿Cuándo el bolígrafo se pone en contacto con la argolla, que sucede con la lámina de aluminio y que carga adquiere?

¿Cuándo el tubo de ensayo se pone en contacto con la argolla, que sucede con la lámina de aluminio y que carga adquiere?

¿En un día húmedo y de lluvia, el aire es conductor o aislante?

#### 5. CONCLUSIONES

La energía de una bombilla.

El porcentaje de energía que desperdicia una bombilla eléctrica normal en forma de calor es del 95 %. La potencia térmica que genera el cuerpo humano es de 60 W, la misma que una bombilla doméstica normal

Amperios, una de las curiosidades eléctricas

La corriente se mide en amperios (las unidades de carga que pasan cada segundo), y 1 amperio son 6 trillones de electrones por segundo. La velocidad de los electrones en un circuito típico es de 1 metro por hora.



**VIDA TIERRA TERRITORIO**

---

# QUÍMICA

---

**SEXTO AÑO DE ESCOLARIDAD**

**Primer Trimestre**

**Educación Secundaria Comunitaria Productiva  
Subsistema de Educación Regular**

## SEXTO AÑO DE EDUCACIÓN SECUNDARIA COMUNITARIA PRODUCTIVA QUÍMICA



### OBJETIVO HOLÍSTICO

Comprender el valor de los recursos naturales mediante el estudio de la termoquímica, cinética y equilibrio ácido base, realizando prácticas experimentales productivas, desarrollando habilidades científicas, tecnológicas, creativas, reflexivas, que permitirán contribuir en el desarrollo eficaz y productivo de todos los contextos.

### CONTENIDOS

- Termoquímica en procesos energéticos sustentables
- Cinética y equilibrio químico en procesos productivos
- Equilibrio ácido base en procesos productivos en la región

### CAPACIDADES, CUALIDADES Y POTENCIALIDADES A DESARROLLAR

- Comprender la terminología de la termodinámica.
- Interpretar y aplicar los cálculos químicos en los procesos de la termoquímica.
- Describir los factores que afectan la velocidad de las reacciones químicas.
- Aplicar los principios del equilibrio químico en las reacciones ácido base.
- Valorar los recursos naturales de nuestro país.

## TERMOQUÍMICA EN PROCESOS ENERGÉTICOS SUSTENTABLES



**¡INICIEMOS DESDE LA PRÁCTICA!**

### Aguas termales

Se llaman aguas termales a las aguas minerales que salen del suelo con más de 5°C que la temperatura superficial.

Estas aguas proceden de capas subterráneas de la Tierra que se encuentran a mayor temperatura, las cuales son ricas en diferentes componentes minerales y permiten su utilización terapéutica (hidroterapia) como baños, inhalaciones, irrigaciones, y calefacción. Por lo general, se encuentran a lo largo de líneas de fallas ya que a lo largo del plano de falla pueden introducirse las aguas subterráneas que se calientan al llegar a cierta profundidad y suben después en forma de vapor (que puede condensarse al ascender a la superficie, formando un géiser) o de agua caliente.



*Laguna Salada (Bolivia)*

Vamos a levantar un vaso con la ayuda de un globo

#### Materiales

- Globo
- Vaso de vidrio
- Un plato con agua
- Una vela

#### Procedimiento

- Inflamos el globo
- Exponemos el vaso al calor de la vela de manera que el calor se deposite en el interior del vaso.
- Colocamos el vaso en el plato con agua (la base del vaso debe tocar el fondo del agua).
- Colocamos el globo inflado sobre la boca del vaso. Y luego de un instante levantamos el globo.





**¡CONTINUEMOS CON LA TEORÍA!**

**1. Fuentes de calor y funciones de estado**

**1.1. ¿Qué es una fuente de calor?**

Una fuente de calor es cualquier área, objeto o mecanismo que genera calor. **El calor (Q)** se genera por el movimiento de energía de un área a otra, ya sea en la misma estructura o en otras separadas. Hay varias fuentes de calor que existen en la naturaleza, desde el sol hasta el núcleo de la Tierra, y algunas que son completamente artificiales. El uso más común de una fuente de calor es la producción comercial de electricidad.

La Tierra tiene una variedad de fuentes de calor naturales disponibles para su uso. Una ventaja de usar una fuente de calor natural es que no se necesita gastar energía para crear o mantener el calor.

Una fuente de calor geotérmico se encuentra debajo de la superficie de la Tierra, donde se pueden encontrar a temperaturas increíblemente altas. Estas fuentes son el resultado del calor residual de la creación del planeta y del nuevo calor generado por el movimiento de las placas tectónicas. Los géiseres de vapor son un ejemplo de calor geotérmico que se puede capturar y utilizar. La Tierra misma es muy cálida debajo de su superficie, por lo que excavar lo suficiente para llegar a un área de calor intenso que también puede ser aprovechado.

El sol es otra fuente de calor natural. A la vez potente y renovable, es el principal proveedor de calor del planeta.

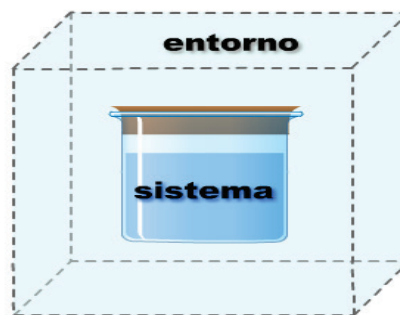
También se tienen disponibles fuentes de calor artificiales. Una de las más conocidas es una fuente de calor nuclear. Al refinar compuestos específicos en una forma muy pura o crear sustancias que no ocurren naturalmente, se pueden formar elementos radiactivos. La transferencia de energía a medida que los átomos

se desintegran hace que se libere una gran cantidad de calor. Este calor se utiliza para generar vapor que hace funcionar turbinas y genera electricidad.

**Sistema**

Es una parte pequeña del universo que se aísla para someterla a estudio.

El resto se denomina **Entorno**.

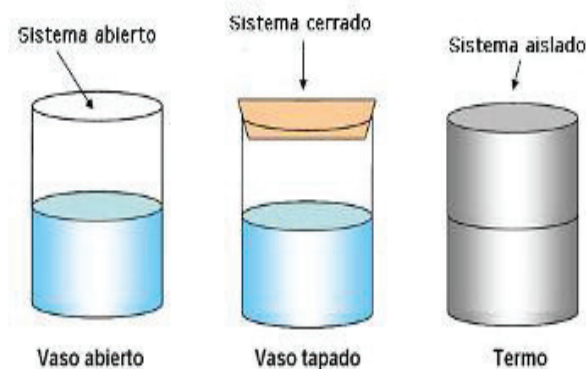


Pueden ser:

**Abiertos** (intercambia materia y energía con el entorno).

**Cerrados** (no intercambia materia y sí energía).

**Aislados** (no intercambia ni materia ni energía).



En las reacciones químicas:

**SISTEMAS = Conjunto de Sustancias químicas (reactivos y productos)**

**Termoquímica**

Es la parte de la Química que se encarga del estudio del intercambio energético de un sistema químico con el exterior.



Hay sistemas químicos que evolucionan de reactivos a productos desprendiendo energía. Son las **reacciones exotérmicas**.

Otros sistemas químicos evolucionan de reactivos a productos precisando energía. Son las **reacciones endotérmicas**.

### 1.2. Funciones de estado

Una función de estado es una magnitud física macroscópica que en general caracteriza el estado de un sistema en equilibrio, y que no depende de la forma en que el sistema llegó a dicho estado.

El valor de una función de estado solo depende del estado termodinámico actual en que se encuentre el sistema, sin importar cómo llegó a él.

### 1.3. Variables de estado

Algunas variables de estado de un sistema en equilibrio son:

#### Volumen (V)

El volumen es una magnitud escalar definida como la extensión en tres dimensiones de una región.

#### Presión (P)

La presión es una magnitud que mide la proyección de la fuerza en dirección perpendicular por unidad de superficie.

#### Temperatura (T)

La temperatura es una magnitud escalar que está relacionada con la energía interna de un sistema termodinámico; haciéndola susceptible a medición mediante un termómetro. La temperatura de un sistema es una propiedad que determina si un sistema se encuentra o no en equilibrio térmico con otros sistemas.

#### Densidad (ρ)

La densidad es una magnitud escalar referida a la cantidad de masa en un determinado volumen de una sustancia o un objeto sólido.

#### Energía interna (U)

La energía interna de un sistema es un reflejo de la energía a escala macroscópica. De manera

concreta la suma de las energías cinética interna y potencial interna.



Si consideramos la energía total de una cantidad de agua que se mueve sobre la superficie de la represa de Yamparáez en el municipio de Chuquisaca se tendría:

$$E_{\text{total}} = E_{\text{cinética}} + E_{\text{potencial}} + U$$

Podemos reconocer la **E<sub>cinética</sub>** y la **E<sub>potencial</sub>**; pero: ¿cómo está dada **U**?, pues *cada molécula de agua* posee energía cinética así mismo posee energía potencial a la suma de estas últimas denominaremos como energía interna.



Cuando analizamos el mismo caso en el laboratorio las sustancias se encuentran en reposo por consiguiente la energía cinética es cero y la energía potencial representada como un todo también se hace cero. Entonces la energía total (**E<sub>total</sub>**) es igual a la energía interna del sistema (**U**)

$$E_{\text{total}} = U$$

#### Entalpía (H)

La entalpía es la cantidad de energía que un sistema termodinámico intercambia con su medioambiente en condiciones de **presión constante** y se la mide en julios (J).

Teniendo en cuenta que todo objeto puede comprenderse como un sistema termodinámico, la entalpía hace referencia a la cantidad de calor

que se pone en juego en condiciones de presión constante, dependiendo de si el sistema recibe o aporta energía.

Definimos a la entalpía como:

$$\Delta H = \Delta U + \Delta PV$$

Como la energía interna (U) es igual al Calor (Q) menos el trabajo realizado (W), es decir:

$$\Delta U = Q - W$$

Pero el trabajo (W) es igual a la presión (P) por la variación del volumen ( $\Delta V$ ), es decir:

$$W = P \Delta V$$

Entonces tenemos que:

$$\Delta H = Q - P \Delta V + \Delta PV$$

Pero como la presión es constante se tiene:

$$\Delta H = Q$$

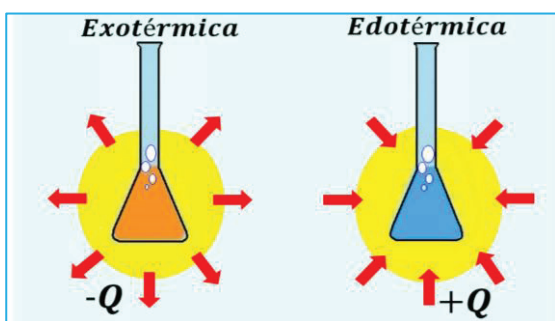
De acuerdo a esto, todo proceso o transformación puede clasificarse en dos tipos:

- **Endotérmicos.** Aquellos que consumen calor o energía del medioambiente.

$$\Delta H = +Q$$

- **Exotérmicos.** Aquellos que liberan calor o energía hacia el medioambiente.

$$\Delta H = -Q$$



Dependiendo del tipo de materia que intervenga en el sistema (por ejemplo, sustancias químicas en una reacción), el grado de entalpía será distinto.

### Tipos de entalpía

Se puede clasificar a los distintos tipos de entalpía según:

#### Entalpía en fenómenos químicos:

- **Entalpía de formación:** Es la cantidad de energía necesaria para formar un mol de un compuesto a partir de sus elementos constitutivos en condiciones de presión y temperatura estándares, es decir, 1 atmósfera y 25°C.
- **Entalpía de descomposición:** A la inversa, es la cantidad de energía absorbida o liberada cuando una sustancia compleja deviene en sustancias más simples.
- **Entalpía de combustión:** Es la energía liberada o absorbida por la quema de 1 mol de sustancia, siempre en presencia de oxígeno gaseoso.
- **Entalpía de neutralización:** Implica la energía liberada o absorbida siempre que una solución ácida y una básica se mezclen, es decir, cuando bases y ácidos se neutralicen recíprocamente.

#### Entalpía en fenómenos físicos:

- **Entalpía de cambio de fase:** Implica la absorción o liberación de energía cuando 1 mol de sustancia pasa de un estado de agregación a otro, es decir, de gas a sólido o a líquido, etc. Se subdivide en: entalpía de vaporización, entalpía de solidificación y entalpía de fusión.
- **Entalpía de disolución:** Es la propia de la mezcla de un soluto y un solvente, comprensible en dos fases: reticular (absorbe energía) y de hidratación (libera energía).

Si se desea determinar la entalpía de la siguiente reacción:



a partir de las energías de enlace:

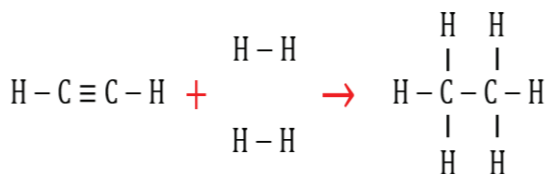
- C-C : 347 KJ/mol
- C-H : 414 KJ/mol
- H-H : 436 KJ/mol
- C  $\equiv$  C : 820 KJ/mol

Tendríamos que inicialmente:

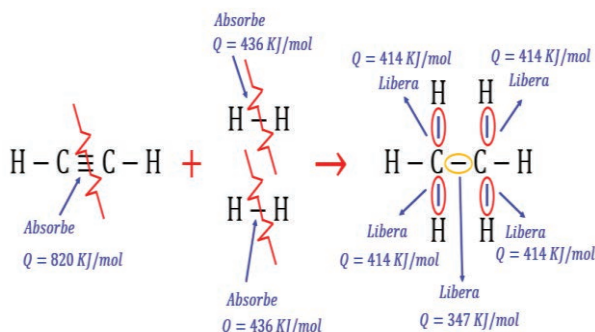
Ajustar la reacción química



Luego desarrollar las fórmulas:



Después observar qué enlaces se han roto (ellos absorben energía) y qué enlaces se forman (ellos liberan energía)



Una vez determinado qué enlaces se rompen y qué enlaces se forman, se tiene:

$$\Delta H = \sum \left( \begin{matrix} \text{Energía} \\ \text{de enlaces} \\ \text{rotos} \end{matrix} \right) - \sum \left( \begin{matrix} \text{Energía} \\ \text{de enlaces} \\ \text{formados} \end{matrix} \right)$$

$$\Delta H = ((820+2 \cdot 436) - (347+4 \cdot 414)) \text{ KJ/mol}$$

$$\Delta H = ((1692) - (2003)) \text{ KJ/mol}$$

$$\Delta H = -311 \text{ KJ/mol}$$

Como el valor obtenido es negativo significa que se libera energía; si el valor fuese positivo indicaría que se absorbe energía.

## 2. Relación entre Entalpia y Energía interna

### Entropía (S)

#### ¿Qué es la entropía?

En física se habla de entropía para referirnos al grado de equilibrio de un sistema termodinámico, o más bien, a su nivel de tendencia al desorden (variación de entropía). Cuando se produce una

variación de entropía positiva, los componentes de un sistema pasan a un estado de mayor desorden que cuando se produce una entropía negativa.

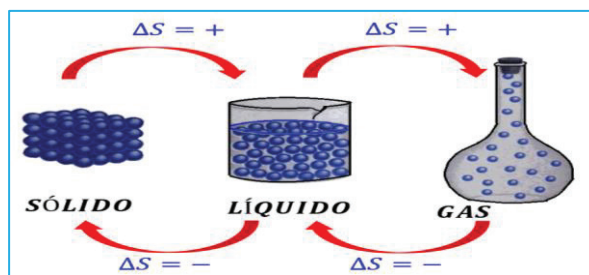
La entropía es un concepto clave para la Segunda **Ley de la termodinámica**, que establece que *la cantidad de entropía en el universo tiende a incrementarse en el tiempo*. O lo que es igual: dado un período de tiempo suficiente, los sistemas tenderán al desorden. Ese potencial de desorden será mayor en la medida en que más próximo al equilibrio se halle el sistema. A mayor equilibrio, mayor entropía.

Se puede decir que la entropía mide el grado de organización del sistema, o que es la razón de un incremento entre energía interna frente a un incremento de temperatura del sistema termodinámico, es decir:

$$\Delta S = \frac{Q}{T} \quad \begin{matrix} Q: \text{ calor} \\ T: \text{ temperatura} \end{matrix}$$

En estados de agregación de la materia, las moléculas en el estado sólido están más ordenadas que las del estado líquido y estas, a su vez, están más ordenadas que las del estado gaseoso. Así por la misma cantidad molar de una sustancia se cumple que:

$$S_{\text{sólido}} < S_{\text{líquido}} < S_{\text{gas}}$$

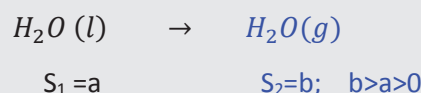


La variación de entropía del universo, para un proceso dado, es igual a su variación en el sistema más la de los alrededores:

$$\Delta S_{\text{universo}} = \Delta S_{\text{sistema}} + \Delta S_{\text{entorno}}$$

La entropía es positiva pero la diferencia puede ser negativa veamos:

El proceso donde el agua pasa del estado líquido al estado gaseoso



Entonces se tiene:

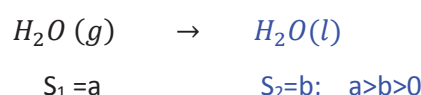
$$\Delta S = \sum \left( \begin{array}{c} \text{entropía} \\ \text{de los} \\ \text{productos} \end{array} \right) - \sum \left( \begin{array}{c} \text{entropía} \\ \text{de los} \\ \text{reactantes} \end{array} \right)$$

$$\Delta S = b - a$$

$$\Delta S = +c$$

La entropía es positiva  $\Delta S > 0$  aumenta el desorden.

Veamos el caso contrario donde el vapor de agua pasa a estado líquido.



Entonces se tiene:

$$\Delta S = \sum \left( \begin{array}{c} \text{entropía} \\ \text{de los} \\ \text{productos} \end{array} \right) - \sum \left( \begin{array}{c} \text{entropía} \\ \text{de los} \\ \text{reactantes} \end{array} \right)$$

$$\Delta S = b - a$$

$$\Delta S = -c$$

La entropía es negativa  $\Delta S < 0$  disminuye el desorden.

### Entalpía y entropía

Los conceptos de entalpía y entropía (que es el grado o tendencia de desorden de los sistemas) están relacionados a partir del Segundo Principio de la Termodinámica, que afirma que todo sistema en equilibrio se encuentra en su punto de entropía máxima.

Ese principio se traduce en el Principio de la Mínima Entalpía, que dice que ningún equilibrio puede conseguirse mientras el intercambio de energía con el sistema sea abundante o supere ciertos límites; el equilibrio debe ser el estado de menor intercambio posible, es decir, de menor entalpía registrable.

### Energía libre

Uno de los desafíos de usar la segunda ley de la termodinámica para determinar si un proceso es espontáneo es que debemos establecer el cambio de entropía del sistema y el cambio de entropía del entorno. Un enfoque alternativo que involucra una nueva propiedad termodinámica definida en términos de propiedades del sistema fue introducido a fines del siglo XIX por el matemático estadounidense Josiah Willard Gibbs. Esta nueva propiedad se llama el cambio de energía libre de Gibbs (G) (o simplemente energía libre) y se define en términos de la entalpía y la entropía de un sistema como sigue:

$$G = H - TS$$

La energía libre es una función de estado y, a temperatura y presión constantes, el cambio de energía libre ( $\Delta G$ ) se puede expresar así:

$$\Delta G = \Delta H - T \Delta S$$

La variación de la energía libre de Gibbs nos indicará la espontaneidad de una reacción, es decir:

$$\Delta G < 0; \text{Reacción espontánea}$$

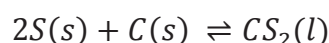
$$\Delta G > 0; \text{Reacción no espontánea}$$

### Ley de Hess

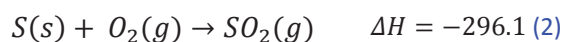
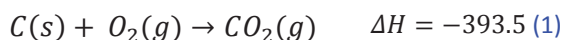
Propuesta por Germain Henri Hess en 1840, establece que: "si una serie de reactivos reaccionan para dar una serie de productos, el calor de reacción liberado o absorbido es independiente de si la reacción se lleva a cabo en una, dos o más etapas", esto es, que los cambios de entalpía son aditivos:

$$\Delta H_{\text{neto}} = \sum \Delta H$$

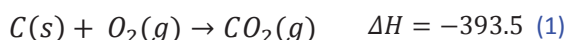
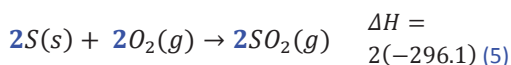
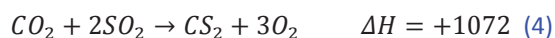
Determinar la entalpía ( $\Delta H$ ) de la siguiente reacción:



Si se conoce (las entalpías se encuentran en KJ):

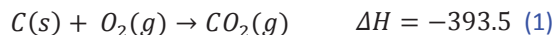
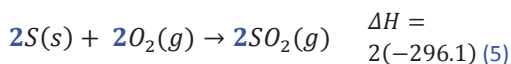
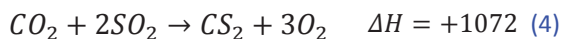


De (3) vemos que obtenemos el producto de nuestra reacción química inicial, cambiando el sentido de la reacción química la entalpia cambia de signo y tenemos (4)



De (2) necesitamos mayor cantidad de  $SO_2$  por ello es que incrementamos la cantidad en moles así también la entalpia se incrementa y obtenemos (5), (1) se mantiene sin cambio.

Procedemos a simplificar:



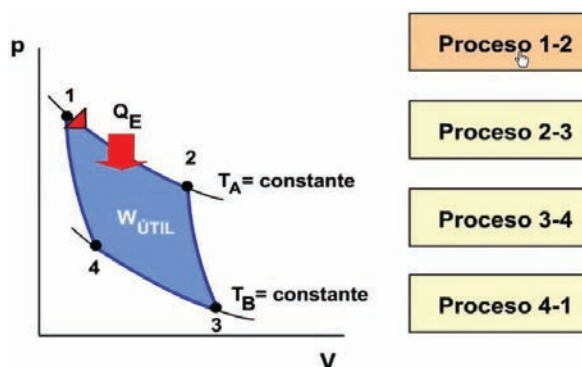
Lo que indica  $\Delta H = 86.3 \text{ KJ}$  que absorbería esa cantidad de energía.

### Usos de energía termoquímica

La termoquímica se presenta en múltiples disciplinas, siendo más común su aplicación en el campo industrial. Se encarga de explicar tanto fenómenos biológicos como de laboratorio. A modo de ejemplo, puede aplicarse para conocer la energía que "consumen" determinados seres vivos, haciendo uso de fórmulas químicas que describen reacciones características de estos. Otra aplicación directa es conocer la cantidad de energía calórica que se libera al desencadenar la reacción química de un Termogel, dado por los efectos de la sobresaturación.

### Ciclo de Carnot

Este ciclo fue ideado por el francés *Sadi Carnot* en 1824 para analizar el elevado rendimiento de las locomotoras británicas. El llamado motor de Carnot trabaja cuando le damos una cantidad de calor  $Q_E$  (calor que entra) desde una fuente a alta temperatura y le eliminamos un calor  $Q_S$  (calor que sale) hacia otra fuente a baja temperatura, produciendo un trabajo ( $W$ ).



Podemos indicar lo siguiente:

- El rendimiento de Carnot solo depende de las temperaturas máxima y mínima que se alcanzan en el ciclo.
- El rendimiento es tanto mayor cuanto más elevada es la temperatura alta y cuanto menor es la temperatura baja.

Además, Carnot enunció otros dos principios:

- No existe ninguna máquina que genere trabajo de forma continua si solo le damos energía calórica y no la refrigeramos. Este principio es una de las definiciones de la llamada segunda ley de la Termodinámica.
- No puede existir una máquina térmica que funcionando entre dos temperaturas dadas, tenga mayor rendimiento que una de Carnot.



**¡REALICEMOS LA VALORACIÓN!**

Las energías limpias son aquellas que no generan residuos.

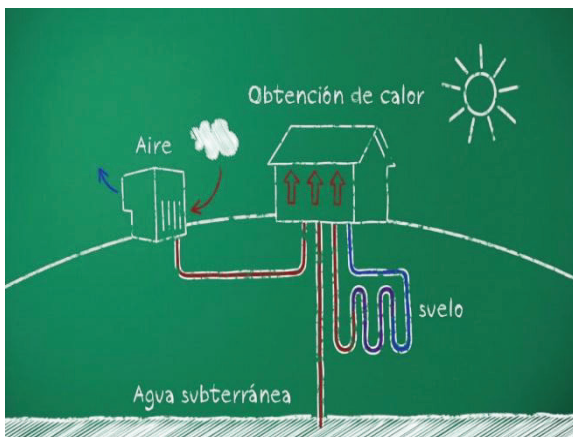
La energía limpia es aquella en pleno desarrollo en vista de nuestra preocupación actual por la preservación del medioambiente y por la crisis de energías agotables como el gas o el petróleo boliviano.

Las fuentes de energía limpia más comúnmente utilizadas son la energía eólica, la energía hidroeléctrica y la energía solar, frecuentemente utilizada para calentadores solares de agua, existe otro tipo de energía que es la geotérmica que aún en nuestro Estado Plurinacional no explotamos en su totalidad y la aprovechamos solo como balnearios.



Una forma que necesitamos aun explorar es el aclimatamiento en nuestros hogares por medio de bombas de calor que serían necesarias en inviernos de baja temperatura como en calurosos veranos.

Una bomba de calor es un aparato cuyo funcionamiento se basa en la termodinámica. Consiste en transportar energía en forma de calor de un ambiente (que puede ser aire, agua o suelo) a otro ambiente.



¿En la época de temperaturas bajas (invierno) cómo logras mantener el calor o temperatura en tu hogar?

¿En la época de temperaturas altas (verano) como logras que tu hogar se mantenga fresco?





**¡ES HORA DE LA PRODUCCIÓN!**

**Elaboremos un termo**

**MATERIALES**

- Recipiente de vidrio con tapa
- Papel aluminio
- Telas
- Tijeras
- Pegamento (silicona)

**PROCEDIMIENTO**

- Cortamos el aluminio de forma que el mismo cubra el recipiente de vidrio y no así la tapa.
- Del mismo modo que con el aluminio, realizamos con la tela.
- Realizamos una vez más los pasos anteriores.



**Elaboremos un termómetro**

**MATERIALES**

- Recipiente de vidrio con tapa
- Bombilla
- Tinta
- agua
- Pegamento (silicona)

**PROCEDIMIENTO**

- Cortamos la tapa del recipiente para colocar la bombilla.
- Colocamos la bombilla en la tapa de manera que casi toque el fondo del recipiente y la aseguramos con el pegamento.
- Vertimos el agua en el recipiente y colocamos la tinta.
- Tapamos el sistema y colocamos nuestro termómetro en agua caliente y marcamos la bombilla; del mismo modo con agua fría.



## CINÉTICA Y EQUILIBRIO QUÍMICO EN PROCESOS PRODUCTIVOS



¡INICIEMOS DESDE LA PRÁCTICA!



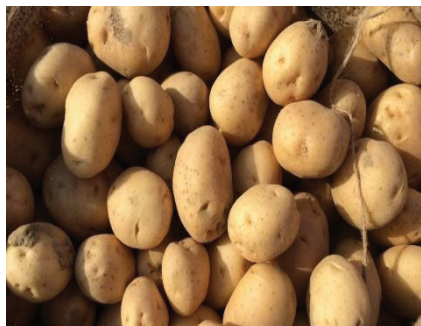
Si bien en la vida cotidiana estamos familiarizados con los cambios químicos, la cuestión de la velocidad con que se producen es un tema de suma importancia, aunque no siempre lo tomamos en cuenta.

Si se puede entender cuáles son los factores que afectan la velocidad de una reacción, las reacciones se podrían hacer más lentas o más rápidas según las necesidades. En el caso de los alimentos elaborados, muchos tienen una fecha de vencimiento a partir de la cual, el fabricante ya no garantiza su producto. En este caso, es de importancia que la reacción que hace que el alimento deje de ser saludable sea «lenta».

**Realicemos la siguiente práctica:**

### Materiales

- Manzana
- Tubérculo (papa o yuca)
- Cuchillo para cortar



### Procedimiento

- Cortemos la manzana
- Cortemos la papa o la yuca

### Observemos qué sucede:

- ¿Cambiaron de coloración?
- ¿Por qué crees que sucedió el cambio?
- ¿Cuál de ellos cambió más rápido?



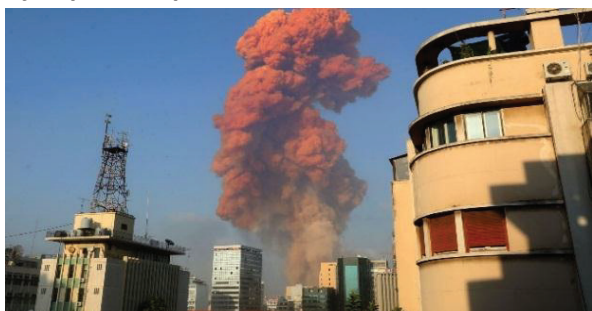




## ¡CONTINUEMOS CON LA TEORÍA!

Como vimos en el tema anterior la termodinámica nos permite conocer si una reacción química puede ocurrir o no; sin embargo, no nos dice nada acerca de la rapidez o la velocidad a la que ocurre. Una reacción química es un proceso de transformación de los reactivos en productos y este proceso puede ser muy rápido o muy lento, o puede ocurrir de modo que no nos demos cuenta de que está sucediendo. El estudio de cómo ocurren las reacciones químicas se llama cinética química. A continuación veremos algunos ejemplos de la rapidez con la que ocurren estas reacciones químicas.

### Ejemplo 1. Explosión del nitrato de amonio



El nitrato de amonio es un sólido cristalino que se fabrica en cantidades industriales y que se usa mayoritariamente como fertilizante y en la minería. No es explosivo por sí mismo ni arde por sí solo, sin embargo, se descompone violentamente a temperaturas lo suficientemente altas. Este proceso genera gases, entre los que se encuentran óxidos de nitrógeno (el dióxido de nitrógeno  $\text{NO}_2$  es un gas rojo y maloliente) y vapor de agua. Esta rápida liberación de gases es lo que causa la explosión. Esta reacción tiene una cinética de apenas milisegundos.

### Ejemplo 2. Velocidad de corrosión del hierro

Algunos metales sufren una reacción de oxidación expuestos a la intemperie y forman óxidos, es

decir, sufren un proceso de corrosión. El caso más conocido por su impacto económico es el del hierro en su última fase: la formación de herrumbre, óxido férrico,  $\text{Fe}_2\text{O}_3$ . Otros metales, en cambio, sufren este proceso mucho más lentamente (como ocurre con el cobre, sobre el que se forma una pátina verdosa, o la plata) o,



simplemente, no se corroen y permanecen siempre brillantes, como ocurre con dos metales preciosos: el oro y el platino (esta capacidad de brillar «indefinidamente» y de no corrosión es una de las cualidades que los encarecen). La oxidación del hierro sin protección tiene una cinética de un poco más de 24 horas.

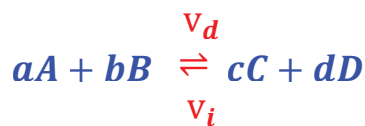
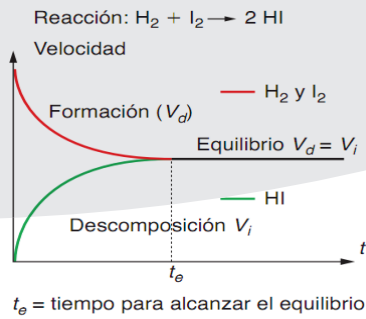
### Velocidad de reacción y Equilibrio químico

La velocidad de una reacción indica que tan rápido se consumen los reactivos y se forman los productos. La cinética química se dedica al estudio de la velocidad de las reacciones químicas, los factores que afectan la velocidad y los mecanismos por los cuales ocurren las reacciones.

Una reacción reversible puede proceder tanto hacia productos como hacia reactivos.

El equilibrio se da cuando la velocidad de la reacción hacia adelante es igual a la velocidad de la reacción en sentido inverso. Las concentraciones de reactivos y productos se mantienen constantes en el equilibrio.

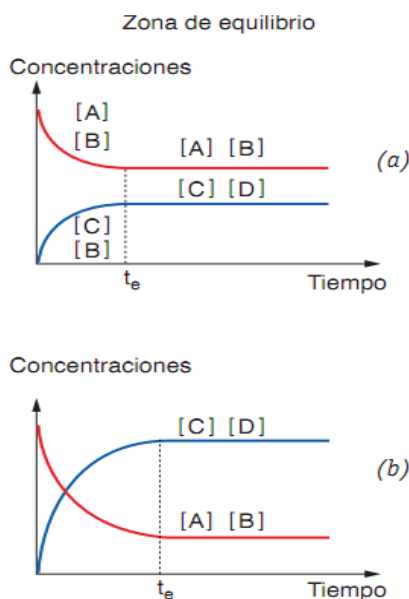
El equilibrio se establece cuando existen dos reacciones opuestas que tienen lugar simultáneamente a la misma velocidad.



**$V_d$ :** Velocidad de formación de los productos (velocidad directa)

**$V_i$ :** Velocidad de descomposición de los productos (velocidad inversa)

Cuando ambas velocidades se igualan, se considera que el sistema está en equilibrio. Se puede deducir que el sistema evolucionará cinéticamente, en uno u otro sentido, con el fin de adaptarse a las condiciones energéticas más favorables. Cuando estas se consigan, diremos que se ha alcanzado el equilibrio, esto es,  $\Delta G = 0$  ( $\Delta G$  : energía libre)



### Factores que influyen la velocidad de reacción

**¿De qué depende que una reacción sea rápida o lenta? ¿Cómo se puede modificar la velocidad de una reacción?** Una reacción química se produce mediante colisiones eficaces entre las partículas de los reactivos, por tanto, es fácil deducir que situaciones o factores que aumenten el número de estas colisiones implicarán una mayor velocidad de reacción. Veamos algunos de estos factores.

### Temperatura

Al aumentar la temperatura, también lo hace la velocidad a la que se mueven las partículas y, por tanto, aumentará el número de colisiones y la violencia de estas. El resultado es una mayor velocidad en la reacción. Se dice, de manera aproximada, que por cada  $10^\circ C$  de aumento en la temperatura, la velocidad se duplica.

Esto explica por qué para evitar la putrefacción de los alimentos los metemos en la nevera o en el congelador. Por el contrario, si queremos cocinarlos, los exponemos al fuego.



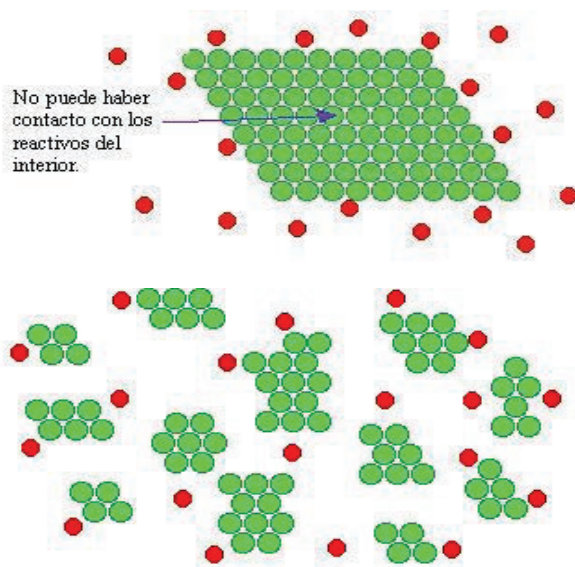
## Grado de División o Estado Físico de los Reactivos

En general, las reacciones entre gases o entre sustancias en disolución son rápidas ya que las mismas están finamente divididas, mientras que las reacciones en las que aparece un sólido son lentas, pues la reacción solo tiene lugar en la superficie de contacto.

Si en una reacción interactúan reactivos en distintas fases, su área de contacto es menor y su rapidez también es menor. En cambio, si el área de contacto es mayor, la rapidez es mayor.

Si los reactivos están en estado líquido o sólido, la pulverización, es decir, la reducción a partículas de menor tamaño, aumenta enormemente la velocidad de reacción, ya que facilita el contacto entre los reactivos y, por tanto, la colisión entre las partículas.

Por ejemplo, el carbón arde más rápido cuanto más pequeño son los pedazos; y si está finamente pulverizado, arde tan rápido que provoca una explosión.



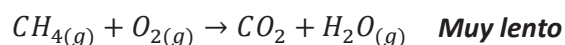
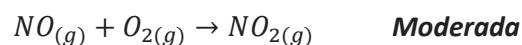
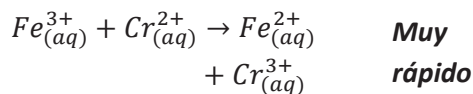
Existe más contacto con los reactivos

## Naturaleza de los reactivos

Dependiendo del tipo de reactivo que intervenga, una determinada reacción tendrá una energía de activación:

- Muy alta, y entonces será muy lenta.
- Muy baja, y entonces será muy rápida.

Así, por ejemplo, si tomamos como referencia la oxidación de los metales, la oxidación del sodio es muy rápida, la de la plata es muy lenta y la velocidad de la oxidación del hierro es intermedia entre las dos anteriores.



## ¿A qué se debe esta diferencia en las velocidades?

- La primera reacción no requiere la ruptura ni la formación de enlaces, sino que consiste simplemente en un intercambio de electrones de unos iones a otros.
- La segunda reacción requiere la ruptura del enlace  $O=O$ , y la formación de dos nuevos.
- La tercera reacción requiere la ruptura de seis enlaces y la formación de otros seis nuevos.

De las reacciones vistas podemos decir que, a temperatura ordinaria, las reacciones que no implican un reajuste de enlaces, como en algunas reacciones redox en las que solo hay intercambio de electrones entre iones suelen ser muy rápidas. Esto es lo que ocurre en casi todas las reacciones entre iones. En cambio, cuando se requiere la ruptura y formación de varios enlaces, las reacciones suelen ser muy lentas.

## Concentración de los reactivos

Si los reactivos están en disolución o son gases encerrados en un recipiente, cuanto mayor sea su concentración, más alta será la velocidad de la reacción en la que participan, ya que, al haber más partículas en el mismo espacio, aumentará el número de colisiones.

El ataque que los ácidos realizan sobre algunos metales con desprendimiento de hidrógeno es un

buen ejemplo, ya que este ataque es mucho más violento cuanto mayor es la concentración del ácido.



La variación de la velocidad de reacción con los reactivos se expresa, de manera general, en la forma:

$$v = K [A]^a [B]^b$$

La constante de velocidad  $K$  depende de la temperatura.  $a$  y  $b$  son exponentes que no coinciden necesariamente con los coeficientes estequiométricos.

$a$ : Orden o grado de la reacción respecto de  $A$

$b$  : Orden o grado de la reacción respecto de  $B$

$a + b$ : Orden o grado total de la reacción.

La constante de velocidad  $K$ , depende de la temperatura. La dependencia de la constante de velocidad, con la temperatura, viene dada por la **ecuación de Arrhenius**.

$$K = Ae^{\left(\frac{-E_a}{RT}\right)}$$

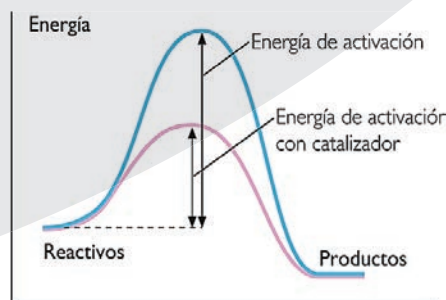
Donde:

$A$ : factor de frecuencia

$E_a$ : es la energía de activación.

