BICENTENARIO DE BOLIVIA

ESTADO PLURINACIONAL DE BOLIVIA

MINISTERIO DE EDUCACIÓN

TEXTO DE APRENDIZAJE

EDUCACIÓN SECUNDARIA COMUNITARIA PRODUCTIVA

SUBSISTEMA DE EDUCACIÓN REGULAR

6to.

AÑO DE ESCOLARIDAD

© De la presente edición

Texto de aprendizaje
6to. Año de Educación Secundaria Comunitaria Productiva

Texto oficial 2024

Edgar Pary Chambi
Ministro de Educación

Manuel Eudal Tejerina del Castillo
Viceministro de Educación Regular
Delia Yucra Rodas
Directora General de Educación Secundaria

DIRECCIÓN EDITORIAL
Olga Marlene Tapia Gutiérrez
Directora General de Educación Primaria
Delia Yucra Rodas
Directora General de Educación Secundaria
Waldo Luis Marca Barrientos
Coordinador del Instituto de Investigaciones Pedagógicas Plurinacional

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

REDACTORES
Equipo de maestras y maestros de Educación Secundaria

REVISIÓN TÉCNICA
Unidad de Educación Género Generacional
Unidad de Políticas de Intraculturalidades Interculturalidades y Plurilingüismo
Escuelas Superiores de Formación de Maestras y Maestros
Instituto de Investigaciones Pedagógicas Plurinacional

ILUSTRACIÓN:
Gloria Velazco Gomez

DIAGRAMACIÓN:
Ernesto Delfin Rodrigo Lira

Depósito legal:
4-1-21-2024 P.O.

Cómo citar este documento:
Ministerio de Educación (2024). Subsistema de Educación Regular. Educación Secundaria Comunitaria Productiva. “Texto de Aprendizaje”. 6to. Año. La Paz, Bolivia.

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

LA VENTA DE ESTE DOCUMENTO ESTÁ PROHIBIDA

TEXTO DE APRENDIZAJE

EDUCACIÓN SECUNDARIA COMUNITARIA PRODUCTIVA

SUBSISTEMA DE EDUCACIÓN REGULAR

6to.

AÑO DE ESCOLARIDAD

ÍNDICE

Presentación 5

LENGUA CASTELLANA 7
Primer trimestre
Variaciones de la lengua 8
Identidad lingüística 10
Categorías gramaticales 12
La oración 16
Redacción y sintaxis 20
Segundo trimestre
Tipos de investigación: finalidad, diseño y alcance 24
Elaboración de un texto científico 28
Métodos, técnicas e instrumentos de investigación 32
Tercer trimestre
Tipos de texto escritos y digitales 38
Tipos de textos orales y digitales 40
Expresiones orales y escritas desde la sociolingüística 44
Exposición académica y oratoria 48

MATEMÁTICA 53
Primer trimestre
Geometría analítica, la línea recta 54
Aplicaciones de la línea recta 60
La circunferencia 66
Aplicaciones de la circunferencia 72
Parábola 78
Segundo trimestre
Elipse e hipérbola 90
Teoría de conjuntos 96
Operaciones entre conjuntos 102
Funciones y límites 108
Derivadas 114
Integrales 120
Tercer trimestre
Álgebra preuniversitaria 130
Álgebra preuniversitaria: ecuaciones 134
Álgebra preuniversitaria: trigonometría 140

BIOLOGÍA - GEOGRAFÍA 145
Primer trimestre
Genética: patrones de herencia y la variabilidad genética de los seres vivos 146
Genética de los seres vivos 152
Ingeniería genética 158
Biotecnología: impacto socioambiental 166
Edad de la tierra 170
Eras geológicas y evolución de los seres vivos 176
Segundo trimestre
Salud y enfermedad: prevención de las enfermedades transmisibles 182
La salud y la enfermedad: prevención de las enfermedades no transmisibles 190
Tercer trimestre
Diversidad del reino animal en la Madre Tierra 196
Taxonomía: sistema binomial 202
Niveles de organización ecológica 206
Ecología de poblaciones - ecología de comunidades 210
Gobernanza del agua 216

FÍSICA 221
Primer trimestre
Electrostática como fenómeno de la naturaleza 222
Campo eléctrico y las fuerzas eléctricas 230
Potencial eléctrico 236
Capacitancia 242
Segundo trimestre
Electrodinámica en los procesos productivos de la región 250
Resistencia eléctrica y diferencia de potencial 258
La energía y potencia de la corriente eléctrica en nuestra comunidad 266
Tercer trimestre
Circuitos de corriente eléctrica para el avance tecnológico 274
Fundamentos teóricos de campo magnético y electromagnético en la naturaleza 282
Teoría de la relatividad y física cuántica 290

QUÍMICA 299
Primer trimestre
Compuestos orgánicos e inorgánicos 300
El carbono 302
Los hidrocarburos y su importancia 308
Hidrocarburos no saturados “alquenos” 312
Hidrocarburos no saturados “alquinos” 315
Segundo trimestre
El petróleo y sus derivados 316
Funciones orgánicas oxigenadas en la industria y medicina “alcoholes” 320
Funciones orgánicas oxigenadas en la industria y medicina “éteres” 324
Tercer trimestre
Aldehídos y cetonas 328
Ácidos carboxílicos 332
Función ésteres 336
Síntesis de sustancias orgánicas 345

CIENCIAS SOCIALES 349
Primer trimestre
La labor del censista 350
La Segunda Guerra Mundial 354
La Guerra Fría (parte I) 362
La Guerra Fría (parte II) 372
La descolonización de Asia y África 376
Geopolítica 384
Segundo trimestre
Revolución Nacional 392
La reorientación de la Revolución Nacional 400
Ciclo de dictaduras militares 408
El neoliberalismo 422
La Revolución Democrática Cultural 432
Tercer trimestre
Bolivia y los procesos de integración en América Latina 440
Las identidades bolivianas 446
Despatriarcalización en las instituciones públicas D.S. N° 4650 452
Ley N° 342 - Ley Plurinacional de la Juventud 454
Ley N° 263 Ley Integral Contra la Trata y Tráfico de Personas 456
Revisión historiográfica del trabajo infantil y adolescente 458
El dinero 466
El Banco Central de Bolivia 470

PRESENTACIÓN

Con el inicio de una nueva gestión educativa, reiteramos nuestro compromiso con el Estado Plurinacional de Bolivia de brindar una educación de excelencia para todas y todos los bolivianos a través de los diferentes niveles y ámbitos del Sistema Educativo Plurinacional (SEP). Creemos firmemente que la educación es la herramienta más eficaz para construir una sociedad más justa, equitativa y próspera.

En este contexto, el Ministerio de Educación ofrece a estudiantes, maestras y maestros, una nueva edición revisada y actualizada de los TEXTOS DE APRENDIZAJE para los niveles de Educación Inicial en Familia Comunitaria, Educación Primaria Comunitaria Vocacional y Educación Secundaria Comunitaria Productiva. Estos textos presentan contenidos y actividades organizados secuencialmente, de acuerdo con los Planes y Programas establecidos para cada nivel educativo. Las actividades propuestas emergen de las experiencias concretas de docentes que han desarrollado su labor pedagógica en el aula.

Por otro lado, el contenido de estos textos debe considerarse como un elemento dinamizador del aprendizaje, que siempre puede ampliarse, profundizarse y contextualizarse desde la experiencia y la realidad de cada contexto cultural, social y educativo. De la misma manera, tanto el contenido como las actividades propuestas deben entenderse como medios canalizadores del diálogo y la reflexión de los aprendizajes con el fin de desarrollar y fortalecer la conciencia crítica para saber por qué y para qué aprendemos. Así también, ambos elementos abordan problemáticas sociales actuales que propician el fortalecimiento de valores que forjan una personalidad estable, con autoestima y empatía, tan importantes en estos tiempos.

Por lo tanto, los textos de aprendizaje contienen diversas actividades organizadas en áreas que abarcan cuatro campos de saberes y conocimientos curriculares que orientan implícitamente la organización de contenidos y actividades: Vida-Tierra-Territorio, Ciencia-Tecnología y Producción, Comunidad y Sociedad, y Cosmos y Pensamientos.

En consecuencia, el Ministerio de Educación proporciona estos materiales para que docentes y estudiantes los utilicen en sus diversas experiencias educativas. Recordemos que el principio del conocimiento surge de nuestra voluntad de aprender y explorar nuevos aprendizajes para reflexionar sobre ellos en beneficio de nuestra vida cotidiana.

Edgar Pary Chambi
MINISTRO DE EDUCACIÓN

ÁREA DE COMUNICACIÓN Y LENGUAJES

LENGUA CASTELLANA

CAMPO: COMUNIDAD Y SOCIEDAD

VARIACIONES DE LA LENGUA

PRÁCTICA

Las variedades de la lengua, también conocidas como variaciones lingüísticas, se refieren a las modificaciones en el uso del lenguaje que ocurren en diferentes comunidades lingüísticas, regiones geográficas, grupos sociales, niveles de formalidad, situaciones comunicativas y contextos históricos, entre otros factores.

Actividad

Respondemos las siguientes preguntas:

- ¿Qué se entiende por "variaciones de la lengua" o "variaciones lingüísticas"?
- ¿Cuáles son algunos de los factores que pueden causar variaciones en el uso del lenguaje?

1. Variaciones regionales

Los dialectos o los acentos pueden variar según la ubicación.

a) Acento, pueden ser distintivos si se pronuncian de formas diferentes. Por ejemplo, en España, la pronunciación de la "c" y la "z", en inglés como "th" (conocido como "ceceo") es común, mientras que en América Latina se suele pronunciar como una "s".

b) Vocabulario, en España y América Latina, hay palabras que tienen significados distintos, así como términos regionales que no se utilizan en otros lugares.

c) Gramática y uso, puede haber variaciones en las estructuras gramaticales. En España se emplea el pronombre "vosotros" como pronombre de segunda persona plural informal, mientras que en América Latina se emplea el pronombre "ustedes".

d) Expresiones idiomáticas, las expresiones y modismos que se usan en cada región pueden ser desconocidos o diferentes.

2. Variación contextual

Estas variaciones son esenciales para transmitir el mensaje y adaptar la comunicación a diferentes situaciones.

a) La formalidad, el lenguaje varía según la situación. Este tipo de lenguaje se usa con mayor frecuencia en contextos formales, como reuniones de negocios, discursos o escritura académica, con estructuras gramaticales más complejas y un vocabulario más amplio.

b) Entorno profesional, existen términos técnicos y jergas específicas que se utilizan para comunicarse de manera efectiva en muchos campos profesionales.

c) La comunicación escrita y la comunicación oral, en la comunicación oral, especialmente en conversaciones informales, podemos ser más coloquiales y emplear construcciones más flexibles, mientras que, en la comunicación escrita, tendemos a ser más formales y cuidadosos con la estructura y el vocabulario.

d) Situaciones sociales, el tipo de interacción social afecta la forma en que nos comunicamos. Es probable que usemos un lenguaje más agradable y cercano en una conversación amistosa, mientras que utilizaremos un lenguaje más profesional en una situación más formal, como una presentación en público.

3. Variaciones de la lengua temporal:

Las variaciones temporales en la lengua se refieren a los cambios que ocurren en el uso del lenguaje a lo largo del tiempo.

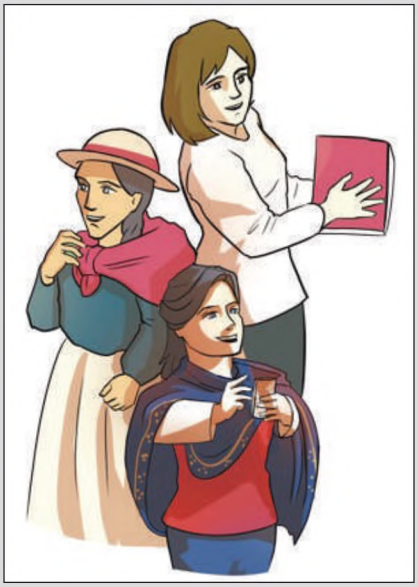
a) **Cambios gramaticales y fonéticos,** a lo largo de los siglos, las lenguas experimentan cambios en la gramática y la pronunciación. Las formas de conjugación, las estructuras de las frases y la pronunciación de ciertas palabras pueden evolucionar.

b) **Vocabulario en evolución,** nuevas palabras se incorporan al vocabulario a medida que surgen conceptos y tecnologías nuevos.

c) **Cambios en las normas de uso,** las reglas sobre la gramática, el estilo y la escritura pueden cambiar con el tiempo. Lo que se consideraba correcto en una época puede ser diferente en otra.

d) **Cambios en el significado de las palabras,** las palabras pueden cambiar de significado o adquirir connotaciones diferentes a lo largo del tiempo.

e) **Influencia de la tecnología,** el uso de la tecnología, especialmente en la comunicación escrita, puede influir en la evolución de la lengua.



4. Variaciones sociales

El lenguaje de una persona puede variar según su grupo social. Esto puede incluir diferencias lingüísticas basadas en el entorno social, la educación, la edad, el género, entre otros factores.

a) **Entorno social,** las personas de diferentes estratos sociales pueden hablar de maneras diferentes. Esto puede incluir el uso de ciertas palabras o expresiones, la pronunciación, el nivel de formalidad y la riqueza del vocabulario.

b) **Educación,** las personas con una educación formal pueden usar un lenguaje más elaborado y estructurado, mientras que las personas con menos educación pueden usar un lenguaje más simple.

c) **Los patrones de lenguaje varían según la edad,** los jóvenes pueden usar expresiones y jergas diferentes a las de los adultos. Además, algunas palabras o modas pueden estar de moda en diferentes momentos.

d) **Género,** aunque se intenta evitarlo en muchos lugares, esto se puede ver en la elección de palabras, el tono de voz y las formas de comunicación.

VALORACIÓN

Escribimos un ejemplo de las siguientes variaciones lingüísticas que identificamos en nuestro contexto:

- Variaciones regionales
- Variaciones contextuales
- Variaciones sociales

PRODUCCIÓN

Actividad

Tomando en cuenta el contacto directo con la realidad, redactamos una experiencia nuestra sobre este tema en una página, luego socializamos en clase.

IDENTIDAD LINGÜÍSTICA

PRÁCTICA

La identidad lingüística de un ser humano es fundamental para su identidad personal y cultural. Nos comunicamos, expresamos nuestras ideas, conectamos con nuestras raíces culturales y establecemos relaciones con los demás a través de la lengua que hablamos. Reconocer y apreciar la variedad de identidades lingüísticas que existen en el mundo es fundamental. Cada lengua refleja una historia, una cultura y una perspectiva distintiva del mundo. Al reconocer y preservar estas identidades, fomentamos la integración, la comprensión y el respeto mutuo en una sociedad pluralista.

Actividad

Debatimos en clase:

- ¿Existen lenguas más importantes que otras? ¿Por qué?
- ¿Qué entiendes por identidad lingüística?

TEORÍA

Algunos elementos importantes relacionados con las identidades lingüísticas son los siguientes:

a) **Pertenencia cultural,** la pertenencia a un grupo cultural específico puede estar fuertemente relacionada con la familiaridad con una lengua.

b) **Autoimagen,** la forma en que hablamos puede afectar nuestra autoimagen y cómo nos identificamos con nosotros mismos.

c) **Comunicación,** la forma en que usamos el lenguaje, como el acento, las expresiones y las estructuras gramaticales, puede ser un indicador de cómo nos diferenciamos de los demás.

d) **Las identidades lingüísticas pueden evolucionar con el tiempo,** las personas pueden adoptar nuevas formas de hablar o perder habilidades en un idioma que no usan con frecuencia. Esto puede afectar su sentido de identidad y pertenencia.