### Presencia de un catalizador

Los catalizadores son sustancias que sufren o disminuyen la rapidez de una reacción sin transformarse. La forma de acción de los mismos es modificando el mecanismo de reacción, empleando pasos elementales con mayor o menor energía de activación. En ningún caso el catalizador provoca que la reacción química; no varía su calor de reacción. Los catalizadores se añaden en pequeñas cantidades y son muy específicos; es decir, cada catalizador sirve para unas determinadas reacciones. El catalizador se puede recuperar al final de la reacción, puesto que no es reactivo ni participa en la reacción.

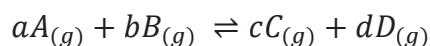


## Constante de equilibrio y ecuación

### La constante de equilibrio ( $K_c$ )

Esto hace pensar que debe existir una relación entre ellas que permanezca constante, siempre y cuando la temperatura no varíe. Fue así como Guldberg y Waage, en 1864, encontraron, de una forma absolutamente experimental, la ley que relacionaba las concentraciones de los reactivos y productos en el equilibrio con una magnitud, que se denominó constante de equilibrio.

El principio de Le Chatelier permite predecir en qué manera se desplazará el equilibrio químico de una reacción reversible, pero no en qué medida. Guldberg y Waage químicos noruegos la expresaron en forma de ley. Si tenemos una reacción como:



Como las velocidades de formación de los productos y de reactivos igualan, es decir, se tiene:

$$V_d = K_1[A][B]; \text{ velocidad de formación de los productos}$$

$$V_i = K_2[C][D]; \text{ velocidad de formación de los reactivos}$$

$$V_1 = V_2$$

$$K_1[A][B] = K_2[C][D]$$

Entonces se tiene:

$$\frac{K_1}{K_2} = \frac{[C][D]}{[A][B]}$$

Donde:  $K_{eq} = \frac{K_1}{K_2}$

De manera general se tiene:

$V_d = K_1[A]^a[B]^b$ ; velocidad de formación de los productos

$V_i = K_2[C]^c[D]^d$ ; velocidad de formación de los reactivos

Así se tiene:

$$K_1[A]^a[B]^b = K_2[C]^c[D]^d$$

$$K_{eq} = \frac{K_1}{K_2} = \frac{[C]^c[D]^d}{[A]^a[B]^b}$$

Como la constante de equilibrio está en función de las concentraciones denotamos como  $K_c$

$$K_c = \frac{K_1}{K_2} = \frac{[C]^c[D]^d}{[A]^a[B]^b}$$

La magnitud  $K_c$  nos informa sobre la proporción entre reactivos y productos en el equilibrio químico, así:

- Cuando  $K_c > 1$ , en el equilibrio resultante la mayoría de los reactivos se han convertido en productos.
- Cuando  $K_c \rightarrow \infty$ , en el equilibrio prácticamente solo existen los productos.
- Cuando  $K_c < 1$ , indica que, cuando se establece el equilibrio, la mayoría de los reactivos quedan sin reaccionar, formándose solo pequeñas cantidades de productos.

### La constante de equilibrio en función de la presión

La presión de un gas es proporcional al número de los moles de cada litro, ya que a partir de la ecuación de los gases:

$$PV = nRT$$

P: presión  
V: volumen  
R: constante de los gases  
T: temperatura  
N: número de moles  
sí:  $c = n/v$

Entonces se tiene:  $P = cRT$

La presión de un gas es directamente proporcional a la concentración (c). Por lo general, para reacciones en las que participan gases:



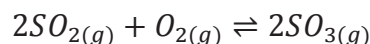
$$K_P = \frac{[P_C]^c [P_D]^d}{[P_A]^a [P_B]^b}$$

La presión está expresada en atmósferas.

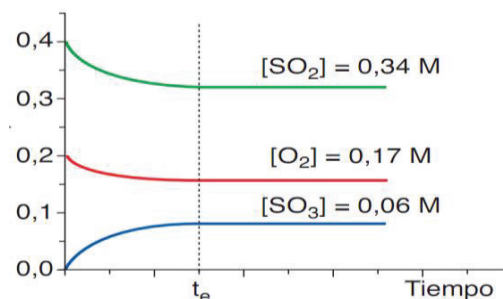
### Cálculos de equilibrio $K_c$ y $K_p$

#### Problema 1

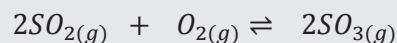
Consideremos la reacción de obtención del trióxido de azufre a partir de azufre y oxígeno a 1000°C según:



Si partimos de 0,4 moles de  $SO_2$  y 0,2 moles de  $O_2$  en un recipiente de 1 litro de capacidad. Al cabo del tiempo se establece el equilibrio y se comprueba que se han formado 0,06 moles de  $SO_3$  y quedan sin reaccionar 0,34 moles de  $SO_2$  y 0,17 moles de  $O_2$



**Solución:** De acuerdo al problema planteado se tiene:

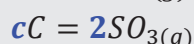
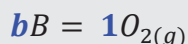


$$\frac{\text{Moles}}{L}: \quad 0.34M \quad 0.17M \quad 0.06M$$

Como se plantea por concentraciones se tiene:

$$K_c = \frac{K_1}{K_2} = \frac{[C]^c[D]^d}{[A]^a[B]^b}$$

De nuestra reacción se tiene:



Entonces se tiene:

$$K_c = \frac{[C]^c}{[A]^a[B]^b}$$

$$K_c = \frac{[SO_3]^2}{[SO_2]^2[O_2]^1}$$

Reemplazando datos:

$$K_c = \frac{[0.06]^2}{[0.34]^2[0.17]^1}$$

Para nuestra reacción a 1000°C se tiene:

$$K_c = 0.18$$

### Problema 2

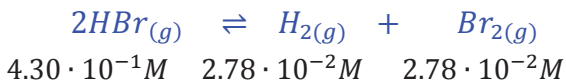
El bromuro de hidrógeno gaseoso se introduce en un matraz a 425°C donde se descompone parcialmente a hidrógeno y bromo:



Se encuentra en equilibrio el bromuro de hidrógeno a  $4.30 \cdot 10^{-1}M$ , el hidrógeno gaseoso a  $2.78 \cdot 10^{-2}M$  y el bromo gaseoso a  $2.78 \cdot 10^{-2}M$ . Determinar: a) La constante de equilibrio Kc. b) El equilibrio ¿favorece a los reactivos o a los productos?

#### Solución

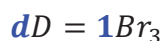
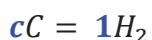
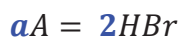
De acuerdo al problema planteado se tiene:



Como se plantea por concentraciones se tiene:

$$K_c = \frac{[C]^c[D]^d}{[A]^a[B]^b}$$

De nuestra reacción se tiene:



Entonces se tiene:

$$K_c = \frac{[C]^c[D]^d}{[A]^a}$$

$$K_c = \frac{[H_2]^c[Br_3]^d}{[HBr]^a}$$

Reemplazando datos:

$$K_c = \frac{[2.78 \cdot 10^{-2}]^c[2.78 \cdot 10^{-2}]^d}{[4.30 \cdot 10^{-1}]^a}$$

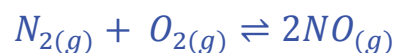
a) Para nuestra reacción a 425°C se tiene:

$$K_c = 4.18 \cdot 10^{-3}$$

b) El estado de equilibrio favorece para una reacción química que tiene a evolucionar de derecha a izquierda de acuerdo a las condiciones de presión y temperatura del sistema.

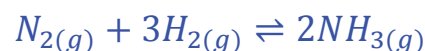
### Problemas propuestos

1. Se tiene la reacción del nitrógeno molecular con el oxígeno molecular a una temperatura de 1700°C acorde a la siguiente reacción:



Se encuentra en equilibrio el monóxido de nitrógeno a  $7.1 \cdot 10^{-1}M$ , el oxígeno gaseoso a  $2.5 \cdot 10^{-5}M$  y el nitrógeno gaseoso a  $1.0 \cdot 10^{-4}M$ . Determinar: a) La constante de equilibrio Kc. b) El equilibrio ¿favorece a los reactivos o a los productos?

2. Hallar la constante de equilibrio para reacción reversible si se encuentra a una temperatura de 700K:

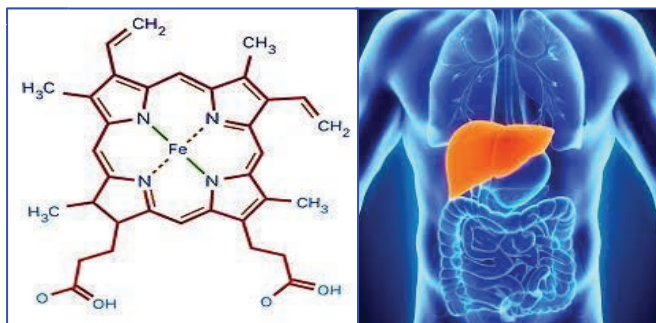


En estado de equilibrio el amoníaco a 0.20M, el hidrógeno gaseoso a 0.10M y el nitrógeno gaseoso a 0.15M.



**¡REALICEMOS LA VALORACIÓN!**

La *catalasa* es una enzima perteneciente a la categoría de las oxidorreductasas que cataliza la descomposición del peróxido de hidrógeno (agua oxigenada) hacia agua y oxígeno.



El peróxido de hidrógeno es un residuo del metabolismo celular de muchos organismos vivos y tiene entre otras funciones la de proteger contra microorganismos patógenos, principalmente anaerobios, aunque dada su toxicidad, esta debe transformarse a compuestos no peligrosos. Esta función de descomposición la lleva a cabo esta enzima que cataliza la descomposición hacia oxígeno y agua.

Es nuestro hígado que contiene la enzima denominada catalasa que destruye el agua oxigenada; es por ello que debemos cuidar nuestra alimentación para no dañar este órgano.



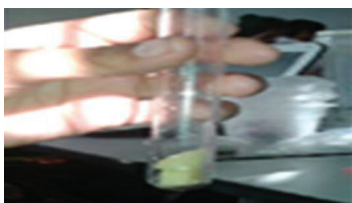
**¡ES HORA DE LA PRODUCCIÓN!**

Si se lee atentamente el envase del agua oxigenada comprada en una farmacia, se observará que este producto tiene fecha de vencimiento. Esto se debe a que el agua oxigenada se descompone formando agua y oxígeno:  $2H_2O_2 \rightarrow 2H_2O + O_2$

Sin embargo, bajo ciertas condiciones, esta reacción es suficientemente lenta como para permitir la comercialización del producto. Algunos alimentos contienen sustancias capaces de descomponer muy rápidamente al agua oxigenada, un ejemplo es la papa. El gas  $O_2(g)$  generado en dicha reacción de descomposición, produce una cantidad de espuma apreciable. El volumen de dicha espuma puede estimarse midiendo la altura que alcanza en el tubo.

**Materiales**

- 1 papa pelada
- 1 mortero o cuenco irrompible
- Agua oxigenada de farmacia
- 1 tubo de ensayos
- 1 regla
- 1 reloj



**Procedimiento**

Pelen y trituren la papa.  
 Coloquen la papa triturada en el tubo de ensayo hasta que alcance una altura de 2 cm.  
 Agreguen el agua oxigenada al tubo, hasta una altura de 5 cm.  
 Agiten el tubo hasta que comience a observarse la formación de espuma. Empiecen a tomar el tiempo con el reloj. Se considera que, a tiempo igual a cero, la altura de espuma es igual a cero.  
 Midan la altura de la espuma después de un minuto, desde la parte superior del líquido hasta donde la espuma tenga contacto con el aire.  
 Midan la altura de espuma una vez transcurridos 2, 3, 4 y 5 minutos desde el comienzo del experimento. Registren el tiempo y la altura de espuma en un anotador.

## EQUILIBRIO ÁCIDO BASE EN PROCESOS PRODUCTIVOS EN LA REGIÓN



**¡INICIEMOS DESDE LA PRÁCTICA!**

### ¿Cuánta agua debo beber por día?

El agua es el componente químico principal del cuerpo y representa aproximadamente del 50 % al 70 % del peso corporal. Tu cuerpo depende del agua para sobrevivir.

Cada célula, tejido y órgano del cuerpo necesita agua para funcionar correctamente, esta hace posible todo lo siguiente:

- Elimina los desechos a través de la orina, la transpiración y las deposiciones.
- Mantiene la temperatura en niveles normales.
- Lubrica y amortigua las articulaciones.
- Protege los tejidos sensibles.

Una ingesta diaria adecuada de líquidos es la siguiente:

- Aproximadamente 15,5 tazas (3,7 litros) de líquidos al día para los hombres.
- Aproximadamente 11,5 tazas (2,7 litros) de líquidos al día para las mujeres.

Estas recomendaciones cubren los líquidos del agua, otras bebidas y los alimentos. Aproximadamente el 20 % de la ingesta de líquidos diaria suele provenir de los alimentos y el resto de las bebidas.

### Color y sabor en los jugos

#### Necesitamos:

- Agua hervida, limón, papa, kiwi, papaya, sandía, coca, manzanilla, cedrón y eucalipto.

#### Preparamos jugos

- Colocamos las muestras en cada vaso.
- Completar el siguiente recuadro:



MUESTRA	JUGO	COLOR	SABOR
1	Limón		
2	Papa		
3	Kiwi		
4	Papaya		
5	Sandía		
6	Coca		
7	Manzanilla		
8	Cedrón		
9	Eucalipto		





¡CONTINUEMOS CON LA TEORÍA!

### 3.1. Teoría de Arrhenius, Brönsted - Lowry, Lewis

#### ¿Qué son las teorías de ácidos y bases?

Las teorías de ácidos y bases son un conjunto de aportaciones conceptuales que definen y diferencian los ácidos y las bases, que son sustancias de inmensa relevancia en la química.

Sus raíces provienen de las primeras caracterizaciones realizadas por **Robert Boyle** en 1661, quien definió los ácidos como sustancias agrias y corrosivas que cambian el color del papel tornasol de azul a rojo; y las bases como sustancias jabonosas que, a diferencia de los ácidos, cambian el color del papel tornasol de rojo a azul.

**Antoine Lavoisier** propuso que todos los ácidos contenían átomos de oxígeno, tales como el  $\text{H}_2\text{SO}_4$  y  $\text{HNO}_3$ . Siglos después, en 1811, **Humphry Davy** encontró que muchos ácidos en realidad no poseían átomos de oxígeno, tales como  $\text{HCl}$ ,  $\text{HF}$ ,  $\text{HBr}$ , entre otros.

**Justus Von Liebig** sugirió que los ácidos tienen átomos de hidrógeno que pueden ser sustituidos por cationes metálicos.

#### Teoría de Arrhenius

Propuesta en 1884 por **Svante Arrhenius**, su teoría dice que:

**Los ácidos** cuando se disuelven en agua producen iones  $\text{H}_3\text{O}^+$  (ion oxónio) o  $\text{H}^+$

**Las bases**, al disolverse en agua, producen o liberan iones  $\text{OH}^-$ .

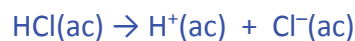
**Neutralización:** Los iones  $\text{H}_3\text{O}^+$  y  $\text{OH}^-$  se combinan en una reacción reversible que da lugar a moléculas de agua:



Entonces, un ácido de Arrhenius también es aquel que aumenta la concentración de iones  $\text{H}_3\text{O}^+$ , mientras una base de Arrhenius es aquella que aumenta la concentración de iones  $\text{OH}^-$ .

Esto significa que un ácido de Arrhenius no necesariamente debe contener iones  $\text{H}_3\text{O}^+$ , y una base de Arrhenius no tiene por qué tener iones  $\text{OH}^-$  en su estructura.

Considérese las siguientes disociaciones:



El  $\text{HCl}$  es un ácido de Arrhenius porque cuando está disuelto en el agua produce iones  $\text{H}^+$ , o más correctamente, iones  $\text{H}_3\text{O}^+$ . Y por el otro lado,  $\text{NaOH}$  es una base de Arrhenius porque cuando está disuelta en el agua libera iones  $\text{OH}^-$ . Estas sustancias reaccionan entre sí para producir sal y agua:



#### Limitaciones a la teoría de Arrhenius

El problema con la teoría de Arrhenius radica en el hecho de que se limita solo a las disoluciones acuosas, por lo tanto, aplica solo para las sustancias que son solubles en agua.

Así, el  $\text{MgO}$  es muy insoluble en el agua, y sin embargo es un óxido básico.

Asimismo, es incapaz de explicar por sí sola cómo sustancias como el  $\text{NH}_3$  y  $\text{CaO}$  producen iones  $\text{OH}^-$  disueltos en agua, aun cuando no tengan iones  $\text{OH}^-$  en su estructura molecular o cristalina (como es el caso del  $\text{NaOH}$  o  $\text{KOH}$ ).

Y tampoco explica cómo el  $\text{CO}_2$  puede liberar iones  $\text{H}_3\text{O}^+$  en agua sin tener ningún átomo de hidrógeno en su estructura molecular (como es el caso del  $\text{HCl}$  o  $\text{H}_2\text{SO}_4$ ).

### Teoría de Brönsted-Lowry

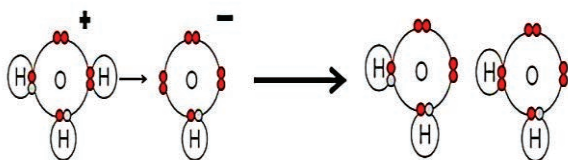
Propuesta individualmente en 1923 por **Johannes Brönsted** y **Thomas Lowry**, su teoría de los ácidos y bases dice que:

**Un ácido** es toda aquella sustancia que puede donar iones  $H^+$

**Una base** es toda sustancia que sea capaz de aceptar estos  $H^+$ .

Esta teoría es más general que la de Arrhenius y cubre varias de sus limitaciones.

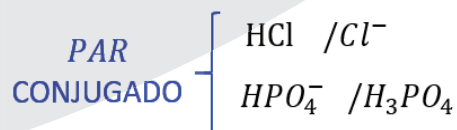
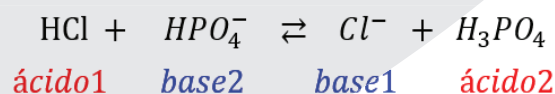
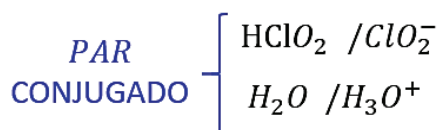
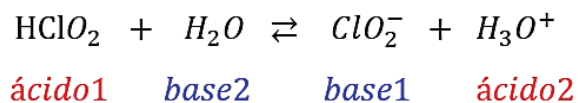
Si consideramos de nuevo la ecuación de neutralización entre  $H_3O^+$  y un  $OH^-$  para producir dos moléculas de agua:



El  $H_3O^+$  dona un  $H^+$  que inmediatamente pasa a enlazarse o coordinarse con el  $OH^-$  justo a la derecha. Cuando el  $H^+$  termina enlazado a uno de los pares libres de electrones del O en el  $OH^-$ , quedan como productos dos moléculas de agua neutras.

El  $H_3O^+$  por lo tanto es un ácido de Brönsted - Lowry, por donar el  $H^+$ , y el  $OH^-$  es una base de Brönsted -Lowry por aceptar este  $H^+$ .

Realicemos algunos ejemplos:



Si consideramos esta otra reacción:



Esta reacción, según Arrhenius, no podría considerarse del tipo **ácido-base** porque no transcurre en medio acuoso sino en fase de vapor o en estado gaseoso. El  $NH_3$  es una base de Brönsted porque acepta el H del  $HCl$  al donarle un par de electrones ubicado sobre el átomo de nitrógeno; y el  $HCl$ , por lógica, viene a ser el ácido de Brönsted.

Así, el  $MgO$  es una base de Brönsted porque es capaz de aceptar  $H^+$  de ácidos para transformarse en  $Mg(OH)_2$ .

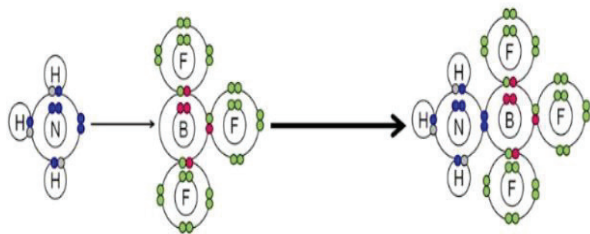
### Teoría de Lewis

La teoría de Brönsted Lowry explica un amplio espectro de las reacciones ácido-base. Sin embargo, ignora aquellas reacciones donde los iones  $H^+$  y  $OH^-$  no estén involucrados en absoluto, así como una mayor participación de los pares de electrones libres en mecanismos moleculares.

Así pues, que en 1923 G. N. Lewis propuso una teoría ácido-base que dice lo siguiente: "un ácido es toda sustancia que es capaz de aceptar pares de electrones, mientras una base es aquella que dona estos pares de electrones".

Por ejemplo, el ion  $H^+$  es un ácido de Lewis porque acepta pares de electrones de cualquier especie alrededor: del  $H_2O$  para originar  $H_3O^+$ , del  $NH_3$  para originar  $NH_4^+$ , etc.

Considérese otro ejemplo en la siguiente reacción:



El  $\text{NH}_3$  dona un par de electrones (azul) del átomo de nitrógeno al átomo de boro del  $\text{BF}_3$ . Por lo tanto, el  $\text{NH}_3$  es la base de Lewis porque dona el par de electrones, y el  $\text{BF}_3$  es el ácido de Lewis porque los acepta.

Por lo general, los cationes y las especies deficientes de electrones son ácidos de Lewis, mientras que los aniones y las especies ricas en electrones son bases de Lewis.

Las ventajas que ofrecen la teoría ácido-base de Lewis es que engloba todas las demás.

Por ejemplo: el  $\text{H}_2\text{O}$  tiene pares de electrones libres en el oxígeno. Si dona uno de ellos hacia un ion  $\text{H}^+$ , actuará como una base de Lewis, siendo el  $\text{H}^+$  por consiguiente el ácido de Lewis.

Según Bronsted-Lowry, el  $\text{H}_2\text{O}$  estaría actuando como una base porque precisamente está aceptando el  $\text{H}^+$  al donarle un par de sus electrones libres. Y finalmente, el  $\text{H}_2\text{O}$  también es una base según la teoría de Arrhenius porque está disminuyendo la concentración de iones  $\text{H}^+$  en el medio acuoso, y aumentando en consecuencia la concentración de iones  $\text{OH}^-$ .

### La ionización del agua

El agua es un electrolito extremadamente débil y está muy poco disociado en sus iones.

La autoionización del agua se puede representar mediante la siguiente reacción:



La expresión de la constante de equilibrio para esta reacción se la puede expresar como:

$$K_c = \frac{[\text{C}]^c[\text{D}]^d}{[\text{A}]^a[\text{B}]^b}$$

Entonces se tiene:

$$K_c = \frac{[\text{H}_3\text{O}^+][\text{OH}^-]}{[\text{H}_2\text{O}][\text{H}_2\text{O}]} = \frac{[\text{H}^+][\text{OH}^-]}{[\text{H}_2\text{O}]}$$

Considerando la densidad del agua como  $1\text{g/cm}^3$  se tiene:

$$[\text{H}_2\text{O}] = \frac{1000\text{g}}{18\text{g/mol}} = 55.5\text{M}$$

Entonces se tiene:

$$K_c = \frac{[\text{H}^+][\text{OH}^-]}{[\text{H}_2\text{O}]}$$

$$K_c[\text{H}_2\text{O}] = [\text{H}^+][\text{OH}^-]$$

Donde  $K_w$  es el producto iónico del agua:

$$K_c[\text{H}_2\text{O}] = K_w$$

Así se tiene:

$$K_w = [\text{H}^+][\text{OH}^-]$$

Experimentalmente a  $25^\circ\text{C}$  se conoce que

$$K_w = 10^{-14}\text{M}$$

Se tiene en el siguiente recuadro diferentes disoluciones (DIS):

DIS	$[\text{H}^+]$	$[\text{OH}^-]$
1	$10^{-2}$	
2		$10^{-10}$
3	$10^{-7}$	
4		$10^{-3}$
5	$10^{-13}$	

### Solución

Vamos empecemos con la **disolución 1**

Donde indica:

$$[\text{H}^+] = 10^{-2}\text{M}; [\text{OH}^-] = ?$$

Utilizamos nuestra fórmula y tenemos:

$$K_w = [H^+][OH^-]$$

Como:  $K_w = 10^{-14}$  se tiene:

$$10^{-14} = [H^+][OH^-]$$

Despejamos:  $[OH^-] = \frac{10^{-14}}{[H^+]}$

$$[OH^-] = \frac{10^{-14}}{10^{-2}}$$

$$[OH^-] = 10^{-12}$$

Vamos empezemos con la **disolución 2**

$$[H^+] = ?; [OH^-] = 10^{-10} \text{ M}$$

Utilizamos nuestra fórmula y tenemos:

$$10^{-14} = [H^+][OH^-]$$

Despejamos:  $[H^+] = \frac{10^{-14}}{[OH^-]}$

$$[H^+] = \frac{10^{-14}}{10^{-10}}$$

$$[H^+] = 10^{-4}$$

De esa forma podemos llenar el cuadro:

DIS	$[H^+]$		$[OH^-]$	
1	$10^{-2}$		$10^{-12}$	
2	$10^{-4}$		$10^{-10}$	
3	$10^{-7}$		$10^{-7}$	
4	$10^{-11}$		$10^{-3}$	
5	$10^{-13}$		$10^{-1}$	

Antes de continuar podemos indicar que:

ÁCIDA  $[H^+] > [OH^-]$

NEUTRA  $[H^+] = [OH^-]$

BÁSICA  $[H^+] < [OH^-]$

De nuestro cuadro podemos indicar lo siguiente:

DIS	$[H^+]$		$[OH^-]$	
1	$10^{-2}$	$>$	$10^{-12}$	ÁCIDA
2	$10^{-4}$	$>$	$10^{-10}$	ÁCIDA
3	$10^{-7}$	$=$	$10^{-7}$	NEUTRA
4	$10^{-11}$	$<$	$10^{-3}$	BÁSICA
5	$10^{-13}$	$<$	$10^{-1}$	BÁSICA

#### Escalas de pH y pOH

El pH es una medida de acidez o alcalinidad de una disolución acuosa. El pH indica la concentración de iones de hidrógeno presentes en determinadas disoluciones. La sigla significa potencial de hidrógeno o potencial de hidrogeniones.

Este término fue acuñado por el bioquímico danés S. P. L. Sørensen (1868-1939), quien lo definió en 1909 como el opuesto del logaritmo de base 10 o el logaritmo negativo de la actividad de los iones de hidrógeno. Esto es:

$$pH = -\log [H^+]$$

Regresando a nuestro ejemplo anterior:

Para la **disolución 1** se tiene:

$$pH = -\log [H^+]$$

$$pH = -\log [10^{-2}]$$

$$pH = 2$$

Para la **disolución 2** se tiene:

$$pH = -\log [H^+]$$

$$pH = -\log [10^{-4}]$$

$$pH = 4$$

De esa forma podemos llenar el cuadro:

DIS	$[H^+]$	pH	$[OH^-]$	
1	$10^{-2}$	2	$10^{-12}$	ÁCIDA
2	$10^{-4}$	4	$10^{-10}$	ÁCIDA
3	$10^{-7}$	7	$10^{-7}$	NEUTRA
4	$10^{-11}$	11	$10^{-3}$	BÁSICA
5	$10^{-13}$	13	$10^{-1}$	BÁSICA

Y del mismo podemos concluir:

ÁCIDA  $pH < 7$

NEUTRA  $pH = 7$

BÁSICA  $pH > 7$

El pOH se define como:

$$pOH = -\log [OH^-]$$

Regresando a nuestro ejemplo anterior:

Para la **disolución 1** se tiene:

$$pOH = -\log [OH^-]$$

$$pOH = -\log [10^{-12}]$$

$$pOH = 12$$

Para la **disolución 2** se tiene:

$$pOH = -\log [OH^-]$$

$$pOH = -\log [10^{-10}]$$

$$pOH = 10$$

De esa forma podemos llenar el cuadro:

DIS	$[H^+]$	pH	$[OH^-]$	
1	$10^{-2}$	2	$10^{-12}$	12
2	$10^{-4}$	4	$10^{-10}$	10
3	$10^{-7}$	7	$10^{-7}$	7
4	$10^{-11}$	11	$10^{-3}$	3
5	$10^{-13}$	13	$10^{-1}$	1

De la tabla podemos verificar que:

$$K_w = [H^+][OH^-]$$

Aplicando logaritmos se tiene

$$\log K_w = \log([H^+][OH^-])$$

$$\log K_w = \log[H^+] + \log[OH^-]$$

$$-\log K_w = -\log[H^+] - \log[OH^-]$$

como:

$$pOH = -\log [OH^-]$$

$$pH = -\log [H^+]$$

$$K_w = 10^{-14}$$

Se tiene:

$$-\log 10^{-14} = pH + pOH$$

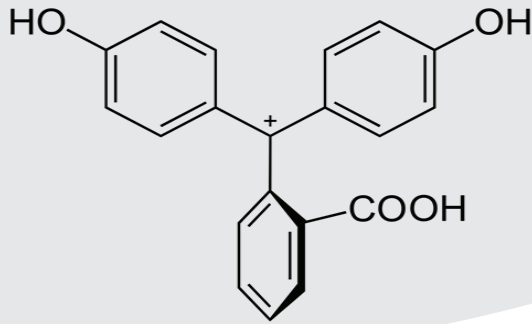
$$-(-14)\log 10 = pH + pOH$$

$$14 = pH + pOH$$

#### Indicadores de ácido-Base

El indicador ácido-base suele ser un compuesto orgánico que es en sí un ácido débil o una base débil, estos compuestos tienen unas características que los hace sumamente útil y es que son compuestos cuyo color es sensible al pH, es decir, que tienen cierta coloración al estar en una solución ácida y otra diferente al encontrarse en una solución básica. Entre los indicadores ácido-base más utilizados podemos encontrar fenolftaleína, anaranjado de metilo, azul de metileno, entre otros.

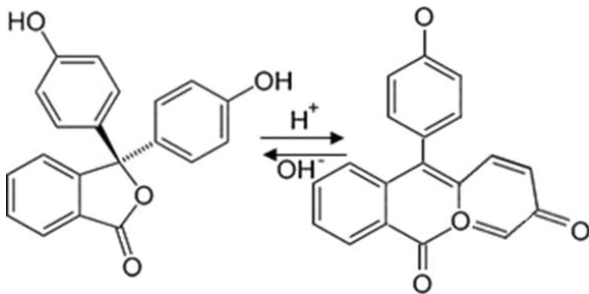
Uno de los indicadores más conocidos es la fenolftaleína, que es incoloro en medio ácido y rosa en medio alcalino. Muchas sustancias comunes como el té, vino tinto, extracto de flores y el repollo colorado presentan distintos colores según el pH del medio. Para poder utilizarlos como indicadores, es necesario investigar con ácidos o bases conocidas, que color toman.



Estructura de la fenolftaleína

### ¿Cómo funcionan los indicadores ácido-base?

Al adicionar un indicador a una muestra, generalmente una disolución, sobre la que se deseamos realizar el análisis, este empieza a producir un cambio químico en el que es apreciable, generalmente, un cambio de color en el indicador. Este cambio ocurre porque estas sustancias sin ionizar tienen un color distinto al que tienen cuando están ionizadas.



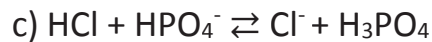
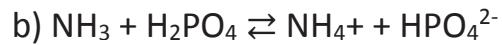
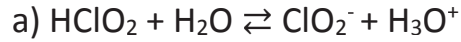
Cambio de estructura de la fenolftaleína

El cambio de color del indicador se denomina viraje, y el intervalo de pH en el que se produce el cambio de color, es lo que se denomina intervalo de viraje. Cada uno de los indicadores posee un intervalo de viraje que lo caracteriza, es decir, un entorno en mayor o menor medida, reducido de unidades de pH. Dentro de dicho intervalo es donde se produce el cambio de color o viraje. Un indicador tiene mayor utilidad, cuanto más pequeño es su intervalo de viraje, produciéndose así de forma más clara y sencilla el cambio de color.

### Problemas planteados

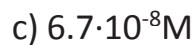
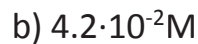
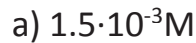
#### Problema 1

Para cada una de las siguientes reacciones, identifique los ácidos y las bases. Indica los pares ácidos/bases conjugados



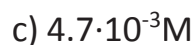
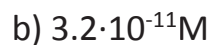
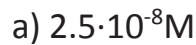
#### Problema 2

Determine el *pH* de las siguientes soluciones ácidas cuyas concentraciones en  $[\text{H}^+]$  son:



#### Problema 3

Determine el *pOH* de las siguientes soluciones ácidas cuyas concentraciones en  $[\text{OH}^-]$  son:



El etileno es un gas producido por la fruta al madurar. Las naranjas son muy sensibles al etileno y se deterioran pronto.



El control del **pH** de la sangre es muy estrecho. En condiciones normales oscila entre **7.35** y **7.45** y cualquier pequeño cambio puede tener consecuencias severas. En el cuerpo tenemos otros fluidos cuyo **pH** está fuera de ese rango sin que ello implique ningún problema, como la saliva (**pH 6.5 a 7.5**), los jugos gástricos (**pH 1.5 a 4.0**) o el interior del intestino grueso (**pH 7.9 a 8.5**) y otros.

Para evitar problemas y enfermedades, es importante mantener el equilibrio **ácido/base** en nuestro organismo. Los alimentos se clasifican como **ácidos o alcalinos** en función del efecto que tengan en el organismo después de ser digeridos y no en función del pH que tienen en sí mismos. Curiosamente, los alimentos que, por naturaleza, son ácidos, una vez digeridos, tienen un efecto alcalino en el organismo. Por ejemplo, el limón y el tomate es un alimento alcalino ya que los minerales que se obtienen tras su digestión eliminan la acidez (iones de hidrógeno) de nuestro organismo.



### Equilibrio ácido base

#### Reactivos

- Cinta de magnesio
- Mechero
- Vinagre
- Tubos de ensayo
- Fenolftaleína

#### Procedimiento

- Exponemos la cinta de magnesio al mechero.
- Colocamos el óxido de magnesio en un tubo de ensayo con agua.
- Vertimos fenolftaleína en el tubo de ensayo.

### Como inflar un globo sin soplar

#### Reactivos

- Bicarbonato de sodio
- Globo
- Vinagre
- Recipiente (botella plástica)

#### Procedimiento

- Colocamos el bicarbonato de sodio en el globo.
- Colocamos el vinagre en el recipiente.
- Después con mucho cuidado colocamos la boquilla del globo en la boquilla del recipiente.
- Vaciamos el globo en el recipiente.

## EXPERIENCIA PRÁCTICA PRODUCTIVA INDICADORES ORGÁNICOS



### Materiales

- Repollo morado o Remolacha
- Bicarbonato de sodio
- Limón
- Pomelo
- Vinagre
- Agua
- Limpiador de horno



### Procedimiento

- Cortar el repollo o la remolacha en tiras.
- En un mortero colocar el repollo morado o la remolacha y molerla.
- Colocar alcohol en la disolución.
- Filtrar la sustancia con un filtro de papel.
- Colocar las sustancias en varios recipientes: bicarbonato de sodio, limón, pomelo, vinagre, agua o limpiador.
- Agregar en cada recipiente el indicador



Llena la siguiente tabla:

SUSTANCIA	COLOR DE LA SUSTANCIA	CLASIFICACIÓN ÁCIDO /BASE
VINAGRE		
BICARBONATO DE SODIO		
JUGO DE LIMON		
ALCOHOL		
LIMPIADOR		
JUGO DE POMELO		
AGUA		





**COSMOS Y PENSAMIENTO**

---

**COSMOVISIONES  
FILOSOFÍA Y  
PSICOLOGÍA**

---

**SEXTO AÑO DE ESCOLARIDAD**

**Primer Trimestre**

**Educación Secundaria Comunitaria Productiva  
Subsistema de Educación Regular**

**SEXTO AÑO DE EDUCACIÓN SECUNDARIA COMUNITARIA PRODUCTIVA  
COSMOVISIONES FILOSOFÍA Y PSICOLOGÍA**



**OBJETIVO DEL TRIMESTRE**

Desarrollar los valores de la unidad, igualdad e inclusión social desarrollados en los principios y problemas trascendentales de la antropología filosófica mediante la comparación cultural de fines, anhelos y reivindicaciones humanas con el propósito de presentar estructuras sociales que nos acercan a comprender nuestro entorno social.

**CAPACIDADES**

- Reconoce principios que identifican la humanidad, más allá de la región o de las diferencias culturales.
- Maneja fundamentos teórico-metodológicos de la Antropología aplicada al estudio de la humanidad y la Antropología Filosófica aplicada al estudio metafísico del ser humano.
- Identifica el origen de los comportamientos sociales y su significado cultural, como fenómenos que se aplican a la humanidad.
- Aplica los contenidos desarrollados en el trabajo de campo para identificar comportamientos sociales para construir hipótesis de proyección de comportamientos sociales.

**CONTENIDOS**

- Antropología y antropología filosófica

## ANTROPOLOGÍA Y ANTROPOLOGÍA FILOSÓFICA



Hagan os un ejercicio de compa a ión.



De las imágenes:

¿Cuál es la máxima diferencia que encuentras?, sin recurrir al argumento de festividades o que pertenecen a diferentes regiones de Bolivia.

¿Cuál es la máxima semejanza que encuentras?, sin recurrir al argumento de que son danzas o que pertenece a Bolivia.

A veces lo que nos diferencia también nos acerca.



### 1. Principales problemáticas humanas desde la visión de la juventud

La filosofía no es exclusiva de una edad o de un estatus intelectual definido por la academia o por el hecho de manejar teorías, métodos o repetir o qué dice algún autor sobre algún tema específico. Hacer filosofía implica estar dispuesto al asombro, facultad que todo ser humano posee desde que tiene la facultad búsqueda y de la curiosidad. El asombro es sin duda una cualidad bien desarrollada por los niños, pero que todo aquel que se dedica al oficio del filósofo mantiene por toda su vida.

En la juventud el asombro puede estar ligado a las emociones más profundas y únicas que un ser humano puede experimentar y con esas condiciones su ser puede llegar a experimentar los problemas fundamentales de vida y del quehacer filosófico de diferente manera. Probablemente, su contacto es mucho más directo porque vive el problema, es consciente de que los problemas lo encierran debido a su juventud y el acontecer de los hechos se hace un anhelo imaginado, deseado y en medio de eso los problemas trascendentales se tornan en emociones primeras. Así vive la juventud la filosofía entre el problema que se convierte en el océano infinito y las ansias y voluntad de querer cambiar el mundo.

El o los problemas, desde la óptica del protagonista, es decir la juventud en sí, hacen referencia a toda situación que vulnera la autoestima o que obstaculiza la satisfacción de normas y expectativas sociales. Tales problemáticas suponen valoraciones negativas de sucesos o situaciones particulares que impactan tanto el

ego como las relaciones con otros sujetos, objetos y eventos (Fandiño, 2011, p. 155). Ahora véase cómo se manifiestan esos problemas en la cotidianidad de la juventud:

A pesar de que la sociedad ve en la juventud esperanza, lo hace bajo sospecha, se espera mucho de la juventud, pero a la vez se desconfía, existe una marcada ambivalencia. Por la ampliada exclusión social, el aislamiento social, la presencia de subculturas marginales y violentas, además de los vacíos legales. Sobre la base de eso, también existen una serie de desafíos que aún son asignaturas pendientes que deben ser resueltas por todas y todos los participantes de la sociedad.