1. Pérdida, discriminación e intolerancia

Los desafíos como la pérdida, la discriminación y la intolerancia pueden marcar la identidad lingüística. Entre estos se encuentran:

a) **La pérdida de lenguas,** existe el riesgo de que las lenguas minoritarias o regionales se extingan a medida que se vuelven menos utilizadas en la vida cotidiana. Esto lleva consigo una herencia cultural y una parte de la identidad de esas comunidades.

b) La discriminación lingüística, puede manifestarse de varias maneras, puede incluir la marginalización de las personas que hablan lenguas minoritarias, la negación de oportunidades educativas

c) La intolerancia lingüística, es intolerancia hacia las lenguas diferentes a menudo está relacionada con cuestiones culturales, políticas o étnicas más amplias.

Estos problemas pueden afectar negativamente la autoestima y la identidad de las personas, la cohesión de las comunidades y la preservación de la diversidad lingüística y cultural.

2. La identidad lingüística:

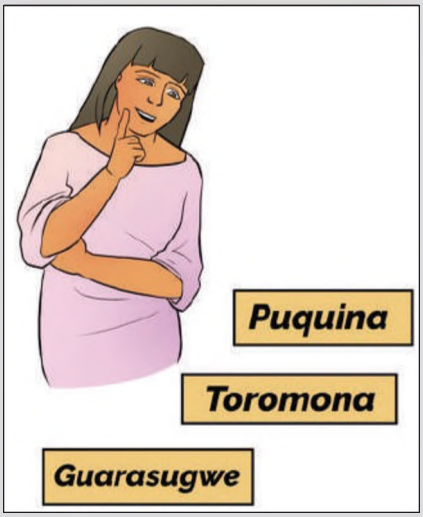
Según el contexto, la identidad lingüística se refiere a cómo las personas se identifican a sí mismas utilizando su lenguaje en una situación o entorno específico.

a) Contexto cultural, puede estar relacionada con la lengua materna, las tradiciones lingüísticas de una comunidad o la pertenencia a un grupo étnico particular en un contexto cultural específico.

b) Contexto social, la identidad lingüística de una persona también puede verse afectada por su entorno social. En situaciones formales o profesionales, algunas personas pueden sentir la presión de hablar de cierta manera.

c) Contexto multilingüe, la habilidad de hablar varios idiomas puede estar relacionada con la identidad lingüística en una región o comunidad donde se hablan varias lenguas.

ALGUNAS DEFINICIONES DE LA LÍNEA RECTA



Las tres lenguas extintas son el puquina, el guarasugwe (o pauserna) y el toromona.

VALORACIÓN

Respondemos las siguientes preguntas:

- ¿Qué acciones practicamos para fortalecer nuestra identidad cultural lingüística?
- ¿Qué entendemos por contexto multilingüe?
- ¿Cómo puede evolucionar la identidad lingüística con el tiempo?

PRODUCCIÓN

Actividad

Realizamos nuestro árbol genealógico con las lenguas maternas de nuestros antepasados.

CATEGORÍAS GRAMATICALES

PRÁCTICA

Leemos y observamos en el poema, las palabras destacadas:

Una **tarde**, náufrago, a mis manos
llegó la calle: olía a humedad y a tiempo.
Bajo el asalto **sucesivo** del sol y la lluvia
la calle ha sido presa de una triste fiebre de oro
y en el polvo la sombra recoge la luz caída.

Actividad

Respondemos las siguientes preguntas:

- ¿Qué función cumple cada palabra resaltada en el poema?
- ¿Qué entiendes por categorías gramaticales?

TEORÍA

Fuente: Lenguaje y literatura. (2016) arche-ele.com

Categorías gramaticales

Las categorías gramaticales, también conocidas como clases de palabras o partes del discurso, son cada una de las palabras que cumplen funciones en una oración según su significado y cómo se relacionen con otras palabras.

Existen nueve categorías gramaticales, cinco variables (sufren accidentes gramaticales) y cuatro invariables (no permiten accidentes gramaticales).

Variables	Invariables
Pronombres	Adverbios
Sustantivos	Preposiciones
Artículos	Conjunciones
Adjetivos	Interjecciones
Verbos	

1. Variables

a) **Pronombre,** es la categoría gramatical que reemplaza al sustantivo para evitar repeticiones.

Ejemplo:

Carlos y Alfredo son hermanos. **Ellos** comparten varios gustos y actividades.

Clases de pronombres

- **Pronombres personales,** remplazan al sustantivo expresando la persona gramatical:

Persona gramatical	Singular	Plural
Primera	Yo	Nosotros
Segunda	Tú	Ustedes
Tercera	Él / Ella	Ellos / Ellas

b) **El Sustantivo,** es una categoría gramatical variable, porque puede ser modificada en género y número, tiene la función de nombrar a las personas, objetos, seres reales o imaginarios, ideas, sentimientos y emociones.

Ejemplo:

Ana realiza una **tarjeta** para su **hermana**, con mucho **cariño.**

Clases de sustantivos		
Sustantivos	**Concepto**	**Ejemplo**
Propios	Éstos son nombres propios de personas, animales y lugares.	Andrés, Coquito, La Paz, Brasil.
Comunes	Expresan los rasgos semánticos comunes a todos los miembros de su especie.	Niño, gato, ciudad, país.
Individual	Son los que designan un solo sustantivo.	Soldado, pez, árbol.
Colectivo	Nombran de manera global o grupal a un conjunto de personas, animales, objetos.	Ejército, banco, arboleda.
Abstracto	Hacen referencia a ideas y sentimientos.	Libertad, amor, tristeza.
Concreto	Designan seres u objetos perceptibles reales o palpables.	Mesa, árbol, pan, avión.

c) **Artículo,** es la categoría gramatical variable que determina el género (masculino y femenino) y número (plural o singular) del sustantivo, siempre va delante de él.

Definidos cuando el sustantivo es conocido	Singular	Plural	Indefinidos cuando el sustantivo es desconocido	Singular	Plural
MASCULINO	**El** perro	**Los** perros	MASCULINO	**Un** amigo	**Unos** amigos
FEMENINO	**La** naranja	**Las** naranjas	FEMENINO	**Una** niña	**Unas** niñas

d) **Adjetivo,** es la categoría gramatical variable que acompaña al sustantivo (antes o después), conservando su género y número. La función que cumple el adjetivo es brindar una información adicional del sustantivo, indicando sus características y complementando su significado.

Clases de adjetivos

Adjetivos calificativos

Son los que expresan alguna cualidad o defecto del sustantivo. Observa la diferencia sobre el sentido que otorga el uso de un adjetivo.

- Aquella casa es humilde.
- La fiesta fue divertida.
- El viento suave nos da en la cara.

- Adjetivos especificativos

Se colocan después del sustantivo y su función es distinguir de los demás nombres para delimitar su significado. Cuando se habla de camisa blanca, no se habla de cualquier camisa, sino de una de color blanco.

- Mesa redonda
- Pizarrón nuevo
- Camino accidentado

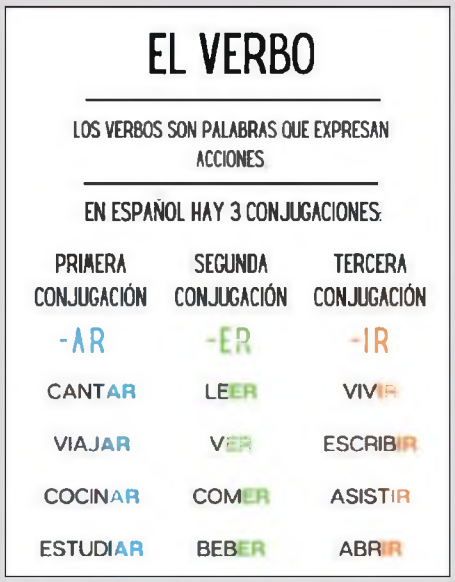
- Adjetivos determinativos

Señalan la distancia donde se encuentra el sustantivo en relación al hablante.

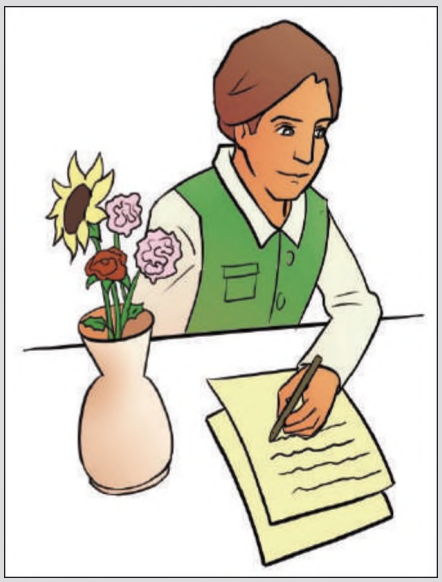
Singular		Plural	
FEM.	**MASC.**	**FEM.**	**MASC.**
Esta Esta niña Esa Esa señora Aquella Aquella pared	Este Este niño Ese Ese señor Aquel Aquel muro	Estas Estas niñas Esas Esas señoras Aquellas Aquellas paredes	Estos Estos niños Esos Esos señores Aquellos Aquellos muros

Adjetivos numerales			
Numerales	**Explicación**	**Clases**	**Ejemplo**
Cardinales	Informan una cantidad exacta.	Uno, dos, tres, cuatro, etc.	Quiero cuatro libros de cuentos.
Ordinales	Informan el orden de colocación.	Primero, segundo, tercero, etc.	Quiero el segundo libro.
Fraccionarios	Informan de particiones de la unidad.	Mitad, tercio, doceavo, catorceavo, etc.	Quiero la cuarta parte del queso.
Multiplicativos	Informan de múltiplos.	Doble, triple, cuádruplo, quíntuplo,	Quiero doble ración de comida.

Adjetivos posesivos Señalan pertenencia, propiedad o posesión del sustantivo.			
UN POSEEDOR		**VARIOS POSEEDORES**	
SINGULAR	**PLURAL**	**SINGULAR**	**PLURAL**
Mi Mi lápiz	Mis Mis gatos	Nuestro (a) Nuestro grupo	Nuestros (as) Nuestros hijos
Tu Tu hijo	Tus Tus botas	Su Su colega	Sus Sus mascotas
Su Su canción	Sus Sus ojos	Su Su libro	Sus Sus fotografías



Fuente: Jose Ortega. Actualizado: 27/6/2023.unprofesor.com/



e) **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.

Accidentes gramaticales del verbo

Persona	Número	Tiempo
1ª persona: yo salto 2ª persona: tú saltas 3ª persona: él salta	**Singular** **Plural** Yo salto, saltamos **Nosotros** Tú saltas saltáis **Vosotros** Él salta **Ellos** saltan	**Simple** (un verbo) Compuesto (dos verbos) **Presente:** Yo salto - **He** saltado (auxiliar) **Pretérito:** Tú saltaste - **Habías** saltado **Futuro:** Él saltará - **Había** saltado (participio)
Modo		**Voz**
Indicativo: Expresa la acción como real. Tú saltaste - Nosotros saltamos **Subjuntivo:** Se refiere a acciones como posibles, deseables o dudosas. Tal vez salte - Espero haya saltado **Imperativo:** Expresa orden o mandato, solo en 2ª persona singular plural y tiempo presente. Salta tú - Saltad vosotros - Salten ustedes		**Activa:** El sujeto realiza la acción del verbo. **Pasiva:** El sujeto (paciente) recibe la acción realizada por el complemento agente.

2. Invariables

a) **Adverbio,** es una palabra invariable que complementa a un verbo, adjetivo y otros adverbios. Expresan diferentes circunstancias:

Lugar (¿Dónde?)	Tiempo (¿Cuándo?)	Modo (¿Cómo?)	Cantidad (¿Cuánto?)
- Allá - Aquí - Cerca - Enfrente - Abajo - Adelante - Fuera - Detrás	- Hoy - Pronto - Anoche - Anteayer - Mañana - Aún - Antes - Después - Todavía	- Bien - Mal - Despacio - Así - Mejor - Fuertemente - Todo lo que termina en mente	- Mucho - Poco - Bastante - Más - Menos - Muy - Casi - Nada

b) **Preposición,** su función es enlazar una palabra con su complemento. Observa las siguientes preposiciones como palabras sueltas: según, sin, ante, bajo, cabe, so, sobre, tras, versus, durante, mediante, hacia, hasta, para, por, vía, con, contra, de, desde, en, entre.

Duda	Afirmación	Negación
- Quizá - Probable - Acaso - Tal vez - A veces	– Sí – También – Afirmativo – Obvio – Claro – Cierto – Seguro	- No - Tampoco - Nunca - Negativo

Ejemplo:

Camino **hacia** Samaipata.

Pongo **a** tu disposición.

Me encuentro **entre** la espada y la pared.

Agua **con** limón.

Necesito hojas **para** escribir.

Coloca el florero **sobre** la mesa.

c) **Conjunción,** su función principal es establecer relaciones entre palabras, sintagmas, frases u oraciones.

Ejemplo:

José juega fútbol + Pedro juega fútbol = José y Pedro juegan fútbol.

María usa su celular + Sandra plancha su ropa = María usa su celular **y** Sandra plancha su ropa.

Iría la fiesta + No tengo dinero = Iría a la fiesta; **pero** no tengo dinero.

CLASES	EJEMPLOS
Copulativa – (y – e – ni)	Empresas **e** instituciones marcharon en la plaza. No come **ni** deja comer.
Adversativas – (Pero, mas, sin embargo)	Viajaremos a Roboré, **sin embargo**, no llegaremos temprano.
Disyuntivas – (o – u)	Iría a la fiesta; **mas** no tengo permiso. Cada persona o integrante del grupo participarán en el concurso "Vienes **o** te vas". Será por indiferencia **u** orgullo que tienes esa conducta.
Explicativas – (es decir, o sea)	Estamos pasmados, **es decir**, asombrados. Saldremos a primera hora, **o sea** a las 7 a.m.

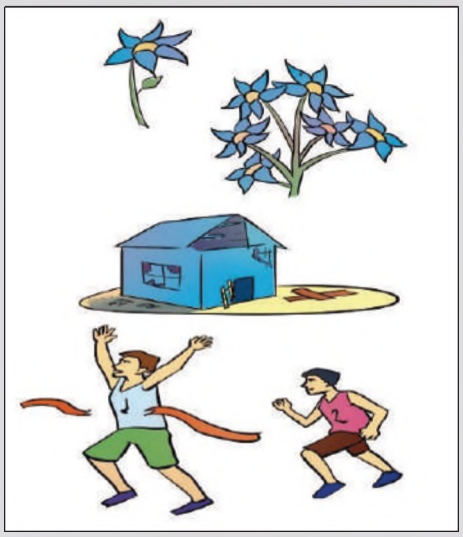
d) **Interjección,** esta categoría gramatical está considerada como una oración completa que expresa un sentimiento emotivo.

Interjecciones Impropias

Son formas creadas a partir de sustantivos, verbos, adverbios y adjetivos: ¡Cielos!, ¡Socorro! ¡Caracoles!, ¡Diablos!, ¡Rayos! ¡Virgen Santa!

Interjecciones Propias

Se emplean únicamente como interjecciones y constituyen una sola palabra comprendida entre signos de adminración.



María lee tranquilamente un interesante libro en el cómodo sillón.	
Aquí tiene la oración desglosada:	
María	Sustantivo (nombre propio)
Lee	Verbo
Tranquilamente	Adverbio
Un	Artículo indeterminado
Interesante	Adjetivo
Libro	Sustantivo
En	Preposición
El	Arte
Cómodo	Adjetivo
Sillón	Sustantivo

VALORACIÓN

Respondemos las siguientes preguntas:

- ¿Qué son las categorías gramaticales?
- ¿Cuáles son los accidentes gramaticales del verbo?
- ¿Qué función cumplen las preposiciones?

PRODUCCIÓN

Realizamos un mapa conceptual sobre categorías gramaticales, con sus respectivos ejemplos.

LA ORACIÓN

PRÁCTICA

Las redes sociales

Hoy en día, las redes sociales se han vuelto una de las herramientas más importantes para poder comunicarse, abrevian el tiempo y el dinero para enviar mensajes. Pero, aunque tienen bastantes aspectos positivos, su mal uso puede ser un peligro para los usuarios, especialmente para los adolescentes, niños y jóvenes.

Por un lado, está la valoración que los jóvenes y adolescentes sienten requerir de la comunidad y la implantación de estereotipos de belleza, de educación, de estatus social, etc. que ocasionan la pérdida de autoestima en usuarios vulnerables. Éstos desean conseguir la aprobación de la comunidad y generan en sí mismos un estrés y descontento que interfiere en sus actividades personales.

Muchas veces, en el afán de ser parte de una comunidad de redes sociales, de encajar en ella y obtener muchos "likes", los jóvenes son orillados a realizar acciones que ponen en riesgo su integridad psicológica y hasta física, exponiendo su vida e incluso cayendo en manos de organizaciones delincuenciales de trata y tráfico, pedofilia y otros.

En las redes existen muchos perfiles falsos, creados con el fin de cometer actos ilícitos, de los cuales, lamentablemente, los más jóvenes son los más propensos a caer en ellos. Por eso es tan importante usar de manera responsable los diferentes sitios de internet y estar alerta ante los peligros que existen en la red.

Actividad

Después de la lectura, respondemos las siguientes preguntas:

- ¿Cómo se distingue una oración?
- ¿Cuántas oraciones encuentras en cada párrafo?

1. La oración simple

Consta de un solo sujeto y un solo predicado y expresa una idea completa por sí sola, es una de las formas más básicas.

Las oraciones simples son la base de la comunicación y se pueden combinar para formar oraciones compuestas y complejas que transmiten ideas más complejas y conexas.

Ejemplo:

La primavera es calurosa.

a) Sintagma nominal (SN).

Es la persona, animal o cosa que realiza la acción del verbo. Está formado por un nombre o sustantivo que es el núcleo de dicho sujeto. En el sintagma nominal podemos encontrar el **determinante**, **núcleo** y **adyacentes**.

EJEMPLOS

Sujeto + Predicado:

"La luna brilla".

Sujeto + Verbo:

"David cocina".

Sujeto + Predicado + Complementos:

"La bicicleta roja se detuvo en el semáforo".

- **Determinante,** va antes del núcleo y determina el género y número.

Ejemplo:

Las flores alegran el ambiente.

- **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.

Ejemplo:

Los estudiantes **puntuales** tendrán los mejores lugares.

b) Sintagma verbal (SV)

Nos muestra la función del verbo y sus complementos.

El núcleo es un verbo que está bajo una serie de complementos verbales.

El núcleo es el elemento más importante, mientras que los complementos que le siguen son opcionales, es decir que pueden aparecer o no en la oración.

Lee y analiza, los siguientes ejemplos:

- Las señoritas caminaban (núcleo: verbo caminar)
- Los equipos jugaron por primer lugar (núcleo: verbo jugar)
- Los jefes mandaban a sus subordinados (núcleo: verbo mandar)
- Los animales corrieron por el campo (núcleo: verbo correr)
- Aquella señorita tiene muchas amigas (núcleo: verbo tener)

Núcleo. El núcleo del sintagma verbal es el verbo.

- **Complemento directo**, va unido al núcleo y completa el significado verbal.
- **Complemento indirecto,** se une al núcleo del sintagma verbal mediante las preposiciones **"a", "o", "para"**. Este complemento recibe el daño o provecho de la acción del verbo.
- **Complemento circunstancial,** expresa una circunstancia de la acción del verbo, la cual puede ser del lugar, tiempo, modo, finalidad, compañía o instrumento.

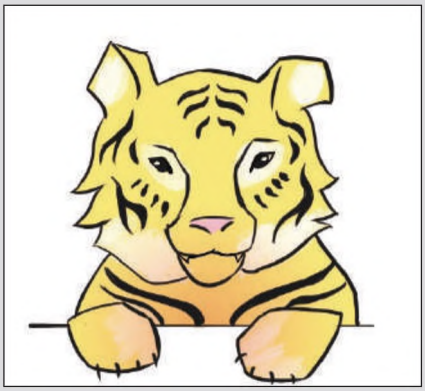
Un sintagma verbal también puede funcionar como un predicado nominal, consta de un verbo copulativo (ser, estar, parecer) con un atributo.

Por ejemplo:

Los niños son traviesos (núcleo: verbo **ser**)

Su camisa está impecable (núcleo: verbo **estar**)

Ana parece enojada (núcleo: verbo **parecer**)



SINTAGMA VERBAL

Este animal está en peligro de extinción debido a la caza ilegal de su piel (El núcleo del sintagma es el verbo copulativo **está**).

El análisis sintáctico también tiene elementos propios que deben ser analizados, teniendo en cuenta la estructura de la oración y las funciones que desempeñan las palabras en ella.

La	iglesia	está	lejos
Det.	Núcleo	Verbo	S. Adverbial
S. Nominal		Núcleo	Atributo
		S. Verbal	
Sujeto		Predicado	
Or. simple atributiva declarativa afirmativa			

Tus	amigas	están	preocupadas
Det.	Núcleo	Verbo	S. Adjetival
S. Nominal		Núcleo	Atributo
		S. Verbal	
Sujeto		Predicado	
Or. simple atributiva declarativa afirmativa			

Predicado

Mi perro jamás se cansa de correr.

Sujeto

2. La oración compuesta

Es un enunciado con sentido completo que está formado por dos o más verbos, por lo que hay dos estructuras, dos o más proposiciones.

Las oraciones simples que forman una oración conectada se llaman cláusulas. Por tanto, las oraciones compuestas constan de dos o más cláusulas, cada una con su correspondiente sujeto y predicado.

Las oraciones tienen dependencia sintáctica, es decir, dependen de una estructura más grande llamada oración compuesta.

Ejemplo:

Proposición 1	Proposición 2	Proposición 3
El adivino reveló a mi amigo	que triunfaría y	viajaría mucho.
V	V	V

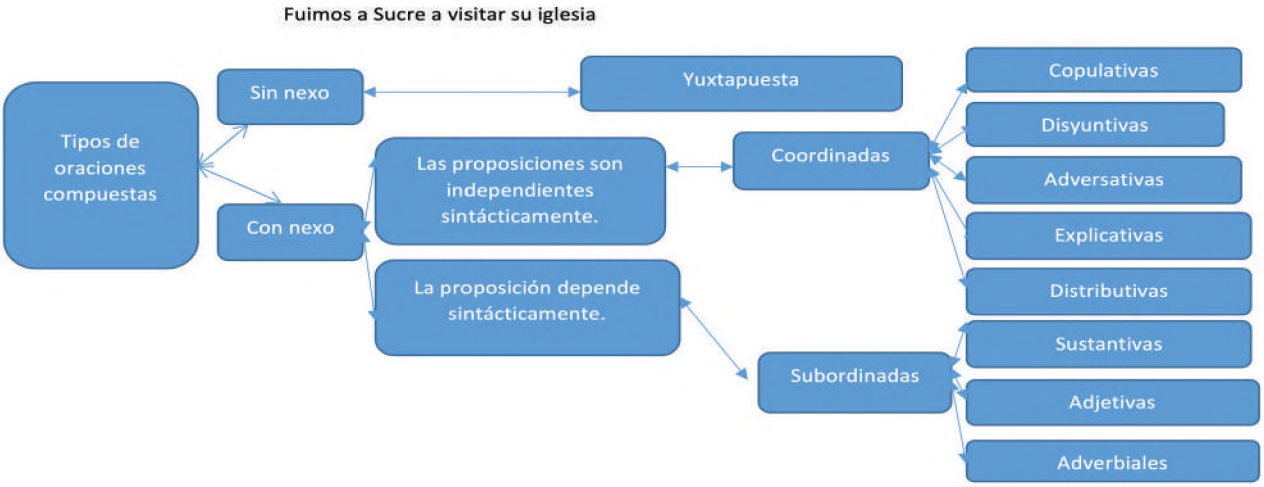
Una oración compuesta posee 2 o más predicados. Es la conexión de dos o más oraciones simples.

Dos (o más) verbos, pueden ser verbos personales.

Ejemplo:

Viajamos a Sucre y visitamos su iglesia.

También pueden ser un verbo en forma personal y otro en forma, impersonal (infinitivo, gerundio o participio) siempre que no formen una perífrasis verbal y puedan terminar.



Oraciones yuxtapuestas

Están unidas por un signo de puntuación como una coma.

Por ejemplo:

El cielo es azul, el césped es verde.

a) **Oraciones yuxtapuestas,** proposiciones sintácticamente independientes, separadas por signos de puntuación.

Ejemplo:

Salió al rio; contempló sus aguas.

No entró al curso; llegó tarde.

Está triste; no me llamará.

b) **Oraciones por coordinación,** son aquellas proposiciones que tienen igual valor y no dependen sintácticamente.

Ejemplo:

Los maestros llegaron e iniciaron las clases.

PROPOSICIÓN 1 enlace PROPOSICIÓN 2

c) **Oraciones coordinadas copulativas,** expresan ideas oracionales unidas a través de las conjunciones coordinadas copulativas: y, e, ni, que.

Ejemplo:

Corrí mucho **y** no me he cansado.
Conj

d) **Oraciones coordinadas adversativas,** expresan enunciados contrapuestos cuyos nexos son conjunciones adversativas: "más", "pero", "sino", "sino que".

Ejemplo:

No me gusta la carne; **pero** sí el pescado.
Conj

e) **Oraciones coordinadas disyuntivas,** son oraciones unidas por conjunciones disyuntivas: "o", "u" (dan una opción entre dos o más posibilidades).

Ejemplo:

¿Estudias **o** trabajas?
Conj

3. Análisis morfológico

Consiste en determinar qué clase de palabras o categorías gramaticales forman las oraciones. Este análisis debe hacerse palabra por palabra.

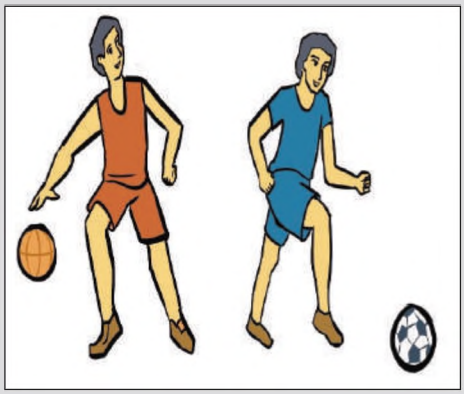
Ejemplo:

El	maestro	de	matemática	lleva	un	libro	antiguo.
Art.	Sust.	Prep.	Sust.	Verb.	Art.	Sust.	Adj.

Oraciones coordinadas

Ejemplo:

Jorge juega al fútbol y al básquet.



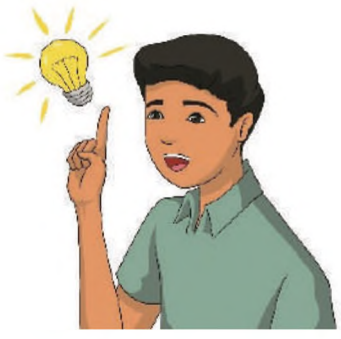
Te presentamos una guía básica sobre cómo se lleva a cabo el análisis sintáctico:

1. Identifica el sujeto y el predicado
2. Distingue entre oraciones simples y compuestas
3. Analiza los complementos
4. Observa las partes específicas de la oración
5. Analiza las cláusulas subordinadas
6. Revisa la concordancia gramatical

VALORACIÓN

Respondemos las siguientes preguntas:

- ¿Qué entiendes por oración simple?
- ¿Porque son importantes los nexos en las oraciones compuestas?
- ¿Qué función tiene el sintagma nominal y el sintagma verbal?



PRODUCCIÓN

Elaboramos dos párrafos, luego indicamos el tipo de oración que utilizamos.

REDACCIÓN Y SINTAXIS

PRÁCTICA

La Chaskañawi

Carlos Medinacelli (Fragmento adaptado)

Tarde de sol...

Al principio contempló su lugar de nacimiento. El pueblo estaba rodeado por una mediana legua quebrada debajo. Era una época humilde: viviendas de una sola planta con paredes de ladrillo, lo que le daba un aspecto terrible. Sólo el árbol, en su mayoría molles con pocos álamos y eucaliptos, resaltaba la verde jugosidad de su fronda sobre el perdure del casero. En el arenal sediento, a la orilla del villorrio, se encontraba la playa grisea ancha, donde él arrastraba las aguas azules con tedio.

Avizoró la lejanía un instante más. Luego cortó su andadura. Ahora trotaba sobre una vereda sinuosa. La quebrada se extendía a ambos lados, cubierta de rala montaña de churquis y algarrobos, en un ángulo divergente, se extendía a ambos lados. Luego divisó el "dique" que por esta parte del Norte protege a Chirca de las riadas que, durante la temporada de lluvias, mueren rápidamente, amenazando con derrotar la defensa y apoderarse de los fuertes y confiables chirquenses. Perforó la primera barra. Merodeó por dos callejones. a la derecha. Esperaba los muertos. Ni un hálito de vida por ninguna parte. El sol, y sólo el sol, se posaba sobre las paredes rotas, quemándolas lentamente.

Actividad

Leemos atentamente el texto y respondemos:

- ¿Por qué es importante la correcta redacción en la narración?
- ¿Qué es la sintaxis?

TEORÍA

1. Concordancia entre el sujeto y el verbo

La palabra concordancia proviene del latín Concordantia.

CONCORDANCIA → Coincidencia obligada de determinados morfemas flexivos entre distintas palabrasvariables de la oración.

En otras palabras, significa que es necesario ajustar esa correspondencia establecida entre los accidentes gramaticales de dos elementos lingüísticamente relacionados. En esta ocasión estudiaremos la concordancia que debe existir entre persona del sujeto y el verbo.

REGLA GENERAL → El sujeto y el verbo concuerdan en número y persona.

Ejemplos:

-La **jauría** de perros **asusta** por sus fuertes ladridos.

-**Yo vivo** lejos de aquí.

-Mis **primos se reunirán** para estudiar en casa.

2. Casos especiales de concordancia

Si en el sujeto compuesto hay núcleo de la misma persona, el verbo adoptará el número plural y la misma persona.

Ejemplo: **Claudio y Estefany son** estudiantes.

Si en el sujeto compuesto hay dos o más núcleos de diferente persona, el verbo va en plural y en la persona que tenga primacía; es decir, se dará preferencia a la segunda persona sobre la tercera y a la primera persona sobre las demás.

Ejemplo: **El profesor, ellos y yo iremos** de paseo.

Si en el sujeto hay varios núcleos resumidos por una sola palabra (palabra sintética), el verbo se conjuga en número singular o plural, dependiendo la palabra.

Ejemplo: Mi amor, cariño, respeto: **todo se terminó**.

Si en el sujeto hay varios núcleos unidos por los coordinantes: **O, U, NI**, el verbo puede adoptar el número singular o plural. Cuando hay dos o más núcleos del sujeto, aunque estén en singular, el verbo debe escribirse en plural y la misma persona.

Ejemplo: **Ni el llanto ni la súplica conmovieron** al juez.