Personales (enfermedades, imagen corporal, alcoholismo, depresión, crisis de fe)



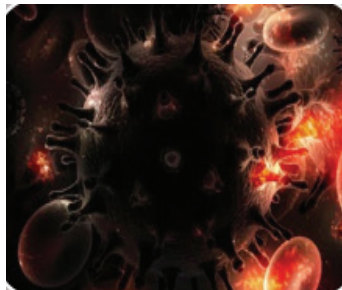
Pérdidas con significación afectiva (muerte de seres queridos, cambios de lugar de residencia, desempleo, pelea con amigos)



Familiares (separación o divorcio de los padres, discusiones con hermanos o tíos, abandono, negligencia)



Legales/violencia (accidentes, intervención policial, hurtos, robos, abusos, actividades delictivas)



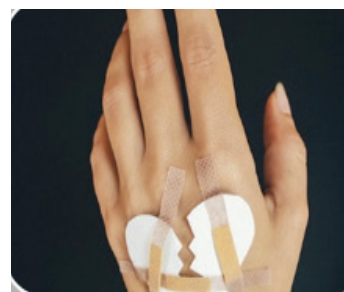
Sexuales (violaciones, embarazos no deseados, conflicto con la identidad sexual, enfermedades sexuales)



Educativos (dificultades de aprendizaje, pérdida de exámenes, confusión vocacional, fracaso escolar, discriminación)



Paternos/maternos (vicios de los padres, castigos físicos por parte de los padres, pedimentos de los padres, nueva pareja de los padres)



Y otros (relaciones de romance, relaciones de amistad, vínculos con pares)

Fuente elaboración propia, en base a Fandiño, 2011.

DESAFÍOS DE LOS JÓVENES LATINOAMERICANOS				
DESAFÍOS POLÍTICOS Y DE CIUDADANÍA	DESAFÍOS DE LA EXCLUSIÓN	DESAFÍOS DE LA INCLUSIÓN	DESAFÍOS EN EL ÁMBITO DE LOS VALORES	LA DESESPERANZA DEL FUTURO
Reconocimiento político social del grupo	Carencia educativa y cultural	Visión estigmatizante	Cultura del consumo y consumo de cultura	Deseo de procesos que conduzcan a soluciones
Reconocimiento de la ciudadanía	Carencia económica	Consumidores y fomentadores de consumo	Cultura de riesgo Cultura del placer Cultura del cuerpo	Pasar de resoluciones y declaraciones a acciones
Reconocimiento de la diversidad	Carencia de seguridad social	Actores y objetos de violencia	Manejo de la sexualidad/genitalidad	
Necesidad de una política social específica para el grupo	Carencia de legislación	Explotación y abuso	Virtualidad, velocidad y drogas	
	Carencia recreativa		Familia como entidad en cambio	
	Carencia en salud integral		El cambio vertiginoso del cambio	

**Ahora es su turno:**

¿Pueden identificar otros problemas relacionados con la juventud? (Probablemente, relacionados con los medios de información o con las redes sociales).

## 2. Caracterización y División de la Antropología

### 2.1. Origen de la palabra antropología

La antropología es una disciplina de las ciencias sociales que surge de forma independiente durante la segunda mitad del siglo XIX. La antropología es, sobre todo, una ciencia integradora que estudia al ser humano en sus diferentes manifestaciones culturales y sociales al que pertenece.

Los primeros antropólogos pensaban que así como las especies evolucionaban de organismos sencillos a otros más complejos, las sociedades y las culturas de los humanos debían seguir el mismo proceso de evolución hasta producir estructuras complejas como su propia sociedad. Durante esta época corresponde el descubrimiento de los sistemas de parentesco por parte de Lewis Henry Morgan.



**Etimología.** La antropología deriva de dos voces griegas *ántrōpos* “hombre” o “humano” y *logos* “conocimiento”.

**Definición.** Es la ciencia social que estudia al ser humano de forma holística, su desarrollo físico y el comportamiento cultural del hombre, a través del tiempo y espacio.

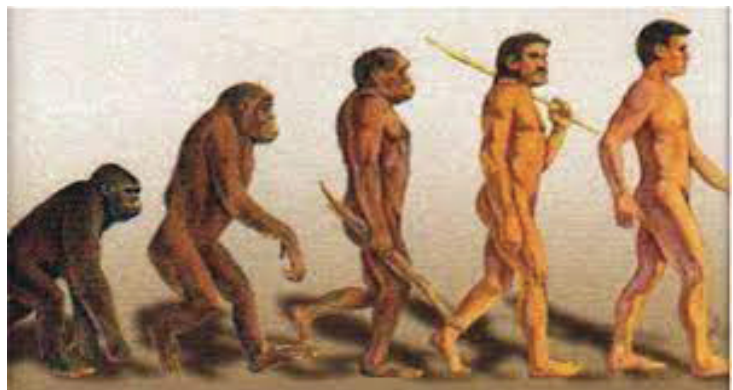
**2.2. Ramas de la antropología.** Las ramas de la antropología estudian dos cosas muy importantes que son los aspectos biológicos del hombre en cuanto animal y estudia los orígenes y evolución del comportamiento humano.

Ramas de la antropología	
Antropología Física	Antropología Cultural
<p><b>Paleoantropología</b></p> <p>Estudia el origen y la evolución de la especie humana, en otra palabra, de los homínidos antiguos, cuyo estudio principal son los fósiles que son restos conservados en alguna roca sedimentaria prehistóricas.</p> <p><b>Somatología</b></p> <p>Comprende los aspectos físicos del cuerpo humano, con ayuda de la anatomía y la biotipología, realiza un estudio comparado de la estructura y el desarrollo del cuerpo humano, pero no solo eso, sino que también busca comprender los procesos biológicos del ser humano, su interacción entre ellos y los efectos que provocan sobre las poblaciones.</p>	<p><b>Arqueología</b></p> <p>Estudia las culturas antiguas desaparecidas, reconstruye, describe e interpreta el comportamiento humano y los patrones culturales a través de ciertos vestigios como restos materiales humanos, monumentos, pinturas, objetos de piedra cerámica madera, etc. y la fase preterita de las culturas modernas.</p> <p><b>Etnología</b></p> <p>Estudia las manifestaciones no escritas de todos los pueblos llamados primitivos. Como la religión, el idioma, costumbres, sistemas sociales, políticos y económicos, organización familiar, etc.</p> <p><b>Etnografía</b></p> <p>Estudia las sociedades y culturas humanas en todas sus formas de comportamiento, analizando su estructuración y de los procesos que se dan en un grupo humano determinado, como, por ejemplo: costumbres, prácticas, creencias y mitos de una cultura</p> <p><b>Lingüística</b></p> <p>Estudia la lengua, su origen, desenvolvimiento y estructura su relación con la otra norma de cultura.</p> <p><b>Antropología social</b></p> <p>Estudia la estructura sociales y cómo se relaciona entre sí, la norma de comportamiento, la situaciones sociales y los valores de los pueblos.</p>

**2.3. Relación de la antropología con otras ciencias**

**La historia.** Antropología e historia se complementan en orden al conocimiento del hombre, de los pueblos y de sus culturas.

**La sociología.** La sociología es la ciencia que estudia desde un punto de vista general, el proceso de la realidad. Su objeto es el proceso de la interpretación humana y sus productos. Se preocupa más de analizar sus estadísticas. Se proyecta en estructuras sociales extensas.



**La Psicología.** Tiene como objeto el ser humano y su conducta, por eso tienen mucho en común. La psicología se ocupa de estudiar el comportamiento de los individuos y cómo responden a estímulos específicos.



## 2.4. Métodos de estudio de la antropología

Cabe resaltar que a continuación estudiaremos solo algunas de las metodologías empleadas por la antropología. Pero antes deberemos comprender lo que es un método, el cual definiremos como las acciones o procedimientos ordenados y sistemáticos con el fin de alcanzar un objetivo trazado. Como se dan cuenta no se aparta del método científico, ya que consiste en observar, elaborar hipótesis, verificar y concluir.

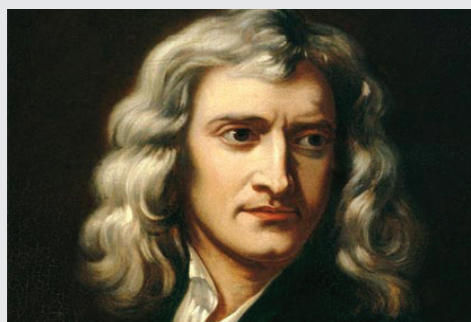
El método inductivo - deductivo

Estos dos métodos proporcionan afirmaciones positivas o negativas como conocimiento, dentro de una investigación científica. El carácter de ambos métodos es de razonamiento lógico, siendo que el inductivo utiliza premisas particulares para llegar a una conclusión general, y el deductivo usa principios generales para llegar a una conclusión específica.

	Método inductivo	Método deductivo
Definición	Es una forma de razonar partiendo de una serie de observaciones particulares que permiten la producción de leyes y conclusiones generales.	Es una forma de razonar y explicar la realidad partiendo de leyes o teorías generales hacia casos particulares.
Características	Se basa en la observación de hechos y fenómenos. Generaliza a partir de sus observaciones. Sus conclusiones son probables. Tiene el objetivo de generar nuevo conocimiento.	Establece conclusiones a partir de generalizaciones. En lógica, la conclusión de un razonamiento está incluida en la premisa. Es útil cuando no se pueden observar las causas de un fenómeno. Sus conclusiones son rigurosas y válidas. No genera por sí mismo un nuevo conocimiento, ya que parte de verificar conocimiento previo.
Dirección del razonamiento	De lo particular a lo general.	De lo general a lo particular.
Áreas del conocimiento	Era el método utilizado en las ciencias experimentales. En la actualidad es usado como parte del método científico en general.	Ciencias formales como la matemática y la lógica.

Cuadro ilustrativo obtenido de: <https://www.diferenciador.com/diferencia-entre-metodo-inductivo-y-deductivo/>

Para tener una idea más clara de lo que es un método inductivo citaremos a Isaac Newton y la ley de la gravedad que afirma que todos los cuerpos que poseen masa se atraen entre ellos. ¿Pero cómo Newton llega a esa conclusión o afirmación?, simplemente a través de la experimentación y la observación; tomando una serie de objetos observó que estos caen al piso, concluyendo que todo objeto que sube tiene que bajar.



El método deductivo es un razonamiento filosófico que se le atribuye a Aristóteles. Para él es una forma de razonamiento que va del todo a las partes, es decir, intenta extraer de una verdad universal otra particular. Puede ser de tres clases: categórico, hipotético y disyuntivo, atendiendo al tipo de juicio que le sirva de punto de partida. Ejemplo:

Premisa 1: todos los bolivianos son mortales.

Premisa 2: Juan es boliviano.

Conclusión: por tanto, Juan es mortal.



### El método genealógico

En cuanto al origen no existen datos precisos de quién fue el creador de este método genealógico, algunos atribuyen sus inicios a Frederick Nisch y otros al psicólogo antropólogo británico: William Halse Rivers.

El método genealógico es utilizado desde tiempos antiguos. Se conocía y utilizaba para mostrar linajes en los que aparecían varias generaciones, ya sea de reyes y otros miembros de la nobleza o de patricios, e incluso, de héroes consagrados como tales por la sociedad.

Las técnicas genealógicas consistían en tablas o diagramas genealógicos, que daban cuenta de las generaciones de una familia incluyendo líneas directas y colaterales. El método genealógico actualmente se fundamenta en las técnicas para registrar y compendiar notas de campo sobre relaciones y encuentros de parentesco de la comunidad social. Mediante la confección de tablas o diagramas genealógicos, el antropólogo estudia correlaciones sociales de los miembros de las unidades sociales en estudio y sus respectivas identidades en el tiempo y en el espacio (Cesar Huerta <https://www.jstor.org/stable/40977499>).



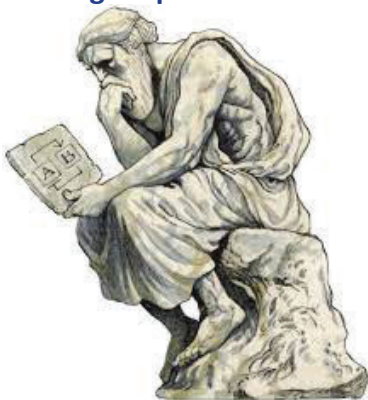
## 3. Problemas de la antropología filosófica

### 3.1. Surgimiento de la antropología filosófica

La antropología filosófica apareció en la época moderna, ya que solo a partir del siglo XVII pudo empezarse a considerar al hombre independientemente de la teología, y desde sus inicios estuvo fuertemente marcada por el dualismo cartesiano y por el enfoque kantiano.



### 3.2. El gran problema



La antropología filosófica se dirige especialmente al conocimiento de lo que es el hombre, como sujeto pensante y queriente, como objeto persona presente en el mundo y trascendente; que se va haciendo siempre en forma progresiva, con pleno sentido existencial y vital.

### 3.3. Objeto de estudio de la antropología filosófica y su metodología

Desde el punto de vista etimológico, su estudio se preocupa en conocer al hombre en cuanto tal; por eso, el ser humano sigue siendo un misterio y un problema desde sus orígenes. Por lo que, su objeto de estudio, desde la visión filosófica, es el estudio de su esencia, su origen y naturaleza hasta lograr tomar conciencia de la existencia fáctica del ser humano y conocerse a sí mismo. En la filosofía clásica Platón fue uno de los primeros filósofos que formuló las primeras interrogantes para comprender al ser humano, como por ejemplo:



¿Qué es el hombre? ¿Cuál es su destino? ¿De dónde viene? ¿Hacia dónde va? Actualmente, la filosofía contemporánea intenta comprender al ser humano en su integridad a través de dos ejes problematizadores ¿qué es lo que realmente nos hace humanos? y ¿por qué vive crisis existencial? tomando en cuenta la unidad de su existencia integral y natural.

El método de la Antropología Filosófica, parte desde la descripción inductiva y deductiva, tomando en cuenta la experiencia exterior e interior de la mujer y hombre, el primero, ve al hombre como un objeto más del mundo y, el segundo, mira desde dentro, qué es la conciencia del sujeto, donde descubre su esencia, pero los dos son inseparables.

Toda cultura posee una idea del ser humano, del mundo, de lo trascendente y de sus mutuas relaciones. Una forma del pensamiento filosófico surge en algunas ciudades de las costas griegas hace más de 2.500 años, como intento de superación del pensamiento mítico y el conocimiento inmediato, empleando una reflexión crítica y fundante. La historia de la Antropología Filosófica constituye la historia del saber acerca del ser humano que se elabora en el plano de esa reflexión. De ahí se tiene: la concepción del ser humano.



### 3.4. Concepción del hombre andino

El andino, el JAQI, chacha u hombre está compuesto de dos naturalezas: 1. El AYTSA = que es la carne, naturaleza material y 2. El AJAYU o JAYNI = Naturaleza inmaterial o espiritual.

El AJAYU es el ánimo, la fuerza vital que anima al cuerpo y le permite moverse y actuar, este se divide en dos:

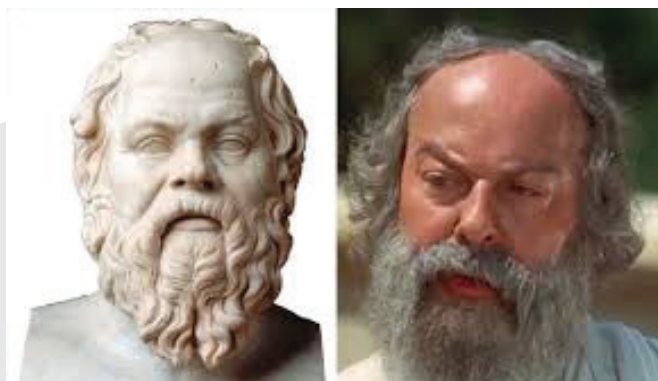
1.- El **ajayu JISKA** es el (pequeño o menor), se describe como la energía que algunos pierden poco a poco en vida, ante el desequilibrio de sus energías positivas y negativas.

2.- El **ajayu JACHA** (grande o mayor) es la energía vital esta se pierde con la muerte de un ser, pero la energía es trascendente y permanece en otra dimensión.

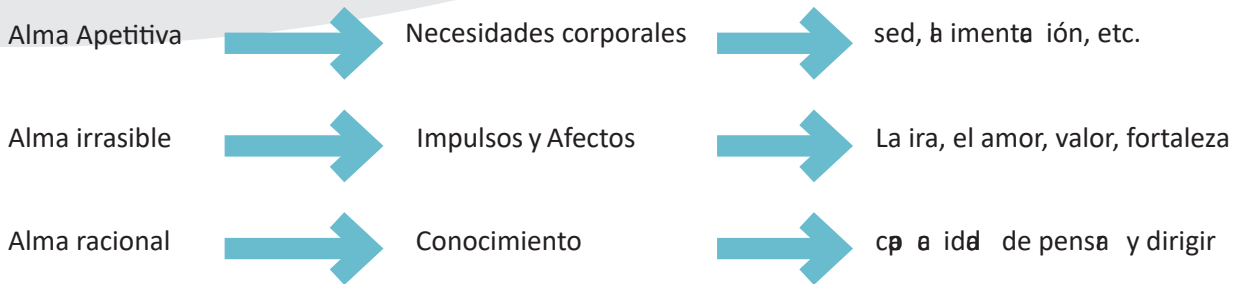


### 3.5. Concepción del ser humano en la Edad Antigua

**Sócrates** (El hombre sabio dualista) afirma que el ser humano está compuesto de cuerpo y alma. El cuerpo es el componente del hombre que se caracteriza por contener la parte instintiva y el alma es la parte reflexiva, de razón, es el agente de nuestra actividad pensante y moral, la verdadera esencia del hombre. De ahí el pensamiento “conócete a ti mismo” que nos invita a hacer una auto reflexión y auto crítica que nos permita distinguir entre el bien y el mal, esta virtud conduce al ser humano a la felicidad. Por tanto, el hombre sabio es aquel que tiene autodominio sobre su parte instintiva y solo basta la razón para vivir feliz.



**Platón** (El hombre Estado, dual y tripartito) otro de los filósofos que afirma que el hombre tiene una esencia dual de cuerpo y alma tripartita. El cuerpo, para Platón es la parte material y corruptible por sus instintos y deseos y el Alma es la parte inmaterial, espiritual e inmortal. Además, propone la existencia de tres tipos de alma, la apetitiva la irrasible y la racional. Veamos el siguiente cuadro:



De esta forma nace el pensamiento de Platón “Como es el hombre así es el Estado”.

**Aristóteles** (El hombre animal, político monista) este filósofo, al igual que sus antecesores, afirma que el hombre es cuerpo y alma ya que estos dos forman una sola sustancia. El alma es el acto, es decir, es aquello que ya es (La perfección) y el cuerpo es la potencia, es decir, aquello que puede lograr ser pero que aún no lo es. También sostiene que existen dos tipos de hombre: los gobernados y gobernantes. Los gobernados son aquellas personas incapaces de discernir la realidad, que viven solo de su fuerza de trabajo y los gobernantes quienes tienen la capacidad de razonamiento.



### 3.6. Concepción del ser humano en la Edad Media

**Agustín de Hipona** (El hombre como un todo) considera al hombre como un todo por la unión e identidad del cuerpo y el alma. El cuerpo es la parte mortal y corruptible del ser humano y el alma es el principio vital del cuerpo y es, a su vez, concebida por el alma de los padres. Para san Agustín el alma tiene tres facultades que son:

- a) Inteligencia; capacidad de razonamiento y entendimiento.
- b) Memoria; capacidad de recordar el pasado.
- c) Amor; capacidad de amar a los demás hombres, la naturaleza y a Dios.



**Tomás de Aquino** (El hombre ser superior), considera al hombre como la unión sustancial de cuerpo y alma. El cuerpo es mortal y corruptible y el alma es algo divino creado por Dios, es el principio de vida y existen tres tipos de vida:

- a) Racional e intelectual,
- b) Sensitiva y vegetativa,
- c) Entendimiento y la voluntad que es el deseo del bien.



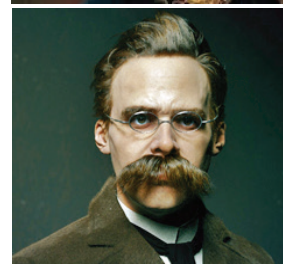
Muchas veces el entendimiento está por encima de la voluntad, pero a veces la voluntad es más importante que el entendimiento.

### 3.7. Concepción del ser humano en la Edad Moderna

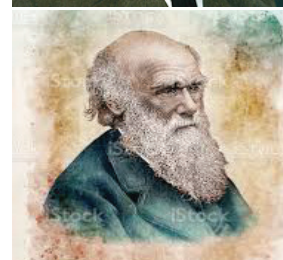
**Immanuel Kant** (El hombre un ser autónomo) intenta superar la brecha abierta en el conocimiento por Descartes, y aborda en sus críticas una profunda reflexión sobre el poder y los límites de la razón humana. Kant concluye que no es posible alcanzar un conocimiento científico sobre el alma humana, el mundo o dios; por lo que, aborda el estudio del ser humano desde una doble vertiente: la antropología pragmática como descripción de los caracteres humanos y su dinámica en el plano fáctico y la Antropología Filosófica como metafísica de las costumbres y de la razón pura práctica.



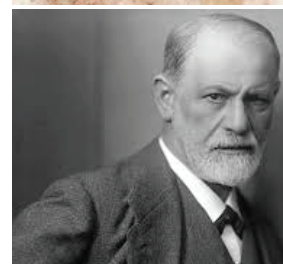
**Friedrich Nietzsche** (El super hombre) afirma que el hombre es un ser en decadencia que se encuentra en su origen y su esencia, por ello postula la transmutación de los valores para regresar a sus auténticas funciones (instintos, intuiciones, etc.) y con esto se lograría el advenimiento del superhombre como pura voluntad de poder que se realiza a sí mismo en relación directa con la nada después de haber dado muerte a dios.



**Charles Darwin** (El hombre Evolución). Con la teoría de la evolución biológica inició un nuevo paradigma en la consideración del ser humano y su inserción en el cosmos. La interpretación materialista llevada a cabo por psicólogos y filósofos de los descubrimientos biológicos realizados por Darwin, han hecho popular una imagen del ser humano en la que solo se da una diferencia de grado en relación con el resto de los animales y que niega toda referencia trascendente o esencial de la existencia humana.



**Sigmund Freud** (1856-1939). Aunque no sea filósofo, formula una explicación global del ser humano fundamentada sobre las fuerzas inconscientes y subconscientes de la psicología humana y del impulso sexual que gobiernan la existencia, que ha tenido y tiene todavía gran influencia en el pensamiento filosófico.



**Max Scheler** (1874-1928). Consideró que el planteamiento freudiano caía en un burdo reduccionismo de la vida humana y aplicó el método fenomenológico de Husserl al estudio de los fenómenos emocionales y su correlato intencional: los valores. Subrayó la importancia decisiva que tiene la vida emocional en el terreno de la ética y su obra. "El puesto del hombre en el cosmos" (1928), es uno de los pilares de la Antropología Filosófica moderna.



### 3.8. La preocupación por el ser humano en Indoamérica

Veamos ahora por el Ser humano en términos de una Antropología Filosófica desde Latinoamérica y Bolivia. Según algunos filósofos, el pensamiento indoamericano se proyecta como el posicionamiento propio de la rebeldía, con el propósito de encontrar una perspectiva ontológica de acuerdo a las distintas formas de comprender, al entendimiento y la aprehensión de filosofías propias, considerando la relación y complementación entre el ser y el mundo, los cuales permiten abordar el pensamiento indoamericano desde otra lógica fuera de la estructura filosófica occidental, tomando en cuenta categorías filosóficas propias de nuestras culturas (Ferrer, s/f, Pág. 1 - 10).



Los pueblos de Indoamérica han desarrollado una cosmovisión basada en la concepción de su realidad y viven de acuerdo a ella, además se considera que los pueblos nativos de América están vinculados con la naturaleza incluyéndose en ella a los seres humanos y a deidades.

### 3.9. Exponentes de la antropología filosófica en Bolivia

#### Manfredo Kempff Mercado

En el pensamiento filosófico de Kempff Mercado, se encuentran algunas ideas sobre el tiempo, planteando que el ser humano sabe que su existencia transcurre como contingente en el tiempo, comprende que sus decisiones afectarán sobre lo que él será mañana o pasado. Pero esta decisión misma es causada. Todo acontecer en la naturaleza es solamente resultado de la causalidad física, propia de la naturaleza y no podemos escapar a dicha ley universal. (<http://educa.minedu.gob.bo/>).



#### Luis Carranzas Siles

Carranza Siles plantea la necesidad de tener consciencia y actuar conscientemente no solamente desde un presente constante sin el antes ni el después, sino actuar con sensibilidad histórica. Fue maestro de filosofía en la Normal de Sucre, falleció en su ciudad natal el año 1993 (<http://educa.minedu.gob.bo/>).



#### Marvin Sandi Espinoza

En su teoría de que "el Hombre que calla se sumerge en la meditación" y no como se afirmaba que el "Hombre Blanco todo lo sabe y nada lo entiende". esto nos lleva a pensar que los indígenas andinos en América utilizaban una especie de meditación con la que buscaban adaptarse a la naturaleza y no transformarla como se piensa hoy en día. (<http://educa.minedu.gob.bo/>).

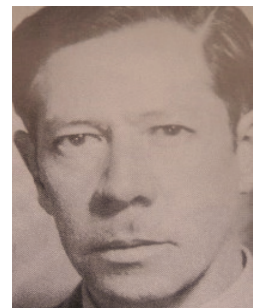


#### Humberto Palza (El Hombre como método)

Palza claro y agudo en sus reflexiones, concluye que el indio, su ser, es perjudicado de la sociedad que inició en el momento mismo de la conquista. Con este fenómeno se iniciará una nueva realidad antropológica diferente, carente de estudios.

Lo más medular del indigenismo quedó fuera del mestizamiento (...) El indio, impasible, dejó que cargasen sobre sus espaldas ese mundo mestizo. Es tan macizo y compacto que nunca más podrá la América deshacerse de él, caso de que se propusiese en vano. Es, en verdad, el verdadero nuevo mundo anímico frente al cual el indio quedó impasible e intocado, dando de sí todos los materiales, sobre todo biológicos, del mestizamiento. (...)

El verdadero problema indio que hoy se prolonga en la América con renovada instancia, tuvo su origen en el primer día en que el indigenismo se vio poseído en su materialidad, mas no en su alma. Ella quedó marginada, retirada, en retiro del que nada ha sido capaz de sacarla, donde reside toda la esencia del problema, que es sobre todo mental y que en vano se trata de reducir con técnicas y procedimientos, desde afuera. (Palza, 1939, p. 101).



### 4. Análisis filosófico de las concepciones sobre el origen y la evolución del ser humano

El origen del hombre es un problema complejo, difícil y muy discutido. Es tarea de la antropología y de las ciencias relacionadas con ella. El problema tiene dos sentidos, cronológico y genealógico. El primero indaga, ¿cuándo aparece el hombre en la tierra? El segundo investiga, ¿cuál es su procedencia y la causa original?

Es un problema que atañe a las ciencias, a la filosofía y a la teología, esta última ilumina el problema desde el comienzo mismo a la luz de la revelación de Génesis: dios dijo hagamos al hombre a nuestra imagen y semejanza y los creo hombre y mujer.

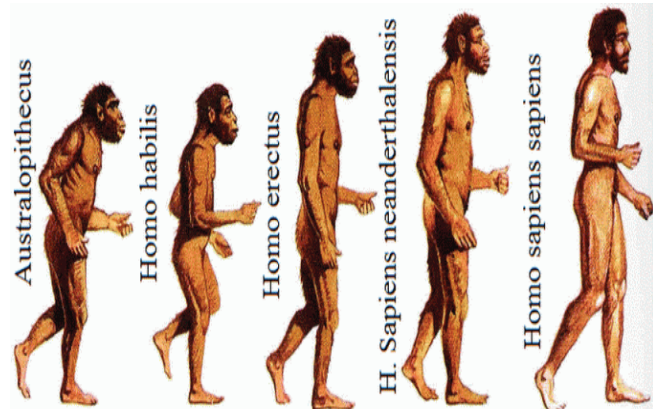
#### 4.1. La hominización

Entiende el proceso que ha seguido el hombre en su formación y aparición en la tierra, a partir de un estado animal hasta llegar a la vida humana reflexiva, buscando los factores biológicos por los que el hombre llegó a ser hombre.

Filosóficamente, la vida es lo que hace que un ser natural sea capaz de una actividad inminentemente autopercetiva.

¿Cómo surgió el hombre?

- a) Los antiguos creían que surgió por generación espontánea
- b) La filosofía tradicional atribuye la vida a la causalidad de un principio vital, que es la forma sustancial esta es la causa formal del ser viviente, el principio vital que anima la complejidad material.



#### 4.2. Evolución del hombre

**Problema concreto de la evolución.** ¿Cuándo apareció el hombre sobre la tierra y cómo sucedió?

**Intervención divina original.** La intervención de Dios en el origen del hombre, sea en forma directa creativa o en forma indirecta por creación evolutiva.

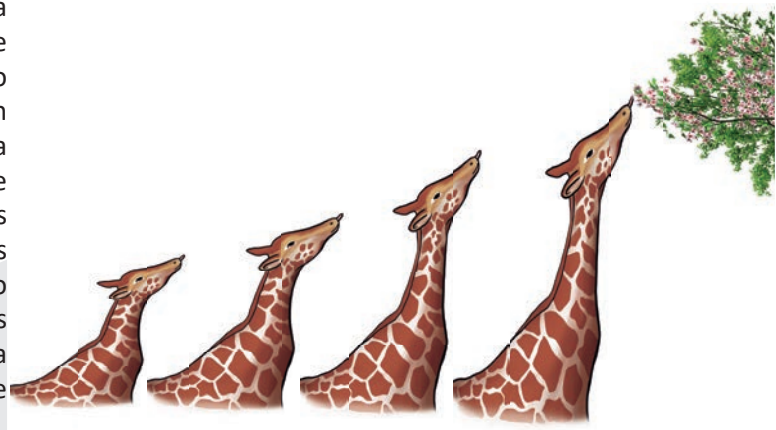


#### 4.3. Dirección de la evolución

Teilhard afirma que la evolución es ascender desde el punto alfa al punto omega, así señala en la historia de nuestro planeta, tres fases y ámbitos: la geósfera o fase de la materia; la biósfera o fase de la vida; la noósfera o fase del espíritu que implica la hominización y Critísfera o fase de Cristo.

#### 4.4. Lamarckismo o herencia de los caracteres adquiridos

Aunque la ciencia la ha superado, la teoría del naturalista francés Jean-Baptiste Lamarck conocida como lamarckismo, fue la primera teoría de la evolución biológica. Lamarck sostiene que los caracteres desarrollados por el individuo durante su vida no se adquieren o transmiten vía genética. Toda forma de vida se adapta continuamente a las nuevas exigencias de su hábitat, estos esfuerzos modifican sus cuerpos físicamente y esos cambios físicos son heredados por la descendencia a esto se llama herencia de las características adquiridas, ya que los padres transmiten a los hijos los rasgos que adquieren a partir de cómo se relaciona con el entorno.



#### 4.5. Teoría de la evolución por selección natural de Darwin

La visión científica del origen del hombre tiene su mayor hito en la obra del naturalista inglés Charles Darwin que sitúa a la especie humana actual (*Homo sapiens sapiens*) dentro de la evolución biológica de la selección natural y la selección sexual.

#### 4.6. El origen del hombre Darwin



“El origen del hombre”, de 1871, (en inglés *The Descent of Man, and Selection in Relation to Sex*) es el segundo libro sobre la teoría de la evolución de Darwin. Después de su libro de 1859, “El origen de las especies”, escribió “El origen del hombre”, donde aplica la teoría de la evolución de la selección natural a la evolución humana, hace especial hincapié en la importancia de la selección sexual. Aborda otros aspectos sobre psicología evolutiva, ética evolutiva, diferencias entre las distintas razas de seres humanos así como el papel dominante de la mujer en la elección de compañeros de apareamiento.

#### 4.7. Procedencia del ser humano en el Abya Yala

##### Emeterio Villamil de Rada (La Lengua de Adán)

VILLAMIL DE RADA, Emeterio (Sorata, La Paz, Bolivia, 1800 – Río de Janeiro, Brasil, 1876). Lingüista, aventurero y ensayista.

Tras hacer estudios en el Seminario de La Paz, se incorporó a la expedición de Lord Behring (1825), para estudiar idiomas nativos en Bolivia, luego pasó a Europa donde aprendió hasta 12 idiomas distintos (latín, griego, sánscrito...). Siguió su aventura en Estados Unidos (donde dirigió un periódico cuatrilingüe), México, Australia y Brasil. En Bolivia fue elegido diputado y presidió la cámara baja (1857). (Blanco, 2012).



La magnífica hipótesis que propone Villamil de Rada pretende demostrar que todo está conectado al aymara y que la lejanía lingüística se debería simplemente a la deformación del tiempo y la distancia, ya que las lenguas han ido mutando, han seguido su camino, pero aún se vislumbra su conexión con la lengua de Adán, el aymara. Los hombres han salido del Edén, Sorata, y se han distribuido por el mundo, han cambiado, pero vienen de lo aymara y vienen de la región aymara de América, cuna de Dios y de todos los hombres.

Para Alfredo Guillén Pinto fue: “El políglota más grande que haya habido en la América. Poseyó alrededor de cuarenta entre lenguas vivas y muertas. Pero lo extraordinario de este hombre no estuvo únicamente en su asombrosa erudición filológica, sino en toda su personalidad. La riqueza intelectual, lo situó en el vecindario de genio...”. (Blanco, 2012).

Según reseña José Roberto Arze, por su lado: “Propuso la audaz teoría de considerar Sorata como sede del Edén bíblico y el aymara como el idioma de los primeros seres humanos”. (Blanco, 2012).

Augusto Guzmán lo define: “La obra inmensa de este polígrafo y políglota, poseedor de por lo menos doce idiomas, con conocimientos semánticos del sánscrito, egipcio, persa, árabe, caldeo, hebreo, griego y latín, ha corrido suerte misteriosa. No puede ser enjuiciada en su conjunto, del que apenas ha quedado un sumario enunciativo de los títulos que aluden a cerca de veinte tomos de historia, filología, antropología, los cuales sistemáticamente desarrollados, debían constituir la obra monumental que sería designada ‘La filosofía de la humanidad’. Fuera de dos opúsculos publicados antes de su muerte lo que le da derecho a figurar en la historia de las letras americanas, en su original ensayo ‘La lengua de Adán’, obra de raro y portentoso ingenio...”. (Blanco, 2012).

### Florentino Ameghino (Homo Pampeanus)

Los orígenes humanos estaban en ciertos planoangulados, los que, al desplazarse hambrientos y errantes por la pampa Argentina, se verán forzados a erguirse sobre sus extremidades posteriores para así explorar mejor el horizonte y localizar sus alimentos, deviniendo progresivamente en el denominado “Homo Pampeanus” (hombre de la pampa).

Según Florentino Ameghino, los restos fósiles de su “Homo Pampeanus” se habían hallado en estratos geológicos de la era Terciaria, cuestionando de este modo el origen cuaternario del hombre.

Ameghino concluye su fundamento afirmando que el hombre americano es autóctono de América y que el continente americano sería la “cuna del género humano”.

Además, Ameghino sostuvo que del “Homo Pampeanus” descendía el “Hombre de Neandertal”, descartando la posibilidad de la existencia de “Puentes Intercontinentales” que intercomunicaban el continente americano con África (Teoría Autoctonista, 2020).



### EL ORIGEN DEL COMPORTAMIENTO

Te has dado cuenta que cuando los animales están a punto de pelear, como es el caso de los perros, y algunos simios, muestran los dientes como señal de advertencia y peligro. Pero en el caso de los seres humanos, cuando ríe o sonríe, mostrar los dientes ha ido evolucionando para demostrar al otro o a la otra, que uno no es amenaza; es decir, mostramos los dientes como una afirmación de paz, “no son mis armas, soy pacífico no te haré daño”; es más, se puede entender como un signo de sumisión. Nadie nos ha enseñado a reír, pero toda la persona en el mundo ríen.

## Ministerio de Educación

Si esto es así, entonces podemos identificar el origen o desarrollo de otro tipo de comportamientos humanos, como por ejemplo:

- El baile
- El miedo
- La moda
- Estar atentos a las redes sociales

¿Cuál será el origen, desarrollo y significado de esos comportamientos?  
Presenta tus respuestas en el espacio del foro de tu curso.



### TRABAJO DE CAMPO

Para desarrollarlo, necesitamos un cuaderno de apuntes.

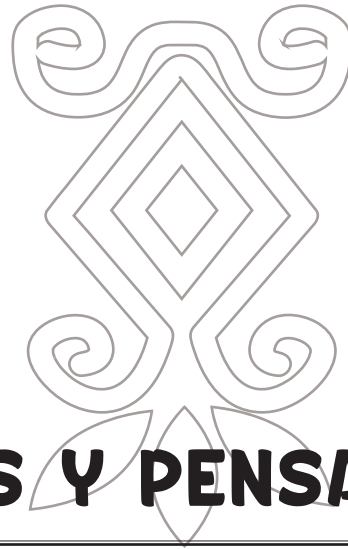
En el momento del recreo, o en un espacio público (mercado o plaza de tu zona) registra los comportamientos que te llamen la atención, es necesario que estés atento y que te focalices en un grupo.

Luego de haber registrado, analiza tus datos, siguiendo el siguiente cuadro:

El comportamiento que registraste ¿se compara con algún comportamiento social?	¿Cuál es su relación con algún problema social?	¿A qué fenómeno humano puede evolucionar el comportamiento que registraste ?

Presenta tus resultados en tu cuaderno de trabajo y en el espacio de debate de tu curso.





**COSMOS Y PENSAMIENTO**

---

**VALORES  
ESPIRITUALIDAD Y  
RELIGIONES**

---

**SEXTO AÑO DE ESCOLARIDAD**

**Primer Trimestre**

**Educación Secundaria Comunitaria Productiva  
Subsistema de Educación Regular**

## SEXTO AÑO DE EDUCACIÓN SECUNDARIA COMUNITARIA PRODUCTIVA VALORES ESPIRITUALIDAD Y RELIGIONES



### OBJETIVO DEL TRIMESTRE

Desarrollamos actitudes de diálogo, mediante el conocimiento de las manifestaciones religiosas y espirituales del Abya Yala, analizando y reflexionando acontecimientos trascendentales en el proceso de evangelización y colonización en nuestro país, para establecer relaciones de armonía entre agentes con visiones diferentes que nos permita fortalecer nuestra identidad religiosa, espiritual y cultural.

### CAPACIDADES

- Comprende los procesos de análisis para establecer relaciones de armonía entre agentes con visiones diferentes.
- Recopila y sistematiza la información sobre acontecimientos trascendentales en la historia de la evangelización de los pueblos antes y después de la colonia.
- Valora el arte y la cultura en la época de la colonia desde el aporte de los Jesuitas en nuestras culturas.

### CONTENIDO

- Historia de la espiritualidad y las religiones en el Abya Yala
- Representación del arte religioso en la época de la colonia en Bolivia



## 1.1. Los mayas

La religión maya fue una de las más complejas y sofisticadas del mundo indígena. La esencia de su cosmovisión es la espiritualidad y su sentido comunitario con la naturaleza.