Importante: El sujeto es una función sintáctica; por ello, no presenta morfemas flexivos. Pero la gramática tradicional nos dice que el sujeto se reemplaza por un pronombre.

Si en el sujeto, el núcleo es seguido por **"cómo",** el verbo debe ir en plural. **Excepción:** en los pronombres indefinidos (alguien o nadie).

Ejemplo: **Pedro como Luis observan** el video.

Si en el sujeto hay varios núcleos individualmente precedidos por el adjetivo **"cada"**, el verbo adoptará el número singular. De solamente tener un adjetivo "cada", el verbo puede ir en número singular o plural.

Ejemplo: **Cada hombre, cada mujer, cada niño debe** asumir sus obligaciones.

Los pronombres de cortesía **"usted"** y **"ustedes"** pertenecientes a la segunda persona concuerdan con el verbo en tercera persona.

Ejemplo: **Usted es** mi persona favorita.

Si en el sujeto hay varios núcleos individualmente precedidos por el artículo neutro **"LO"**, el verbo adoptará el número singular.

Ejemplo: **Lo bueno, lo bello y lo dulce de ti es** tu carácter.

Los infinitivos. (Verbos terminados en -at, -er, -ir) Sin artículo: **ante dos o más infinitivos singular sin artículo** el verbo concuerda en plural.

Ejemplo: **Amar y querer** no **significa** lo mismo.

Con artículo: **ante dos o más infinitivos singular con artículo**: el verbo concuerda en plural.

Ejemplo: **El amar y el querer** no **significan** lo mismo.

VALORACIÓN

Respondemos las siguientes preguntas:

- En el lenguaje que utilizamos a diario, ¿empleamos adecuadamente las reglas de concordancia entre el sujeto y el verbo? Explicamos con ejemplos.
- ¿Cuál es la ventaja de utilizar adecuadamente las normas especiales de concordancia en la construcción de nuestros textos escritos u orales?

PRODUCCIÓN

Escribimos un texto descriptivo empleando adecuadamente las reglas de concordancia entre sujeto y verbo. Luego lo compartimos con la clase.

TALLER ORTOGRÁFICO:
ESCRITURA DE NOMBRES DE INSTITUCIONES Y GRADOS ACADÉMICOS EN DIVERSOS TEXTOS

Según la Real Academia, las letras mayúsculas rigen la posición de la palabra (y, por tanto, la puntuación requerida en cada caso), su estado o categoría de nombre propio y otras circunstancias. Ahora examinemos dos de estos casos:

Un sintagma verbal también puede funcionar como un predicado nominal, si está constituido por un verbo copulativo (ser, estar, parecer) y un atributo.

1. En la escritura del nombre de instituciones

Los sustantivos y adjetivos que integran los nombres de instituciones, comunidades, organizaciones, partidos políticos, etc. se escriben con letra mayúscula inicial.

- Ayer visitamos la Biblioteca Nacional.
- En la clase de historia estudiamos la Inquisición.
- Hoy realicé una visita virtual al Museo de Bellas Artes.
- El acto de graduación se realizará en el Ministerio de Educación.
- Nos encontraremos esta tarde en la plaza del Bicentenario.

Actividad

1. **Subrayamos las palabras que deben empezar con mayúscula.** Luego transcribimos con las correcciones.

   La universidad mayor de san Andrés (UMSA) es una destacada institución educativa en Bolivia. fundada en 1830, la UMSA ha desempeñado un papel fundamental en la formación de profesionales en el país. su facultad de ciencias sociales es reconocida por su contribución a la investigación en ciencias sociales y humanidades. además, la UMSA ofrece una amplia gama de programas académicos en diversas áreas de estudio. los estudiantes de la UMSA tienen acceso a una sólida tradición académica y a modernas instalaciones. en resumen, la universidad mayor de san Andrés es una institución educativa de prestigio en Bolivia.

2. **Encerramos en círculo las letras que deben escribirse con mayúscula y anotamos de manera correcta.**
   - la universidad boliviana ofrece una variedad de programas académicos, y sus facultades de ciencias exactas son especialmente destacada en la región.
   - la organización de las naciones unidas (ONU), trabaja incansablemente para promover la paz y la cooperación entre las naciones del mundo.
   - ese hospital es conocido por sus avances en medicina y su compromiso con la atención médica de calidad.
   - el banco interamericano de desarrollo (BID), ha financiado proyectos importantes en América Latina para impulsar el desarrollo económico y social.

2. En la escritura de grados académicos

A veces, el uso de la mayúscula tiene una función expresiva, como sucede en los siguientes casos:

- Los nombres de grados académicos se escriben con mayúsculas cuando se refieren a un título específico.

Ejemplo: Licenciado en Ciencias Económicas.

- Cuando se utiliza el nombre del grado de manera genérica o no específica, se escribe con minúscula. **Ejemplo:** Tiene un título de licenciado en ciencias.

Encerramos en círculo las letras que deben escribirse con mayúscula y anotamos de manera correcta.

- El licenciado López dará una conferencia sobre historia del arte.
- La maestra García es experta en literatura clásica.
- Mi hermana obtuvo su máster en derecho internacional.
- Los doctores Ramírez y Martínez colaboraron en un proyecto de investigación.
- La licenciatura en ciencias políticas es uno de los programas más populares.
- La maestría en economía requiere dos años de estudio.
- Marta tiene un título de doctorado en psicología clínica.
- Los licenciados en administración de empresas tienen buenas oportunidades laborales.

TALLER DE RAZONAMIENTO VERBAL

1. Vicios de construcción y concordancia: paráfrasis

El término convencional "vicios de construcción" se emplea para describir cualquier uso inapropiado de las palabras al considerar su relación con otros términos en la misma frase u oración. Estos errores los cometemos en la composición de enunciados para expresarnos tanto verbalmente como por escrito.

Errores gramaticales de construcción: Discordancia o falta de concordancia

Consiste en transgredir el ajuste que debe existir entre género, persona y número

Se miran a la cara.	Se miran la cara.
¿Cómo tú te llamas?	¿Cómo te llamas?
Solicitaré al profesor un permiso	Solicitaré del profesor un permiso

Dentro de los vicios de construcción, existen varias categorías: errores de gramática, errores de estilo, abusos, etc. Ahora estudiaremos el siguiente caso en particular:

- Escucha atentamente las frases que dicen tus compañeros durante el recreo. Identifica algunos errores gramaticales y transcríbelos, luego, corrígelos.y transcríbelos, luego, corrígelos.

Voz activa	Voz pasiva
Miguel pasea el gato.	El gato es paseado por Miguel.
Pepe corre los 100 metros	Los 100 metros son corridos por Pepe.
El doctor receta medicinas	Las medicinas son recetadas por el doctor.

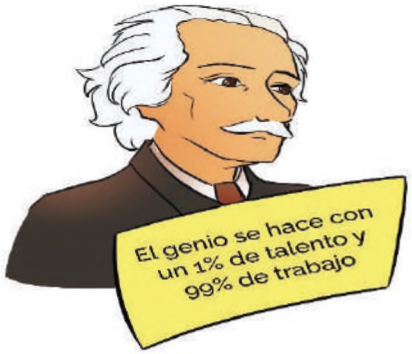
- Escribe oraciones compuestas en voz activa y pasiva con los verbos: componer, decir, saber, resolver y preocupar.

La voz activa se utiliza para demostrar quién o qué está realizando la acción.

Se enfatiza al sujeto y la acción pasa a ser un complemento. Es la que utilizamos mayormente en el lenguaje cotidiano sea escrito o verbal.

La voz pasiva permite enfatizar una acción o un estado.

El sujeto de la acción no tiene relevancia, no se conoce o se sobrentiende. Para su uso requiere del verbo ser como auxiliar.



¿De qué manera podrías decir la frase de Albert Einstein en otras palabras?

¡Bien hecho! Hiciste una paráfrasis… Pero, ¿qué es?

Conocida también como "parafraseo" es una técnica de interpretación lectora que consiste en expresar, con palabras propias, la información contenida en un texto, respetando el debido crédito al trabajo realizado y las ideas del autor original.

TÉCNICA DE PARAFRASEO

- Antes de leer el texto revisa ideas similares o investiga.
- Lee el texto hasta comprender la idea principal y las secundarias.
- Reflexiona en voz alta preguntándote: ¿Qué significa esto?
- Escribe la paráfrasis. Emplea tu propio estilo de redacción, pero sin cambiar las ideas del autor. Cita la Fuente al final de tu trabajo.

TIPOS DE INVESTIGACIÓN: FINALIDAD, DISEÑO Y ALCANCE

PRÁCTICA

Descubrimiento científico sobre una vacuna

La vacuna contra la viruela fue creada basándose en una metodología científica, durante la cual el investigador Edward Jenner comenzó por observar las consecuencias de dicha enfermedad.

A través de la observación empírica, pudo descubrir que la patología se originaba en el ganado vacuno, y las primeras personas infectadas fueron quienes ordeñaban a los animales. Estas mismas personas fueron infectadas con una viruela vacuna menos virulenta y fueron inmunizadas con éxito.

Basándose en este conocimiento, el científico supuso que tendría que infectar a las personas vacunadas con pequeñas cantidades de viruela. El propósito de esta condición era tener una vacuna que ayudara a las personas con viruela grave. Su experimento y resultados le permitieron probar su hipótesis mejorando la salud de los infectados.

Fuente: https://tesisymasters.com.co

Actividad

Leemos atentamente el texto anterior y respondemos las siguientes preguntas:

- ¿Cuál es el objeto del artículo de investigación leído?
- ¿Qué significa “empírico”?
- ¿Cuál es la hipótesis de dicha investigación?
- En este caso, ¿La hipótesis fue comprobada o negada?

TEORÍA

“Nada tiene tanto poder para ampliar la mente como la capacidad de investigar de forma sistemática y real todo lo que es susceptible de observación en la vida”.

Fuente: Marco Aurelio, Obach, Alexandra. (2022).

1. La investigación científica

Es un proceso de reflexión, control, recopilación y análisis de datos verificables y sistematizados, para obtener resultados y conclusiones que sean un aporte para la humanidad en cualquier ámbito del conocimiento científico.

Quienes realizan este tipo de investigaciones; son llamados cientistas o científicos y para realizar una investigación deben tener preparación y conocimiento en la rama que estudiarán.

El **objetivo** principal de la investigación científica es encontrar soluciones a determinados problemas que puedan beneficiar a la humanidad, por ejemplo: explicar fenómenos, desarrollar teorías, ampliar conocimientos, confirmar principios, reformular enfoques, refutar resultados, etc.

a) Características de la investigación científica

Para que una investigación tenga validez de ser científica, además de seguir el método científico, debe tener las siguientes características:

- **Objetiva**, porque muestra los hechos tal y como son.
- **Verificable**, presenta evidencia que se puede comprobar.
- **Ética**, sin inmiscuir los prejuicios o valores del investigador.
- **Sistemática**, porque tiene un plan organizado de investigación.
- **Precisa**, los datos deben ser exactos y correctos.
- **Crítica**, reflexiona sobre los resultados y los cuestiona.

b) El método científico

Es el proceso, organizado y sistematizado, que se sigue para realizar una investigación científica, a través de la investigación bibliográfica o empírica, para comprobar o descartar una hipótesis respecto a un hecho o fenómeno. A través de la experimentación y comprobación de los hechos.

Ejemplo de aplicación del método científico:

En el siglo XVII se profesaban que los seres vivos surgían de la nada, lo que se conoció como la teoría de la "generación espontánea".

Observación:

El científico italiano Francesco Redi descubrió que la carne estaba llena de gusanos, que luego se convirtieron en moscas, sin motivo aparente.

Pregunta:

¿Cómo llegan estos gusanos a la carne?

Hipótesis:

Después de reflexionar al respecto, Redi planteó su hipótesis que afirmaba que las moscas se posaban en la carne y allí dejaban sus huevos, que se convertían en gusanos y con el tiempo aparecían nuevas moscas. Por tanto, si se tapa la carne y las moscas no pueden acceder a ella, no aparecerán ni las larvas ni las moscas.

Experimentación:

Para experimentar su hipótesis, Redi colocó diferentes envases de carne en su interior y las cerró herméticamente. Simultáneamente puso carnes del mismo tipo en otros frascos dejándolos abiertos.

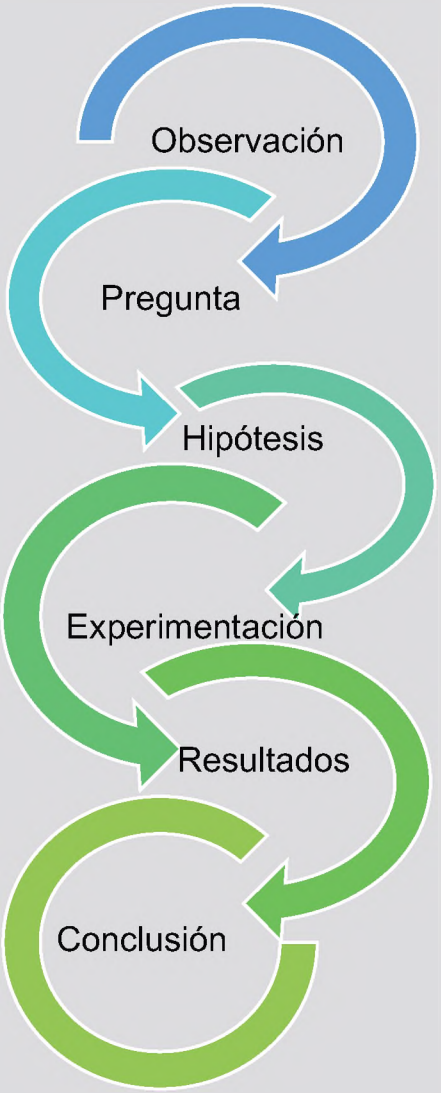
Resultado:

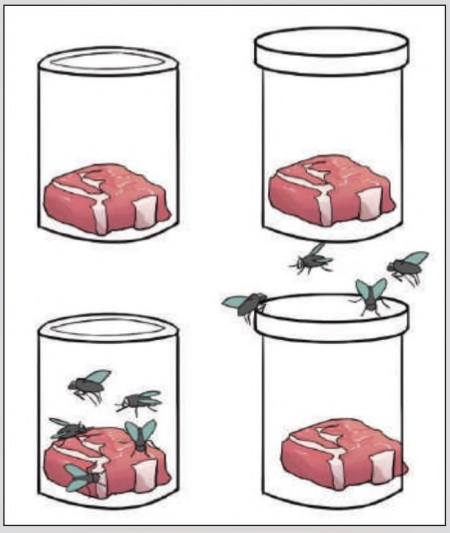
Un poco más tarde, aparecieron larvas en la carne de las latas abiertas, pero no en la carne de las latas cerradas. Los frascos abiertos después de tres semanas estaban llenos de moscas.

Conclusión:

La conclusión de este experimento fue que la capacidad de las moscas para posarse sobre la carne determina la aparición o no de las larvas. De esta manera, se desestimó la teoría de la generación espontánea.

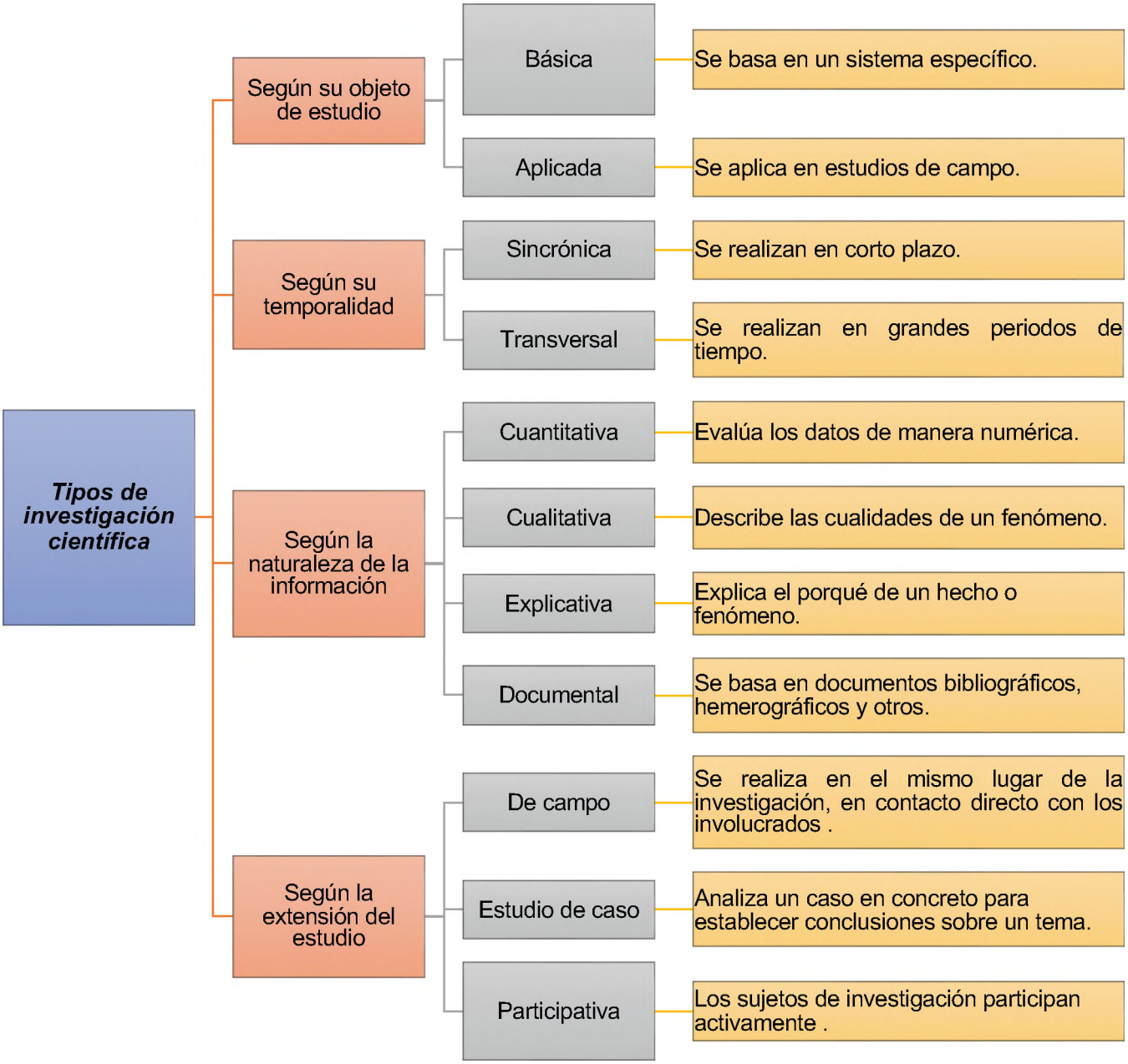
PASOS DEL MÉTODO CIENTÍFICO





2. Tipos de investigación

Existen diversas formas de clasificar los tipos de investigación:



Cigarrillo y enfermedad pulmonar

"En el servicio de neumología del hospital de una localidad se observaron un número creciente de personas con problemas pulmonares. Cuando revisaron los archivos del hospital, los médicos se dieron cuenta de que en el último año habían ingresado 50% más pacientes con enfermedad pulmonar, en comparación con el año anterior.

Empezaron a preguntarse cuál era la causa de este aumento. Se plantearon la siguiente hipótesis: las personas con enfermedad pulmonar son o fueron fumadores.

Para demostrar su hipótesis, diseñaron una encuesta para ser llenada por los pacientes que ingresaron el último año y el anterior. También la encuesta debería ser llenada por los pacientes del servicio de gastroenterología del hospital, que serían el grupo control. Los pacientes serían contactados por vía telefónica por el personal administrativo.

La encuesta versaría sobre hábitos tabáquicos, lugar de trabajo, lugar de habitación, antecedentes familiares, entre otros.

Los médicos lograron obtener datos de 127 personas del servicio pulmonar y 190 personas del servicio de gastroenterología. Cuando analizaron los datos, encontraron que el 80 % de los pacientes que presentaban enfermedad pulmonar habían sido fumadores por más de 20 años, iniciándose en el hábito entre los 12 y 15 años de edad.

Estos investigadores presentaron los resultados en un congreso médico y en un programa de televisión de la región, con la intención de implementar programas educativos contra el consumo de cigarrillos".

Fuente: Fernandes Ana Zita (27/2/2023) 11 ejemplos de método científico explicados - Toda Materia todamateria.com/ejemplos-de-metodo-cientifico

Reflexionamos según la investigación anterior y respondemos las siguientes preguntas:

- ¿Cuál es la hipótesis que plantearon los científicos?
- ¿Cómo realizaron la experimentación?
- ¿Cuáles fueron los resultados?

PRODUCCIÓN

Actividad

Elegimos un tema que despierte nuestra curiosidad, explicamos el porqué de nuestro interés y especificamos el tipo de investigación que te sería útil.

ELABORACIÓN DE UN TEXTO CIENTÍFICO

PRÁCTICA

La fuerza de gravedad

La gravedad se puede definir como la fuerza de atracción que un objeto astronómico, como la Tierra, ejerce sobre un cuerpo físico, hacia su centro.

La fuerza con que un cuerpo físico es atraído está relacionada con su propia masa y también con la del objeto que lo atrae. Es por eso que una persona no pesa igual en la Tierra que en la Luna. Aunque su cuerpo sea el mismo, la masa del planeta Tierra y la de su satélite es muy diferente. Por tanto, una persona pesa más en la Tierra, que es más grande y ejerce mayor atracción, que en la Luna. También por ese motivo una persona gruesa pesa más que una persona delgada de la misma altura, al tener más masa, la persona gruesa es atraída con mayor fuerza hacia el centro de la Tierra.

Por tanto, podemos definir el peso como la medida de la potencia con la que un cuerpo es atraído por la Tierra o cualquier otro planeta. Entonces, ¿por qué la Tierra no atrae a la Luna y ésta no ha caído ya sobre nosotros? En realidad, la Tierra sí que atrae a la Luna, pero como está girando a una velocidad determinada alrededor de la Tierra, la inercia hace que no caiga, como cuando atamos una piedra a una cuerda y la hacemos girar a nuestro alrededor. Gracias a la gravedad todo permanece sobre la superficie de la tierra y no estamos flotando en el espacio, es decir, siempre ha existido; pero fue Sir Isaac Newton el primer científico que midió sus efectos y formuló la ley de la gravitación universal, dónde se recogen las leyes de la gravedad.

Fuente: www.scribd.com/textoscientificoscortos

Actividad

- En el texto anterior, encontramos las palabras claves y explicamos de qué trata el texto en dos líneas.
- Identificamos el tipo de lenguaje que expresa, si es lenguaje común o lenguaje técnico.

TEORÍA

La primera revista científica

El primer periódico científico conocido en la historia fue el "Journal des Savants", publicado en Francia, el 5 de enero de 1665, por encargo del magistrado Denis de Sallo al ministro Jean Baptiste Colbert, con el fin de transmitir noticias sobre libros, experimientos, inventos y descubrimientos en química, física, medicina y astronomía, así como discusiones sobre filosofía cartesiana y obituarios de científicos y pensadores de la época.

1. Lineamientos y generalidades

El texto científico es aquel escrito que aborda temas relacionados con las ciencias y disciplinas del conocimiento, que va dirigido a un público en concreto o comunidad especializada en dicha ciencia o disciplina.

Por lo general se publica en revistas y blogs académicos y tiene una validación en el ámbito educativo, ya que su función es transmitir información válida y real respecto a un tema de investigación.

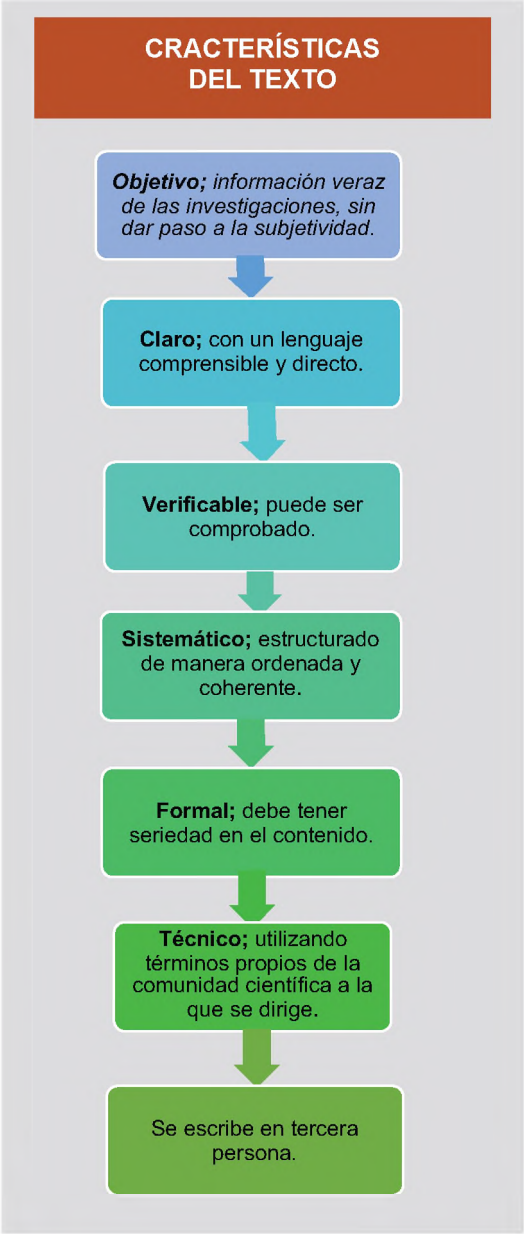
Todo texto científico es fruto de un proceso de investigación y aporta con datos, hipótesis, pruebas y conclusiones respecto a un tema, a través de un lenguaje técnico, propio de la ciencia que aborda.

Por lo dicho, el texto científico tiene validez universal y puede servir de base para la redacción de otros textos científicos posteriores.

2. Clasificación de los textos científicos

Los textos científicos se pueden clasificar en torno a sus características formales y el lugar donde se publican o difunden. De esta manera se pueden mencionar los siguientes:

- **Ensayo,** es un texto relacionado con un tema que presenta un análisis del mismo y aportes informativos reales y comprobados.
- **Artículo científico,** se publica en una revista o blog especializado y su extensión es breve. Por lo general abordan temas de actualidad o informan sobre inventos o descubrimientos en el ámbito de la ciencia. Se apoyan en gráficos e imágenes.
- **Informe,** es un escrito que expresa, de forma organizada, los resultados de una investigación, producto del método científico, donde presenta los pasos de dicha investigación, la metodología usada y las conclusiones de la misma. Su extension es breve en relación a la monografía.
- **Proyecto de investigación,** es una proyección a realizar para dar solución a un problema o necesidad de la sociedad, fruto de una investigación científica sobre dicha problemática.
- **Monografía,** es la investigación sobre un tema en concreto con una extensión aproximada de 30 a 50 hojas, resultado de un proceso de recopilación y análisis de datos con la intención de brindar un aporte para la comunidad científica.
- **Tesis,** es un texto de investigación extenso y profundizado, estructurado en relación a un problema u objeto de investigación de una determinada disciplina o ciencia.



3. Estructura de un texto científico

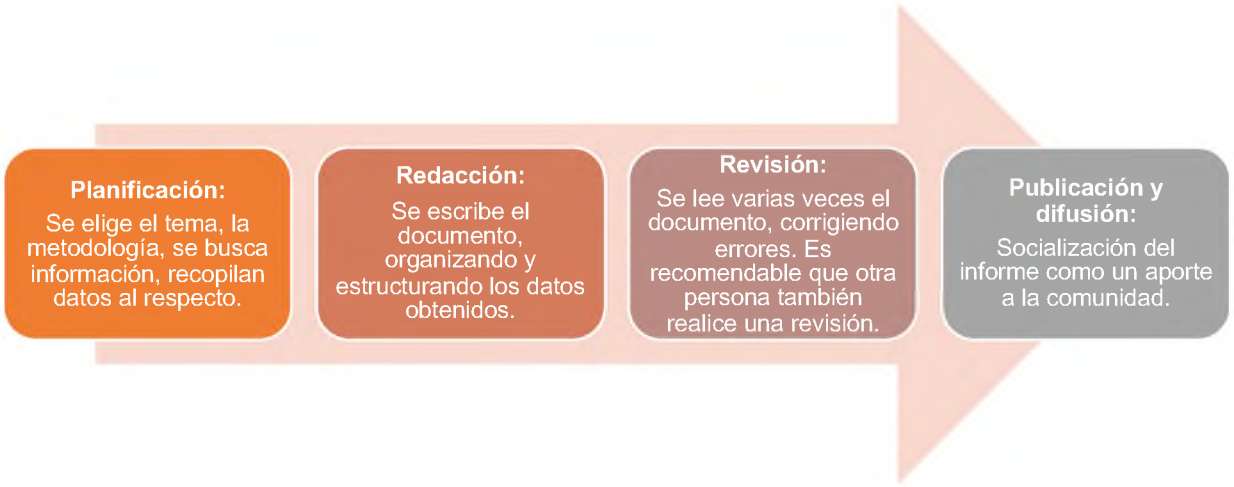
Cada uno de los mencionados textos científicos tiene una estructura propia, de acuerdo al nivel académico que se curse. De manera general, un informe o proyecto de investigación se estructura de la siguiente manera:

Título	•Debe expresar la parte esencial del trabajo de investigación. •No debe pasar las 15 palabras.
Resumen	•La síntesis del trabajo explicada en cuatro párrafos. •1) objetivos 2) metodología 3) resultados 4) conclusiones.
Palabras clave	•Palabras que sirven de hilo conductor para la investigación. •Se escriben en forma de lista con su significado.
Introducción	• Presentación del proyecto, justificación e importancia. • Es la carta de presentación del informe.
Problema	•Es la identificación de la problemática que motivó la investigación, al cual dará solución.

Objetivos	•Son las metas, fines o alcances de la investigación. •¿Para qué investigar?
Metodología	•Es el camino que se seguirá para realizar la investigación. •Incluye el tipo de investigación, las técnicas e instrumentos.
Resultados	•Es el producto de la investigación expresado claramente. •Puede acompañarse de estadísticas, tablas y gráficos.
Conclusiones	•Es la respuesta a los objetivos planteados. •Debe ser claro y preciso.
Bibliografía	•Es el listado de los libros consultados. •Detallar según las normas APA.

4. Fases de elaboración de un texto científico

Por la seriedad y formalidad que requiere un texto científico es necesario establecer un proceso para su elaboración, el cual básicamente tiene cuatro fases:



Formato

Tipo de letra: Times New Roman

Numero de letra: 12

Interlineado: Espacio simple (1.0), para todo el texto.

Márgenes: 2,54 cm en todos los lados de la página

Sangría: indicado por una pestaña del teclado o 5 espacios.

Alineación de Texto: Izquierda, también llamada quebrada o marcada.