Desde sus orígenes, la cosmovisión maya ha manejado el concepto de un mundo dividido en tres partes: los cielos, el mundo terrenal y el inframundo Xibalba (inframundo). El Cielo es para los dioses, el mundo terrenal está poblado de plantas, animales, seres humanos y dioses sobrenaturales y el Inframundo se ubica bajo nuestro mundo, es un lugar habitado por seres y dioses que controlan los fenómenos naturales que proveen vida, pero que a su vez son traicioneros y envidiosos.

La naturaleza para los mayas es central, tienen una estrecha relación ya que para ellos todo tiene vida, nada es inerte. Un árbol, el viento, el agua, las plantas, las piedras, todos tienen el soplo de vida que los hace acreedores de respeto.

Por tal motivo, la naturaleza es considerada su madre y se la debe proteger como ella protege a sus hijos, los alimenta y los resguarda.

### Los Mayas



**1.1.1. Ubicación espacial y temporal:** se situaron en los estados mexicanos de Yucatán, Campeche, Tabasco y Chiapas. En la mayor parte de Honduras, Belice y Guatemala. Se distinguen 3 periodos:

Formativo: Entre 1500 a. C. Y el 1300 d. C.

Clásico: Entre 300 a. C. Y el 900 d. C.

Postclásico: Entre 900 a. C. a la llegada de los españoles

**1.1.2. Religión:** eran politeístas sus dioses: Chac (dios de la lluvia), Kukulcán (inventor de la escritura y el calendario), Itzmaná (dios de los cielos y el saber), Ah Mun (dios del maíz), Ixchel (diosa de la Luna), Ah Puch (diosa de la muerte). Tenían numerosas ceremonias y rituales que se relacionaban con la agricultura y la salud. Practicaban sacrificios de animales, pocas veces sacrificios humanos.

**1.1.3. Cosmogonía:** los dioses creadores hicieron a la primera pareja humana de barro. La segunda pareja fue hecha de madera, de árbol para él y de carrizo para ella. La tercera pareja, los hicieron usando la madera y añadiendo maíz amarillo y maíz rojo. Temieron que su creación quisiera alzarse contra ellos y ocupar su lugar, para evitarlo rociaron una niebla que les extirpó parte de su visión y parte de su sabiduría, así los hombres y mujeres poblaron el mundo, pero sin la posibilidad de llegar al conocimiento absoluto, sin forma de llegar a suplantar a sus creadores.

## 1.2. Los incas

La religiosidad profesada por los incas era politeísta y adoraban a varias divinidades, su dios principal era Viracocha, para los incas la naturaleza es vida y todo lo que existe en ella están interconectados a través de la Madre Tierra. Para ellos la figura de la Pachamama representa a la Madre, que acoge la semilla de la vida, la lleva dentro de sí, donde se desarrolla para luego entregarnos sus frutos, que son el alimento para nuestro cuerpo. La Madre Tierra nos da la sagrada energía, nos nutre porque somos sus hijos, nos llena de sabiduría para aprender a complementarnos con la naturaleza.

La religión de los incas fue entendida como una mezcla de creencias panteístas y animistas de ceremonias mágicas. Su principal dios Viracocha (representado por la figura del sol) a él estaban dedicados los mayores y

más ricos templos, las grandes ceremonias y sacrificios de las llamas, con numerosos sacerdotes dedicados a su culto, así como las vírgenes del sol (acllas). Esta religión ha sobrevivido hasta la actualidad donde mantienen sus tradiciones, ceremonias, hacia sus divinidades; realizando sus solemnes ofrendas comunitarias.

Los Incas



**1.2.1. Ubicación espacial y temporal:** su dominio se expandió por más de 4.000 kilómetros, incluyendo el altiplano y la costa peruana, gran parte del altiplano de Ecuador, el norte chileno, parte del este de Bolivia y parte del norte de Argentina. Desde el año 1438, cuando el Inca Pachacuti y su ejército conquistaron tierras aledañas al Cusco, hasta el año 1572, año en que fueron derrotados por las tropas del virrey Francisco de Toledo.

**1.2.2. Religión:** eran politeístas; su principal dios era Viracocha, creador y señor de todo lo viviente. Otros eran: Pachacamac (dios de la vida), Inti (dios del Sol, padre de los incas), Mamaquilla (diosa de la Luna), Pachamama (diosa de la Tierra). Tenían numerosas ceremonias y rituales que se relacionaban con la agricultura y la salud.

**1.2.3. Cosmogonía:** el dios Viracocha creó un mundo sin luz y dio vida a unos gigantes que no lo respetaron ni lo obedecieron, entonces envió un diluvio que sumergió a la tierra y decidió crear hombres pero de un tamaño semejante al suyo, hizo aparecer a un enviado, Viracocha, para que instruyera a los hombres sobre la manera de conducirse para vivir en paz y armonía. Él les enseñaba cómo cultivar y cuándo cosechar. Las hierbas que podían utilizar como medicina, y los vestidos que debían usar. Les enseñaba con bondad y mucha paciencia.

A pesar de todos los beneficios y las enseñanzas de Viracocha, muchos hombres lo injuriaron, se reían de él por su forma de vestir y fueron convertidos en piedras.

Viracocha hizo un largo recorrido. Al llegar a un hermoso valle creó a una persona a la que llamó Alcaviza y a ese lugar le dio por nombre Cusco. Luego exclamó: “Después de Alcaviza, llegarán los incas orejones. Mi deseo es que sean respetados”. Este era un anticipo de la llegada a Cusco de Ayar Manco y Mama Ocllo, fundadores del Imperio Inca. Viracocha tenía muchos nombres: Tumupa, Tarapacá, Viracocha, Pachayachicachan, Bichaycamayoc, Cunacuycamayoc, Pachacan. Todos significan: El enviado de Viracocha, su fuente, el predicador, el encargado del presente o el conocedor del tiempo.

### 1.3. Los aztecas

Era un pueblo politeísta, rendían culto a la lluvia, a los astros y otros fenómenos naturales. Orientados y preparados para la guerra, ya que consideraban que fueron elegidos como pueblo privilegiado para mantener con vida al sol, de ahí su afición para los sacrificios.

Tenían el pensamiento de que el sol únicamente se alimentaba de un elemento que se hallaba exclusivamente en la sangre de los guerreros muertos en batalla. También sacrificaban a sus prisioneros en el altar mayor como ofrenda, los aztecas tenían un dios para cada actividad ya que se creía que eran dioses de carácter cambiante y que se multiplicaban de varias formas, de todas estas divinidades el dios más importante fue: Huitzilopochtli el dios del sol y la guerra y su rival Tlalcatlipoca dios oscuro.

Para los Aztecas la religión era sumamente importante su existencia giraba alrededor de sus creencias todo estaba guiado por la religión y estaban convencidos de que a través de los sacrificios podían mediar con los dioses. Eran aficionados al deporte y a la guerra.

Los aztecas



**1.3.1. Ubicación espacial y temporal:** en la zona del centro y sur del actual México, en Mesoamérica, entre las costas del Pacífico y el Atlántico. Entre el siglo XIV y el siglo XVI d. C.

**1.3.2. Religión:** eran **Politeístas**. Entre sus dioses: Huitzilopochtli (deidad del Sol), Coyolxahuqui (diosa de la Luna), Tláloc (dios de la Lluvia), y Quetzalcoatl (inventor de la escritura y el calendario). Los sacrificios eran partes importantes de la religión azteca, tanto se realizaban ceremonias especiales para esas actividades.

**1.3.3. Cosmogonía:** el creador de todo fue el dios Ometecuhtli que, junto a su esposa Omecihuatl. Según la mitología azteca antes de nuestro sol, que es el quinto, existieron otros cuatro, el primero fue el creado por el dios Tezcatlipoca, que era el dios de la Tierra. El segundo por el dios Quetzalcoatl, dios del Viento. Tláloc, que era el dios de la Lluvia creó el tercer sol. Chalchiuhtlicue, la diosa del Agua azteca creó el cuarto sol, Todas las creaciones anteriores habían sido destruidas por una catástrofe. Finalmente fueron sacrificados los dioses Nanahuatl y Teuciztecatl. Nanahuatl se transformó en un sol resplandeciente, que ninguno de los dioses podía mirar directamente, mientras que su compañero se convirtió en la luna.

## 1.2. La evangelización en el Abya Yala durante la época colonial

Dependiendo del punto de vista que se mire y analice se puede dar un juicio de valor de la realidad objetiva, de lo que fue la evangelización en la época de la colonia. Analicemos respetando nuestros puntos de vista distintos. Recuerda la historia de la región de norte América por poco los exterminan o eliminan. En centro y sur América nuestra realidad fue distinta y por distintos “conquistadores” y aun así conservamos nuestras raíces y cultura, pero otros aspectos obviamente se perdieron. Esta es la realidad de la historia de la humanidad, con diversas guerras, conflictos, conquistas, sometimientos y eliminación de pueblos y culturas, lamentablemente eso fue ocurriendo desde la ambición y poder de líderes de su respectiva época. Pensemos y analicemos, pero objetivamente intentemos pensar como un indígena de la y como un “conquistador” europeo de 1500, donde se creían el centro del mundo.

Responde en tu cuaderno:

- Para ti que ocurrió en 1492 con la llegada de los europeos, ¿qué fue para ti?:

Conquista, un encuentro, asalto, saqueo, un hecho que tarde o temprano iba a ocurrir, llegada de la cruz y la espada. Que hubiese pasado si los ingleses nos hubieran “conquistado”. Debes saber argumentar brevemente.



Imagen 8

La evangelización fue realizada en un comienzo por los Franciscanos, los Agustinos y los Dominicos, después con el Concilio de Trento, llegaron los Jesuitas, quienes educaron a las tribus, pues deseaban alcanzar el desarrollo de las comunidades indígenas y, a diferencia de los demás, no usaron la fuerza para dominarlos. Además el trabajo se hacía colectivamente, y esto produjo gran rendimiento y calidad. "La labor de los jesuitas se convirtió en el primer intento americano de capacitar a los aborígenes para que pudieran competir y estar en igualdad de condiciones con los europeos."

En: Incurción de la Iglesia en América Latina : Colonización espiritual en la colonia de América Latina (sccuartosoc4.blogspot.com)

Sin duda fue una novedosa actividad en favor de los indígenas las MISIONES JESUITICAS si bien fueron centros de evangelización, como es su razón de ser de todo misionero de la época, pero también fueron focos y centros de gran progreso colectivo en conocimiento desde la promoción y práctica de la agricultura, ganadería, las artes en general, la música y otros aspectos que los misioneros socializaron y compartieron sus conocimientos, que hasta hoy se conservan tangiblemente, en el oriente boliviano, y países de alrededor.

- Invitamos a observar la película "The Mission".  
La Misión desarrollada en la región de las Cataratas del Iguazú en la frontera de Brasil, Argentina y Paraguay. Nos ayudara a comprender la realidad objetiva de la época a nivel religioso, político, social, cultural, etc.
- Resumen en 9 minutos: "The Misión".
- Realizamos un resumen breve de la Película la MISIÓN, resaltando los aspectos positivos de la evangelización de la época de la colonia.



Ordenes religiosos fueron

Franciscanos desde 1493



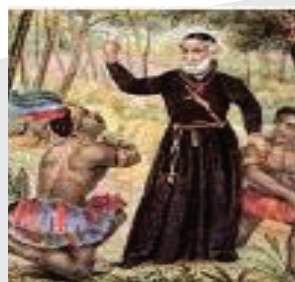
Dominicos en 1510



Agustinos en 1532



Jesuitas de 1568



### 1.3. Fray Bartolomé de Las Casas y Fray Antonio de Montesinos, Comunidad de Padres Dominicos en defensa de las indígenas del Abya Yala

#### a) Fray. Bartolomé De Las Casas

Sevillano, hijo de un compañero de Cristóbal Colón en su segundo viaje a Las Indias, acompañó a su padre en la expedición de Ovando de 1502. Tuvo una encomienda de indios, que empleó en su labranza. Ordenado de sacerdote en Roma, vuelve a Las Indias, donde continúa en posesión de una encomienda. Él mismo confiesa que hizo trabajar duro a sus indios, siguiendo las condiciones de trabajo de su lugar y tiempo, aunque no los maltrató ni los castigó abusivamente. En 1512 interviene en la conquista de Cuba como capellán del conquistador Diego Velázquez, recibiendo también encomienda de indios.

Lo que él llama su “conversión” tuvo lugar el 15 de agosto del 1514. Se venía madurando desde las navidades de 1510, en que oyó predicar al dominico fray Pedro de Córdoba; el sermón del también dominico fray Antón Montesinos en el adviento del año siguiente fue el segundo aldabonazo en la conciencia del clérigo Bartolomé de Las Casas sobre la condición humana libre y sobre la vocación a la fe cristiana y a la santidad de los indios.

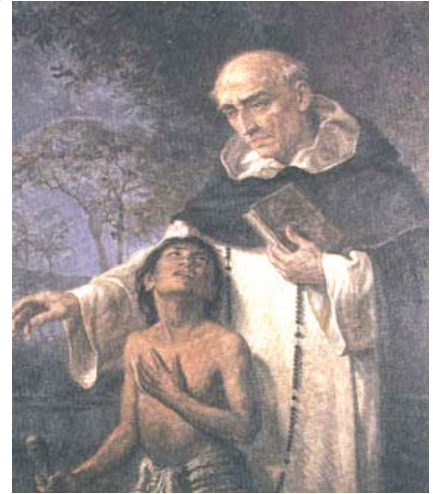


Imagen 10 fray bartolome de las casas - Bing imagen

La conversión de Las Casas con ese fondo luminoso de humanismo y cristianismo fue sincera y plena: ¡por el ideal hasta la muerte!...

Se hizo dominico, consiguiendo una buena formación teológica y jurídica, que empleará en ese ideal de defensa de los indios. Obispo de Chiapas, utilizará esa dignidad para dar mayor eficacia al ideal de su vida...

\* En: Fray Bartolomé de las Casas - dominicos

#### b) Fray Antonio de Montesinos

Un 21 de diciembre de 1511, a los pocos años de su llegada de la comunidad de Padres Dominicos vieron la realidad de los habitantes del Abya Yala, como eran tratados muy lejos de los ideales de Jesús, al cual ellos predicaban, los cuales en una reflexión conjunta deciden denunciar públicamente las injusticias cometidas en esos años, estaban bien fortalecidos con su fe y muy convencidos de las consecuencias que pudieran venir y estaban listos a entregar sus vidas, si fuera el caso en defensa de los indígenas del Abya Yala en nombre de Dios.

\*Fray Antonio de Montesinos profesó como fraile dominico en 1502 en el convento de san Esteban de Salamanca. Estudió en el convento de san Pablo de Valladolid y culminó sus estudios teológicos en el convento de santo Tomás de Ávila en 1509. Son pocos los datos que se conocen del trayecto en esta primera etapa de su vida.

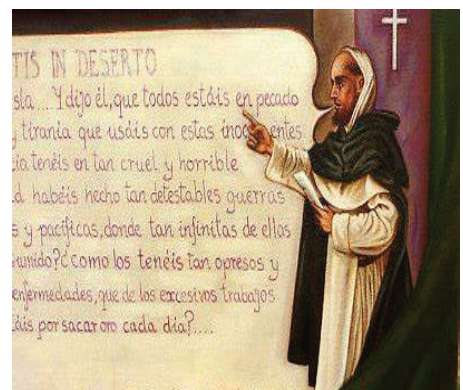


Imagen 11



En octubre de 1510 llegó a la isla La Española (actuales República Dominicana y Haití) junto con el primer grupo de frailes dominicos en América. Esta primera comunidad estaba comprendida por Pedro de Córdoba, Bernardo de Santo Domingo, Antón de Montesinos y el hermano cooperador Domingo de Villamayor. Impresionados por la situación de los nativos en manos de los conquistadores iniciaron una ardua labor de asistencia y denuncia ante las autoridades.

Reunidos en capítulo, la comunidad prepara y firma un sermón, que Fr. Pedro de Córdoba encargará que predique fray Antón Montesino. Era la voz de la comunidad que proclama y denuncia. El 21 de diciembre de 1511, 4° domingo de Adviento, la voz de los profetas se alzó clara y rotunda. Los encomenderos reaccionaron y acusaron a los frailes ante el rey. Los dominicos viajaron a España para defender su postura y logran la proclamación de las Leyes de Burgos en 1512, primer código de legislación del nuevo mundo.

### c) Fray Antón de Montesinos - dominicos

Y llegó el día elegido, estaba listo el predicador elegido en comunidad y listo la predica hecha en comunidad, a nombre de la comunidad de padres dominicos, en nombre de la verdad, la justicia y sobre todo en nombre de Dios. Señalaba el tiempo de Adviento en esos días. Dicha predica famoso señala lo siguiente:

#### Sermón de Antonio de Montesinos

“Esta voz, dijo él, que todos estáis en pecado mortal y en él vivís y morís, por la crueldad y tiranía que usáis con estas inocentes gentes. Decid, ¿con qué derecho y con qué justicia tenéis en tan cruel y horrible servidumbre a estos indios?

¿Con qué autoridad habéis hecho tan detestables guerras a estas gentes que estaban en sus tierras mansas y pacíficas, donde tan infinitas de ellas, con muertes y estragos nunca oídos, habéis consumido? ¿Cómo los tenéis tan opresos y fatigados, sin darles de comer ni curarlos en sus enfermedades, que de los excesivos trabajos que les dais incurren y se os mueren, y por mejor decir, los matáis, por sacar y adquirir oro cada día? ¿Y qué cuidado tenéis de quien los doctrine, y conozcan a su Dios y creador, sean bautizados, oigan misa, guarden las fiestas y domingos? ¿Estos, no son hombres? ¿No tienen almas racionales? ¿No estáis obligados a amarlos como a vosotros mismos? ¿Esto no entendéis? ¿Esto no sentís? ¿Cómo estáis en tanta profundidad de sueño tan letárgico dormidos? Tened por cierto, que en el estado [en] que estáis no os podéis más salvar que los moros o turcos que carecen y no quieren la fe de Jesucristo”.



Imagen 12

Sermón de Montesinos: pautas para la reflexión - Jubileo - Dominicos

Sermón de Fray Antonio Montesinos predicado en la Isla La Española el 21 de diciembre de 1511 - YouTube

¿Qué te llama más la atención de la predica de Fray Antonio de Montesinos, OP.? Fundamenta 5 puntos positivos. En el cuaderno.



**¡REALICEMOS LA VALORACIÓN!**

En el cuaderno realizamos el siguiente cuadro para analizar todo aquello que podemos aprender de estas grades civilizaciones de nuestros antepasados:

CIVILIZACIÓN ANTES DE LA INVASIÓN	ASPECTOS POSITIVOS	ASPECTOS NEGATIVOS	LO QUE APRENDEMOS DE ESTAS CIVILIZACIONES
INCAS			
MAYAS			
AZTECAS			

CUADRO 2



**¡ES HORA DE LA PRODUCCIÓN!**

En el cuaderno, elaboramos el siguiente cuadro y averiguamos sobre las deidades de estas culturas:

DIOSES	CULTURA	REPRESENTABA
AHMUZENKAB	AZTECA	DIOS DE LAS ABEJAS Y LA MIEL

CUADRO 3

Observamos el siguiente mapa, en él encontraremos la ubicación de las tres culturas.

Colocamos en los recuadros el nombre de cada cultura según su ubicación.

Dibujamos dos dioses de cada una de esas culturas en el cuaderno de valores.



## REPRESENTACIÓN DEL ARTE RELIGIOSO EN LA ÉPOCA DE LA COLONIA EN BOLIVIA



**¡INICIEMOS DESDE LA PRÁCTICA!**

Respondemos las siguientes preguntas en tu cuaderno de valores:

- ¿Qué observamos?
- ¿Qué crees que representa?
- ¿Conoces al autor, de la imagen 1, lugar y la época que fue elaborada?



**¡CONTINUAMOS CON LA TEORÍA!**



IMAGEN 1

### 2. Las reducciones y misiones evangelizadoras en los Andes, Oriente, Chaco y Amazonía: (Arte)

En esta unidad trabajaremos “El arte de la representación religiosa en época de la invasión”, que nos servirá para fortalecer una actitud de respeto y valoración de la espiritualidad y religiosidad de la plurinacionalidad boliviana.

El proceso de colonización en América, por los ingleses, fue muy distinto al del sur. En Norteamérica casi los exterminan a la población indígena, solo quedaron reducidos grupos en reservas, fue un proceso lento y sistemático para eliminarlos, pero aún hoy se conservan en reducida población y muy limitados en practicar su cosmovisión y sus tradiciones. Están cada vez más acorralados por la “pos modernidad” y la globalización voraz. Es bueno comprender estos conceptos para entender nuestra realidad y las culturas latinoamericanas y bolivianas.



7/12/2021 de: Bolivianische Botschaft in Berlin - Bolivien in Deutschland

IMAGEN 3

## Ministerio de Educación

En Latinoamérica, las culturas resistieron hasta más no poder y aún preservan, en un buen porcentaje sus saberes y conocimientos, que se siguen practicando.

En relación al ARTE de las culturas, cada cual fue generando su propio arte, la historia y vivencia de sus pueblos, especialmente por las necesidades que se tenía en esos momentos; vasijas, utensilios y otros elementos para sus ritos.

Las culturas andinas son las que produjeron y preservaron su arte en general, como tenemos en Thiahuanacu, la Isla del sol, la Isla de la luna y otros lugares más. Al constituirse en culturas sedentarias y agrícolas permanecían el tiempo necesario para la siembra y produjeron diversos elementos culturales tangibles. Se constata la gran destreza que poseían, para el manejo de los metales con el fin de desarrollar adornos y especialmente objetos para el uso de sus rituales.



IMAGEN 4

En cuanto al arte de las culturas que fueron parte de las reducciones y misiones evangelizadoras en las zonas de Oriente, Chaco y la Amazonía, fue muy distinto a las culturas de zonas altas. La geografía y la realidad en la que vivieron las culturas de oriente, es por eso que se cuenta con pocos objetos de estas culturas, El lugar más significativo es el Fuerte de Samaypata en Santa Cruz, donde existe, un gran bloque de piedra tallada para rituales. Alguna vez se debe visitar estos lugares sagrados de nuestras culturas.



7/12/2021 de: Bolivianische Botschaft in Berlin - Bolivien in Deutschland

IMAGEN 6

En tiempos de la colonia, las Misiones Jesuíticas funcionaron como centros de aprendizaje en general del arte y la cultura, donde los originarios se convirtieron en sedentarios y practicaron la agricultura y la ganadería.

Así mismo, desarrollaron saberes artísticos guiados por los misioneros jesuitas, quienes les enseñaron a interpretar música que les ha llevado a escenarios nacionales e internacionales.



7/12/2021 de: Bolivianische Botschaft in Berlin - Bolivien in Deutschland  
IMAGEN 7

### Actividad investigativa:

Investiga sobre un elemento artístico de tu cultura y otro de otra cultura distinta a la tuya: una imagen del objeto, para qué se utilizaba o si aún se emplea, el material y otras características de esa obra de arte de DOS culturas.

**En tu cuaderno**, después de leer y reformular, produce textos como un artículo para una revista, con datos breves, respetando cada cultura, en una plana, para obtener dos planas en total.

## 2.2. Los artistas originarios y los estilos que fundaron Tito Yupanqui, Melchor Pérez de Olguín y otros

Resaltamos el estudio realizado y reflejado en la obra literaria de Teresa Gisbert, quién afirma que: El arte desarrollado en Bolivia y los países vecinos estuvieron fuertemente influenciados por estilos europeos. Tanto las pinturas, como las construcciones de templos, conventos, y otros reflejan la influencia política y económica de la época.

A partir de 1688, los artistas de los pueblos originarios comenzaron a realizar un arte que corresponde a la sensibilidad religiosa de los indígenas y el resto del pueblo menos letrado, para cuya devoción se realizaban las distintas obras de arte en las iglesias.

### LOS ESTILOS DE LA PINTURA COLONIAL EN BOLIVIA

**2.2.1. El Manierismo.** Es una de las tendencias artísticas más importantes de América Latina. Podríamos decir que el Renacimiento no llegó a este continente. La pintura del Virreinato recibió la influencia directa de Zuccari y de Vasari, así como de la arquitectura de Sebastian Serlio. En lo que concierne a la pintura, esta influencia fue introducida por el jesuita



Fuente: <https://artecolonial.files.wordpress.com/2011/04/diego-de-la-puente.jpg> 03/01/2021 IMAGEN 12

Bernardo Bitti (1575), Mateo Pérez de Alesio y Angelino Medoro (1600). Únicamente Bernardo Bitti vivió en Charcas, trabajó en las misiones jesuitas del lago Titicaca, especialmente en Juli, vivió en La Paz, Potosí y Chuquisaca y envió sus obras a Santa Cruz de la Sierra. Medoro y Alesio ejercieron su influencia a través de sus obras y de sus discípulos. Dominaron los Andes desde 1580 hasta la primera mitad del siglo XVII.

**2.4.2. El Barroco.** El barroco aparece en la Audiencia de Charcas entre 1630 y 1640. Este cambio es motivado por el ingreso de obras de Zurbarán que fue el pintor más influyente en América, cuyo legado llegó a Lima y a Bolivia sobrepasando la centena. Con el barroco desaparece la unidad artística que existía en el virreinato en la época de Manierismo y comienzan a surgir escuelas locales de pintura. En Charcas existen dos: Potosí, que abarca igualmente Chuquisaca y el Collao, que cubre La Paz y los pueblos de las alturas a orillas del lago Titicaca.



FUENTE:<https://artecolonial.wordpress.com/2011/05/23/perez-de-holguin-melchor-pintor/>  
01/01/2021 IMAGEN 13

**2.4.3. La escuela de Potosí.** El último manierista en Potosí es Nicolás Chávez de Villafuerte (activo en 1600). Francisco López de Castro y Francisco de Herrera y Velarde son dos pintores españoles que pertenecen a estas nuevas tendencias. Castro está muy ligado a la escuela Sevillana, siendo evidente en sus obras la influencia de Murillo. Herrera, por el contrario, es un discípulo de Zurbarán, con su gusto del claroscuro de la luz y de las sombras...

El pintor barroco más importante del virreinato fue Melchor Pérez de Holguín. La obra de Holguín puede ser seguida paso a paso hasta 1732, año en que firma su último cuadro. Una de sus obras más representativas del primer periodo es la del Cristo alimentando a San Pedro de Alcántara, y entre los evangelistas, se debe mencionar a San Juan y entre las Santas Familias a la “Virgen Lavandera”.

El discípulo más destacado de Holguín es Gaspar Melchor de Berrío, nacido en 1708 en el pequeño pueblo de Puno. En sus primeras obras, sigue de cerca a su maestro, pero con el tiempo crea su propio estilo, ligado a las escuelas de Cusco y del lago Titicaca. Sus cuadros de transición, como ser el patrocinio de San José en el convento de Santa Mónica de Potosí, describen dos mundos diferentes, el terrestre y el celestial.

Berrío abandona luego el estilo de Holguín para dedicarse a una pintura convencional, revestida de oro. Es un maestro singular que trabaja hasta 1761. Sus mejores obras son: “La Adoración de los Pastores” y “La Coronación de la Virgen”.

**2.4.4. La escuela del Collao.** A partir del año 1650, los artistas indígenas y mestizos son cada vez más numerosos. Es entonces que la pintura, salvo en Potosí en donde Holguín imprime la marca de un arte diferente, comienza a asumir su propia identidad y a alejarse de los modelos europeos. Cusco y el Collao

son los centros de esta nueva tendencia. Las obras de Flores son realmente barrocas.

Después de Flores, la pintura del Collao se hace grandilocuente y se dirige a las masas. La asunción de la Virgen es un tema recurrente y un carro triunfal es jalado por serpientes y sirenas. Esta última, símbolo del pecado. Es uno de los motivos acostumbrados del arte barroco, especialmente en arquitectura...

**2.4.5. La pintura popular.** Se acostumbra pretender que la pintura más antigua es igualmente la más ingenua o la más primitiva. Este no es el caso en el Virreinato del Perú, en donde las obras más antiguas son, por el contrario, las más eruditas y las que más se asemejan a las europeas. A medida que pasa el tiempo, los americanos asimilan los estilos importados y crean el suyo propio. Un arte original aparece a fines del siglo XVII, se populariza y se hace artesanal hacia 1740. Cuando el estilo neoclásico invade América, el barroco se refugia en los pueblos indígenas, en donde nace el arte popular.



FUENTE: <https://artecolonial.wordpress.com/2011/05/23/perez-de-holguin-melchor-pintor/> 01/01/2021 IMAGEN 14

**2.4.6. El estilo neoclásico.** Las reformas del rey Carlos III marcan un cambio fundamental en América, en el campo artístico, se crean Academias que substituyen a las asociaciones de artesanos, el arte se hace erudito y el barroco es rechazado. La iglesia y las autoridades se dedican a eliminarlo, ya que se lo considera un arte decadente. La Paz, Cusco y Potosí ya no son los centros artísticos, y capitales como Lima y Chuquisaca, seguidas por algunas ciudades de los valles como Cochabamba, encabezan el movimiento neoclásico. A fines del siglo XVIII, Lima vive un verdadero renacimiento, no podemos decir lo mismo de Charcas, cuya decadencia en esta época es evidente. (Autora: Teresa Gisbert).



**¡REALICEMOS LA VALORACIÓN!**

Valoramos e investigamos la historia del arte que enseñaron las Misiones Jesuitas en la época colonial y que son un patrimonio cultural hasta nuestros tiempos.



IMAGEN 15



¡ES HORA DE LA PRODUCCIÓN!

ÑUSTA PROTECTORA DE LOS URUS

De: Raúl M. Vacarrea Ramírez  
Giovana N. Villa Flores

Ñusta protectora de los Urus,  
el cielo se adelantó al enviarte:  
antes que llegaran:  
La Pinta, la Niña y la Santa María,  
mucho antes que gritaran ¡tierraaaaa!,  
los cielos te enviaron Ñusta amada,  
a tierras benditas de los Urus, hoy Oruro.  
Ñusta protectora celestial,  
presurosa pisaste suelo andino del Abya Ayala,  
para defenderle de plagas a los Urus, tus hijas e hijos muy  
amados,  
y otros males que salen del corazón del ser humano.  
Los Urus fueron testigos fieles y anticiparon tu amor maternal.  
Llegaste mucho antes que a suelo Azteca,  
siempre maternal, protectora y amorosa.



Luego, desde los socavones sale tu luz celestial,  
como rayos de oro, deslumbrante.  
Hoy nos sigues protegiendo de todo mal.  
Hoy tus hijas e hijos, fieles e infieles  
nos consagramos a ti en tu Santuario con:  
fe, devoción, danza, música, color,  
folklor y cultura,  
acudimos a ti Virgen del Socavón.  
En procesión y peregrinación, agitados,  
agobiados, pedimos tu intercesión  
virgencita del socavón.  
Madre celestial, estrella de la mañana  
instrumento de tu Hijo quiero ser;  
protégenos, fortalécenos,  
para cumplir, lo que tu hijo nos pide vivir  
y así recibir las bendiciones del cielo,  
por tu intercesión perpetua por Bolivia.  
Gracias, virgencita del socavón.

(Del texto NUESTROS POEMAS, escrito por maestros bolivianos,  
Red de educadores de Bolivia  
Educadores asociados 2021, Sta. Cruz Bolivia, pág. 3).

Leemos, reflexionamos, analizamos y producimos nuestra reflexión personal.

- ¿A qué época pertenece la primera parte?,
- ¿A qué época pertenece la segunda parte?,
- ¿Qué culturas se unen en el personaje central?,
- ¿Cómo se une lo material (físico) con lo espiritual?
- ¿Qué males salen del corazón y de las actitudes del ser humano?
- ¿A qué plagas se refiere el texto?
- ¿La Ñusta y la Virgen es la misma, o quiénes son?
- ¿Qué reflexión personal te merece este texto?
- ¿Que ideas o imágenes puedes extraer de él?
- ¿.....? (Incluye una pregunta personal y su repuesta.

Realizamos un mapa mental de los dos subtítulos desarrollados (Con solo imágenes y títulos).  
Observa las imágenes y describe qué representa cada una de ellas



IMAGEN 17



IMAGEN 18



IMAGEN 19



IMAGEN 20



IMAGEN 21





**CIENCIA TECNOLOGÍA Y PRODUCCIÓN**

---

# MATEMÁTICA

---

**SEXTO AÑO DE ESCOLARIDAD**

**Primer Trimestre**

**Educación Secundaria Comunitaria Productiva  
Subsistema de Educación Regular**

## SEXTO AÑO DE EDUCACIÓN SECUNDARIA COMUNITARIA PRODUCTIVA MATEMÁTICA



### OBJETIVO DEL TRIMESTRE

Interpretamos de manera analítica, crítica y reflexiva la geometría analítica aplicada al contexto y la tecnología, la línea recta, cónicas aplicadas al contexto y la tecnología, circunferencia y parábola, para la resolución de problemas algebraicos y geométricos, aplicados a la ciencia y tecnología para desarrollar proyectos productivos en la comunidad educativa.

### CAPACIDADES, CUALIDADES Y POTENCIALIDADES A DESARROLLAR

- Asume la importancia del sistema de coordenadas rectangulares para la ubicación de formas geométricas en el plano cartesiano y su aplicación en situaciones de la vida real.
- Promueve el cuidado de la Madre Tierra y desarrollo tecnológico en la solución de problemas relacionados a geometría analítica.
- Formula algoritmos de resolución de problemas desde la experiencia y los conocimientos adquiridos a través de la línea recta.
- Analiza la aplicación de la circunferencia y parábola en situaciones de la cotidianidad.

### CONTENIDOS

- Memoria, introducción a la geometría analítica aplicada al contexto y a la tecnológica
- La línea recta
- Circunferencia y los saberes culturales
- Parábola y su relación con situaciones cotidianas

## MEMORIA

# INTRODUCCIÓN A LA GEOMETRÍA ANALÍTICA APLICADA AL CONTEXTO Y A LA TECNOLOGÍA



### ¡INICIEMOS DESDE LA PRÁCTICA!

Dos turistas desean conocer nuestra querida patria Bolivia, para lo cual realizan cálculos de los gastos en pasajes, comida, estadía y otros para viajar a los diferentes departamentos de Bolivia. Además, deciden utilizar la aplicación Maps (GPS) de su celular y así poder determinar la distancia y horas de viaje a sus destinos.

#### Actividad 1

Si los turistas parten desde Cochabamba con una coordenada de  $H(45, 72)$ , siendo sus primeras paradas en Chuquisaca y Potosí cuyas coordenadas son  $I(55, 50)$  y  $C(32, 34)$  respectivamente, y luego La Paz, situada en el punto  $A(22, 75)$ , su destino final.

- Determinemos el recorrido del camino **más corto** para que los turistas logren visitar todos los departamentos de Bolivia en un menor tiempo.

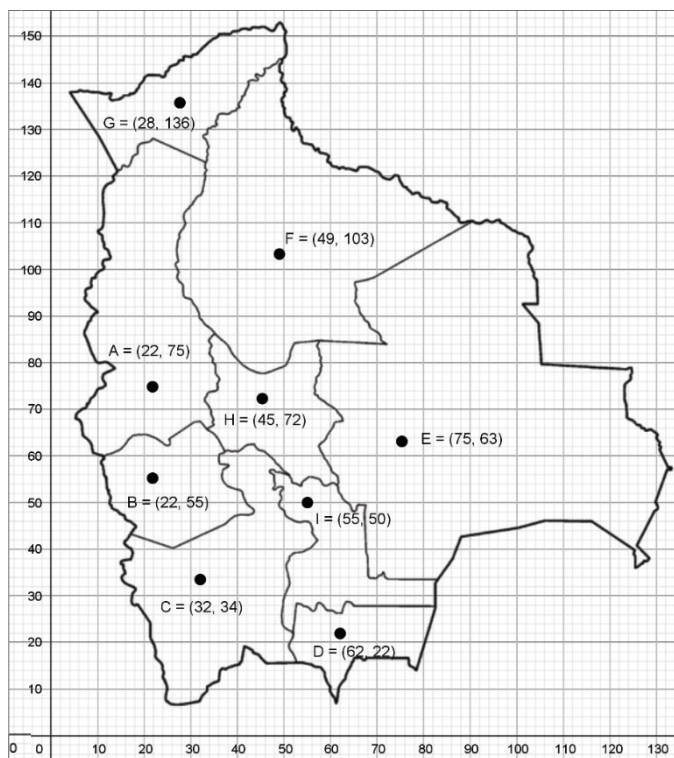


Figura 1:  
Plano cartesiano



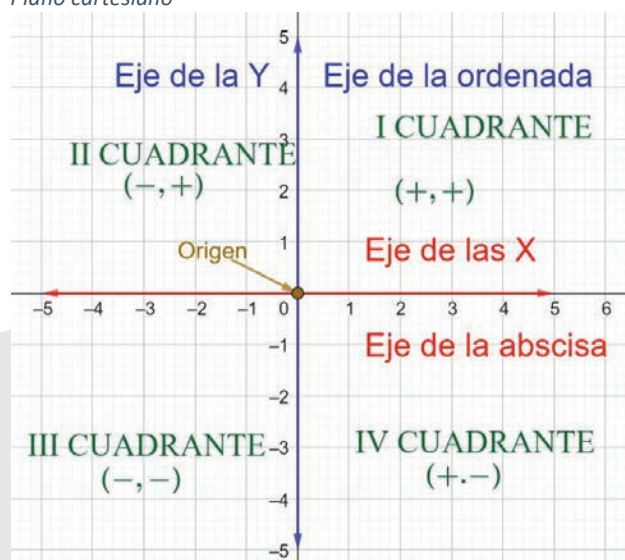
### ¡CONTINUEMOS CON LA TEORÍA!

La geometría analítica fue desarrollada por el filósofo Renato Descartes, a este sistema de ejes coordenados se le conoce también como sistema cartesiano.

La geometría analítica es la unión del álgebra y la geometría, que estudia las figuras geométricas mediante un sistema de coordenadas.

#### 1. Sistema de coordenadas rectangulares y su relación con los saberes ancestrales

Es un objeto matemático formado por dos rectas de números reales perpendicularmente dispuestas en un plano, estas rectas se denominan ejes. El plano queda dividido en cuatro partes denominadas cuadrantes.



El sistema de coordenadas también se llama eje de coordenadas o ejes cartesianos. El eje horizontal se llama eje **X** o eje de abscisas y el eje vertical se llama eje **Y** o eje de ordenadas, el punto 0 es la intersección de los dos ejes y se denomina origen.

### 1.1. Par ordenado

En matemáticas un par ordenado es una pareja de elementos, donde el primer elemento es **x** y el segundo elemento es **y**, se denota por **(x, y)**.

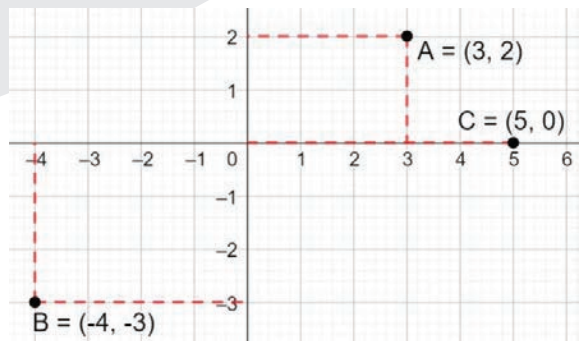
El primer valor **x** pertenece al eje horizontal **x** o eje de las abscisas y el segundo elemento **y** pertenece al eje vertical **y** o eje de las ordenadas. Un **punto P** es un par ordenado, se denota con una letra mayúscula.