5. Normas APA

Todo trabajo científico y académico debe estar normado por reglas universales de redacción y formato. Para ello, la American Psychological Association (APA), elaboró algunas normas generales para uniformar los textos científicos, conocidas como Normas APA, las cuales se van actualizando cada cierto tiempo. Ahora está vigente la séptima versión y constituye una autoridad al momento de realizar textos científicos.

a) Formato

Se refiere al tamaño del papel, el tipo de letra, los márgenes y otras formalidades de presentación que deben tomarse en cuenta a tiempo de redactar el documento.

b) Bibliografía

Constituye el listado final que menciona las fuentes de investigación utilizadas para la redacción del texto. Se escriben de la siguiente forma, de acuerdo al tipo de fuente:

- Libro: Apellido, A. A. (Año). *Título.* Ciudad, País: Editorial

  Vildoso, D. (2018). *El árbol que llora sangre.* Bolivia. Kipus
- Libro electrónico: Apellido, A. A. (Año). *Título.* Recuperado de http://www…

  Valdez, V. (2008). *Lingüística del texto.* Recuperado de https://openlibrary.org/

c) Citas textuales parentéticas

Son las transcripciones exactas de fragmentos de libros. En este caso, se escribe tal fragmento entre comillas y entre paréntesis la referencia de la siguiente forma: (Apellido, año, número de página).

Ejemplo: "Ningún historiador puede dispensarse de dominar la Heurística, que se refiere al conocimiento de fuentes de la Historia y de las ciencias auxiliares de la misma" (Fernández, 2009, p. 157).

Cuando la referencia va entre paréntesis se llaman citas parentéticas.

d) Citas textuales narrativas

Antes o después de copiar textualmente el fragmento, mencionan al autor, seguido de dos puntos y la cita entre paréntesis.

Como apunta Fernández: "Ningún historiador puede dispensarse de dominar la Heurística, que se refiere al conocimiento de fuentes de la Historia y de las ciencias auxiliares de la misma".

Es preciso recordar, siempre se utilice un material intelectual ajeno se debe mencionar al autor, de lo contrario, se estaría cometiendo plagio, lo cual está penado por ley.

VALORACIÓN

Respondemos las siguientes preguntas:

- ¿Es importante aprender a elaborar un texto científico? ¿Por qué?
- ¿Cómo te ayuda en tu futura vida universitaria?
- ¿Qué características principales debe tener un texto científico?
- ¿De qué manera aportan los textos científicos a la humanidad?

PRODUCCIÓN

Actividad

Realizamos un informe respecto a un tema de investigación pertinente a nuestro contexto, siguiendo los pasos estudiados y según la Norma APA.

MÉTODOS, TÉCNICAS E INSTRUMENTOS DE INVESTIGACIÓN

PRÁCTICA

El método científico aplicado en la vida diaria

Carlita se despertó con un fuerte dolor de estómago y fiebre. Su mamá le dio mate y le preguntó si había comido algo fuera de casa la tarde anterior, Carlita dijo que al regresar del colegio comió una salchipapa que estaban rematando en la puerta del colegio.

La mamá intuyó algo sospechoso y preguntó en el grupo de WhatsApp de padres de familia si algún otro niño había comido esas dudosas salchipapas y la respuesta fue que sí y también esos niños despertaron con dolor de estómago.

Entonces la mamá hizo una hipótesis; que las salchipapas estaban en mal estado y que ésto había enfermado a los niños. Llevó al médico a Carlita y después de una prueba de laboratorio, se confirmó la intoxicación alimenticia de la niña. Le dio un jarabe y sales de rehidratación oral y Carlita en cinco días estuvo como nueva.

TEORÍA

Actividad

Leemos atentamente el texto anterior e identificamos los pasos del método de investigación aplicados en el caso:

- Observación
- Experimentación
- Conclusión
- Hipótesis
- Resultados

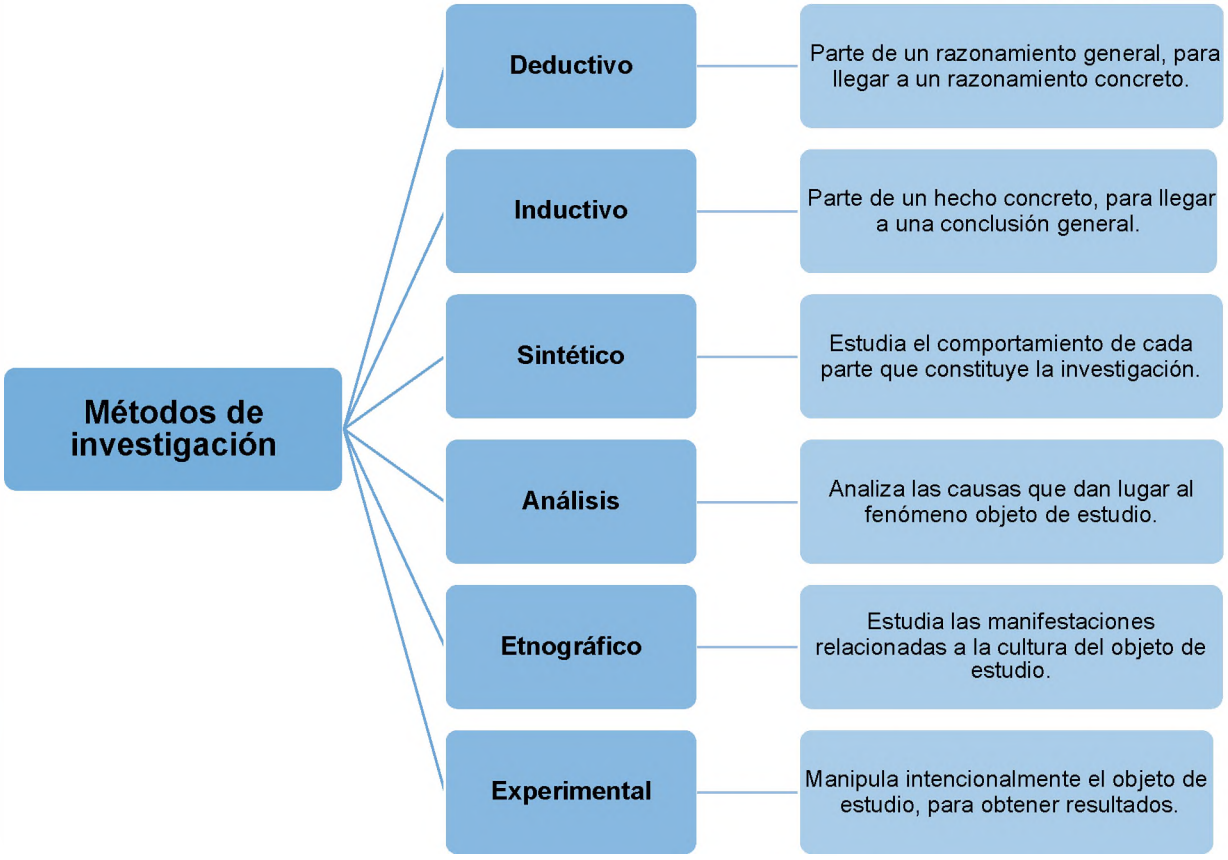
1. Métodos de investigación

Se entiende como método, el medio, vía o camino que se sigue para llegar a una meta, puesto que la palabra en sí deriva del término griego “metha” que significa meta y “odos” que se traduce como camino.

Con este antecedente, se puede comprender como métodos de investigación a cada uno de los procesos que se siguen para realizar la búsqueda y procesamiento de información en torno a un tema.

Para recorrer este camino, el investigador debe elegir correctamente el tipo de método de investigación que utilizará, así como las técnicas e instrumentos que le servirán para la obtención y organización de la información.

Existen varios métodos de investigación, de acuerdo al área y a los objetivos que tiene la misma. A continuación, se detallan los más usuales.



2. Técnicas de investigación

Son los mecanismos que utiliza un investigador para obtener la información sobre el objeto de estudio. Cada método de investigación tiene sus propias técnicas, como la encuesta o la entrevista. Estas técnicas, a su vez tienen sus propias herramientas e instrumentos. Entre las principales técnicas podemos nombrar:

- **Observación,** es la percepción directa del fenómeno a estudiar.
- **Encuesta,** es el planteamiento de preguntas para obtener datos y muestras del objeto de investigación.
- **Entrevista,** es una recopilación de información a partir de un interrogatorio a una o varias personas entendidas en el tema de investigación.
- **Sociometría,** es una técnica cuantitativa que consiste en la medición de las relaciones sociales de un grupo que es objeto de estudio.

¿Cómo elegir el método y las técnicas de investigación?

Para elegir correctamente el método, en primera instancia en las técnicas se deben tener en cuenta los siguientes aspectos:

- El área de investigación.
- Los objetivos.
- La disposición de tiempos.
- Los recursos humanos.
- Los recursos técnicos.
- La visión del investigador.

Observación

- Guía de observación
- Registro anecdótico
- Matriz de análisis
- Diario de campo
- Lista de cotejo

Encuesta

- Test
- Formulario digital
- Cuestionario
- Examen

Entrevista

- Guía de entrevista

Sociometría

- Test
- Matriz
- Sociograma
- Grupo de enfoque

Revisión documental

- Matriz
- Fichas bibliográficas

De campo

- Guía de observación

- **Revisión documental,** es la recopilación bibliográfica de datos y documentos que apoyen la investigación.
- **De campo,** se trata de formar parte del grupo de estudio para obtener resultados más reales en una investigación.

3. Instrumentos de investigación

Son las herramientas que se utilizan para efectuar las técnicas de investigación. Constituyen los recursos físicos que sirven de soporte para la obtención y registro de datos, como el cuestionario, la guía de observación y otros.

Para una mejor comprensión, se presenta la siguiente relación entre los instrumentos de investigación, técnicas y los métodos.

Algunos instrumentos de investigación son:

- Libretas
- Lápices
- Diarios
- Cámaras fotográficas
- Filmadoras
- Celulares
- Libros
- Periódicos
- Revistas

Referencias de autores

Rodríguez Peñuelas, (2008:10): "las técnicas, son los medios empleados para recolectar información, entre las que destacan la observación, cuestionario, entrevistas, encuestas".

Rojas Soriano, (1996-197) expresa lo siguiente:

"Que en el volumen y el tipo de información cualitativa y cuantitativa que se recaben en el trabajo de campo los objetivos y las hipótesis de la investigación deben estar plenamente justificados o existe el riesgo de que se recopile poca o ninguna información útil para efectuar un análisis adecuado del problema".

VALORACIÓN

Búsqueda de fuentes

La tecnología ha traído consigo muchas facilidades para los estudiantes y la población en general. Hoy en día resulta muy fácil obtener información haciendo un click en el celular o la computadora. La rapidez con la que se abre un mundo de información es sorprendente. El fácil acceso hace posible realizar búsquedas desde casi cualquier parte del mundo, y que las investigaciones sean más sencillas de realizar.

Producto de ello es que cada vez disminuyan más las visitas de los estudiantes a las bibliotecas y que algunos de ellos se vuelvan "cómodos" al momento de buscar información y le den poca importancia al trabajo que están realizando.

Se debe tomar en cuenta, además, que el bagaje de información que se puede obtener en la red de internet no siempre es confiable y puede ofrecer datos erróneos que pondrían en tela de juicio la calidad y veracidad de una investigación.

Por ello es importante realizar una búsqueda de fuentes muy responsable, en lo posible consultar libros físicos y trabajos serios que den validez a la investigación, ya que un trabajo académico es un indicio para verificar el compromiso, la responsabilidad y la persistencia de un estudiante.

Leemos con atención el texto anterior y respondemos las siguientes preguntas:

- ¿Qué importancia tiene la búsqueda de información en la investigación?
- ¿Por qué es necesario realizar investigación bibliográfica?
- ¿Qué ventajas tiene la búsqueda de información en internet?
- ¿Qué desventajas tiene la búsqueda de información en internet?

PRODUCCIÓN

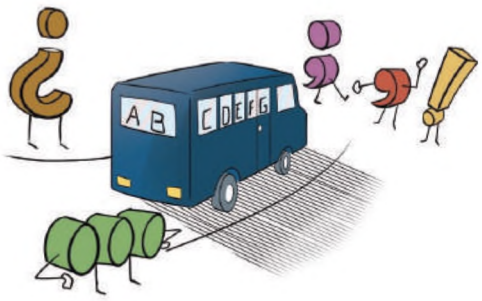
Actividad

- Elegimos las técnicas e instrumentos de investigación que utilizaremos en el proyecto de investigación que planteamos en la lección anterior.
- Realizamos una tabla de estas técnicas e instrumentos y elaboramos un cronograma para su aplicación.

TALLER ORTOGRÁFICO

USO ADECUADO DE SIGNOS DE PUNTUACIÓN Y MAYÚSCULAS EN TEXTOS

"Piense en la puntuación como un conjunto de semáforos y señales de tráfico que, cuando se usan y colocan bien, mantienen el tráfico fluido en el camino de la escritura".



1. Signos de puntuación

Al redactar textos científicos, se deben seguir las normas del uso de signos de puntuación ya conocidas; sin embargo, resulta necesario detenerse en algunos errores frecuentes que se comenten, concretamente, en la producción de textos científicos como: artículos, monografías y tesis.

a) Uso del punto en títulos y subtítulos

No se deben escribir puntos ni ningún otro signo de puntuación en títulos o subtítulos.

Ejemplo:

LAS CÉLULAS MADRE. (Incorrecto)

LAS CÉLULAS MADRE (Correcto)

b) Separación de autores en referencias bibliográficas

Cuando se debe mencionar a más de un autor en una referencia bibliográfica, los apellidos deben estar separados por el punto y coma (;).

Ejemplo: Cárdenas, R.; Rodríguez, G.

c) Puntos en abreviaturas y siglas

- Siempre se debe utilizar el punto en las abreviaturas, que aparecen, sobre todo en las referencias bibliográficas del texto científico:

  Ejemplo: Capítulo > cap. Edición > ed.

- Cuando la palabra abreviada está al final de la oración, el punto que lleva servirá también como punto final.

  Ejemplo: Las disciplinas que apoyan la investigación, como ser: lingüística, semiótica, literatura, filosofía, etc.

- No se debe escribir punto en ninguna de las letras de las siglas.

  Ejemplo: Instituto Privado de Oftalmología > I.P.O. (Incorrecto)

  Instituto Privado de Oftalmología > IPO (Correcto)

d) Uso de guiones en frases aclaratorias

Es preferible evitar el uso de guiones en frases aclaratorias; en lugar de ello se debe escribir esa frase entre comas o paréntesis.

Ejemplo:

Los leucocitos –conocidos como glóbulos blancos- se encuentran en el tejido linfático. (Incorrecto)

Los leucocitos, conocidos como glóbulos blancos, se encuentran en el tejido linfático. (Correcto)

Los leucocitos (conocidos como glóbulos blancos) se encuentran en el tejido linfático. (Correcto)

2. Uso de mayúsculas

Algunos de los casos frecuentes del uso de mayúsculas en los textos científicos y académicos son los siguientes.

- Los denominativos de cargos y categorías profesionales se escriben con mayúscula inicial.

  Ejemplo: Director de Medicina Interna

- Los nombres específicos de las instituciones y sus dependencias se escriben con mayúscula inicial.

  Ejemplo: Secretaría Mayor de Cultura

- Los nombres de documentos, tratados y otros se escriben con mayúscula inicial.

  Ejemplo: Tratado de Petrópolis

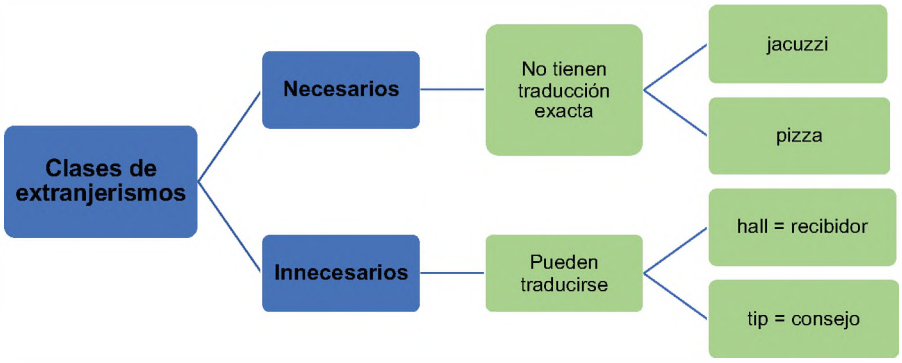
TALLER DE RAZONAMIENTO VERBAL

EXTRANJERISMOS Y PRÉSTAMOS LINGÜÍSTICOS

1. Extranjerismos

La globalización del conocimiento y la innovación tecnológica, hacen cada vez más necesario el uso y la incorporación de nuevos términos en la lengua castellana, en este caso, la inclusión de palabras extraídas de otros idiomas especialmente del inglés, los cuales reciben el nombre de extranjerismos.

Al elaborar un texto científico es posible utilizar extranjerismos, los cuales deben escribirse en letra cursiva; sin embargo, se deberá tener mucho cuidado en no abusar de ellos, intentando encontrar una traducción del término al castellano. Para ello resulta importante conocer los dos tipos de extranjerismos, detallados a continuación:



2. Préstamos lingüísticos

Algunas palabras adoptadas de otras lenguas no se conservan en su forma original, sino que se modifican y llegan a ser parte de la lengua castellana. A estos términos se les llama préstamos lingüisticos.

La diferencia entre extranjerismos y préstamos lingüísticos es que los primeros se conservan tal y como se escriben en el idioma original; segundo, por el contrario, se adaptan a nuestro idioma y llegan a formar parte de él.

Arabismos

Almuhadda (colchón para apoyar la mejilla) > almohada

Lamun (fruto) > limón

Rihan (prenda) > rehén

Italianismos

Novella (novedad) > novela

Casino (casa de recreo) > casino

Capriccio (deseo) > capricho

Latinismos

Quórum (asistentes necesarios para una reunión) > quórum

De fákto (de hecho) > de facto

Incógnitus (desconocido) > incógnito

Anglicismos

Scanner (el que explora o registra) > escáner

Football (balón pie) > fútbol

Test (prueba) > test

TIPOS DE TEXTO ESCRITOS Y DIGITALES

PRÁCTICA

Leemos el siguiente artículo periodístico:

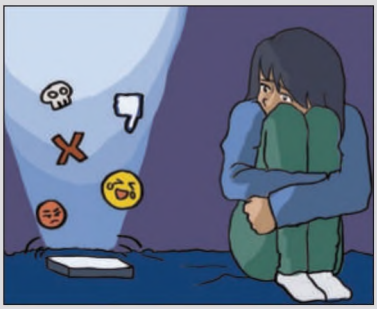
Violencia digital: 7 de cada 10 menores bolivianas es víctima de acoso en línea

La difusión de imágenes íntimas, extorsión, ciberacoso y suplantación de identidad son algunos de los riesgos que sufren niños, niñas, adolescentes y mujeres a través de redes sociales.

En Bolivia, 7 de cada 10 menores de edad fueron víctimas de acoso en línea, y otros delitos conexos en algún momento de su vida.

Así lo informó la representante del Fondo de Población de las Naciones Unidas (UNFPA) en Bolivia, Rinko Kinoshita, a tiempo de citar el estudio Conectadas y Seguras, en el cual se describen algunos delitos a los que las niñas y adolescentes se exponen con mayor riesgo al haber incrementado el uso de internet y redes sociales durante el periodo de la pandemia del coronavirus.

Ciberacoso, grooming (engaño pederasta), ciberbullying y extorsión son algunos riesgos a los que se exponen las niñas y adolescentes.



Según el Ministerio Público, la gestión 2021 cerró con 107 casos de feminicidios, 15 casos en los dos primeros meses del 2022, 13 casos por violencia sexual a mujeres y de los cuales 9 corresponden a violencia sexual a niñas y adolescentes.

Fondo de Población de las Naciones Unidas (UNFPA en Bolivia) https://bolivia.unfpa.org/es/

Sin Ley

La analista del programa Adolescencia y Juventud del UNFPA, Mónica Beltrán, explicó que, en Bolivia, no hay normas que tipifiquen estos delitos, aunque el riesgo sí conlleve a crímenes como la trata y tráfico de personas, explotación sexual, violación y otros.

Dos ejemplos recientes son los menores que son captados a través de videojuegos en línea y son trasladados al exterior por redes de trata y tráfico; y el caso del feminicida serial Richard Choque, en La Paz, que captaba a sus víctimas a través de ofertas de trabajo en Facebook.

"En 2021, se recibió 3.504 denuncias de violencia sexual contra menores, casi 10 por día. Se desconoce cuántas fueron resultado de captación de las víctimas por medios digitales", puntualizó.

Fuente: Molina, B. (03 de mayo de 2022). "Violencia digital: 7 de cada 10 menores bolivianas es víctima de acoso en línea". Opinión. https://www.opinion.com.bo/

Actividad

Después de haber leído el artículo, respondemos las siguientes preguntas:

- ¿Crees que los medios digitales sólo traen problemas y riesgos?
- ¿Podría mencionar al menos tres aspectos positivos en tu vida gracias al empleo de medios digitales como redes sociales?
- ¿Fuiste víctima o testigo de algún tipo de violencia empleando los medios digitales?

TEORÍA

¿Quién fue el primer bloguero?

El primero para muchos es Justin Hall, un estudiante de la Universidad de Swarthmore, que creó links.net en 1994. Sus blogs iniciales narraban sobre temas personales como sus viajes, películas y diversos temas, tenía alguna sección de noticias, pero los posts no tenían ese objetivo.

1. El Blog

El término se emplea para este tipo de textos o publicaciones en línea y derivado. Por lo general, los lectores del Blog pueden incluir sus propios comentarios en la página, esto ayuda a la retroalimentación del redactor y la interacción entre el emisor y recepto. Estos textos pueden ser subidos a la red en distintos formatos como: Word, PDF, PPT; además los Blogs pueden contener imágenes, videos, enlaces a páginas relacionadas con los temas abordados y otros elementos complementarios que enriquezcan la experiencia del lector o redactor.

a) Características

Los elementos fundamentales que suelen aparecer en los Blogs son los siguientes:

- **Comentarios,** estos son espacios en el blog dirigido a los usuarios o lectores, para que éstos puedan dejar opiniones, comentarios u otros respecto a las publicaciones, pudiendo ser textos, imágenes, etc., que aparecen en el Blog y ayudan al redactor a la retroalimentación de sus contenidos y el público.
- **Enlaces,** son hipervínculos que nos direccionan a otras páginas que contienen información relacionada con los temas incluidos, pudiendo ser referentes bibliográficos y de validación para la información publicada en el Blog.
- **Foros,** dirigidos al diálogo o discusión entre los usuarios del blog, tomando un tema publicado o posteado; no podemos confundir este espacio con los comentarios personales, sino a la interacción de usuarios.
- **Fotografías y videos,** información gráfica que puede presentarse de manera directa o por medio de hipervínculos.

Ventajas

Excelente oportunidad para atreverse al empleo de las TIC, por la facilidad de uso, por el aprendizaje y desarrollo de la confianza en el perfeccionamiento de competencias variadas, intercambio de experiencias, ejercicio de reflexión personal y profesional.

Desventajas

La simple creación de un blog no ayuda en el desarrollo del aprendizaje significativo, es necesario que el contexto promueva y guíe el alcance de los objetivos esperados.

2. El manifiesto

Es la redacción de un texto realizado por una persona o un grupo de personas en el que se presentan sus doctrinas con relación a un tema o una actividad concreta, en palabras más simples, son las ideas que defienden alrededor de dicho tema o actividad, además de las acciones que desean promover al respecto. Existen dos tipos principales de manifiesto:

a) **Los manifiestos políticos,** enfatizan su apoyo a una ideología política de un frente o partido específico. El ejemplo más destacado es el Manifiesto comunista, escrito por Karl Marx y Friedrich Engels. Además de estos, existen manifiestos que toman temas específicos de la sociedad, planteados por grupos de personas sin compromisos político o inclusive por personas individuales. Un ejemplo claro y puntual son los manifiestos feministas, del rock, del hacker, etc.

b) **En el arte,** destacan sobre todo en la poesía y en las artes plásticas; el Manifiesto modela una convicción y las características de estilo que comparte un conjunto de artistas. Esta convicción muestra la función que debe cumplir el arte y el artista, su razón de ser, bajo la perspectiva de la persona o grupo social que lo promueve. Los manifiestos artísticos destacados a nivel histórico son el manifiesto vanguardista dadaísta, de Tristán Tzara, publicado en 1918, y el manifiesto surrealista, de André Breton, publicado en 1924.

VALORACIÓN

Respondemos las siguientes preguntas:

- ¿Te gustaría ser parte de la construcción y administración de algún tipo de medio de comunicación interactivo?
- ¿Cuáles crees que son los factores que no te peramitan ser parte de un proyecto de creación de un blog?

PRODUCCIÓN

Actividad

- En colaboración de nuestros compañeros de clase, elaboramos el manifiesto de nuestro curso, en el que se enfatice el buen trato y respeto entre compañeros, pero no olvidemos que debe ser original y destacar de manera positiva entre los demás cursos.
- Revisamos blogs de temas sobre derechos humanos y lucha contra la violencia.

TIPOS DE TEXTOS ORALES Y DIGITALES

PRÁCTICA

Lee el siguiente texto:

Discurso de Severn Suzuki ante la Cumbre de Medio Ambiente y Desarrollo 1992

Hola, soy Severn Suzuki y represento a ECO (Environmental Children's Organization).

Somos un grupo de niños de 12 y 13 años de Canadá intentando lograr un cambio: Vanessa Suttie, Morgan Geisler, Michelle Quigg y yo. Recaudamos nosotros mismos el dinero para venir aquí, a cinco mil millas, para decirles a ustedes, adultos, que deben cambiar su forma de actuar. Viniendo aquí hoy, no voy a ocultar mi objetivo; estoy luchando por mi futuro. Perder mi futuro no es como perder unas elecciones o unos puntos en el mercado de valores. Estoy aquí para hablar en nombre de todas las generaciones venideras. Estoy aquí para hablar en defensa de los niños hambrientos cuyo llanto es ignorado por todo el mundo. Estoy aquí para hablar de los incontables animales que mueren en este planeta porque no les queda donde ir.

Tengo miedo de tomar el sol debido a los agujeros en la capa de ozono. Tengo miedo de respirar el aire porque no sé qué sustancias químicas hay en él. Solía ir a pescar en Vancouver, mi hogar, con mi padre, hasta que hace unos años encontramos un pez lleno de tumores. Y ahora sabemos que animales y plantas se extinguen cada día, y desaparecen para siempre.

Severn Cullis-Suzuki

Nació en 1979 en Vancouver, Canadá. Con sólo diez años fundó la Organización Infantil del Medio Ambiente (Environmental Children's Organization, ECO), un grupo de niños con la misión de enseñar a otros sobre múltiples temas de medio ambiente. En 1992 pronunció un discurso ante la Cumbre del Medio Ambiente y Desarrollo de Río de Janeiro (Cumbre de la Tierra).

Durante mi vida, he soñado con ver las manadas de animales salvajes y las junglas y bosques repletos de pájaros y mariposas, pero ahora me pregunto si existirán para que mis hijos los vean también. ¿Tuvieron que preguntarse ustedes estas cosas cuando tenían mi edad? Todo esto ocurre ante nuestros ojos, y seguimos actuando como si tuviéramos todo el tiempo que quisiéramos y todas las soluciones. Sólo soy una niña y no tengo soluciones, pero quiero que se den cuenta: ustedes tampoco las tienen; no saben cómo arreglar los agujeros en nuestra capa de ozono; no saben cómo devolver los salmones a aguas no contaminadas. No saben cómo resucitar un animal extinto. Y no pueden recuperar los bosques que antes crecían donde ahora hay desiertos. Si no saben cómo arreglarlo, por favor, dejen de destruirlo.

Aquí, ustedes son seguramente delegados de gobiernos, gente de negocios, organizadores, periodistas o políticos, pero en realidad son madres y padres, hermanas y hermanos, tías y tíos, y todos ustedes son hijos.

Aún soy sólo una niña, y sé que todos somos parte de una familia formada por cinco mil millones de miembros, treinta millones de especies, y todos compartimos el mismo aire, agua y tierra. Las fronteras y los gobiernos nunca cambiarán eso.

Aún soy sólo una niña, y sé que todos estamos juntos en esto, y debemos actuar como un único mundo tras un único objetivo.

Aunque estoy enfadada, no estoy ciega, y, aunque tengo miedo, no me asusta decirle al mundo cómo me siento.

En mi país derrochamos tanto… Compramos y desechamos, compramos y desechamos, y aun así, los países del Norte no comparten con los necesitados. Incluso teniendo más que suficiente, tenemos miedo de perder nuestras riquezas si las compartimos.

En Canadá vivimos una vida privilegiada, plena de comida, agua y protección. Tenemos relojes, bicicletas, ordenadores y televisión.

Hace dos días, aquí en Brasil, nos sorprendimos cuando pasamos algún tiempo con unos niños que viven en la calle. Y uno de ellos nos dijo: "Desearía ser rico, y si lo fuera, daría a todos los niños de la calle comida, ropa, medicinas, un hogar, amor y afecto".

Si un niño de la calle que no tiene nada está deseoso de compartir, ¿por qué nosotros, que lo tenemos todo, somos tan codiciosos? No puedo dejar de pensar que esos niños tienen mi edad, que el lugar donde naces marca una diferencia tremenda. Yo podría ser uno de esos niños que viven en las favelas de Río; podría ser un niño muriéndose de hambre en Somalia; un niño víctima de la guerra en Oriente Medio, o un mendigo en la India.

Aún soy sólo una niña, y sé que, si todo el dinero que se gasta en guerras se utilizara para acabar con la pobreza y buscar soluciones medioambientales, la Tierra sería un lugar maravilloso.

En la escuela, incluso en el jardín de infancia, nos enseñan a comportarnos en el mundo. Ustedes nos enseñan a no pelear con otros, a arreglar las cosas, a respetarnos, a enmendar nuestras acciones, a no herir a otras criaturas, a compartir y a no ser codiciosos. Entonces, ¿por qué fuera de casa se dedican a hacer las cosas que nos dicen que no hagamos?

No olviden por qué asisten a estas conferencias: lo hacen porque nosotros somos sus hijos. Están decidiendo el tipo de mundo en el que creceremos. Los padres deberían poder confortar a sus hijos diciendo: «todo va a salir bien», «esto no es el fin del mundo» y «lo estamos haciendo lo mejor que podemos». Pero no creo que puedan decirnos eso nunca más. ¿Estamos siquiera en su lista de prioridades? Mi padre siempre dice: «Eres lo que haces, no lo que dices».

Lo que hacen me provoca el llanto por las noches. Nos educan diciéndonos que nos queréis; los desafío: por favor, hagan que sus acciones reflejen sus palabras. Gracias.

Fuente: Severn Suzuki (1992), La Cumbre de Medio Ambiente y Desarrollo

Actividad

Respondemos las siguientes preguntas:

- ¿Cuál es el recuerdo más agradable que tienes de alguna visita al campo, parque o excursión por fuera de la ciudad?
- ¿Participaste de alguna campaña, programa o actividad escolar que promovió el cuidado del medio ambiente?