Para ubicar un punto **P(x,y)** en el plano cartesiano consideramos lo siguiente:

Si el valor de **x** es positivo se desplaza **x** espacios a la derecha, a partir del origen, si **x** es negativo se desplaza a la izquierda del origen.

Si el valor de **y** es positivo, se desplaza **y** espacios hacia arriba a partir del origen, si **y** es negativo se desplaza hacia abajo.

Figura 2:  
Ejemplo 1:



### Ejemplo 1

Ubicamos los pares ordenados o puntos en el plano cartesiano que tiene como coordenadas **A(1,5)**; **B(-3,1)** y **C(-2,3)**.

### Actividad 2

- 1) Determinamos las coordenadas de los puntos que están ubicados en el plano cartesiano (figura 3).

### 2. Geometría analítica, dos problemas fundamentales

Los dos problemas fundamentales de la geometría analítica son:

- a) Dada una ecuación, hallar el lugar geométrico que representa.
- b) Dado un lugar geométrico definido por determinadas condiciones, hallar su ecuación matemática.

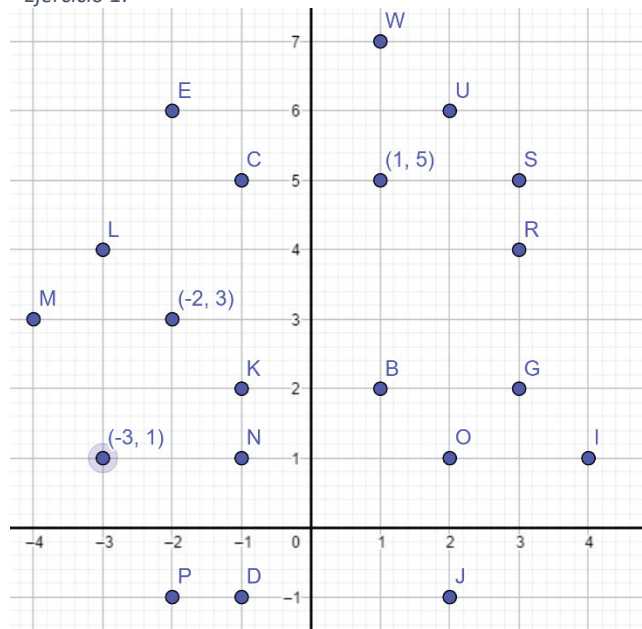
El **lugar geométrico** de una ecuación de dos variables es una línea recta o curva que contiene todos los puntos, y solo ellos, cuyas coordenadas satisfacen la ecuación dada.

La **intersección con ejes** son distancias (positivas o negativas) desde el origen hasta los puntos en los que la línea del lugar corta a los ejes coordenados.

Para hallar la intersección con el eje **x** se hace **y = 0** en la ecuación dada y se despeja la variable **x**; análogamente, para hallar la intersección con el eje **y**, se hace **x = 0** y se despeja **y**.

**En las simetrías** se considera que dos puntos son simétricos con respecto a una recta si esta es la mediatriz del segmento que los une. Dos puntos son simétricos con respecto a otro punto si este es el punto medio del segmento que los une, en consecuencia:

Figura 3:  
Ejercicio 1:



Si una ecuación no se altera al sustituir  $x$  por  $-x$ , es decir,  $F_{(x,y)} = F_{(-x,y)}$ , su representación gráfica es simétrica con respecto al eje  $y$ . A todo valor de  $y$  en esta ecuación le corresponden dos valores iguales de  $x$  en valor absoluto pero de signos contrarios.

Si una ecuación no varía al sustituir  $y$  por  $-y$ , es decir,  $F_{(x,y)} = F_{(x,-y)}$ , su representación gráfica es simétrica con respecto al eje  $x$ . A todo valor de  $x$  en esta ecuación le corresponden dos valores numéricamente iguales de  $y$  en valor absoluto pero de signos contrarios.

Si una ecuación no varía al sustituir  $x$  por  $-x$  e  $y$  por  $-y$ , es decir,  $F_{(x,y)} = F_{(-x,-y)}$ , su representación gráfica es simétrica con respecto al origen.

En los **campos de variación** los valores de una de las variables para los cuales la otra se hace imaginaria carecen de sentido.

Sea la ecuación  $y^2 = \pm\sqrt{2x-3}$ . Si  $x$  es menor que 1.5,  $2x-3$  es negativo e  $y$  es imaginario. Por tanto, no se deben considerar los valores de  $x$  menores que 1.5 y en consecuencia, la curva del lugar estará situada toda ella a la derecha de la recta  $x = 1.5$ .

Despejando  $x$ ,  $x = \frac{1}{2}(y^2 + 3)$ . Como  $x$  es real para todos los valores de  $y$ , la curva del lugar se extiende hasta el infinito aumentando  $y$  a medida que lo hace  $x$  desde el valor de  $x = 1.5$

### Ejemplo 2

Representamos la parábola de ecuación  $y^2 - 2y - 4x + 9 = 0$

Considerando la incógnita "y" de la ecuación, aplicamos la fórmula general de segundo grado.

$$\underbrace{1}_{a}y^2 - \underbrace{2}_{b}y - \underbrace{4x+9}_{c} = 0$$

$$y = \frac{-b \pm \sqrt{b^2 - 4ac}}{2a}, \quad \text{donde } a = 1, \quad b = -2 \quad y \quad c = -4x + 9$$

Desarrollando se tiene:  $y = 1 \pm 2\sqrt{x-2}$

Despejando  $x$  de la ecuación se tiene:  $x = \frac{y^2 - 2y + 9}{4}$

### Intersecciones con los ejes.

Si  $y = 0$  entonces  $x = \frac{0^2 - 2 \cdot 0 + 9}{4} = \frac{9}{4}$

Si  $x = 0$  entonces  $y = 1 \pm \sqrt{0-2} = 1 \pm \sqrt{-2} = 1 \pm \sqrt{2(-1)} = 1 \pm \sqrt{2}i$  lo cual es imaginario.

Por tanto, la curva corta al eje  $x$  en el punto de abscisa  $\frac{9}{4}$  y no corta al eje  $y$ .

**Simetría con el eje  $x$ :** sustituimos  $y$  por  $-y$  en la ecuación principal.

$(-y)^2 - 2(-y) - 4x + 9 = 0$ , entonces  $y^2 + 2y - 4x + 9 = 0$ . Por tanto, no es simétrica respecto al eje  $x$ .

**Simetría con el eje  $y$ :** sustituimos  $x$  por  $-x$  en la ecuación principal.

$y^2 - 2y - 4(-x) + 9 = 0$ , entonces  $y^2 - 2y + 4x + 9 = 0$ . Por tanto, no es simétrica respecto al eje  $y$ .

### Campo de variación

Analizando esta ecuación  $y = 1 \pm 2\sqrt{x-2}$  se deduce que si  $x < 2$ , entonces  $x-2$  es negativo e imaginario. Por tanto,  $x$  no puede tomar valores menores que 2.

Análogamente, de la ecuación  $X = \frac{y^2 - 2y + 9}{4}$  se deduce que  $x$  es real para todos los valores de  $y$ , esta variable puede tomar todos los valores reales.

Realizamos una tabla de valores y posteriormente ubicamos las coordenadas en el plano cartesiano.

$y = 1 + 2\sqrt{x - 2}$	
x	y
2	1
3	3
4	3,8
5	4,5
6	5

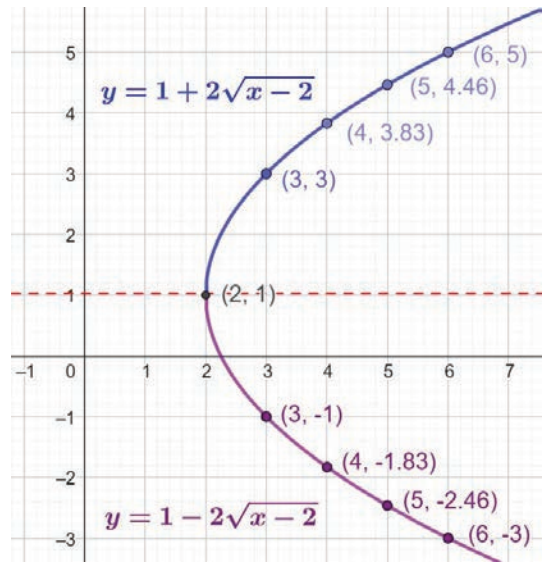
  

$y = 1 - 2\sqrt{x - 2}$	
x	y
2	1
3	-1
4	-1
5	-2,5
6	-3

Si  $x = 2$ , entonces  
 $y = 1 + 2\sqrt{x - 2}$   
 $y = 1 + 2\sqrt{2 - 2}$   
 $y = 1 + 2 \cdot 0$   
 $y = 1$

Si  $x = 2$ , entonces  
 $y = 1 - 2\sqrt{x - 2}$   
 $y = 1 - 2\sqrt{2 - 2}$   
 $y = 1 - 2 \cdot 0$   
 $y = 1$

Figura 4:  
Campo de variación:



### 3. Distancia entre dos puntos

Consideremos los pares ordenados  $P_1(x_1, y_1)$  y  $P_2(x_2, y_2)$ , luego proyectamos rectas perpendiculares a los ejes  $x$  y  $y$ .

Trazando por  $P_1$  y  $P_2$  rectas paralelas se forma un triángulo rectángulo cuyos lados son:

Catetos:  $x_2 - x_1$ ;  $y_2 - y_1$

Hipotenusa:  $d$

Aplicando el teorema de Pitágoras se tiene:

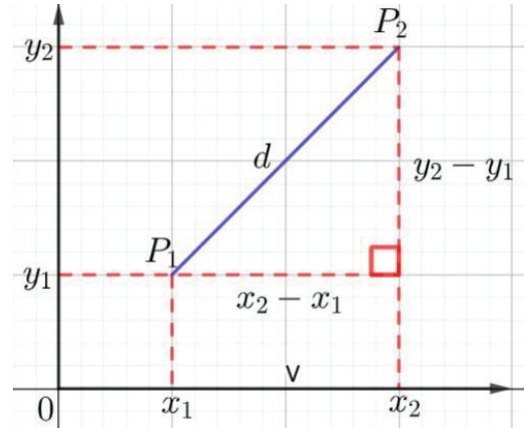
$$d^2 = (x_2 - x_1)^2 + (y_2 - y_1)^2$$

$$d = \sqrt{(x_2 - x_1)^2 + (y_2 - y_1)^2}$$

Por lo tanto, la distancia de dos puntos se determina a partir de la fórmula:

$$d = \sqrt{(x_2 - x_1)^2 + (y_2 - y_1)^2}$$

Figura 5:  
Distancia entre dos puntos



**Ejemplo 3**

Calculamos la distancia entre los puntos  $A(6,5)$  y  $B(2,2)$ .

$$A(\underbrace{6}_{x_1}, \underbrace{5}_{y_1}) \text{ y } B(\underbrace{2}_{x_2}, \underbrace{2}_{y_2})$$

Reemplazando los datos en la fórmula de la distancia entre dos puntos se tiene:

$$d = \sqrt{(2 - 6)^2 + (2 - 5)^2}$$

$$d = \sqrt{(-4)^2 + (-3)^2}$$

$$d = \sqrt{16 + 9}$$

$$d = \sqrt{25}$$

$$d = 5 \text{ unidades}$$

**Ejemplo 4**

Calculamos la distancia entre los puntos  $A(3,3)$  y  $B(8,3)$ .

$$A(\underbrace{3}_{x_1}, \underbrace{3}_{y_1}) \text{ y } B(\underbrace{8}_{x_2}, \underbrace{3}_{y_2})$$

$$d = \sqrt{(8 - 3)^2 + (3 - 3)^2} = \sqrt{(5)^2 + (0)^2} = \sqrt{25}$$

$$d = 5 \text{ unidades}$$

Si  $y_2 - y_1 = 0$ , entonces  $d = \sqrt{(x_2 - x_1)^2} = |x_2 - x_1|$ , por lo tanto  $d = |x_2 - x_1|$  (utilizar cuando el segmento es paralelo al eje  $x$ ).

Si  $x_2 - x_1 = 0$ , entonces  $d = \sqrt{(y_2 - y_1)^2} = |y_2 - y_1|$ , por lo tanto  $d = |y_2 - y_1|$  (utilizar cuando el segmento es paralelo al eje  $y$ ).

Analizamos un caso particular a partir del ejemplo anterior:

**Ejemplo 5**

Calculamos la distancia entre los puntos  $A(1, -1)$  y  $B(1,5)$ .

En la gráfica se observa que el segmento es paralelo al eje  $y$ , por tanto, se tiene:

$$d = |y_2 - y_1| = |5 - (-1)| = |5 + 1| = |6| = 6 \text{ unidades}$$

**Ejemplo 6**

Mostrar que el triángulo cuyos vértices son los puntos  $A(2, -3)$ ;  $B(7, -1)$  y  $C(4, 2)$  es isósceles.

$$\overline{AB} = \sqrt{(7 - 2)^2 + [-1 - (-3)]^2}$$

Figura 6:  
Ejemplo 3

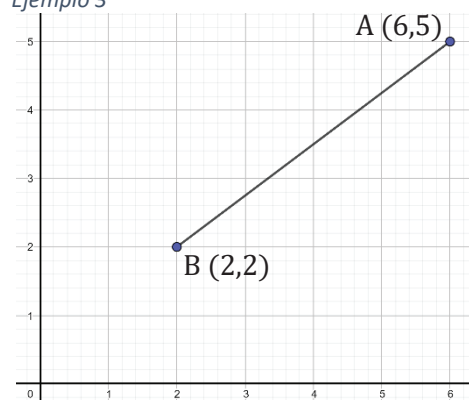


Figura 7:  
Ejemplo 4

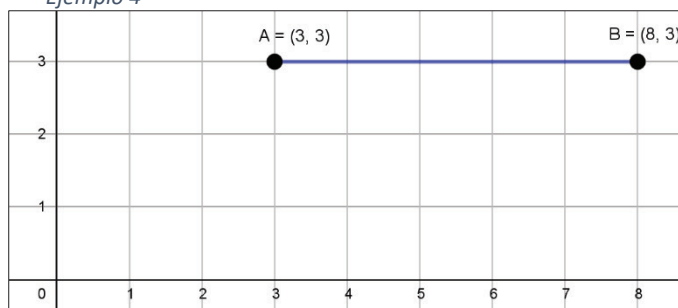


Figura 8:  
Ejemplo 5

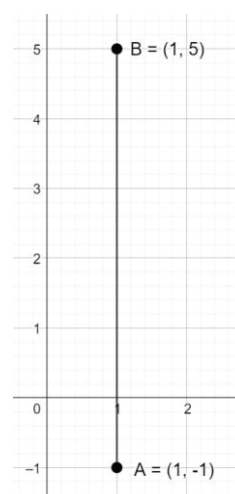
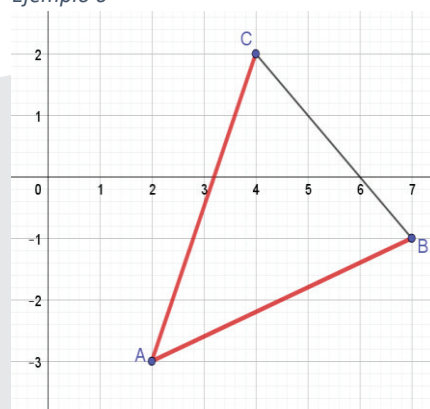


Figura 9:  
Ejemplo 6



$$\overline{AB} = \sqrt{5^2 + 2^2} = \sqrt{29}$$

$$\overline{BC} = \sqrt{(4 - 7)^2 + [2 - (-1)]^2}$$

$$\overline{BC} = \sqrt{(-3)^2 + (3)^2} = 3\sqrt{2}$$

$$\overline{CA} = \sqrt{(4 - 2)^2 + [2 - (-3)]^2} = \sqrt{2^2 + 5^2} = \sqrt{29}$$

Como  $\overline{AB} = \overline{CA} = \sqrt{29}$ , entonces el triángulo es isósceles.

### Actividad 3

- 1) Calculamos la distancia entre los puntos A(1, -1) y B(-3,2).
- 2) Calculamos la distancia entre los puntos A (-3, 2) y B (3, -1).
- 3) Calculamos la distancia entre los puntos A  $(\frac{23}{5}, \frac{7}{5})$  y B  $(\frac{3}{2}, -\frac{43}{10})$ .
- 4) Calculamos la distancia entre los puntos A (4, 6) y B (9, 6).
- 5) Calculamos la distancia entre los puntos A (-3, -2) y B (-3, 4).
- 6) Demostramos que el triángulo cuyos vértices son los puntos A (0, 0); B (6, 1) y C (2.13, 5.7) es isósceles.

### 4. División de un segmento en una razón dada

Dividir un segmento  $P_1P_2$  en una relación dada,  $r$  es determinar un punto  $P$  de la recta que contiene al segmento  $P_1P_2$ , de modo que las dos partes,  $P_1P$  y  $PP_2$ , están en la relación  $r$ :

$$r = \frac{P_1P}{PP_2}$$

Donde  $P(x, y)$  es el punto  $P$ . Entonces:

$$x = \frac{x_1 + r \cdot x_2}{1 + r} \quad y = \frac{y_1 + r \cdot y_2}{1 + r}$$

### Ejemplo 7

¿Qué puntos intermedios  $P_1$  y  $P_2$  dividen al segmento de extremos A(-1, -3) y B(5,6) en tres partes iguales? Como el segmento se divide en tres partes iguales ubicaremos dos puntos:

Para  $P_1$  la razón es  $r = \frac{1}{2}$  entonces:

$$x_1 = \frac{1 + (\frac{1}{2}) \cdot 5}{1 + \frac{1}{2}} = \frac{\frac{3}{2}}{\frac{3}{2}} = 1$$

$$y_1 = \frac{-3 + (\frac{1}{2}) \cdot 6}{1 + \frac{1}{2}} = \frac{0}{\frac{3}{2}} = 0$$

$P_1(1,0)$

Con la razón  $r = \frac{1}{2}$  tenemos el punto  $P_1(1, 0)$ ; con la razón  $r = 2$  tenemos el punto  $P_2(3, 3)$ .

Para  $P_2$  la razón es  $r = 2$ , entonces:

$$x_2 = \frac{-1 + 2(5)}{1 + 2} = \frac{9}{3} = 3$$

$$y_2 = \frac{-3 + 2(6)}{1 + 2} = \frac{9}{3} = 3$$

$P_2(3,3)$

Figura 8:  
Punto de división

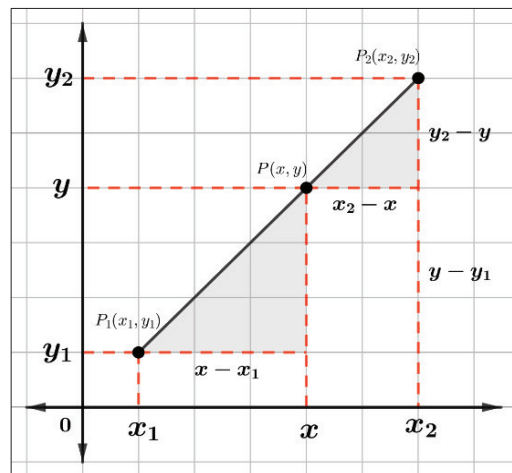
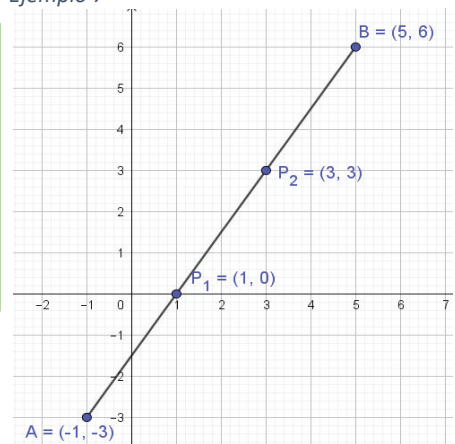


Figura 9  
Ejemplo 7





$$x = \frac{x_1 + r \cdot x_2}{1+r}; y = \frac{y_1 + r \cdot y_2}{1+r}$$

Si  $r = 1$ , entonces:

$$x = \frac{x_1 + x_2}{2}; y = \frac{y_1 + y_2}{2}$$

Por lo tanto  $P(x, y)$  será el **punto medio** del segmento  $\overline{P_1 P_2}$ .

### Ejemplo 8

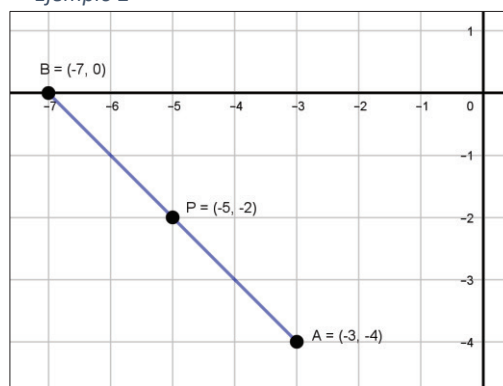
Determinamos el punto medio del segmento que une los puntos:  $A(-3, -4)$  y  $B(-7, 0)$ .

$$x = \frac{-3 + (-7)}{2} = \frac{-10}{2} = -5$$

$$y = \frac{-4 + 0}{2} = -\frac{4}{2} = -2$$

Por lo tanto  $P(-5, -2)$  es el punto medio del segmento  $\overline{AB}$ .

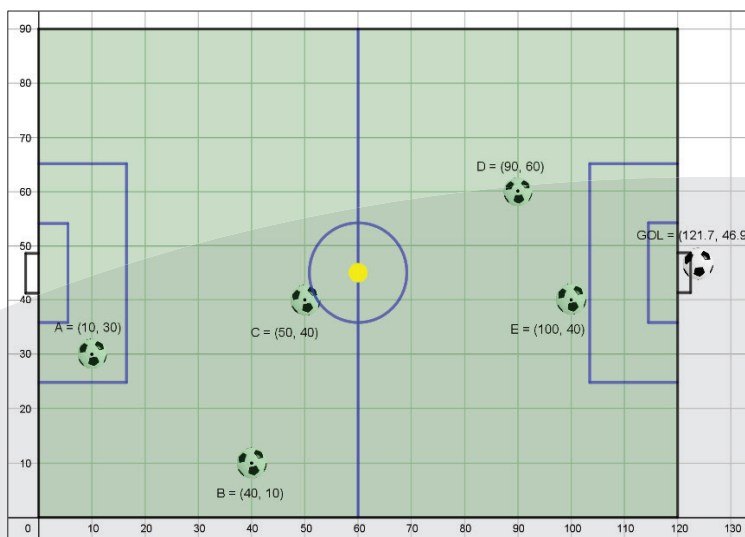
Figura 10  
Ejemplo 2



### Actividad 4

- 1) Calculamos las coordenadas del punto  $P(x, y)$  que divide al segmento  $\overline{AB}$  de extremos  $A(5, 3)$  y  $B(-3, -3)$ , en la relación  $r = \frac{1}{3}$ .
- 2) Determinamos los puntos  $P_1$  y  $P_2$  que dividen al segmento de extremos  $A(1,3)$  y  $B(4,1)$  en tres partes iguales.
- 3) Determinamos los puntos  $P_1$  y  $P_2$  que dividen al segmento de extremos  $A(-1,4)$  y  $B(5, -5)$  en tres partes iguales.
- 4) Determinamos el punto  $P(x, y)$  que divide al segmento  $\overline{AB}$  de extremos  $A(-2, -6)$  y  $B(4, 5)$  en partes iguales.
- 5) Determinamos el punto  $P(x, y)$  que divide al segmento  $\overline{AB}$  de extremos  $A\left(-\frac{1}{2}, -\frac{1}{3}\right)$  y  $B\left(\frac{2}{3}, \frac{5}{6}\right)$  en partes iguales.
- 6) En un encuentro deportivo de fútbol cuando el reloj marcaba los 90 minutos, se enfrentan los equipos Los Amigos vs. Los Primos, el tercer árbitro indica que se va a agregar 3 minutos adicionales, el defensor del equipo Los Primos logró quitar el balón ante un mal regate del delantero contrario, el jugador ubicado en el punto  $A(10,30)$  avanza con el balón 30,1 metros llegando al punto  $B(40,10)$  y decide pasarlo a su compañero que está en el punto  $C(50,40)$ , quien lanza un pase largo hasta  $D(90,60)$ , este logra recibir el balón sin ningún problema y continúa a toda velocidad aproximándose al área de la portería del equipo rival que está en  $E(100,40)$ , finalmente lanza un tiro con mucha potencia marcando el gol esperado y con este resultado logran obtener la victoria.

- a) Determinamos la trayectoria que ha recorrido el balón.
- b) ¿Cuál es la distancia más corta que recorre el balón hasta llegar al arco contrario?
- c) Suponiendo que el jugador C patea el balón desde la media cancha viendo que el portero anda distraído, ¿cuál sería la trayectoria del balón?



### 5. Área de un polígono

El área de un polígono de vértices:

$A(x_1, y_1); B(x_2, y_2); \dots; N(x_n, y_n)$  está dado por:

$$A = \frac{1}{2} \begin{vmatrix} x_1 & y_1 \\ x_2 & y_2 \\ x_3 & y_3 \\ \vdots & \vdots \\ x_1 & y_1 \end{vmatrix} \quad \text{ó} \quad A = \frac{\begin{vmatrix} x_1 & y_1 \\ x_2 & y_2 \\ x_3 & y_3 \\ \vdots & \vdots \\ x_1 & y_1 \end{vmatrix}}{2}$$

#### Ejemplo 8

Calculamos el área del triángulo delimitado por los puntos:

$A(1, 2), B(5, 2),$  y  $C(5, 4)$

$$A = \frac{\begin{vmatrix} 1 & 2 \\ 5 & 2 \\ 5 & 4 \\ 1 & 2 \end{vmatrix}}{2}$$

La primera fila se repite en la parte inferior.

Los productos hacia arriba cambian su signo.

$$A = \frac{|2 + 20 + 10 - (10 + 10 + 4)|}{2}$$

$$A = \frac{|2+20+10-10-10-4|}{2} = \frac{|8|}{2} = \frac{8}{2} = 4 \text{ u}^2$$

#### Ejemplo 9

Calculamos el área del polígono delimitado por los puntos:  $A(-2, -4); B(3, -2); C(5, -1); D(1, 6)$  y  $E(-3, 4)$

$$A = \frac{\begin{vmatrix} -2 & -4 \\ 3 & -2 \\ 5 & -1 \\ 1 & 6 \\ -3 & 4 \\ -2 & -4 \end{vmatrix}}{2}$$

$$A = \frac{|4 - 3 + 30 + 4 + 12 - (-12 - 10 - 1 - 18 - 8)|}{2}$$

$$A = \frac{|4 - 3 + 30 + 4 + 12 + 12 + 10 + 1 + 18 + 8|}{2} = \frac{|96|}{2}$$

$$A = 48 \text{ u}^2$$

#### Actividad 5

- 1) Calculamos el área del polígono delimitado por los puntos:  $A(2,5); B(7,1); C(3, -4)$  y  $D(-2,3)$
- 2) Calculamos el área del polígono delimitado por los puntos:  $A(0,4); B(1, -6); C(-2, -3)$  y  $D(-4,2)$
- 3) Calculamos el área del polígono delimitado por los puntos:  $A(1,5); B(-2,4); C(-3, -1); D(2, -3)$  y  $D(5,1)$ .

Figura 11: Área de un polígono

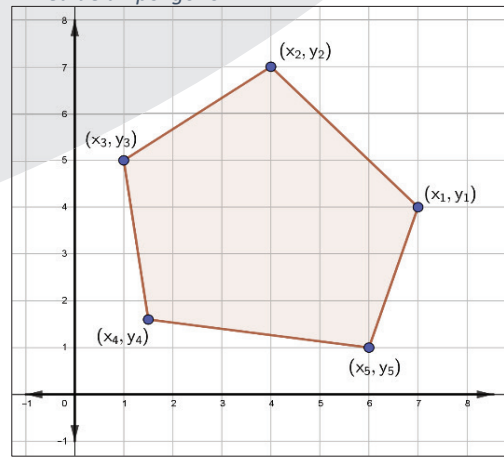


Figura 12: Ejemplo 8

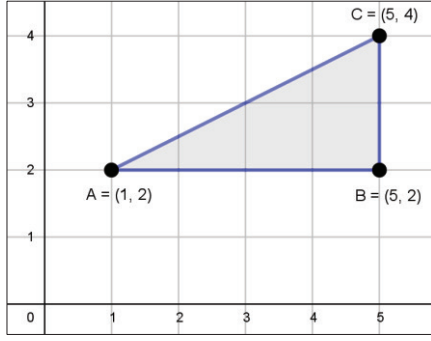
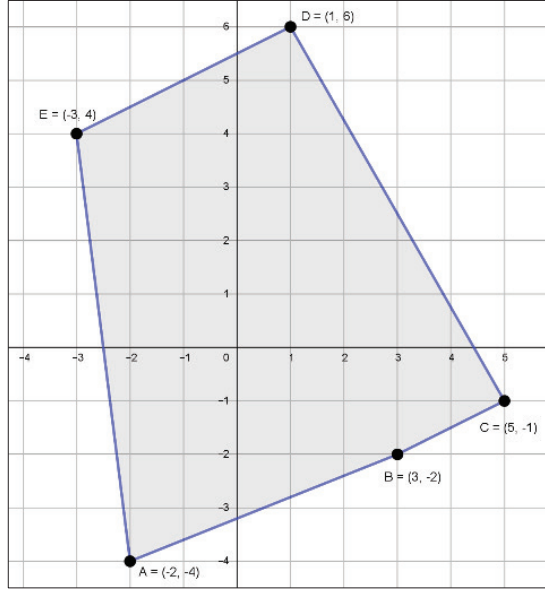


Figura 13: Ejemplo 9



## 6. Pendiente e inclinación de una recta

La pendiente es la inclinación de la recta con respecto al eje de abscisas. Se denota con la letra  $m$ .

Si  $m > 0$  la función es creciente y el ángulo que forma la recta con la parte positiva del eje  $\overline{OX}$  es agudo.

Si  $m < 0$  la función es decreciente y el ángulo que forma la recta con la parte positiva del eje  $\overline{OX}$  es obtuso.

Figura 16:  
Recta de pendiente positiva

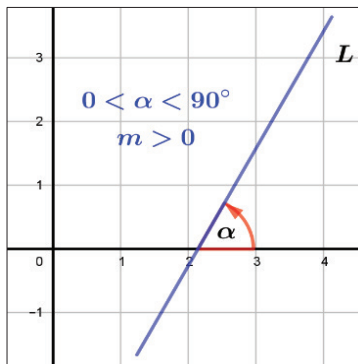
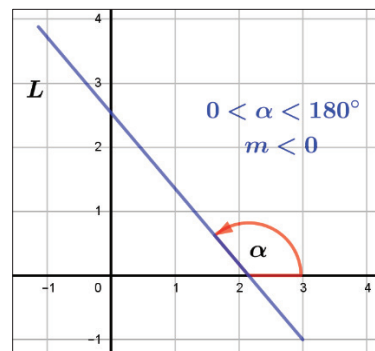


Figura 17:  
Recta de pendiente negativa



La pendiente de una recta es la tangente del ángulo que forma la recta con el semi eje positivo de las abscisas.

Deducimos la fórmula de la pendiente:

Teniendo  $P_1(x_1, y_1)$  y  $P_2(x_2, y_2)$  en la misma recta y el ángulo  $\alpha$  de inclinación.

Se trazan paralelas desde ambos puntos hacia los ejes y queda expreso el triángulo  $P_1DP_2$ .

Posteriormente deducimos:

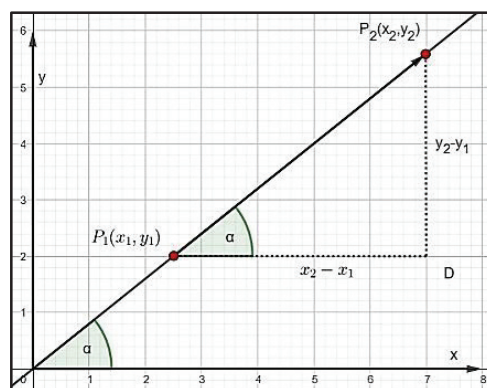
$$m = \operatorname{tg} \alpha = \frac{DP_2}{P_1D} = \frac{y_2 - y_1}{x_2 - x_1}$$

$$m = \operatorname{tg} \alpha = \frac{y_2 - y_1}{x_2 - x_1}$$

Observa el video para fortalecer tu aprendizaje:



Figura 14:  
Deducción de la pendiente



La inclinación es el ángulo que forma la recta con el eje positivo de las abscisas, está determinado por la fórmula:

$$\theta = \tan^{-1} \left( \frac{y_2 - y_1}{x_2 - x_1} \right)$$

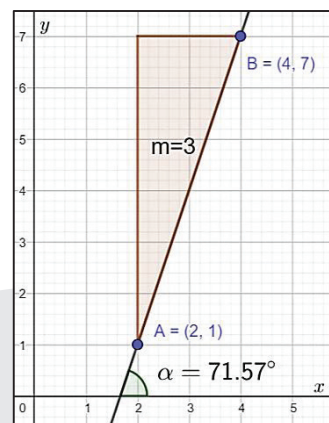
### Ejemplo 10

La pendiente e inclinación de la recta que pasa por los puntos  $A(2, 1)$  y  $B(4, 7)$  es:

$$m = \frac{y_2 - y_1}{x_2 - x_1} = \frac{7 - 1}{4 - 2} = \frac{6}{2} = 3$$

Inclinación:  $\tan \alpha = m \Rightarrow \tan \alpha = 3 \Rightarrow \alpha = \tan^{-1}(3) = 71,57^\circ$

Figura 15:  
Ejemplo 10



### Actividad 6

- 1) Calculamos la pendiente y la inclinación de la recta que pasa por los puntos  $A(2, \sqrt{3})$  y  $B(1, 0)$ .
- 2) Calculamos el ángulo de inclinación de la recta que tiene pendiente igual a  $\frac{1}{2}$ .
- 3) Calculamos la pendiente y la inclinación de la recta que pasa por los puntos  $F(1, 3)$  y  $G(-1, -2)$ .

### 7. Ángulo entre dos rectas

El ángulo  $\alpha$  medida entre las rectas  $L_1$  y  $L_2$  en sentido contrario a las manecillas del reloj desde la recta  $L_1$  con pendiente  $m_1$  hacia la recta  $L_2$  con pendiente  $m_2$  es:

$$\tan \alpha = \frac{m_2 - m_1}{1 + m_2 \cdot m_1}$$

$$\alpha = \arctan\left(\frac{m_2 - m_1}{1 + m_2 \cdot m_1}\right) \text{ ó } \alpha = \tan^{-1}\left(\frac{m_2 - m_1}{1 + m_2 \cdot m_1}\right)$$

#### Ejemplo 11

Calculamos el ángulo comprendido entre las rectas  $L_1$  y  $L_2$  de pendientes  $m_1 = \frac{1}{2}$  y  $m_2 = \frac{3}{2}$

Aplicando la fórmula:

$$\tan \alpha = \frac{m_2 - m_1}{1 + m_2 \cdot m_1} = \frac{\frac{3}{2} - \frac{1}{2}}{1 + \frac{3}{2} \cdot \frac{1}{2}} = \frac{1}{\frac{7}{4}} = \frac{4}{7}$$

$$\alpha = \tan^{-1}\left(\frac{4}{7}\right) = 29^\circ 44' 41,57''$$

#### Actividad 7

- 1) Calculamos el ángulo comprendido entre las rectas  $L_1$  y  $L_2$ , de pendientes  $m_1 = 1$  y  $m_2 = 3$ .
- 2) Calculamos el ángulo comprendido entre las rectas  $L_1$  y  $L_2$ , de pendientes  $m_1 = -\frac{2}{3}$  y  $m_2 = 5$ .
- 3) Calculamos el ángulo comprendido entre las rectas  $L_1$  y  $L_2$  de pendientes  $m_1 = \frac{3}{2}$  y  $m_2 = \frac{7}{2}$ .

Figura 16  
Ángulo entre dos rectas

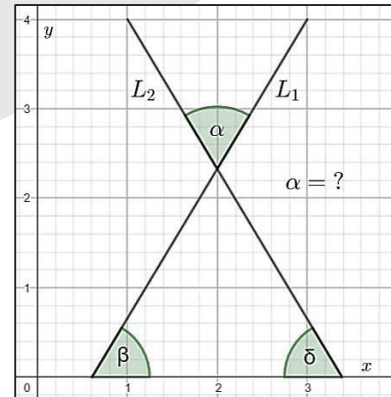
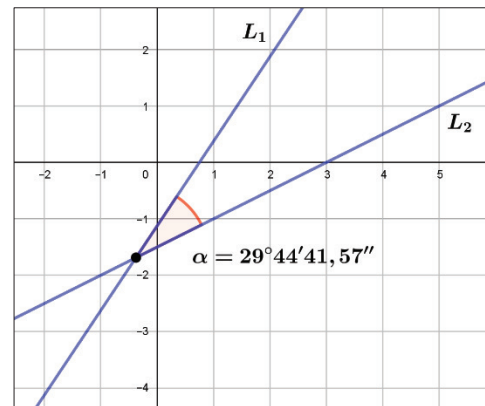


Figura 17:  
Ejemplo 11



### 8. Condiciones de paralelismo y perpendicularidad

Dos rectas  $L_1$  y  $L_2$  son paralelas si sus pendientes son iguales,  $m_1 = m_2$

Dos rectas  $L_1$  y  $L_2$  son perpendiculares si el producto de sus pendientes es igual a -1, o sea:  $m_1 \cdot m_2 = -1$  o  $m_1 = -\frac{1}{m_2}$

Figura 18  
Rectas paralelas

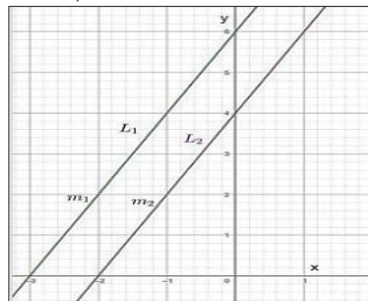
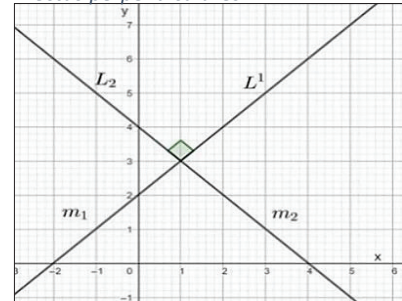


Figura 18  
Rectas perpendiculares



#### Actividad 8

- 1) Calculamos la distancia entre los puntos  $(-4,2)$  y  $(1,3)$  y graficamos.
- 2) Calculamos la distancia entre estos puntos:  $A(-1,3)$ ,  $B(-1,-3)$ ,  $C(4,2)$  y determinamos el tipo de triángulo.
- 3) Calculamos la pendiente del segmento que une los puntos  $(1,3)$  y  $(-1,-2)$ .

- 4) Si tenemos las siguientes ecuaciones de las rectas  $y = 2x + 1$ ,  $y = 2x - 6$ , ¿estas rectas son paralelas o perpendiculares?
- 5) Calculamos el ángulo que se tienen entre las rectas que tienen como pendientes  $m_1=5$  y  $m_2=2$ .
- 6) Calculamos el punto medio de  $A(-2, -1)$ ,  $B(4,3)$ .



**¡REALICEMOS LA VALORACIÓN!**

### Actividad 9

Analizamos las siguientes preguntas y respondemos reflexivamente.

- 1) ¿Existe alguna alternativa para determinar la distancia (recorrido) de un punto A a otro B sin utilizar la fórmula de la distancia?, justifica tu respuesta.
- 2) Supongamos que deseas viajar a una ciudad o comunidad por primera vez y solamente tienes a la mano un mapa, ¿consideras que puedas determinar la distancia y tiempo desde donde te encuentras?, que será el punto de partida hasta otro que será el punto de llegada, justifica tu respuesta.
- 3) ¿De qué manera la geometría analítica puede ayudar en las diferentes disciplinas deportivas?
- 4) ¿Es posible aplicar la geometría analítica en otro tipo de situaciones?
- 5) ¿Por qué es importante realizar cálculos de distancias entre dos puntos, por ejemplo, en las diferentes construcciones?, menciona ejemplos.
- 6) ¿Cómo aplicas la fórmula de la distancia en las construcciones?, menciona algunos ejemplos.
- 7) ¿Qué aplicabilidad tiene el sistema de ejes coordenados en la tecnología?
- 8) ¿Cómo se aplica la inclinación y pendiente en objetos reales?, menciona ejemplos.



**¡ES HORA DE LA PRODUCCIÓN!**

### Actividad 10

Es momento de elaborar un producto.

- 1) En un plano cartesiano elaboramos el croquis de la casa donde vivimos, considerando que en el punto  $P(0,0)$  está la unidad educativa.
- 2) ¿Cuál es la trayectoria (distancia) que a diario recorres desde tu casa a la unidad educativa? (debes considerar las calles por las cuales sueles pasar a diario).
- 3) Centralizamos la información de nuestros compañeros y compañeras y, a partir de ello, elaboramos un croquis con la ubicación de las viviendas de la comunidad educativa.

## LA LÍNEA RECTA

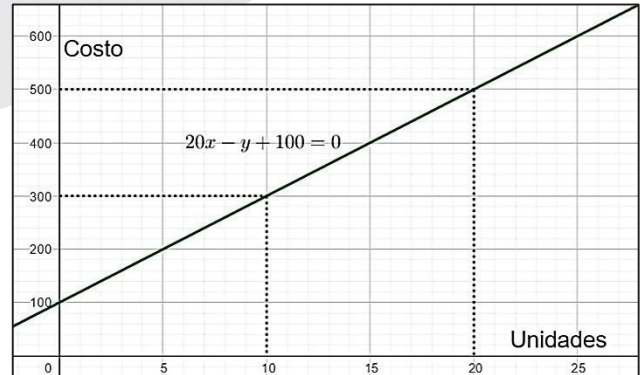


### ¡INICIEMOS DESDE LA PRÁCTICA!

Lee atentamente la siguiente lectura:

Juan necesita saber si el costo de la producción de chompas puede expresarse a través de un modelo matemático que le ayude en su trabajo diario, para esto solicita a su hija que cursa el 6to. de secundaria le ayude a expresar el costo en referencias exactas.

Fabricar 10 unidades de chompas de lana para el invierno tiene un costo de Bs 300, mientras que el costo de fabricar 20 unidades de chompas polares tendría un valor de Bs 500.



### Actividad 11

- 1) ¿Cuál será el modelo matemático de costo lineal que ayude a Juan para saber cuánto le costará la producción?
- 2) El eje de la  $y$  representará a los costos y el eje de las  $x$  a la cantidad de productos vendidos.
- 3) ¿Cómo obtenemos una ecuación que represente el costo de producción a gran escala?

Las siguientes fórmulas nos ayudarán a establecer el modelo matemático  $y$ , a partir de ello, aprenderemos el contenido presentado.

$$m = \frac{y_2 - y_1}{x_2 - x_1}$$

$$y - y_1 = m(x - x_1)$$



### ¡CONTINUEMOS CON LA TEORÍA!

#### 1. Definición y antecedentes

En el año 1637 el filósofo y matemático francés René Descartes, en su libro: “El discurso del método”, realizó una conexión entre la geometría y el álgebra, fue el primero en demostrar las relaciones entre las líneas rectas y las curvas, fue así como nació la geometría analítica que se define como **la rama de la geometría que representa curvas y figuras mediante expresiones algebraicas en un sistema de coordenadas cartesianas.**

Para demostrar dichas afirmaciones, René Descartes, relacionó los puntos de la misma curva en dos ejes del mismo origen gracias al sistema coordenado que hoy lo denominamos coordenadas cartesianas.

#### Definición

En geometría analítica las líneas rectas en un plano pueden ser expresadas mediante una ecuación lineal o de primer grado con dos variables,  $x$ ,  $y$  que son variables en un plano cartesiano.

## 2. Ecuaciones de la recta

### 2.1. Ecuación punto pendiente

Se aplica esta ecuación de la recta cuando se conoce un punto y la pendiente.

Para determinar la ecuación de la recta aplicamos la siguiente fórmula:

$$y - y_1 = m(x - x_1)$$

Donde:

$m$ ; Pendiente  $P(x_1, y_1)$ ; Punto de la recta

#### Ejemplo 12

Graficamos la ecuación de la recta conociendo su pendiente  $m = 3$  y pasa por el punto  $P(3,2)$ .

Aplicamos la siguiente fórmula y reemplazamos los datos respectivos:

$$y - y_1 = m \cdot (x - x_1)$$

$$y - 2 = 3 \cdot (x - 3)$$

$$y = 3x - 9 + 2$$

$$y = 3x - 7$$

$$3x - y - 7 = 0$$

#### Ejemplo 13

Calculamos la ecuación de la recta que tiene como pendiente:

$$m = 2 \text{ y } P(1, -5)$$

$$y - y_1 = m \cdot (x - x_1)$$

$$y - (-5) = 2 \cdot (x - 1)$$

$$y + 5 = 2x - 2$$

$$y = 2x - 2 - 5$$

$$y = 2x - 7$$

$$2x - y - 7 = 0$$

#### Ejemplo 14

Calculamos la ecuación de la recta que tiene  $m = \frac{3}{2}$  y  $A(-3, -2)$ .

$$y - (-2) = \frac{3}{2} \cdot [x - (-3)]$$

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

$$y + 2 = \frac{3}{2}x + \frac{9}{2}$$

$$y = \frac{3}{2}x + \frac{9}{2} - 2$$

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

$$\frac{3}{2}x - y + \frac{5}{2} = 0 \text{ // } * 2$$

$$3x - 2y + 5 = 0$$

#### Actividad 12

1. Calculamos la ecuación de la recta de pendiente 4 y pasa por el punto  $(1, -2)$ .
2. Calculamos la ecuación de la recta de pendiente  $-\frac{1}{2}$  y pasa por el punto  $(-\frac{2}{3}, -4)$ .
3. Calculamos la ecuación de la recta, si su pendiente  $m = \sqrt{2}$  y pasa por el punto  $A(\sqrt{2}, \frac{\sqrt{2}}{2})$  y graficamos con el software GeoGebra (opcional).

Figura 24  
Ecuación punto-pendiente

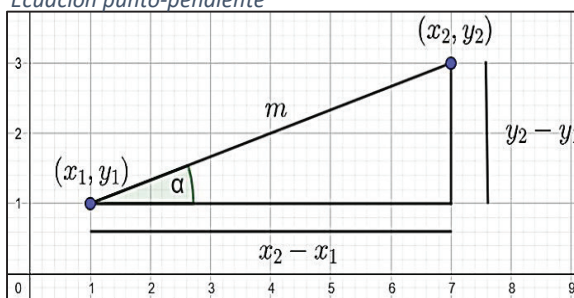


Figura 20:  
Ejemplo 12

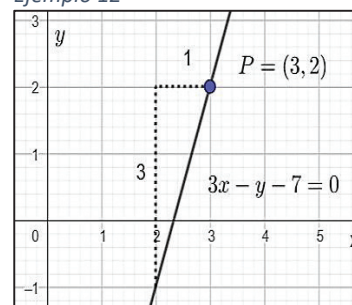


Figura 21:  
Ejemplo 13

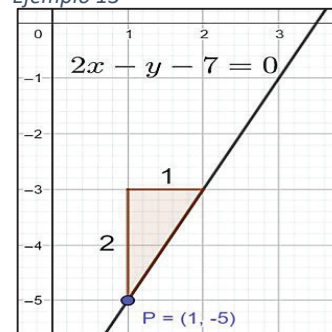
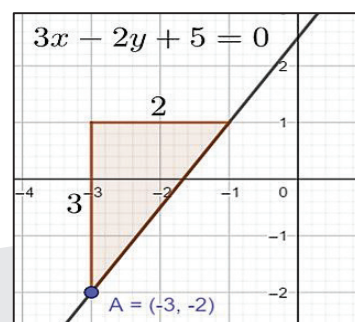


Figura 22 :  
Ejemplo 14



## 2.2. Ecuación de la recta que pasa por dos puntos

También llamada ecuación cartesiana de la recta, es considerada una ecuación útil cuando la recta pasa por dos puntos.

Para graficar la ecuación ubicamos los dos puntos en el plano cartesiano y realizamos un trazo que pase por estos puntos. Así podemos obtener la gráfica de la recta en el plano cartesiano.

$$\frac{y - y_1}{x - x_1} = \frac{y_2 - y_1}{x_2 - x_1}$$

**Ejemplo 15.** Calculamos la ecuación de la recta, si se conocen los siguientes puntos: A(0,1) y B(3,2).

$$\begin{aligned} \frac{y - y_1}{x - x_1} &= \frac{y_2 - y_1}{x_2 - x_1} & \left| \right. & y - 1 = \frac{1}{3}x \\ \frac{y - 1}{x - 0} &= \frac{2 - 1}{3 - 0} & \left| \right. & y = \frac{1}{3}x + 1 \\ \frac{y - 1}{x} &= \frac{1}{3} & \left| \right. & \frac{1}{3}x - y + 1 = 0 // * 3 \\ & & \left| \right. & x - 3y + 3 = 0 \end{aligned}$$

**Ejemplo 16.** Calculamos la ecuación de la recta conociendo los siguientes puntos: C(4,3) y D(2,5)

$$\begin{aligned} \frac{y - y_1}{x - x_1} &= \frac{y_2 - y_1}{x_2 - x_1} & \left| \right. & \frac{y - 3}{x - 4} = -1 \\ \frac{y - 3}{x - 4} &= \frac{5 - 3}{2 - 4} & \left| \right. & y - 3 = -1(x - 4) \\ \frac{y - 3}{x - 4} &= \frac{2}{-2} & \left| \right. & y = -x + 4 + 3 = -x + 7 \\ & & \left| \right. & x + y - 7 = 0 \end{aligned}$$

**Ejemplo 17.** Calculamos la ecuación de la recta que pasa por los puntos: A(2,1) y B(-5,-3).

$$\begin{aligned} \frac{y - 1}{x - 2} &= \frac{-3 - 1}{-5 - 2} & \left| \right. & y = \frac{4}{7}x - \frac{8}{7} + 1 \\ \frac{y - 1}{x - 2} &= \frac{-4}{-7} & \left| \right. & y = \frac{4}{7}x - \frac{1}{7} \\ \frac{y - 1}{x - 2} &= \frac{4}{7} & \left| \right. & \frac{4}{7}x - y - \frac{1}{7} = 0 // * 7 \\ & & \left| \right. & 4x - 7y - 1 = 0 \end{aligned}$$

$$y - 1 = \frac{4}{7}(x - 2)$$

### Actividad 13

- 1) Calculamos la ecuación de la recta que pasa por los puntos A(1,2) y B(3,4).
- 2) Calculamos la ecuación de la recta que pasa por los puntos A(-1/2, -2) y B(2/3, 1/4).
- 3) Calculamos la ecuación de la recta que pasa por los puntos A(√2/4, √2/3) y B(√2/2, 2√2/3).

Figura 23:  
Ecuación cartesiana o punto-punto

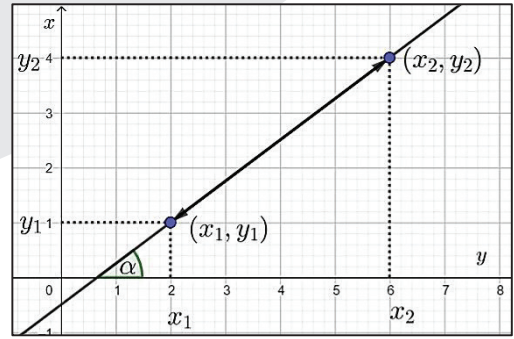


Figura 24:  
Ejemplo 15

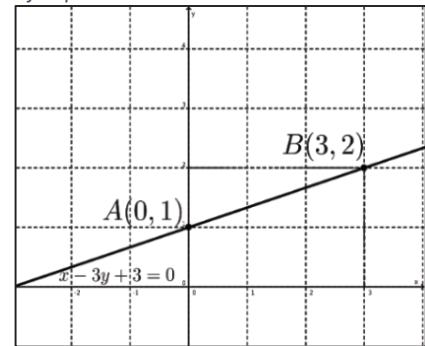


Figura 25: Ejemplo 16

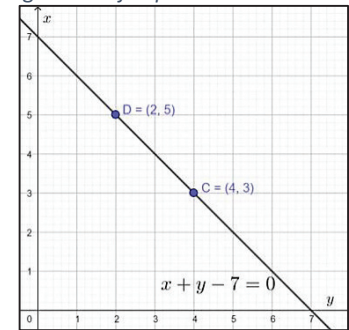
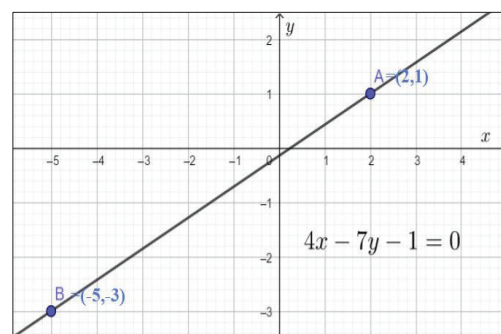


Figura 26:  
Ejemplo 17





### 2.3. Ecuación de la recta de ordenada en el origen y pendiente

Donde:

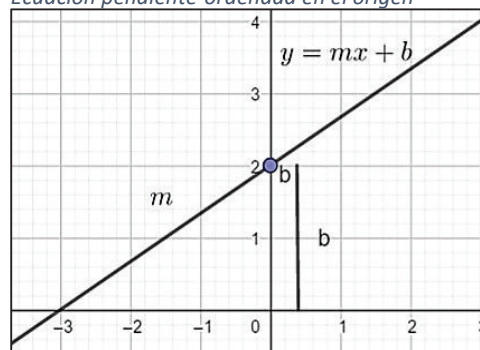
**m** es la pendiente

**b** ordena en el origen

Entonces teniendo el  $P_1(0, b)$

$$\left| \begin{array}{l} y - y_1 = m(x - x_1) \\ y - b = m(x - 0) \\ y - b = mx \\ y = mx + b \end{array} \right.$$

Figura 28:  
Ecuación pendiente-ordenada en el origen



#### Ejemplo 18

Calculamos la ecuación de la recta que tiene pendiente  $m = 2$  y la ordenada en el origen  $b = 2$ .

Conociendo los datos  $m = 2$  y  $b = 2$  reemplazamos en la fórmula

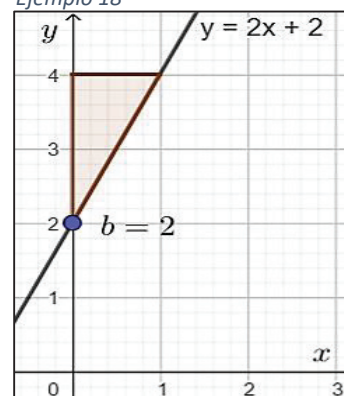
$$y = mx + b = 2x + 2$$

$$y = 2x + 2$$

Esta ecuación es la fácil para graficar la línea recta, de la siguiente forma:

- Ubicar la ordenada en el origen.
- A partir de este punto, determinar el recorrido de la pendiente,  $m = \frac{\Delta y}{\Delta x}$ , el cociente del cambio de  $y$  y  $x$ .

Figura 29:  
Ejemplo 18



#### Actividad 14

- Calculamos la ecuación de la recta que tiene pendiente  $m = 7$  y ordenada en el origen 14.
- Calculamos la ecuación de la recta de pendiente  $m = -3$  y ordenada en el origen  $-5$ .
- Calculamos la ecuación de la recta de  $m = -\frac{1}{2}$  y ordenada en el origen  $\frac{3}{4}$ .

### 2.4. Ecuación de la recta de abscisa y ordenada en el origen

Dónde **a** es la abscisa y **b** la ordenada ambas en el origen, es decir que, “**a**” y “**b**” se encuentran sobre el eje “**x**” y eje “**y**” respectivamente.

En la ecuación:

$$\frac{y - y_1}{x - x_1} = \frac{y_2 - y_1}{x_2 - x_1}$$

$$\frac{y - y_1}{x - x_1} = \frac{y_2 - y_1}{x_2 - x_1}$$

Reemplazamos los puntos  $P_1(0, b)$  y  $P_2(a, 0)$ .

$$\frac{y - b}{x - 0} = \frac{0 - b}{a - 0}$$

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

$$a(y - b) = -bx$$

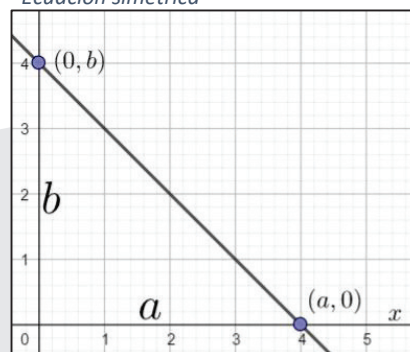
$$ay - ab = -bx$$

$$bx + ay = ab$$

Dividir ambos miembros entre  $ab$ :

$$\frac{x}{a} + \frac{y}{b} = 1$$

Figura 30:  
Ecuación simétrica



**Ejemplo 19.** Calculamos la ecuación de la recta que pasa por los puntos: A(1,0) y B(0, -3), donde:

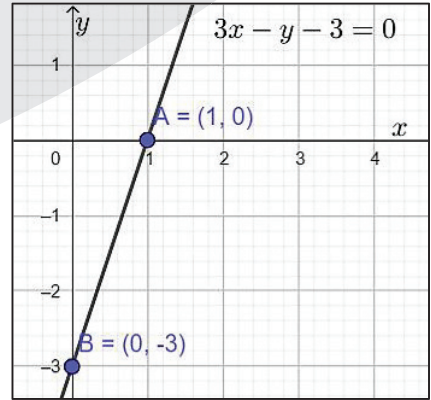
$$\frac{x}{a} + \frac{y}{b} = 1$$

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

$$x - \frac{y}{3} = 1 // * 3$$

$$3x - y - 3 = 0$$

Figura 31:  
Ejemplo 19



### 2.5. Forma general de la ecuación de la recta

Una ecuación de primer grado es un conjunto infinito de puntos alineados en el plano cartesiano. De la ecuación general se determinarán los elementos de la recta, la pendiente y la ordenada en el origen.

$$Ax + By + C = 0$$

Despejando **y** para tener la ecuación en su primera forma tenemos:

$$y = -\frac{A}{B}x - \frac{C}{B}$$

Donde podemos determinar la pendiente y la ordenada en el origen, comparando con la ecuación:

$y = mx + b$  tenemos:

$$m = -\frac{A}{B} ; b = -\frac{C}{B}$$

**Ejemplo 20.** Determinar la pendiente y ordenada al origen de la recta

$$3x + 4y - 12 = 0$$

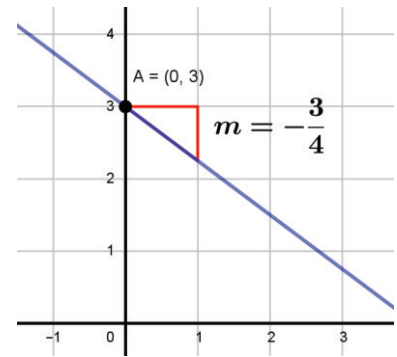
$$Ax + By + C = 0$$

Identificando los coeficientes  $\underbrace{3}_A x + \underbrace{4}_B y - \underbrace{12}_C = 0$  luego

$$m = -\frac{A}{B} = -\frac{3}{4} = -0,75$$

$$b = -\frac{C}{B} = -\frac{-12}{4} = 3$$

Figura 32:  
Ejemplo 20

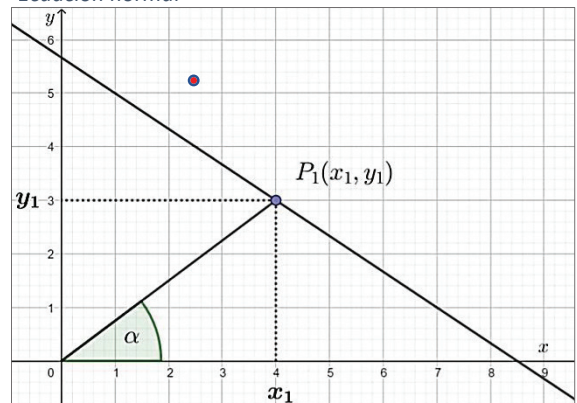


### Forma normal de la ecuación de la recta

Tenemos la ecuación de la recta en su forma normal, la misma que se dio con los datos de la imagen y su reducción de la forma general.

$$x \cos \alpha + y \sin \alpha = p$$

Figura 33:  
Ecuación normal



### 2.5.1. Reducción de la forma general a la normal

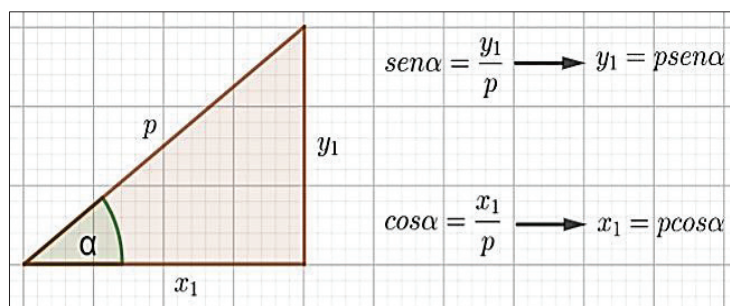
Partiremos de la ecuación en su forma general, usando los valores del gráfico anterior.

Se observa la recta de ecuación general:  $L_1: Ax + By + C = 0$  de longitud "p" y un ángulo que forma con la horizontal "α". Por las razones trigonométricas tenemos lo siguiente:

Para calcular la pendiente de la recta OP (Origen al punto P), recordamos que la pendiente es la razón entre el incremento de "y" sobre el incremento de "x", es decir:

$$m = \tan \alpha = \frac{y_1}{x_1} = \frac{p \operatorname{sen} \alpha}{p \operatorname{cos} \alpha} = \frac{\operatorname{sen} \alpha}{\operatorname{cos} \alpha}$$

Figura 34:  
Elementos ecuación normal



Si observamos nuevamente la imagen de la gráfica, podemos ver que el punto  $P(x_1, y_1)$ , posee las siguientes coordenadas:

$$P(p \operatorname{cos} \alpha, p \operatorname{sen} \alpha)$$

La pendiente de la recta  $L_2: Ax + By + C = 0$  al estar inclinada de lado izquierdo posee una pendiente negativa y estará dada de la siguiente forma:

$$m = - \frac{\operatorname{cos} \alpha}{\operatorname{sen} \alpha}$$

Esto es importante porque a partir de ahora podemos encontrar la ecuación de la recta, punto pendiente (origen hasta el punto P), en su forma normal; para ello lo primero que haremos será colocar la ecuación punto-pendiente.

$$y - y_1 = m(x - x_1)$$

Reemplazando datos:

$$x_1 = p \operatorname{cos} \alpha; \quad y_1 = p \operatorname{sen} \alpha; \quad m = - \frac{\operatorname{cos} \alpha}{\operatorname{sen} \alpha}$$

Sustituyendo los datos en la fórmula punto – pendiente:

$$\begin{aligned} y - p \operatorname{sen} \alpha &= - \frac{\operatorname{cos} \alpha}{\operatorname{sen} \alpha} (x - p \operatorname{cos} \alpha) \\ \operatorname{sen} \alpha (y - p \operatorname{sen} \alpha) &= - \operatorname{cos} \alpha (x - p \operatorname{cos} \alpha) \\ y \operatorname{sen} \alpha - p \operatorname{sen}^2 \alpha &= -x \operatorname{cos} \alpha + p \operatorname{cos}^2 \alpha \\ x \operatorname{cos} \alpha + y \operatorname{sen} \alpha &= p \operatorname{sen}^2 \alpha + p \operatorname{cos}^2 \alpha \\ x \operatorname{cos} \alpha + y \operatorname{sen} \alpha &= p(\operatorname{sen}^2 \alpha + \operatorname{cos}^2 \alpha) \end{aligned}$$

Por la identidad trigonométrica:  $\operatorname{sen}^2 \alpha + \operatorname{cos}^2 \alpha = 1$

Entonces:

$$x \operatorname{cos} \alpha + y \operatorname{sen} \alpha = 1 * p$$

$$\boxed{x \operatorname{cos} \alpha + y \operatorname{sen} \alpha = p}$$

### 3. Aplicaciones de la forma normal

#### Ejemplo 21

Calculamos la ecuación de la recta en forma normal si  $P = 9$  y  $\theta = 45^\circ$

Reemplazamos los datos conocidos en la siguiente fórmula:

$$x \cos \theta + y \sin \theta - P = 0$$

$$x \cos(45) + y \sin(45) - 9 = 0$$

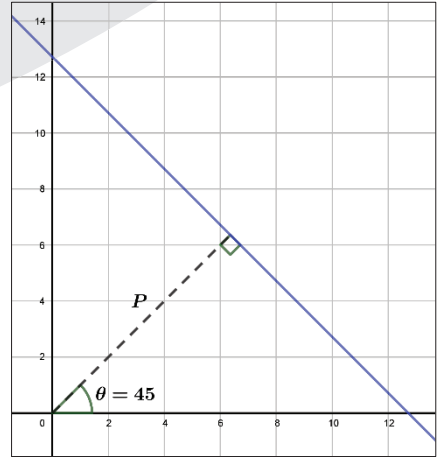
Consideramos los siguientes resultados:

$\cos(45) = \frac{\sqrt{2}}{2}$  y  $\sin(45) = \frac{\sqrt{2}}{2}$ , por tanto, se tiene:

$$x \frac{\sqrt{2}}{2} + y \frac{\sqrt{2}}{2} - 9 = 0$$

$$\frac{\sqrt{2}}{2}x + \frac{\sqrt{2}}{2}y - 9 = 0$$

Figura 35:  
Ejemplo 21



### 4. Rectas paralelas y perpendiculares

Sean las rectas:

$$L_1 : A_1x + B_1y + C_1 = 0, \text{ donde } m_1 = \frac{A_1}{B_1}$$

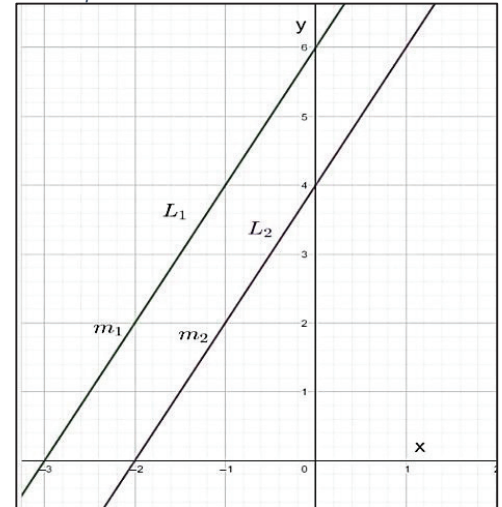
$$L_2 : A_2x + B_2y + C_2 = 0, \text{ donde } m_2 = \frac{A_2}{B_2}$$

Las rectas  $L_1$  y  $L_2$  son **paralelas** si, y solo si, sus pendientes son iguales.

$$\frac{A_1}{B_1} = \frac{A_2}{B_2} \text{ entonces } m_1 = m_2$$

$$L_1 \parallel L_2$$

Figura 36:  
Rectas paralelas



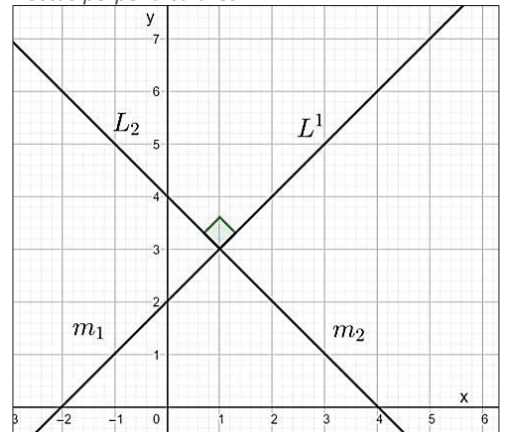
Las rectas  $L_1$  y  $L_2$  son **perpendiculares**, si y solo si el producto de sus pendientes es igual a  $-1$

$$\frac{A_1}{B_1} * \frac{A_2}{B_2} = -1 \text{ entonces } m_1 * m_2 = -1$$

Además, forman un ángulo de  $90^\circ$ .

$$L_1 \perp L_2$$

Figura 37:  
Rectas perpendiculares



**Ejemplo 22.** Demostramos que la línea que pasa por los puntos A(1,4) y B(2, -1) es paralela a la línea recta que pasa por los puntos D(3,4) y E(4, -1).

Calculamos la pendiente  $m_1$

$$A\left(\begin{matrix} \underline{1} \\ \underline{x_1} \end{matrix}, \begin{matrix} \underline{4} \\ \underline{y_1} \end{matrix}\right) \quad B\left(\begin{matrix} \underline{2} \\ \underline{x_2} \end{matrix}, \begin{matrix} \underline{-1} \\ \underline{y_2} \end{matrix}\right)$$

$$m_1 = \frac{y_2 - y_1}{x_2 - x_1} = \frac{-1 - 4}{2 - 1} = \frac{-5}{1} = -5$$

Calculamos la pendiente  $m_2$

$$D\left(\begin{matrix} \underline{3} \\ \underline{x_1} \end{matrix}, \begin{matrix} \underline{4} \\ \underline{y_1} \end{matrix}\right) \quad E\left(\begin{matrix} \underline{4} \\ \underline{x_2} \end{matrix}, \begin{matrix} \underline{-1} \\ \underline{y_2} \end{matrix}\right)$$

$$m_2 = \frac{y_2 - y_1}{x_2 - x_1} = \frac{-1 - 4}{4 - 3} = \frac{-5}{1} = -5$$

Como  $m_1 = m_2 = -5$ , se concluye que la recta  $\overline{AB}$  es paralela a la recta  $\overline{DE}$ , es decir  $\overline{AB} \parallel \overline{DE}$ .

**Ejemplo 23.** Demostramos que la línea que pasa por los puntos A(3,8) y B(7, 2) es perpendicular a la línea recta que pasa por los puntos D(2,3) y E(8,7).

Calculamos la pendiente  $m_1$

$$m_1 = \frac{y_2 - y_1}{x_2 - x_1} = \frac{2 - 8}{7 - 3} = \frac{-6}{4} = -\frac{3}{2}$$

Calculamos la pendiente  $m_2$

$$m_2 = \frac{y_2 - y_1}{x_2 - x_1} = \frac{7 - 3}{8 - 2} = \frac{4}{6} = \frac{2}{3}$$

$$m_1 \cdot m_2 = -\frac{3}{2} \cdot \frac{2}{3} = -1$$

Como  $m_1 \cdot m_2 = -1$  se concluye que la rectas  $\overline{AB}$  es perpendicular a la recta  $\overline{DE}$ , es decir,  $\overline{AB} \perp \overline{DE}$ .

## 5. Distancia de un punto a una recta

La distancia más corta entre la recta y un punto en el plano es la longitud del segmento perpendicular a la recta trazado a partir del punto.

La distancia del punto  $P(x_1, y_1)$  a la recta

$L: Ax_1 + By_1 + C = 0$  está determinado por la fórmula:

$$d = \left| \frac{Ax_1 + By_1 + C}{\sqrt{A^2 + B^2}} \right|$$

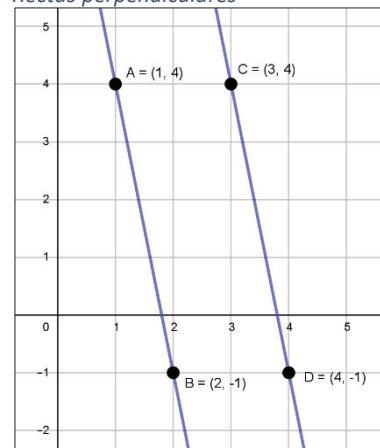
El valor absoluto garantiza que la distancia sea positiva.

**Ejemplo 24.** Determinar la distancia del punto C(6,5) a la recta L:  $7x + 4y = 17$ .

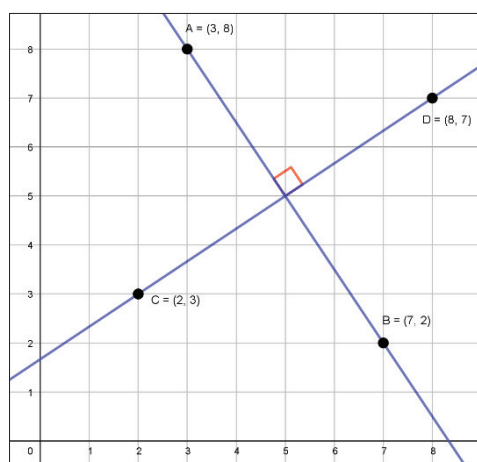
Expresamos la ecuación  $7x + 4y = 17$  en la forma:

$$Ax_1 + By_1 + C = 0$$

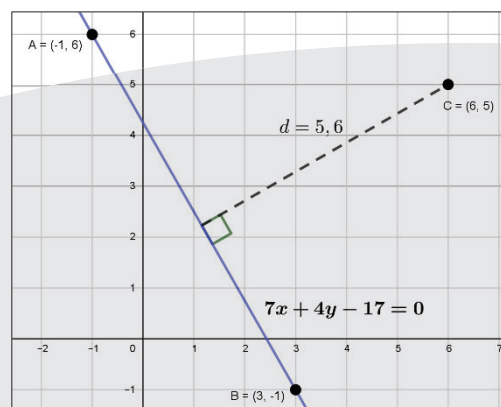
**Figura 382:**  
Rectas perpendiculares



**Figura 39:**  
Ejemplo 23



**Figura 40:**  
Ejemplo 24



Así  $\underbrace{7}_A x + \underbrace{4}_B y - \underbrace{17}_C = 0$  donde  $A = 7$ ,  $B = 4$  y  $C = -17$

Remplazando en la fórmula

$$d = \left| \frac{Ax_1 + By_1 + C}{\sqrt{A^2 + B^2}} \right| = \left| \frac{7(6) + 4(5) + (-17)}{\sqrt{7^2 + 4^2}} \right|$$

$$d = \left| \frac{45}{\sqrt{65}} \right| = |5,6| = 5,6 \text{ unidades}$$

## 6. Familia de líneas rectas

Se sabe que una recta queda determinada si se conoce dos de sus datos y si solo se conoce uno se tendrá un haz de rectas o lo que sería una familia de rectas.

Piensa en los miembros de tu familia, probablemente todos tienen algo en común, pero definitivamente no son todos idénticos. Lo mismo pasa con las familias de rectas que podrían tener la misma pendiente.

Una familia de rectas es un conjunto de rectas que tienen algo en común. Las líneas rectas pueden pertenecer a dos tipos de familia:

### Familia 1, la pendiente es la misma

Recuerda que las rectas con la misma pendiente son paralelas, cada recta en el plano cartesiano a continuación tiene una pendiente idéntica separadas por una determinada distancia, este comportamiento es a menudo conocido como desplazamiento vertical.

Por otro lado, podemos decir que en este tipo de familia las pendientes son iguales.

### Familia 2, el intercepto "y" es el mismo

El gráfico a continuación muestra varias rectas que se interceptan en un mismo punto, pero que tienen diferentes pendientes.

En el caso de que dos rectas sean perpendiculares el producto de su pendiente es igual a -1, es así que podemos decir que dos rectas son perpendiculares.

### Actividad 15

- 1) Calculamos la ecuación y gráfica de la recta si se conoce  $m = 2$  y un punto de la recta  $(3,2)$ .
- 2) Graficamos la siguiente ecuación  $3x + 6y - 1 = 0$ .
- 3) Verificamos si las siguientes ecuaciones son perpendiculares o paralelas
- 4)  $L_1: y = 3x - 2$  y  $L_2: 6x - 2x + 10 = 0$ .
- 5) Determinamos la gráfica y la ecuación de la recta que pasa por los puntos  $A(2,3)$  y  $B(7,1)$ .
- 6) Calculamos la pendiente y ordenada en el origen de la siguiente recta  $3x - 6y - 12 = 0$ .
- 7) Graficamos la ecuación general de la recta conociendo el punto  $P(2, -1)$  y su pendiente  $m = -\frac{2}{3}$
- 8) Calculamos la ecuación de la recta que pasa por los puntos:  $A(-1,2)$ ,  $B(4,1)$ .

Figura 41:  
Familia de rectas y misma pendiente.

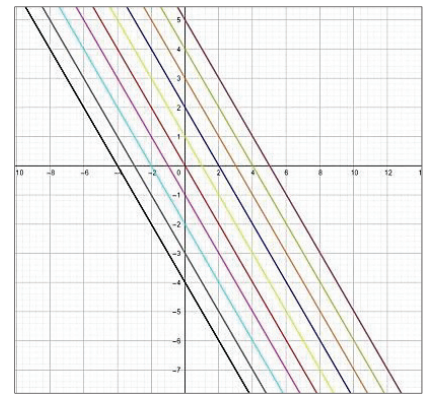
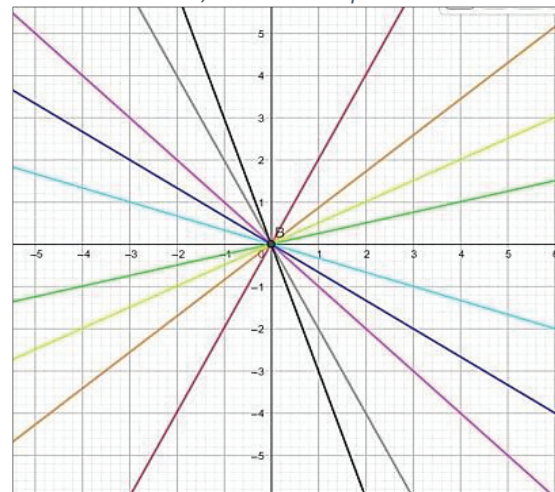


Figura 42:  
Familia de rectas, mismo intercepto



## 7. Recta de Euler

En todo triángulo que no sea equilátero se cumple la siguiente propiedad:

El ortocentro, baricentro y el incentro están alineados.

La recta que contiene a estos tres puntos se le denomina **recta de Euler**.

Se denomina **ortocentro** al punto de intersección de las alturas de un triángulo.

Se denomina **baricentro** al punto de intersección de las medianas de un triángulo.

Se denomina **circuncentro** al punto de intersección de las mediatrices del triángulo.

Figura 43  
Recta de Euler

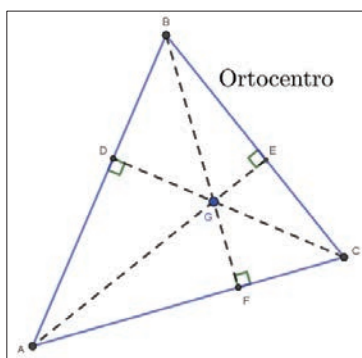
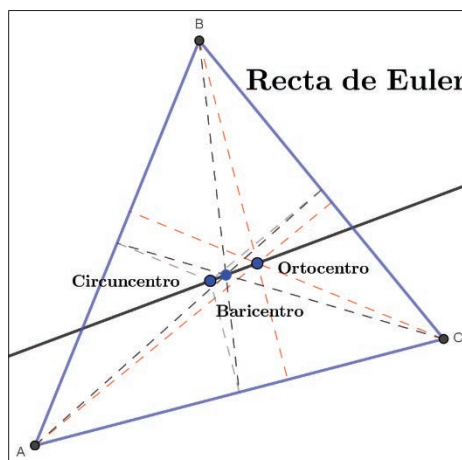


Figura 46: Intersección de las alturas

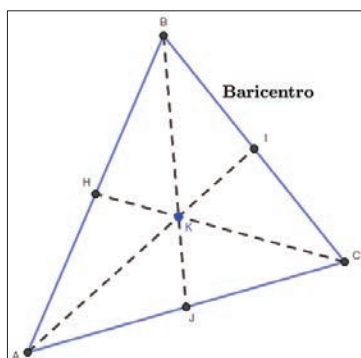


Figura 45: Intersección de las medianas

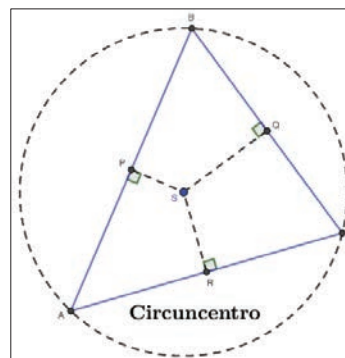


Figura 44: Intersecciones de las mediatrices



### Actividad 16

Reflexionamos y analizamos las siguientes preguntas:



### Actividad 17

Lee con atención y trabaja de acuerdo a las indicaciones:

1. ¿Cómo se aplican las propiedades de la recta en proyecciones financieras que favorezcan los emprendimientos productivos?
2. ¿Por qué es importante conocer y aprender la ecuación de la recta para su aplicación en modelos matemáticos?

- 1) Solicitamos permiso al director de la unidad educativa para pintar las líneas laterales, centrales y de fondo de la cancha de básquet.
- 2) Con la ayuda de nuestros compañeros y compañeras realizamos las operaciones para calcular las ecuaciones de todas las rectas.
- 3) Para ello, consideramos como origen del plano cartesiano el centro de la cancha.

**CIRCUNFERENCIA Y LOS SABERES CULTURALES**



**¡INICIEMOS DESDE LA PRÁCTICA!**

**Actividad 18**

1) En la comunidad o barrio donde vives, observa e identifica objetos o figuras que representan la circunferencia. Escribe 10 ejemplos.

Por ejemplo, el aro del tablero de basquetbol y el centro de campo de la cancha de fútbol de salón tienen forma de circunferencia.



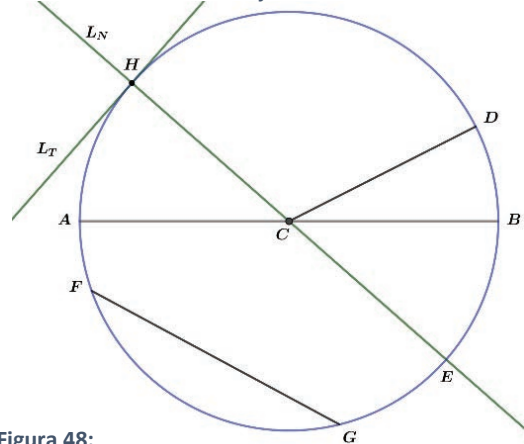
**¡CONTINUEMOS CON LA TEORÍA!**

La circunferencia es el lugar geométrico de todos los puntos del plano, cuya distancia a un punto fijo, llamado centro, es constante, la distancia entre un punto y el centro se llama radio.

**1. Elementos de la circunferencia**

Centro de la circunferencia	C
Radio de la circunferencia	CD
Diámetro de la circunferencia	AB
Cuerda de la circunferencia	FG
Recta tangente a la circunferencia	$L_T$
Recta normal a la circunferencia	$L_N$

**Figura 47:**  
Elementos de la circunferencia



**2. Ecuaciones de la circunferencia**

**2.1. Ecuación ordinaria de la circunferencia**

Para esta ecuación se considera como centro  $C(h, k)$  y el radio está representado por "r".

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

Demostración de la ecuación de la circunferencia a través del teorema de Pitágoras.

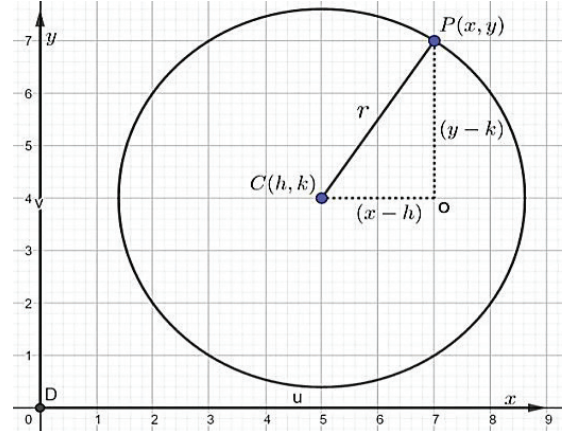
En el triángulo rectángulo deducimos que:

$$CO^2 + OP^2 = CP^2$$

Reemplazando valores tenemos:

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

**Figura 48:**  
Ecuación ordinaria





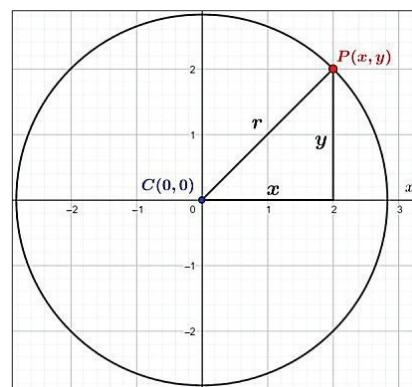
## 2.2. Ecuación canónica

Si el centro de la circunferencia coincide con el origen de coordenadas rectangulares, entonces la ecuación de la circunferencia queda reducida a:

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

La cual se denomina **ecuación canónica** de la circunferencia.

Figura 49:  
Ecuación canónica



## 2.3. Ecuación general de la circunferencia

Se obtiene al desarrollar los cuadrados de la ecuación ordinaria e igualar a cero.

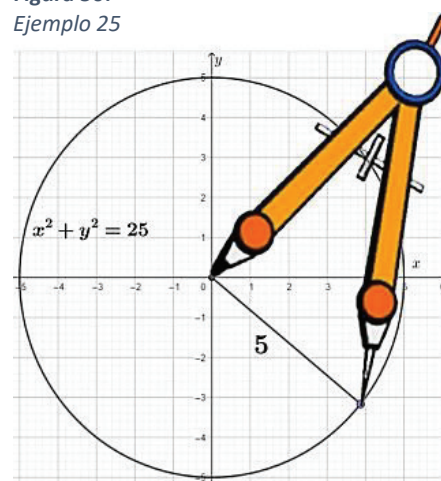
$$x^2 + y^2 + Dx + Ey + F = 0$$

**Ejemplo 25.** Determinamos la ecuación ordinaria de la circunferencia de centro  $C(0,0)$  y

radio  $r = 5$

$$\begin{aligned} (x - h)^2 + (y - k)^2 &= r^2 \\ (x - 0)^2 + (y - 0)^2 &= 5^2 \end{aligned} \quad \left| \quad x^2 + y^2 = 25 \right.$$

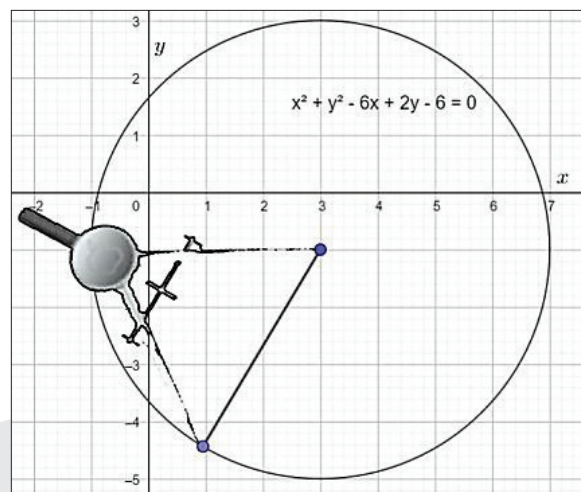
Figura 50:  
Ejemplo 25



**Ejemplo 26.** Determinamos la ecuación general de la circunferencia de centro  $C(3, -1)$  y radio 4.

$$\begin{aligned} (x - h)^2 + (y - k)^2 &= r^2 \\ (x - 3)^2 + (y + 1)^2 &= 4^2 \\ x^2 - 6x + 9 + y^2 + 2y + 1 &= 16 \\ x^2 + y^2 - 6x + 2y + 10 - 16 &= 0 \\ x^2 + y^2 - 6x + 2y - 6 &= 0 \end{aligned}$$

Figura 51:  
Ejemplo 26



**Ejemplo 27.** Determinamos la ecuación general de la circunferencia cuyo centro es el punto  $C(2,3)$  y pasa por el punto  $P(-2,0)$

Primero calculamos el radio a través de la fórmula de la distancia, sabiendo que la distancia del centro a cualquier punto de la circunferencia es el radio.

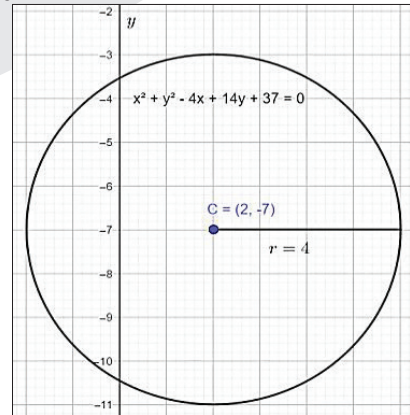
$$\begin{aligned} r &= \sqrt{(x_2 - x_1)^2 + (y_2 - y_1)^2} & r &= \sqrt{4^2 + 3^2} \\ r &= \sqrt{(2 + 2)^2 + (3 - 0)^2} & r &= \sqrt{16 + 9} = \sqrt{25} = 5 \end{aligned}$$

Tenemos el centro  $C(2,3)$  y el radio,  $r = 5$

Reemplazamos esos datos en la ecuación ordinaria de la circunferencia.

$$\begin{aligned} (x-h)^2 + (y-k)^2 &= r^2 \\ (x-2)^2 + (y-3)^2 &= 5^2 \end{aligned} \quad \left| \quad \begin{aligned} x^2 - 4x + 4 + y^2 - 6y + 9 &= 25 \\ x^2 + y^2 - 4x - 6y + 13 - 25 &= 0 \\ x^2 + y^2 - 4x - 6y - 12 &= 0 \end{aligned} \right.$$

Figura 52:  
Ejemplo 27



### 2.3.1. Relación ecuación general y ecuación ordinaria

Sea:

$$x^2 + y^2 + Dx + Ey + F = 0$$

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

Se tiene la siguiente relación:

$$\begin{aligned} h &= -\frac{D}{2} \\ k &= -\frac{E}{2} \end{aligned} \quad \left| \quad r = \frac{\sqrt{D^2 + E^2 - 4F}}{2} \right.$$

### Ejemplo 28

Dada la ecuación general:

$$x^2 + y^2 - 4x + 14y + 37 = 0$$

Calculamos el centro, radio y gráfica de la circunferencia.

Lo primero que hacemos es encontrar la ecuación ordinaria de la circunferencia, para ello completamos los cuadrados.

$$x^2 + y^2 - 4x + 14y + 37 = 0$$

Completando cuadrados:

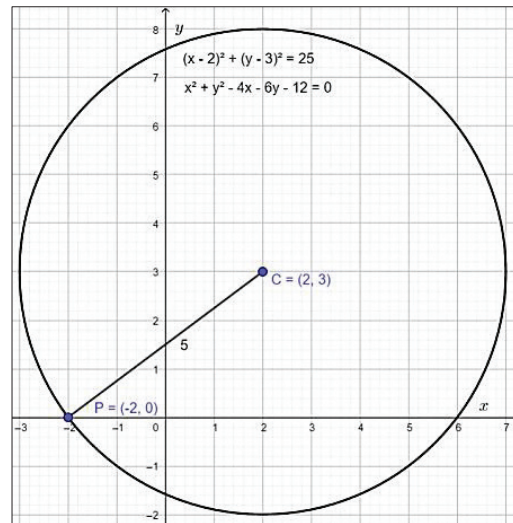
$$x^2 - 4x + \left(\frac{4}{2}\right)^2 + y^2 + 14y + \left(\frac{14}{2}\right)^2 + 37 = 0 + \left(\frac{4}{2}\right)^2 + \left(\frac{14}{2}\right)^2$$

$$x^2 - 4x + 4 + y^2 + 14y + 49 = 0 + 4 + 49 - 37$$

$$(x-2)^2 + (y+7)^2 = 16$$

$$(x-2)^2 + (y+7)^2 = 4^2 \quad \rightarrow \quad C(2, -7) \text{ y } r = 4$$

Figura 53:  
Ejemplo 28



### Actividad 19

- 1) Calculamos la ecuación ordinaria de la circunferencia con centro en el origen y radio  $r = 4$ .
- 2) Calculamos la ecuación general de la circunferencia de centro  $C(-2, -3)$  y radio  $r = 3$ .
- 3) Calculamos la ecuación general de la circunferencia cuyo centro es  $C(-3,6)$  y pasa por el punto  $P(1,5)$ .
- 4) Dada la ecuación general de la circunferencia  $x^2 + y^2 - 2x + 4y + 37 = 0$ , encuentra el centro, radio y gráfica.

### 3. Circunferencia que pasa por tres puntos

La ecuación de una circunferencia puede ser determinada a partir de tres puntos ubicados en la circunferencia.

Se tiene los puntos  $A(x_1, y_1)$ ,  $B(x_2, y_2)$  y  $C(x_3, y_3)$

Consideramos la siguiente ecuación:

$$x^2 + y^2 + Dx + Ey + F = 0 \quad (1)$$

Reemplazamos los puntos A, B y C en la ecuación (1).

Así:

$$x_1^2 + y_1^2 + Dx_1 + Ey_1 + F = 0 \quad (2)$$

$$x_2^2 + y_2^2 + Dx_2 + Ey_2 + F = 0 \quad (3)$$

$$x_3^2 + y_3^2 + Dx_3 + Ey_3 + F = 0 \quad (4)$$

Las ecuaciones (2), (3) y (4) forman un sistema de ecuaciones de 3x3, utilizando los métodos de resolución o eliminación determinamos las constantes D, E y F. Luego reemplazamos estos valores en la ecuación (1) para encontrar la ecuación de la circunferencia requerida.

#### 4. Familia de circunferencias

La ecuación de una circunferencia que satisface dos condiciones contiene una constante k arbitraria llamada parámetro.

Se dice que tal ecuación representa una familia de circunferencias de un parámetro, por ejemplo, la familia de todas las circunferencias concéntricas cuyo centro común es el punto C(1,2) tiene por ecuación  $(x - 1)^2 + (y - 2)^2 = k^2$ , el parámetro k es cualquier número positivo.

Existen los siguientes casos:

##### Caso 1

Familia de circunferencias que pasan por un punto dado, del cual no se conoce el radio.

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

##### Caso 2

Familia de circunferencias que pasa por las intersecciones de dos circunferencias dadas.

$$C_1: x^2 + y^2 + Dx_1 + Ey_1 + F_1 = 0 \quad (1)$$

$$C_2: x^2 + y^2 + D_2x + Ey_2 + F_2 = 0 \quad (2)$$

De la ecuación 1 y 2 se deduce la ecuación:

$$x^2 + y^2 + D_1x + E_1y + F_1 + k(x^2 + y^2 + D_2x + E_2y + F_2) = 0 \quad (3)$$

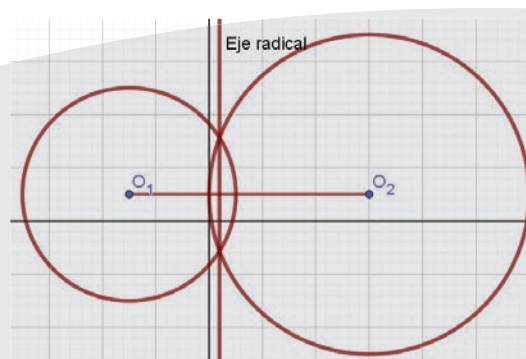
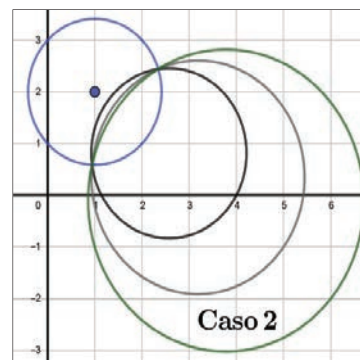
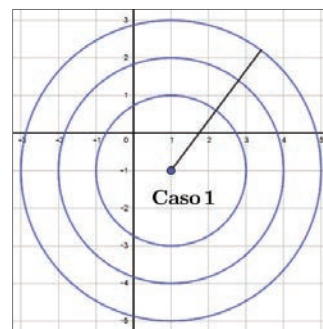
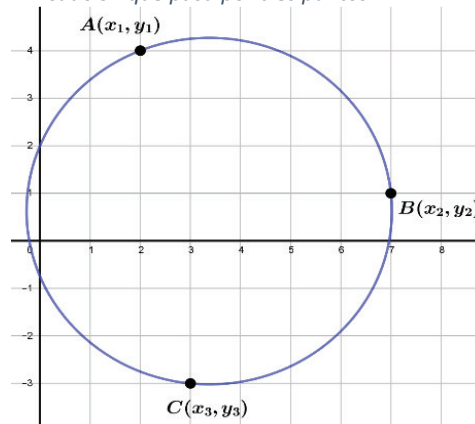
#### Eje radical

El eje radical es una recta perpendicular a la línea recta determinada por los dos centros de las circunferencias, pues dado un punto del eje radical, el punto simétrico respecto del segmento que une los centros de las circunferencias también tendrá la misma potencia.

#### 5. Tangente a una circunferencia

Realicemos el análisis con el siguiente ejemplo:

Figura 54:  
Ecuación que pasa por tres puntos



La recta  $4x - 3y - 8 = 0$  es tangente a una circunferencia que tiene su centro en el punto  $(0,3)$ .

**Ejemplo 29**

Hallar la ecuación de la circunferencia.

Calculamos el radio  $r$  por la fórmula:

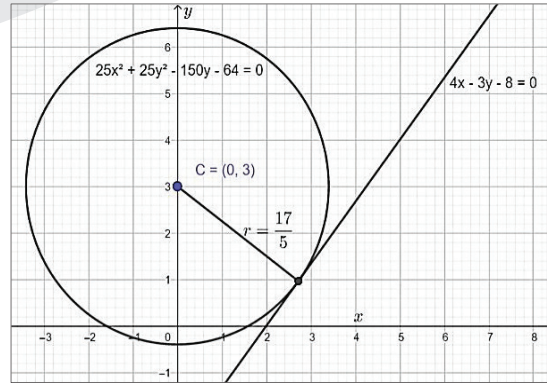
$$d = \frac{|Ax_1 + By_1 + C|}{\sqrt{A^2 + B^2}}$$

$$r = \frac{|4 \cdot 0 - 3 \cdot 3 - 8|}{\sqrt{4^2 + (-3)^2}} = \frac{|-17|}{5} \Rightarrow r = \frac{17}{5}$$

Reemplazamos el centro y el radio:

$$(x - 0)^2 + (y - 3)^2 = \left(\frac{17}{5}\right)^2$$

Figura 55  
Ejemplo 29



**Actividad 20**

- 1) Calculamos la ecuación general de la circunferencia con centro en el origen y radio  $r = 6$  cm.
- 2) En una localidad ubicada a 2 kilómetros al oeste y 3 kilómetros al sur de la capital (punto de origen), se produjo un terremoto con un alcance de 7 kilómetros a la redonda, ¿cuál es la ecuación y gráfica de la circunferencia que representa el alcance de dicho acontecimiento?
- 3) Encontramos la ecuación de la circunferencia de centro  $C(-1, -2)$  y que pasa por el punto  $P(2,2)$ .
- 4) Dada la circunferencia cuya ecuación es:  $x^2 + y^2 - 2x + 4y - 4 = 0$ , calculamos su lugar geométrico.

**Intersecciones**

**Ejemplo 30**

Una circunferencia que tiene como centro  $C(-3,4)$  coincide con la intersección de dos rectas que tienen como ecuaciones  $3x - 5y + 9 = 0$ ;  $2x + y - 7 = 0$ . Determinamos la ecuación de la circunferencia.

Resolvemos el sistema de ecuaciones de las rectas:

$$\begin{aligned} 3x - 5y + 9 &= 0 \\ 2x + y - 7 &= 0 \quad // * (5) \end{aligned}$$

Así:  $3x - 5y + 9 = 0$  s/m/m

$$\begin{array}{r} 10x + 5y - 35 = 0 \\ \hline 13x \quad - 26 = 0 \\ \hline 13x = 26 \\ \hline x = 2 \end{array}$$

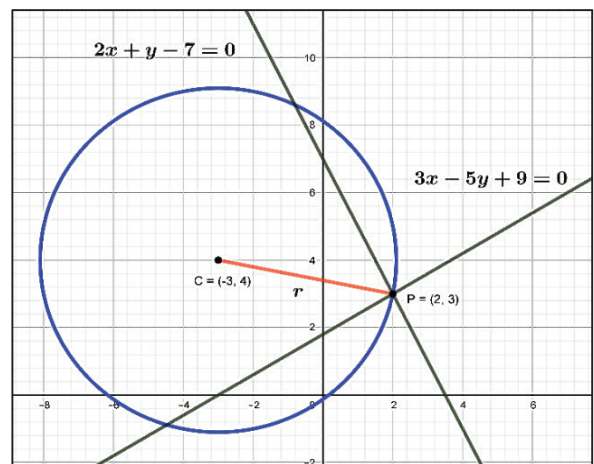
Reemplazamos el valor de "x" en la siguiente ecuación:

$$2x + y - 7 = 0 \Rightarrow y = 7 - 2x$$

$$y = 7 + 2(2) = 7 - 4 \Rightarrow y = 3$$

Por tanto, se tiene el punto de intersección  $P(2,3)$

Figura 59  
Intersección



Calculamos el radio de la circunferencia:

$$r^2 = (x_2 - x_1)^2 + (y_2 - y_1)^2$$

$$r^2 = (2 + 3)^2 + (3 - 4)^2$$

$$r^2 = (5)^2 + (-1)^2$$

$$r^2 = 26$$

$$r = \sqrt{26}$$

Por lo tanto, la ecuación de la circunferencia es:  $(x + 3)^2 + (y - 4)^2 = 26$

### Actividad 21

- 1) Determinamos la ecuación de una circunferencia que tiene su centro sobre la recta  $x + y = 2$  y que pasa por los puntos  $A = (-3,0)$  y  $B = (2, -1)$ .
- 2) Calculamos la ecuación de la circunferencia que es tangente a los ejes coordenados y pasa por el punto  $(2,1)$ .
- 3) Calculamos la ecuación de la circunferencia cuyo centro coincide con el punto de intersección de las rectas  $x - y = 1$ ,  $2x + 3y = 22$ , y es tangente a la recta  $L_1: 3x + 4y = 16$ , encontramos también una recta  $L_2$  paralela a  $L_1$  que sea tangente a la circunferencia mencionada.
- 4) Calculamos la ecuación de la circunferencia cuyo centro está sobre el eje "x" y que pasa por los puntos  $A(1,3)$  y  $B(4,6)$ .
- 5) Determinamos la ecuación de la circunferencia de radio 1, tangente a la recta  $L: 3x - 4y + 1 = 0$  en el punto de la ordenada  $y = 1$ .
- 6) Una cuerda de la circunferencia  $x^2 + y^2 = 25$  tiene por ecuación  $x - 7y + 25 = 0$ . Calculamos la longitud de la cuerda y la simetría de ella.
- 7) Una circunferencia de radio  $r = \sqrt{3}$  es tangente a la circunferencia  $x^2 + y^2 - 4x + 2y - 47 = 0$  en el punto  $(6,5)$ . Calculamos la ecuación.



**¡REALICEMOS LA VALORACIÓN!**

### Actividad 22

- 1) Debatis con nuestros compañeros y compañeras sobre la importancia de la circunferencia en la telecomunicación y otras ramas.
- 2) ¿Qué problemas cotidianos podemos resolver a través de ecuaciones de la circunferencia?



**¡ES HORA DE LA PRODUCCIÓN!**

### Actividad 23

Pintamos las líneas curvas de la cancha de básquet, haciendo énfasis en las circunferencias:

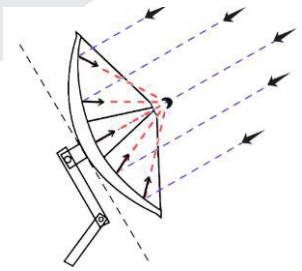
- 1) Ahora pintamos los interiores de las circunferencias y calculamos las ecuaciones en grupos socio comunitarios.
- 2) No olvidemos que el centro de la cancha es el punto  $P(0,0)$ .

## PARÁBOLA Y SU RELACIÓN CON SITUACIONES COTIDIANAS



### ¡INICIEMOS DESDE LA PRÁCTICA!

Alfredo y Fabiola decidieron adquirir una antena parabólica para conectarse a la señal satelital de radio y televisión, pero la única indicación que les dieron cuando hicieron la compra fue que apuntaran hacia donde el sol se esconde, por eso decidieron utilizar estas aplicaciones android: DishPointer o Satellite Finder Pro para poder encontrar los grados acimut con respecto al satélite artificial de telecomunicaciones Tupac\_Katari -(TKSat\_1\_87.2W o STKSat\_1\_87.1W)-, también la inclinación o elevación que la antena debe tener para captar la señal.



Con la ayuda de su profesor, analizaron el movimiento de traslación que realiza la tierra y cómo afecta a la captura de la señal del satélite Túpac Katari.

#### Actividad 24

- 1) ¿Tienen algo de especial las antenas parabólicas para captar la señal satelital de Túpac Katari?, ¿dónde encontramos la incidencia (cobertura) de señal en una antena parabólica?,
- 2) ¿Qué tan importante es el receptor en la parábola y cómo ayuda a construir otros tipos de antenas parabólicas?,
- 3) ¿La elipse y la hipérbola tendrán alguna aplicabilidad en la incidencia de la señal satelital del Túpac Katari?, ¿cómo ayudan en tu comunidad o barrio las cónicas?

En muchos lugares de nuestro Estado Plurinacional de Bolivia las familias utilizan antenas parabólicas para conectarse a la señal satelital y a la red de internet, más en estos tiempos de transmisión de clases a distancia.

Las antenas parabólicas reciben la señal y la replican a los equipos tecnológicos del hogar.



### ¡CONTINUAMOS CON LA TEORÍA!

La parábola es el lugar geométrico de los puntos del plano que equidistan de un punto fijo, llamado foco "F" y de una recta fija del mismo plano llamada directriz.

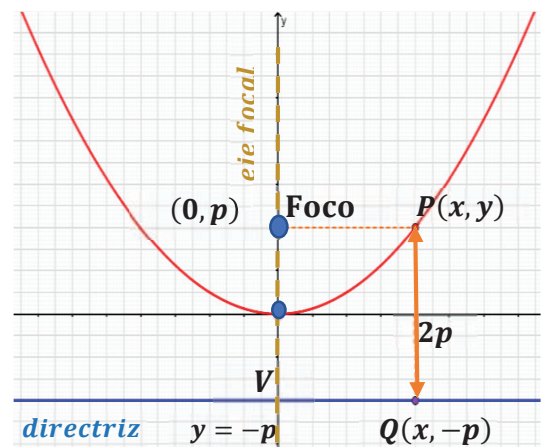
$$\overline{FP} = \overline{PQ}$$

#### 1. Elementos de la parábola

El foco **F** es el punto sobre el eje a una distancia del vértice igual a la distancia que separa el vértice de la directriz.

La directriz **d**, es una recta auxiliar que permite la construcción de la parábola.

El **eje focal o eje de simetría** pasa por **F** y es perpendicular a la directriz.



En el plano cartesiano una parábola puede tener su vértice en cualquier par de coordenadas y puede estar orientada hacia arriba, abajo, izquierda o derecha, como se ve en las antenas parabólicas.

El vértice **V** es el punto de intersección entre el eje focal y la curva situada a la mitad de la distancia entre el foco y la directriz.

El lado recto **LR** es la cuerda focal que es perpendicular al eje de simetría.

$$LR = 4p.$$

Excentricidad **e** por definición  $e = 1$ .

## 2. Ecuaciones de la parábola

### 2.1. Parábola vertical

Consideramos una parábola con foco en el eje "y", si las coordenadas del foco son  $F(0, p)$  donde  $p > 0$ , y si su directriz es una recta horizontal "d" con ecuación  $y = -p$ ; para que un punto dado  $P(x, y)$  pertenezca a la parábola debe satisfacer la condición:

$$D(F, P) = d(P, M)$$

$$(x - 0)^2 + (y - p)^2 = (y + p)^2$$

$$x^2 + y^2 - 2py + p^2 = y^2 + 2py + p^2$$

$$x^2 = 4py$$

La última expresión es la forma estándar de la ecuación de la parábola vertical con vértice en el origen de ramas positivas (que se abre hacia arriba).

En el caso de la parábola de vértice en el origen, foco en el semi eje negativo del eje "y", y la directriz sea paralela al eje "x", con ordenada al origen positiva, se tiene lo que muestra la figura 61. El foco es  $F(0, -p)$  y la directriz es  $y = p$ . Si se sustituyen estos datos en la definición del lugar geométrico se obtiene:

$$D(F, P) = d(P, M)$$

$$(x - 0)^2 + (y + p)^2 = (x - x)^2 + (y - p)^2$$

$$x^2 + y^2 + 2py + p^2 = y^2 - 2py + p^2$$

$$x^2 = -4py$$

Por lo tanto, el signo del coeficiente de **y** determina hacia dónde abre la parábola: si es positivo abre hacia arriba, si es negativo abre hacia abajo.

El **lado recto** es la longitud del segmento  $PP'$ , perpendicular al eje focal, es igual a  $4p$ , es decir  $LR = |4p|$ .

Cuando  $p$  es negativo,  $P$  tiene coordenadas  $(2p, -p)$ ; el punto  $P'$  tiene coordenadas  $(-2p, -p)$ .

### Parábola horizontal

Consideremos, ahora, la parábola con vértice en el origen y con foco ubicado en el eje  $x$  (figura 62). Las coordenadas del foco son  $F(p, 0)$ , donde  $p > 0$  y si su directriz es una recta vertical **d** con ecuación:

$$x = -p.$$

Figura 60:  
Parábola de vértice en origen y eje focal "y".

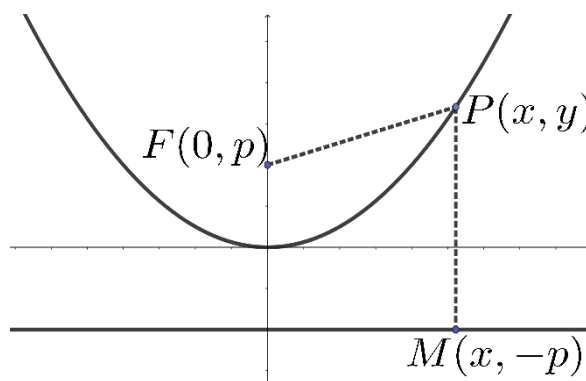
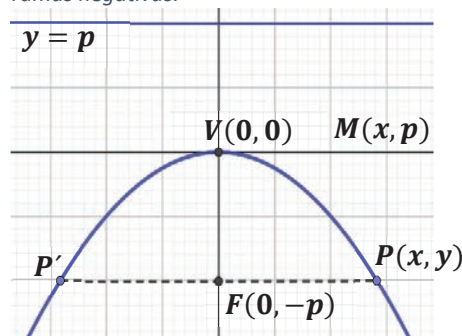


Figura 61:  
Parábola vertical de vértice en el origen de ramas negativas.



Si sustituimos estos datos en la definición del lugar geométrico, se obtiene:

$$D(F, P) = d(P, M)$$

$$\sqrt{(x - p)^2 + (y - 0)^2} = \sqrt{(x + p)^2 + (y - y)^2}$$

$$y^2 = 4px$$

Esta es la forma estándar de la ecuación de la parábola horizontal con vértice en el origen y ramas positivas.

En el caso de la parábola de vértice en el origen, foco en el semieje negativo de "x", y la directriz sea paralela al eje "y", con ordenada al origen positiva (figura 63).

El foco es  $F(-p, 0)$  y la directriz es  $x = p$ . Si se sustituyen estos datos en la definición del lugar geométrico se obtiene:

$$D(F, P) = d(P, M)$$

$$\sqrt{(x + p)^2 + (y - 0)^2} = \sqrt{(x - p)^2 + (y - y)^2}$$

$$y^2 = -4px$$

Por lo tanto, el signo del coeficiente de x determina hacia dónde abre la parábola, si es positivo, abre hacia la derecha; si es negativo, abre hacia la izquierda.

**Lado recto**

Si P es el punto del primer cuadrante que pertenece a la parábola horizontal y también es extremo del lado recto, entonces sus coordenadas son (p, y) y estas coordenadas satisfacen la ecuación de la parábola. Así que:  $y^2 = 4p \cdot p$

Simplificando la ecuación se obtiene:  $y = 2p$ .

De tal manera que P tiene coordenadas (p, 2p). Dada la simetría de la parábola, el punto P' tiene coordenadas (p, -2p); por lo tanto, la longitud del segmento PP' es 4p, esto es,  $LR = |4p|$ . Cuando p es negativo, P tiene coordenadas (-p, 2p); el punto P' tiene coordenadas (-p, -2p). Igualmente,  $LR = |4p|$ .

**Ejemplo 31**

Determinamos la ecuación, el foco y la directriz de la parábola con vértice en el origen, que contiene al punto B(3,4) y su eje de simetría (o eje focal) es paralelo al eje X.

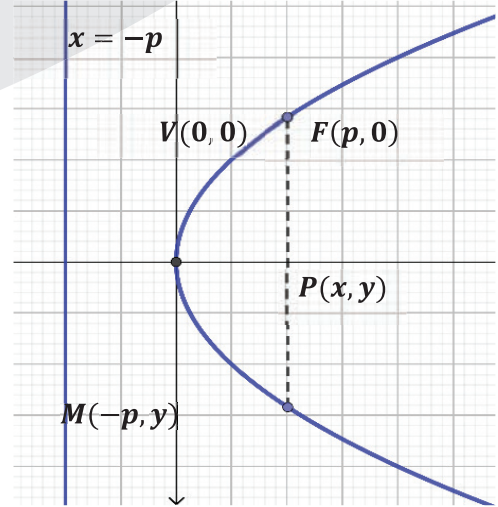
**Resolución:**

De acuerdo a la información tenemos una parábola de la forma  $y^2 = 4px$ , el punto B(3,4) nos indica que  $x = 3$ ,  $y = 4$ , (porque es un punto que está en la parábola).

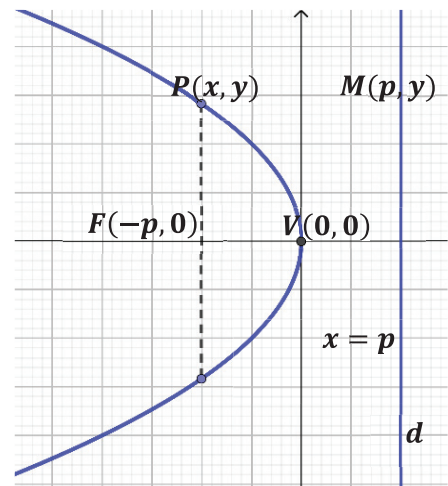
Reemplazamos las coordenadas del punto B en la ecuación.

$$y^2 = 4px$$

**Figura 62**  
Parábola horizontal de vértice en el origen y ramas positivas.



**Figura 63**  
Parábola horizontal de vértice en el origen de ramas negativas.





$$4^2 = 4p(3) \Rightarrow 16 = 12p \Rightarrow p = \frac{16}{12} = \frac{4}{3}$$

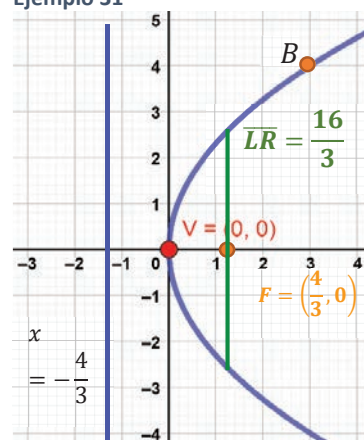
Entonces la ecuación será:

$$y^2 = 4\left(\frac{4}{3}\right)x \Rightarrow y^2 = \frac{16}{3}x$$

El Foco estará en el punto  $\left(\frac{4}{3}, 0\right)$

Vemos que  $\frac{4}{3}$  corresponde al valor de "p", y como la directriz está a la misma distancia de "p" respecto al vértice, pero hacia el lado opuesto, entonces, la directriz es:  $x = -\frac{4}{3}$ .

Figura 63:  
Ejemplo 31



### Actividad 25

1) Obtenemos los elementos (vértice, foco, lado recto, directriz y parámetro P) de la parábola y graficamos las mismas a partir de las ecuaciones:

a)  $y^2 = 8x$

b)  $y^2 = -8x$

c)  $x^2 = 8y$

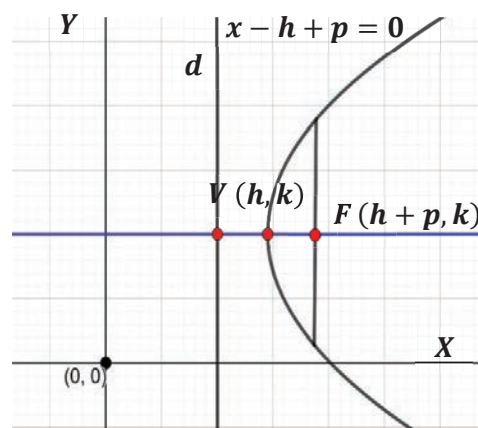
d)  $x^2 = -8y$

## 2.2. Ecuaciones de la parábola con vértice (h, k), fuera del origen

Cuando el vértice de la parábola se localiza en cualquier punto, por convención ubicado en las coordenadas (h, k) y distinto al origen, la ecuación que describe a la parábola cambia en función de la posición de este punto y de la orientación de apertura respecto de los ejes "x" e "y".

Figura 62:

Parábola horizontal de vértice (h,k) y ramas positivas.



Debido a estas características, tenemos cuatro posibilidades de ecuaciones de parábolas:

### a) Primera posibilidad

La parábola se abre hacia la derecha (sentido positivo), eje focal paralelo al eje de las abscisas "x"

Ecuación de la parábola  $(y - k)^2 = 4p(x - h)$

Vértice  $V(h, k)$ ; foco  $F(h + p, k)$ ; lado recto  $LR = |4p|$

Ecuación de la directriz  $x - h + p = 0$

### b) Segunda posibilidad

La parábola de ramas hacia la izquierda (sentido negativo) en el eje de las abscisas x.

Ecuación de la parábola  $(y - k)^2 = -4p(x - h)$

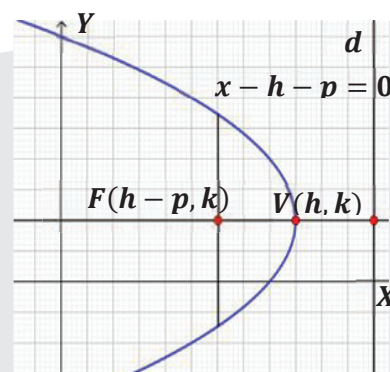
Para simplificar el uso de fórmulas, tenemos que considerar el signo de p, para este caso p tiene signo negativo y respetamos los signos de las fórmulas.

Vértice  $V(h, k)$ ; foco  $F(h + p, k)$ ; lado recto  $LR = |4p|$

Ecuación de la directriz  $x - h + p = 0$

Figura 63:

Parábola horizontal de vértice (h,k) de ramas negativas.



**Ejemplo 32**

Determinamos los elementos de la parábola

$$(y + 3)^2 = -8(x + 2).$$

Resolución: esta parábola corresponde a la forma:

$$(y - k)^2 = -4p(x - h)$$

Entonces:  $4p = -8$

$p = -2$

Vértice  $V(-2, -3)$

Foco  $F(h + p, k) \Rightarrow F(-2 - 2, -3) \Rightarrow F(-4, -3)$

Lado recto  $LR = |4p| \Rightarrow LR = |4 \cdot (-2)| \Rightarrow LR = 8$

Directriz:  $x - h + p = 0 \Rightarrow x + 2 - 2 = 0 \Rightarrow x = 0$

**Tercera posibilidad**

Parábola vertical de ramas hacia arriba (sentido positivo).

Ecuación de la parábola  $(x - h)^2 = 4p(y - k)$

Vértice  $V(h, k)$ ; foco  $F(h, k + p)$ ; lado recto  $LR = |4p|$

Ecuación de la Directriz:  $y - k + p = 0$

**c) Cuarta posibilidad**

Que la parábola se abra hacia abajo (sentido negativo) del eje de las ordenadas  $y$ .

Ecuación de la parábola:

$$(x - h)^2 = -4p(y - k)$$

De manera similar, para simplificar el uso de fórmulas, tenemos que considerar el signo de  $p$ , para este caso  $p$  tiene signo negativo y respetamos los signos de las formulas.

Vértice  $V(h, k)$ ; foco  $F(h, k + p)$ ; lado recto  $LR = |4p|$

Ecuación de la directriz  $y - k + p = 0$

**Ejemplo 33**

Determinamos la ecuación de la parábola con vértice en  $(3,2)$  y foco en  $(5,2)$ .

**Resolución:** al analizar las coordenadas de vértice  $(3,2)$  y foco  $(5,2)$ , vemos que su ordenada es común ( $y = 2$ ), por lo que se concluye que están alineados horizontalmente y que el foco está a la derecha del vértice. Según ya vimos, en este caso la ecuación que resulte tiene la forma:

$$(y - k)^2 = 4p(x - h)$$

Figura 64:  
Ejemplo 32

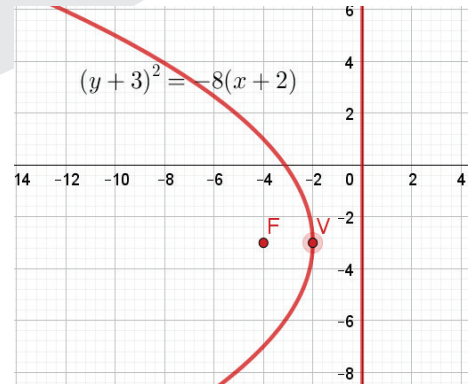


Figura 65  
Parábola vertical de ramas positivas.

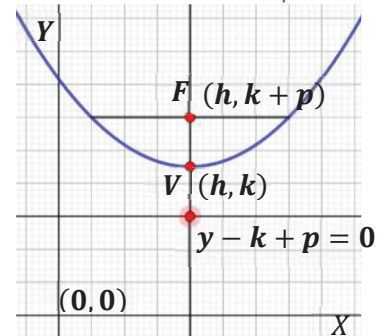


Figura 66  
Parábola vertical de ramas negativas.

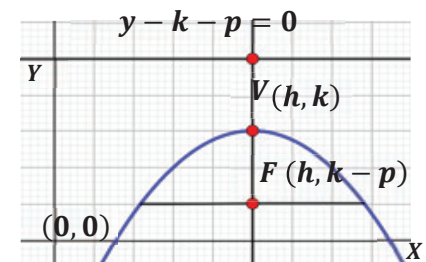
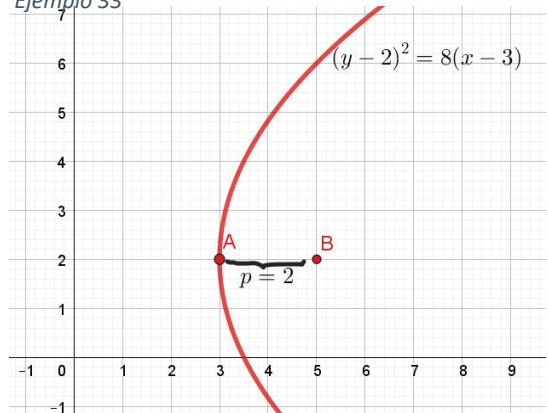


Figura 67:  
Ejemplo 33



Siendo que las coordenadas del vértice  $(h, k)$  se sustituyen en la ecuación y resulta:

$$(y - 2)^2 = 4p(x - 3)$$

Donde el parámetro  $p$  que representa la distancia del vértice al foco, que podemos calcular por diferencia de las abscisas correspondientes:

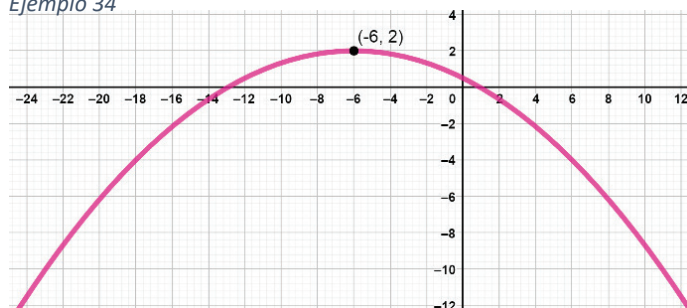
$p = 5 - 3 \Rightarrow p = 2$ , sustituimos:

$$(y - 2)^2 = 8(x - 3)$$

### Ejemplo 34

Determinamos el vértice (V), foco (F), la longitud del lado recto (LR) y la ecuación de la directriz (D), de la parábola:

Figura 70:  
Ejemplo 34



$$(x + 6)^2 = -24(y - 2)$$

**Resolución:** la parábola corresponde a la forma  $(x - h)^2 = -4p(y - k)$ , las fórmulas a aplicar son: vértice,  $V(h, k)$ ; foco  $F(h, k + p)$ ; lado recto  $LR = |4p|$ ; ecuación de la directriz  $y - k + p = 0$ .

Vértice  $(x + 6)^2 = -24(y - 2) \Rightarrow [x - (-6)]^2 = -24[y - (+2)]$ , entonces,  $V(-6, 2)$ , siempre con signo cambiado, respecto a la ecuación original:

$$(x + 6)^2 = -24(y - 2).$$

Para el foco determinamos el valor de  $p$ :

$$4p = -24 \Rightarrow p = -6.$$

$$F(h, k + p) \Rightarrow F(-6, 2 + (-6)) \Rightarrow F(-6, -4).$$

Lado recto  $LR = |4p|$

$$LR = |4(-6)| \Rightarrow LR = 24.$$

$$\text{Directriz: } y - k + p = 0 \Rightarrow y - 2 + (-6) = 0 \Rightarrow y - 2 - 6 = 0 \Rightarrow y - 8 = 0.$$

### Ejemplo 35

Determinamos la ecuación de la parábola que tiene: directriz,  $x = -3$ , de foco  $F(3, 1)$

Primero calculamos la distancia entre el foco y la directriz obteniendo el parámetro  $p$ .

$$d(F, d) = 6$$

$$2p = 6$$

$$p = 3$$

De acuerdo a la gráfica la parábola corresponde a la forma:

$$(y - k)^2 = 4p(x - h)$$

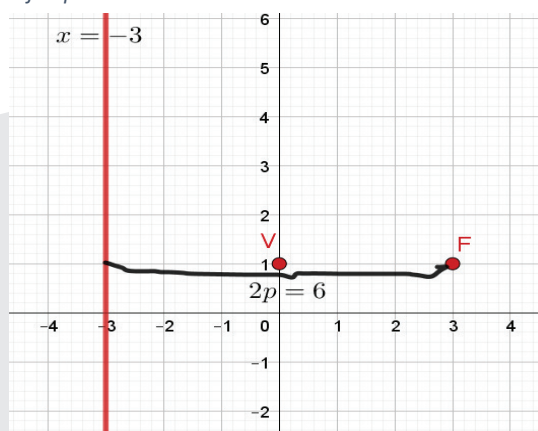
Entonces el vértice, por propiedad de la parábola, corresponde a la coordenada  $V(0, 1)$ .

Reemplazamos el parámetro  $p$  y el vértice:

$$(y - 1)^2 = 4 \cdot 3(x - 0)$$

$$(y - 1)^2 = 12x$$

Figura 71:  
Ejemplo 35



Actividad 26

- 1) Calculamos la ecuación de la parábola de foco  $F(3,4)$ , de vértice  $V(1,4)$ .
- 2) Determinamos la ecuación de la parábola que tiene, directriz  $y = 4$ , de vértice  $(0,0)$ .
- 3) Calculamos la ecuación de la parábola de directriz  $x = 2$  y foco  $(-2,0)$ .
- 4) Dada la parábola  $(x + 2)^2 = 12(y - 2)$ , calculamos el foco y el vértice.
- 5) Dada la parábola  $(x - 3)^2 = 8(y - 2)$ , determinamos su vértice, foco y la directriz.

2.3. Ecuación de la parábola en su forma general

En todos los casos la estructura de la ecuación de la parábola tiene las siguientes características: existe solamente una variable al cuadrado,  $x^2$  o bien  $y^2$  y otra lineal.

Para llegar a dicha expresión o forma general, es necesario desarrollar algebraicamente la forma ordinaria o canónica de la ecuación y obtenemos la siguiente ecuación:

$$x^2 + Dx + Ey + F = 0$$

Es la ecuación de una parábola vertical en su forma general.

Análogamente, para una parábola de orientación horizontal la ecuación en su forma general será:

$$y^2 + Dx + Ey + F = 0$$

**Ejemplo 36.** Una parábola tiene vértice en el punto  $(-4,2)$  y su directriz es  $y = 5$ , determinamos la ecuación general.

Analizando las coordenadas del vértice y la posición de la directriz, se puede concluir que:

- La directriz es horizontal, por tanto, la posición de la parábola es vertical.
- La directriz corta al eje de las ordenadas en un valor (5) mayor que la ordenada del vértice (2), por tanto, la parábola se abre hacia abajo en sentido negativo del eje de las "y".
- Las coordenadas del vértice no corresponden con las del origen.
- Dado lo anterior, se trata entonces de una parábola cuya ecuación ordinaria o canónica es del tipo:

$$(x - h)^2 = -4p(y - k)$$

De las coordenadas del vértice se obtiene:  $h = -4 \Rightarrow k = 2$

Se obtiene  $p$  por diferencia entre las ordenadas del vértice y la directriz, resultando:

$$p = 5 - 2, \text{ por tanto, } p = 3$$

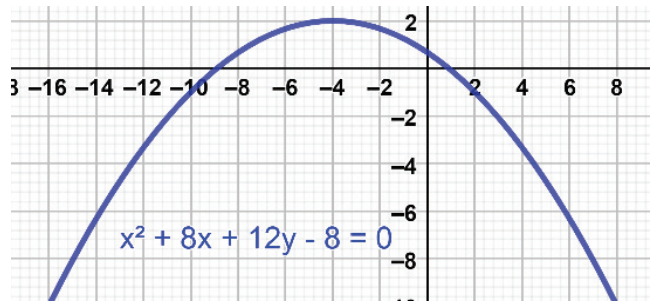
Sustituimos valores en la ecuación ordinaria, resulta:

$$(x - h)^2 = -4p(y - k)$$

$$[x - (-4)]^2 = -4 \cdot 3[y - (+2)]$$

$$(x + 4)^2 = -12(y - 2)$$

Figura 72:  
Ejemplo 36



$$(x + 4)^2 = -12y + 24$$

Operación auxiliar: desarrollando el binomio al cuadrado.

$$(x + 4)(x + 4) = x^2 + 8x + 16$$

$$x^2 + 8x + 16 = -12y + 24$$

Reducimos términos semejantes e igualamos a cero la ecuación, tenemos:

$$x^2 + 8x + 12y - 8 = 0$$

**Ejemplo 37.** Dada la ecuación de la parábola  $y^2 + 8y - 6x + 4 = 0$ , encontramos las coordenadas del vértice y del foco, así como la ecuación de su directriz.

**Resolución:** una forma de obtener los elementos solicitados consiste en reducir la ecuación general expresándola en su forma ordinaria o canónica, aplicando el método completando cuadrados.

$$y^2 + 8y - 6x + 4 = 0$$

$$y^2 + 8y = 6x - 4$$

$$y^2 + 8y + \left(\frac{8}{2}\right)^2 = 6x - 4 + \left(\frac{8}{2}\right)^2 \text{ completando cuadrados}$$

$$y^2 + 8y + 16 = 6x + 12 \quad \text{simplificando}$$

$$(y + 4)^2 = 6(x + 2) \quad \text{factorizando}$$

Con lo cual se puede determinar que:

$$k = -4 \text{ y } h = -2$$

$$V(-2, -4)$$

$$\text{Además, si } 4p = 6 \text{ entonces } p = \frac{6}{4} = \frac{3}{2}.$$

Considerando la orientación ya señalada de la parábola y el valor de  $p$ , es posible determinar la posición del foco, ya que éste estará a la derecha del vértice, a una distancia  $p$  desde  $h$  y con la misma ordenada  $k$ , resultando:

$$(y - k)^2 = 4p(x - h)$$

$$F(h + p, k) \Rightarrow F\left(-2 + \frac{3}{2}, -4\right) \Rightarrow F\left(-\frac{1}{2}, -4\right)$$

La ecuación de la directriz se obtiene de:  $x - h + p = 0$

$$\text{Finalmente: } x - (-2) + \left(\frac{3}{2}\right) = 0 \Rightarrow x + \frac{7}{2} = 0 \Rightarrow x = -\frac{7}{2}$$

### Actividad 27

- 1) Determinamos las coordenadas del vértice y foco, y calculamos el lado recto de la parábola de ecuación:  $y^2 + 4x - y + 5 = 0$ .
- 2) Determinamos la ecuación ordinaria, vértice y foco de la parábola  $3y^2 + 6x - y + 2 = 0$ .

### 3. Parábola que pasa por tres puntos

Trabajamos a partir de la ecuación general de la parábola e identificamos el sentido de las ramas.

Supongamos que se tiene los puntos  $A(x_1, y_1)$ ,  $B(x_2, y_2)$  y  $C(x_3, y_3)$

Consideramos la siguiente ecuación:

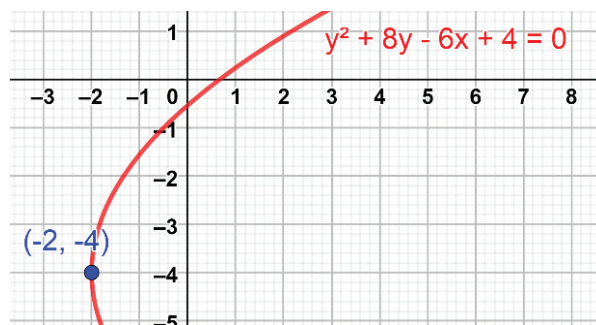
$$x^2 + Dx + Ey + F = 0 \quad (1)$$

Reemplazamos los puntos A, B y C en la ecuación (1), así:

$$x_1^2 + Dx_1 + Ey_1 + F = 0 \quad (2)$$

$$x_2^2 + Dx_2 + Ey_2 + F = 0 \quad (3)$$

Figura 73  
Ejemplo 37



$$x_3^2 + Dx_3 + Ey_3 + F = 0 \quad (4)$$

Las ecuaciones (2), (3) y (4) forman un sistema de ecuaciones de 3x3, resolviendo este, determinamos el valor de D, E y F.

Realizamos de manera análoga para parábolas de ecuación general:  $y^2 + Dx + Ey + F = 0$ .

### Ejercicio 38

Determinamos la ecuación de la parábola que pasa por los puntos A(1,2), B(5,6) y C(3,3).

Representamos los puntos en el plano cartesiano.

Observamos que la parábola es vertical con ramas hacia arriba, entonces utilizamos la ecuación:

$$x^2 + Dx + Ey + F = 0 \quad (1)$$

Reemplazamos los puntos A, B y C en la ecuación (1), así:

$$1^2 + D + 2E + F = 0 \quad (2)$$

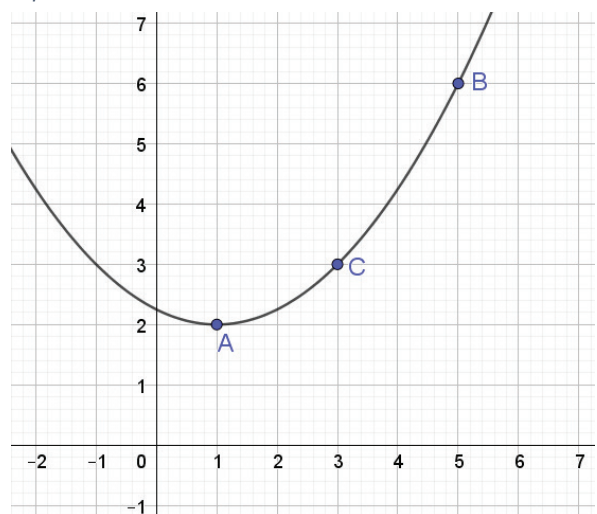
$$5^2 + 5D + 6E + F = 0 \quad (3)$$

$$3^2 + 3D + 3E + F = 0 \quad (4)$$

Resolvemos el sistema y obtenemos:  $D = -2$ ,  $E = -4$  y  $F = 9$ , entonces la ecuación de la parábola es:

$$x^2 - 2x - 4y + 9 = 0$$

Figura 74:  
Ejemplo 38



### Actividad 28

- 1) Determinamos la ecuación de la parábola que pasa por los puntos A(-5,2), B(-1,4) y C(3,2).
- 2) Determinamos la ecuación de la parábola que pasa por los puntos A(12,-12), B(2,8) y C(8,12).

## 4. Tangente a una parábola

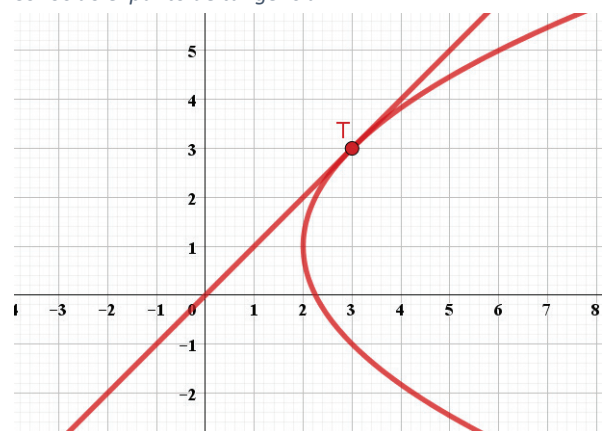
Se presentan tres casos:

### 4.1. Conociendo el punto de tangencia

Aplicamos el siguiente procedimiento:

- 1) Aplicamos la ecuación de la recta, punto-pendiente.
- 2) Despejamos 'y' o 'x', dependiendo del término lineal de la parábola, sustituimos en la ecuación de la parábola.
- 3) Igualamos a cero la discriminante de la ecuación y resolvemos esta.
- 4) Reemplazamos la pendiente en la ecuación punto-pendiente.

Figura 75:  
Conocido el punto de tangencia

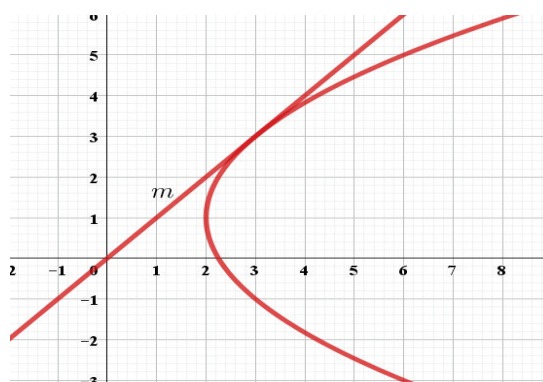


### 4.2. Conociendo la pendiente

Aplicamos el siguiente procedimiento:

- 1) Aplicamos la ecuación de la recta, pendiente-ordenada en el origen.
- 2) Despejamos y sustituimos en la ecuación de la parábola.
- 3) Igualamos a cero la discriminante de la ecuación de segundo grado.
- 4) Reemplazamos el valor de la ordenada en la ecuación de la recta.

Figura 76:  
Conociendo la pendiente

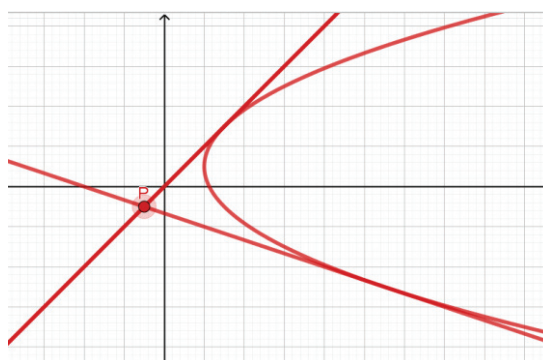


### 4.3. Conociendo un punto exterior de la parábola por donde pasa la recta tangente, en este caso tenemos dos soluciones o rectas tangentes

Aplicamos el siguiente procedimiento:

- Aplicamos la ecuación de la recta, punto-pendiente.
- Despejamos y sustituimos en la ecuación de la parábola.
- Igualamos a cero la discriminante de la ecuación y resolvemos esta.
- Reemplazamos la pendiente en la ecuación punto-pendiente.

Figura 77:  
Conociendo un punto exterior.



#### Actividad 29

- 1) Determinamos la ecuación de la recta tangente a la parábola  $x^2 - 6x + 5y - 11 = 0$  en el punto  $(-2, -1)$ .
- 2) Determinamos la ecuación de la recta tangente de pendiente  $m = 2$  a la parábola:  
$$y^2 - 6x + 5y - 11 = 0.$$

## 5. Función cuadrática y aplicaciones de la parábola

Sea:  $f(x) = ax^2 + bx + c$  una función cuadrática es equivalente a la ecuación  $x^2 + Dx + Ey + F = 0$ , es decir, se refiere a una parábola de eje focal paralelo al eje y o una parábola de ramas verticales.

Podemos establecer las siguientes relaciones:

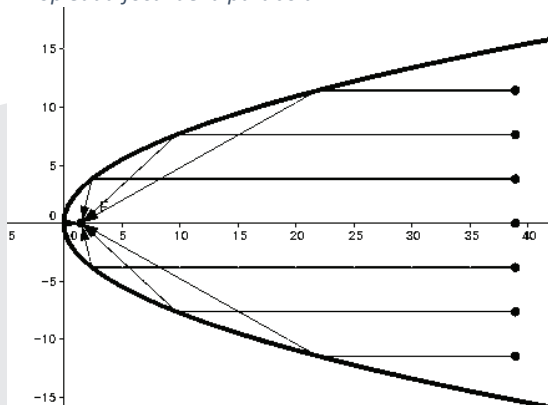
$$a = -\frac{1}{E}, \quad b = -\frac{D}{E}, \quad c = -\frac{F}{E}$$

Vértice a partir de la función cuadrática:

$$V\left(-\frac{b}{2a}, -\frac{b^2 - 4ac}{4a}\right)$$

Vértice a partir de la ecuación general:  $V\left(-\frac{D}{2}, \frac{D^2 - 4F}{4E}\right)$

Figura 78:  
Propiedad focal de la parábola



### 5.1. Propiedad focal de la parábola

La tangente refleja los rayos paralelos al eje de la parábola en dirección a un punto  $F$ , llamado foco recíprocamente, todo rayo que parta del punto  $F$ , incidente con la parábola, se refleja por la tangente en una recta paralela al eje de la misma.

Esta propiedad es fundamental para las antenas satelitales, faros o linternas.



**¡REALICEMOS LA VALORACIÓN!**

#### Actividad 30

Reflexionamos sobre la importancia de la propiedad focal de la parábola en las antenas satelitales, lámparas, faros y linternas.

- 1) En tu contexto, ¿cómo se aplica la parábola?
- 2) Menciona ejemplos de la importancia de la parábola y su aplicación en la tecnología.
- 3) ¿Cómo podemos aplicar las características de la parábola en emprendimientos productivos?



**¡ES HORA DE LA PRODUCCIÓN!**

#### Actividad 31

Realizamos una maqueta de un puente colgante a escala 1:20, u otra apropiada de acuerdo a su tamaño, e identificamos los elementos de la parábola.

#### Importante

Accedemos al siguiente código QR para conocer las respuestas de las diferentes actividades propuestas y así fortalecer el aprendizaje mediante la resolución de problemas:





## REFERENCIAS

### COMUNICACIÓN Y LENGUAJES

- Cristina Álvarez (2020) Diferencia entre el análisis morfológico y sintáctico de una oración.
- Razonamiento verbal 6to editorial Kipus.
- Gramática moderna de la lingüística española.
- Teoría sucinta de la ortografía, Ángel Fernández III.
- [https://www.edu.xunta.gal/espazoAbalar/sites/espazoAbalar/files/datos/1390303793/contido/32\\_las\\_clases\\_de\\_palabras\\_o\\_categoras\\_gramaticales\\_aspectos\\_tericos.html](https://www.edu.xunta.gal/espazoAbalar/sites/espazoAbalar/files/datos/1390303793/contido/32_las_clases_de_palabras_o_categoras_gramaticales_aspectos_tericos.html).
- <https://www.rae.es/dpd/tilde>
- <https://www.rae.es/dpd/tilde#:~:text=Monos%C3%ADlabos.,%2C%20fui%2C%20pan%2C%20vio.>
- [https://www.letrascomoespada.com/aula/lengua/el\\_acento/reglas-generales-acentuacion-polisilabos.php](https://www.letrascomoespada.com/aula/lengua/el_acento/reglas-generales-acentuacion-polisilabos.php)

### LENGUA EXTRANJERA

- Michael Downie, David Gray and Juan Manuel Jiménez (2005) Extreme 2 Richmond Publishing.
- Raymond Murphy and Fernando García Clemente (2010) Essential Grammar in Use. Second edition. Cambridge University Press.
- Alexander Vargas Middagh (2019) Beyond Words 6. Bolivia. Ed. AVM.
- Hart, M. (2006). Daily Warm-Ups. U.S.A. Teachers Created Resources, INC. Recuperado de <https://www.facebook.com/groups/636785960132179/permalink/>
- Jarvis, S. (Ed.) (2008). New Grammar Time 4. Edinburgh, England: Editorial Pearson Education Limited. Recuperado de <https://www.facebook.com/groups/636785960132179/permalink/>
- Quintana, J. (2014). Oxford Discover Grammar. Oxford, United Kingdom. Oxford University Press. Recuperado de <https://www.facebook.com/groups/636785960132179/permalink/>
- Holcombe, G. Super Grammar Practice Book level 4. Cambridge, England. Cambridge University Press. Recuperado de <https://www.facebook.com/groups/636785960132179/permalink/>.

### CIENCIAS SOCIALES

- KLEIN, H. (2011) Historia de Bolivia, de los orígenes al 2010; Bolivia
- PUENTE. R. (2011) Recuperando la memoria Una historia crítica de Bolivia, Tomo I La república oligárquica y colonial, Bolivia
- MEDINACELLI, Ximena. (coordinadora) (2015) Bolivia, su historia Tomo V Gestación y emergencia del nacionalismo 1920 -1952; Bolivia
- MEDINACELLI, Ximena. (coordinadora) (2015) Bolivia, su historia Tomo VI Constitución, desarrollo y crisis del estado de 1952; Bolivia
- GOMEZ, J. (2019) La Generación del Chaco y la toma de conciencia de la realidad boliviana.
- ESSPOSITO, C.(2006) Movimientos Sociales Urbano Populares en Bolivia Unidas
- ALMEIDA, P.(2020) Movimientos Sociales: la estructura de la acción colectiva. CLACSO. Buenos Aires-Argentina
- ALBÓ, X. (2011), Hacia el poder indígena en Ecuador, Perú y Bolivia”, en BETANCUR, A. C. (Ed.), Movimientos indígenas en América Latina.
- ALMARAZ, S. (2017) Petróleo en Bolivia y Hacia una Política Nacional del Petróleo. 1958 en Obra reunida. Biblioteca del Bicentenario de Bolivia: La Paz.
- MENDOZA, J. (1925) 2016. El factor geográfico en la nacionalidad boliviana. Biblioteca del Bicentenario de Bolivia: La Paz.; (1935) 2016. El macizo boliviano. Biblioteca del Bicentenario de Bolivia: La Paz.
- OSTRIA, G. (1946). Una obra y un destino. La política internacional de Bolivia después de la Guerra del Chaco. Editorial Ayacucho: Buenos Aires.
- CÉSPEDES, Augusto (2004), “El pozo”, en Sangre de mestizos, Relatos de la Guerra del Chaco, Montevideo, Uruguay, Capibara Editorial. [<http://www.tierralejana.com/docs/pozo.htm>]
- CÉSPEDES, Augusto, (1975), Crónicas heroicas de una guerra estúpida, Chile, Librería Editorial Juventud. Galeano, Eduardo (1986), “La guerra del Chaco”, en Memoria del fuego, 3. El siglo del viento, Editorial Siglo XXI
- SOLÉ ZAPATERO Francisco Xavier, (2012) “... ¡Y se los tragó el Chaco!”: El pozo, de Augusto



Secundaria Texto de Aprendizaje en Educación Secundaria Comunitaria Productiva Subsistema de Educación Regular, 3er Trimestre. La Paz, Bolivia.

- Ministerio de Educación. (2021). 6to. Secundaria Texto de Aprendizaje en Educación Secundaria Comunitaria Productiva Subsistema de Educación Regular, Primer Trimestre. La Paz, Bolivia.
- Así se descubrió la edad de la Tierra. (30 de diciembre de 2018). Así se descubrió la edad de la Tierra. Obtenido de la Voz de Galicia. [https://www.lavozdeg Galicia.es/noticia/sociedad/2018/12/30/descubrio-edad-tierra/0003\\_201812H30P51991.htm](https://www.lavozdeg Galicia.es/noticia/sociedad/2018/12/30/descubrio-edad-tierra/0003_201812H30P51991.htm)
- Deuterio. (14 de diciembre de 2021). Deuterio. Obtenido de EcuRed Enciclopedia Cubana. <https://www.ecured.cu/Deuterio>

## FÍSICA

- TIPLER, P. A.: "Física". Vol. I y II. Ed. Reverte, Barcelona. SERWAY, R. A. "Física". Tomo I y II.
- McGraw- Hill (2002). BURBANO DE ERCILLA, S. BURBANO, E., GRACIA, C. "Física General". Ed. Tébar.
- SEARS, F. W. ZEMANSKY, M. W. Y YOUNG, H. D. Física Universitaria. Addison-Wesley Iberoamericana.
- HERNANDEZ ALVARO y TOVAR PESCADOR: "Fundamentos de Física: Mecánica". Universidad de Jaén (2006).
- HERNANDEZ ALVARO y TOVAR PESCADOR: "Fundamentos de Física: Electricidad y Magnetismo" (2008). Universidad de Jaén.
- IBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA ALONSO, M. y FINN, E.J. "Física". Addison-Wesley Iberoamericana Wilmington, Delaware.
- EISBERG, R.M. y LERNER, L.S. "Física: Fundamentos y Aplicaciones", Vols. I y II. McGraw Hill.
- GIANCOLI, D.C. "Física para las ciencias e ingeniería" (2 Tomos) Addison-Wesley. Problemas.
- BEISER, A. "Física Aplicada". McGraw-Hill.
- BUECHE, F. J. "Física General" 10ª ed. McGraw-Hill.
- BURBANO, S. BURBANO, E., GRACIA, C. "Problemas de Física". Ed. Tébar.
- DÍAZ CARRIL: "Física: Ejercicios explicados". Ediciones Júcar.

## QUÍMICA

- CHANG, R. Principios Esenciales de Química General, Cuarta edición, McGraw-Hill, Madrid, 2006.
- M.D. Reboiras, QUÍMICA La ciencia básica, Thomson Ed. España, Paraninfo S.A., Madrid, 2006.
- ATKINS, P.; JONES L. Principios de Química (Los caminos del descubrimiento), Ed. Médica Panamericana, Buenos Aires, 2006.
- MAHAN, B.M.; MYERS, R.J. Química. Un Curso Interuniversitario, Addison-Wesley Iberoamericana, México, 1990.
- MASTERTON, W.L.; HURLEY, C.N. Química: Principios y Reacciones, Thomson Paraninfo, España, 2003.
- Pine, S.H., Hendrickson, J.B., Cram, D.J. y Hammond, G.S., 1987.
- Química Orgánica. 4a. Edición McGraw Hill, México. Rakoff, H. y Rose, N.C., 1974
- Química Orgánica Fundamental Limusa Wiley, México. Streitwieser, A. y Heatcock, C. H.
- Química Orgánica. McGraw-Hill Latinoamericana. México, 1992 Vollhardt, K. P. C.
- Química Orgánica. Ed. Omega. Barcelona, 1996 Wade, L.G. Jr., 1993.
- Química Orgánica. 2a. edición Prentice-Hill Hispanoamericana, S.A. México

## COSMOVISIONES FILOSOFÍA Y PSICOLOGÍA

- Fandiño Parra, Yamith José (2011) "Los jóvenes hoy: enfoques, problemáticas y retos". En Revista Iberoamericana de Educación Superior (RIES), Núm. 4 Vol. II, issue-unam/Universia. México.
- Blanco Mamani, Elías (2012) "Diccionario Cultural Boliviano. Más de 2.700 biografías de forjadores de la Cultura en Bolivia". En <http://elias-blanco.blogspot.com/2012/06/emeterio-villamil-de-rada.html>
- Teoría Autoctonista. (2020) consultado en 30/12/2021. En: <https://carpetapedagogica.com/teoriaautoctonista>.
- Palza Humberto (1939) "El Hombre como Método", Talleres tipográficos de Propaganda y anuncios, s.a San Francisco.

### **VALORES ESPIRITUALIDAD Y RELIGIONES**

- MIRES, Fernando (1987) la colonización de las almas: Misión y conquista en Hispanoamerica, San Jose.
- PIFARRE, Francisco (1989) historia de un pueblo. Los guaranis Chiriguano, edit CIPCA. La Paz.
- DUSSEL, Enrique(1983) Colonización; Historia; Teología; Religión; Iglesia; Cristianismo; Misiones religiosas; América Latina.
- IRIARTE, Gregorio (2012). Valores Pensamientos Sugerencias. Cochabamba, Bolivia.
- AAVV. (2019) Corazón 3º Sec. Valores Espiritualidad y Religiones, Comunidad Pedagógica Nacional. Cochabamba, Bolivia.
- E GARCÍA García (2011) Bartolomé de Las Casas y los derechos humanos.
- LA Fajardo Sanchez (2013) Fray Antón de Montesinos:su Narrativa y los derechos de los indígenas.
- AA.VV. (2021) Nuestros poemas, escrito por maestros bolivianos, Red de educadores de Educadores asociados, Santa Cruz, Bolivia.
- MAMANI, Pedro y RAMOS, Daysi. (2013) Cosmovisión Andina. Cochabamba Bolivia.
- AAVV. (1972) Biblia Latinoamericana. San Pablo, Madrid.

### **MATEMÁTICA**

- Joseph H. Kindle. Geometría Analítica. México: Ed. MCGRAW-HILL
- KINDLE, J. H. (1977). TEORIA Y PROBLEMAS DE GEOMETRIA ANALITICA, PLANA Y DEL ESPACIO (1a. ed.). CALI: MCGRAW HILL.
- Ministerio de Educación. (2021). Obtenido de educa.minedu.gob.bo: <http://educa.minedu.gob.bo/>
- Ministerio de Educación. (2021). 6to. Secundaria Texto de Aprendizaje en Educación Secundaria Comunitaria Productiva Subsistema de Educación Regular. La Paz, Bolivia.
- Stewart, James y otros. (2009). Precálculo Matemáticas para el Calcula. (Quinta edición). México: Cengage Learning Editores S.A.
- Ya.S.Bugrov-S.M.NiKolski. (1984). Elementos de álgebra lineal y geometría analítica. Moscú: Ed. Mir



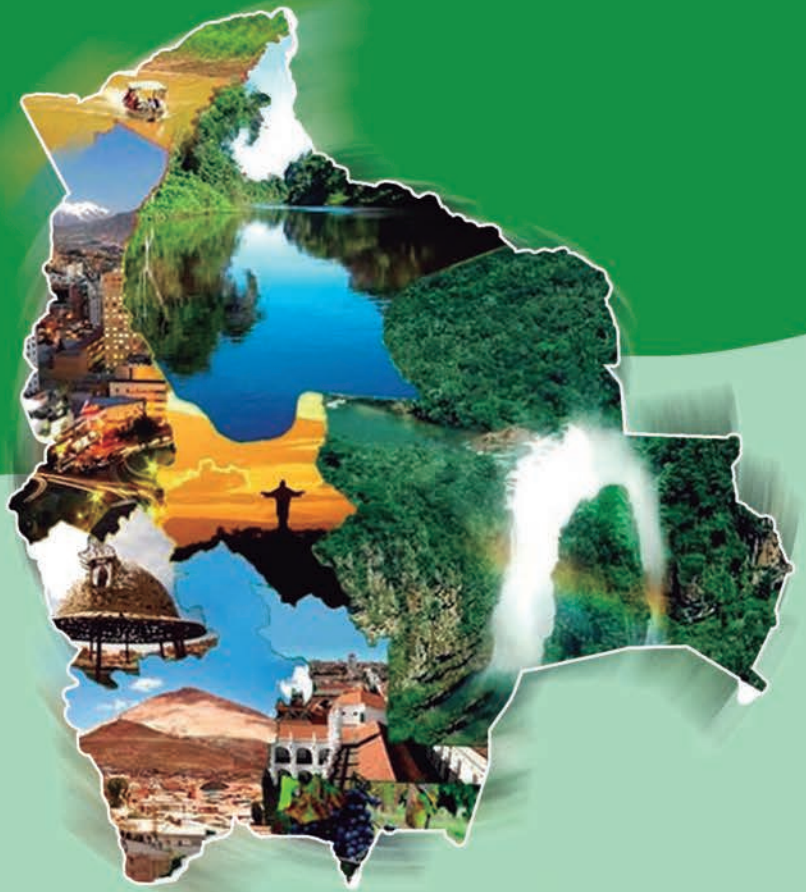
Escanea el QR para ver  
el video del día  
6to. de Secundaria





ESTADO PLURINACIONAL DE  
**BOLIVIA**

MINISTERIO  
DE EDUCACIÓN



**@minedubol**



**@minedu\_bol**



**@MinEducaBol**



**Ministerio de Educación - Oficial**