TEORÍA

1. El discurso

Este es un texto expositivo argumentativo en el cual se desarrolla una explicación previamente preparada, razonada de un tema determinado ante un auditorio. El discurso es una forma de exposición oral, pero este debe ser preparado con antelación de manera escrita.

a) Elementos del discurso

El discurso distingue algunos elementos:

- **El orador,** persona que emite su discurso a un público, poniendo en común ideas o manifestando sus sentimientos.
- **El auditorio,** también conocido como público, a quién o quiénes desea llegar el orador, tanto el lugar y las circunstancias donde se desarrollará el discurso, repercuten en el tono como en la temática del mismo.
- **La intención,** objetivo que tiene el orador al momento de hacer su discurso.

  Todos sabemos que la finalidad de los textos argumentativos es convencer, pero esta finalidad varía mucho de un tipo de discurso a otro. Por ejemplo, un discurso destinado a impulsar a la gente a la acción no tiene el mismo propósito que una exhortación destinada a cambiar ciertos patrones de comportamiento o un discurso político destinado a difundir ciertas ideas.
- **El tiempo,** momento que se emplea en la emisión del discurso es determinado por la organización y la intensión de cada una de sus partes.

Domitila Barrios de Chungara
1937 - 2012
Líder minera feminista

"La primera batalla a ganar es dejar participar a la compañera, al compañero y a los hijos en la lucha de la clase trabajadora para que este hogar se convierta en una trinchera infranqueable para el enemigo".

Autor: Domitila Barrios de Chungara (1937-2012) líder minera boliviana.

b) Partes del discurso

La estructura básica de un discurso consta de las siguientes partes: introducción, desarrollo y conclusión.

- **Introducción,** dá inicio al discurso. En este acápite se presenta el tema principal del discurso y se explica, si es necesario, el porqué de la elección del tema. Se debe ser cuidadoso al momento de realizar la introducción para atraer la atención del público.

  Emplea vocativos (señores, queridos colegas, amigos míos, etc.) cuando se dé inicio de esta parte. En discursos formales, los vocativos deben emplearse en orden de la jerarquía de los invitados.

- **Desarrollo,** también llamado cuerpo o centro del discurso. En éste se plantean los argumentos del autor sobre el tema y objetos del discurso. La reflexión es el propósito o momento más importante, buscando comprometer al público en la meditación y significación del tema principal del discurso, compromiso. El éxito del discurso es alcanzado cuando el orador emplea de manera hábil dos recursos: conmover al auditorio por medio de la argumentación e influir en su ánimo apelando a sus sentimientos.

- **Conclusión,** es la clausura del discurso. Generalmente, en este apartado se reiteran las ideas principales, además se enfatiza en razón de lo que el autor considera más importante. El poder del habla a menudo no reside en lo que se dice, sino en lo que no se dice pero que el auditorio es capaz de inferir, identificar, entre las palabras del orador. También se realiza la despedida o unas palabras de agradecimiento al público por la atención prestada.

CUADRO DE TRABAJO		
Primero	Descripción	¿Qué es?
Segundo	Funcionamiento	¿Cómo funciona?
Tercero	Invención	¿Quién lo inventó?
Cuarto	Antecedentes	¿Cómo se vivía antes de su invento?
Quinto	Repercusión	¿Cómo ha cambiado la vida desde que se inventó?

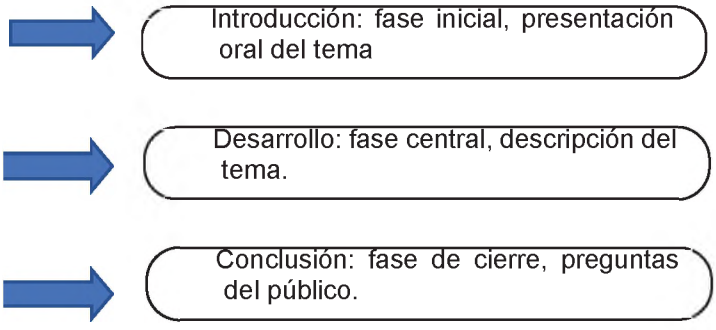
2. La exposición académica

Es desarrollar un tema ante un grupo de personas. Su objetivo es comunicar o transmitir un mensaje a un público específico

a) Esquema o guion, ordena los argumentos en relación con el tema seleccionado. Se debe realizar lo siguiente:

- Investigación y recopilación datos.
- Lectura amplia y analítica de material informativo.
- Selección de materiales de apoyo para la presentación.
- Crear mapas conceptuales para la comprensión personal.
- Redacción argumentativa de las partes presentadas.

b) La exposición, es desarrollar un tema de forma oral, clara y precisa, con el fin de que los oyentes o espectadores tengan claro el mensaje.



c) Fases de la exposición

- Buscar la información y organizarla.
- Elaborar un guion. Completar la información con materiales.
- Ensayar la exposición las veces que sean necesarias.
- Exponer: postura enseguida, movimientos seguros, tono de voz adecuado al ambiente, entonación, ritmo en las palabras y control del tiempo.

Sintonía con el público

Durante una presentación, podemos mantener la atención de la audiencia despierta y viva haciendo los puentes y transiciones necesarios para conectar las diferentes partes del discurso. Dado que las personas se distraen fácilmente (especialmente en un entorno virtual), se recomienda resaltar los puntos principales del argumento y resumir los pasos cubiertos al final para mantener el rumbo.

También debemos aprender a escuchar. Si no lo hacemos, nos resultará difícil resolverlo satisfactoriamente.

Si surgen dudas o inquietudes entre los participantes, tenga en cuenta, en la medida de lo posible, las críticas y observaciones que nos han hecho para recordarlas en nuestras respuestas y también en debates posteriores.

¿Cómo evaluar una exposición?

Por lo general pensamos que realizamos una buena exposición, es posible que sí; pero debemos establecer algunos parámetros que nos ayuden a identificar y valorar nuestra labor. A continuación, se muestra algunas preguntas que nos ayudaran a identificar la calidad de la exposición:

- ¿El expositor aprovecha bien el tiempo disponible?
- ¿Se expresa bien, sin muletillas y con suficiente voz y vocabulario?
- ¿Conecta con su audiencia y refuerza la comunicación a través de sus gestos?
- ¿Presenta bien el tema e indica el recorrido de la exposición?
- ¿La estructura de la exposición enfatiza los aspectos centrales del tema?
- ¿Presenta claramente la tesis y argumentos principales para desarrollar el tema?
- ¿El orador resume bien su presentación al final del hilo principal?
- ¿Puede hacer una pregunta interesante que abra perspectivas y/o genere discusión?
- ¿Utiliza correctamente diapositivas, infografías u otros medios audiovisuales?
- ¿Responde a las preguntas de los participantes de forma clara y eficaz?

VALORACIÓN

Respondemos las siguientes preguntas:

- ¿Por qué es importante la recolección de información previamente a la exposición?
- En la ejecución de un discurso, es importante no sólo la transmisión de información a los oyentes, sino el conmoverlos. ¿Por qué crees que es así?
- El discurso que leímos a inicio de la unidad tiene una intención ¿puedes comentar cual es esa intención en clase?

PRODUCCIÓN

Con la ayuda de la maestra o maestro del área, investigamos algunos discursos de personalidades nacionales e internacionales y elaboramos una exposición de las personalidades que más llamaron nuestra atención. Para esto empleamos los conocimientos adquiridos en la clase.

EXPRESIONES ORALES Y ESCRITAS DESDE LA SOCIOLINGÜÍSTICA

PRÁCTICA

Leemos el siguiente cuento:

El gato que está triste y azul

Autor: Alfredo Rodríguez Peña

En realidad, no era triste ni azul. Salvatore era un muy buen gato de Angora, cuyo pelaje blanco era motivo de admiración de todos los habitantes del condominio en el que vivía, ubicado en el casco viejo de la ciudad.

Elegante como él solo, solía acompañar con aristocrática actitud a Solange, su amada dueña, a cuanto acontecimiento social era invitada. Cenas de Navidad, fiestas de Año Nuevo, cumpleaños, inauguraciones y despedidas. Allí estaban los dos, naturalmente inseparables porque es bien sabido que los gatos angora son muy fieles a su amo o ama.

A la hora de las fotografías Salvatore adoptaba sus mejores poses y miradas. Templaba sus orejas y dejaba ver su cuerpo esbelto y musculoso. Luego se relajaba, imaginando el perfil para la siguiente toma.

Cuando el fotógrafo estaba listo, Solange lo llamaba y tras el flash, lo adulaba un montón, le hablaba en francés, y aunque el minino también podía entender órdenes en español, sentía que el lenguaje francófono lo diferenciaba de los demás gatos de barrio, que lo alejaba del montón.

En cuanto a la comida, sus gustos también eran bastante ostentosos. Nada de sobras o alimentos embolsados para gatos. Pato asado, langosta, sushi, caviar de Beluga y leche deslactosada eran parte del menú del adulado.

Alfredo Rodríguez Peña

Escritor y periodista boliviano, nacido en la ciudad de Santa Cruz de la Sierra el 7 de abril de 1972, trabajó en los primordiales medios de comunicación de Bolivia; y como consultor externo en diferentes instituciones de desarrollo y agencias de cooperación. En su rol de educador, ejerció la docencia universitaria y dicta conferencias y talleres relacionados a su ámbito profesional.

A la hora de dormir, le encantaba que Solange le relate una y mil veces las historias de Julio Verne, a veces conciliaba el sueño escuchando a Charles Trenet, a Isabelle Boulay o lo hacía mientras miraba antiguas películas con Brigitte Bardot, ayer femme fatale[1], hoy defensora a ultranza de los animales. Era realmente toda una rareza para un gato que había nacido en un condominio en el centro de Santa Cruz de la Sierra.

No tenía novia, el muy arrogante no quería tener nada que ver con alguna gatita cuchuqui[2], como solía pensar. Salvatore soñaba con ir a aparearse a París, con una de su clase. ¡Faltaba más!

La vida le tenía, sin embargo, otros planes al gato y sus ínfulas. Ocurrió en el tercer día de carnaval del año pasado, cuando Solange fue invitada a una fiesta de disfraces por una comparsa tradicional. Ella se vistió como una dama veneciana de fines del siglo XVII y a Salvatore le bastó con un antifaz no menos estrafalario y un lindo perfumito Yves Saint Laurent. Juntos hacían una postal espectacular.

Lamentablemente, a lo que salían del condominio rumbo a la recepción, otra comparsa de esas que toman las calles cruceñas con su banda de música por detrás, se les cruzó en el camino y atacó con agua, espuma y pintura a aquella dama elegante y a su gato farsante, con tan mala suerte que el pelaje enterito de Salvatore quedó teñido con esa pintura indeleble que los carnavaleros suelen echar a cuanto cristiano encuentran a su paso.

Solange quedó estupefacta. Salvatore solo atinó a maullar algo que parecía más bien una blasfemia: “Merde!”, exclamó.

Es desde ese día que el gato no solo está triste y azul, sino que además detesta el carnaval cruceño y sus cuchuqueras[3] con todas las fuerzas de sus siete vidas.

1 *En el cine, villana que usa su sexualidad para atrapar al desventurado héroe.*
2 *Sucia.*
3 *Cochineras.*

Actividad

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

- ¿Cuáles son los cuidados que recibía Salvatore?
- En tu región ¿cómo se realizan los carnavales?
- ¿Cuáles son los cuidados que das a tus mascotas?

TEORÍA

Ferdinand de Saussure (1857-1913)

Conocido como el fundador de la lingüística, modernas y la semiótica también uno de los precursores del estructuralismo y el postestructuralismo. Esto se debe, entre otras cosas, a que propuso una reorganización sistemática de la enseñanza de lenguas. Sin embargo, su vida y obra no sólo influyeron en ese ámbito.

1. Semiología

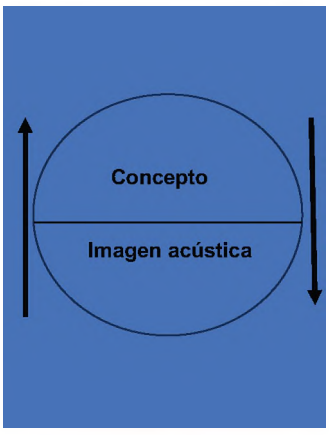
Es la disciplina de la lingüística que estudia y explica los sistemas de signos (lenguajes, códigos, iconografía, señales, etc.), entonces con base a lo mencionado la lengua o idioma forma parte de semiología. A manera de síntesis, la semiótica o semiología se encarga del estudio de los signos, las imágenes mentales y acústicas que captamos de nuestro contexto. Todo signo son parte del proceso de comunicación.

a) La sociolingüística

Según la Real Academia Española (RAE) la sociolingüística es: *"Disciplina que estudia las relaciones entre la lengua y la sociedad."* Entonces, esta disciplina estudia, analiza y explica la relación de una lengua en su uso, sus variaciones o los factores derivados de situaciones diversas bajo el o los contextos en las que se emplean como la edad, el sexo, el origen, la clase social, nivel educativo, etc.

b) El signo lingüístico

Saussure fue el primero en definir cuáles son las unidades básicas del lenguaje: significado y significante, y la suma de ambas unidades forma el signo lingüístico. El lingüista dice: "El signo lingüístico es el concepto de un nombre de una imagen acústica. Esta última no es un sonido material, una cosa puramente física, sino una huella psíquica de ese sonido, representa un testimonio en sentido y si se le puede llamar en un país material, entonces sólo en este sentido y en contraste con algún otro término de asociación, un concepto que suele ser más abstracto.



Entonces, a partir de Saussure el signo se define por dos soportes: uno material (forma o imagen sonora) y otro conceptual (forma o imagen del concepto). El signo lingüístico es entonces una entidad formada de dos caras, que puede estar representada por el siguiente gráfico.

La pronunciación de un sonido y/o materialización, necesariamente lleva una forma conceptual, allí hay un signo; es decir, todas las palabras son signos y, por tanto, una palabra es un signo lingüístico puesto en sustitución del objeto al que representa.

Estos dos aspectos del signo lingüístico son denominados por Saussure como:

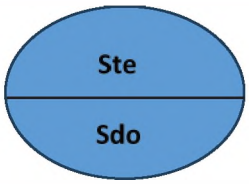
- Significado (forma conceptual).
- Significante (forma material).

Mantienen una relación plan: no hay el uno sin el otro; un corte en el uno significa un corte en el otro.

Significante	r/o/s/a	Imagen acústica	l/i/b/r/o	Expresión oral
Significado		Concepto mental		Contenido o idea

2. El significante y el significado

El signo lingüístico está formado por dos unidades que no pueden ser separadas: significante (Ste) y significado (Sdo), la representación gráfica de esta definición es la siguiente:



= signo lingüístico

a) Significante

El significante de un signo lingüístico es una figura derivada de una cadena sonora específica. Esta imagen sonora nos permite, por ejemplo, pensar palabras sin pronunciarlas.

Ejemplo: c/a/s/a.

b) Significado

Al interior del signo lingüístico, el significado, es el concepto o imagen que vinculamos en nuestra mente a un significante preciso. De esta manera todo hablante de la lengua castellana vincula a la cadena de sonidos c/a/s/a alguna imagen similar a la siguiente:

El significado, por sí solo, no es un objeto real, únicamente es el concepto que una cadena de sonidos nos refiere. Bajo este precepto, al oír la palabra casa pensamos en una casa dibujada a lápiz o en una casa de ladrillos, en una casa de varios pisos o en una casa de una sola habitación. Sin embargo, bajo cualquier circunstancia, cualquiera que fuese nuestra representación mental de la palabra casa, siempre pensaremos en un objeto que contiene paredes, puertas, ventanas, etc. Que es un lugar donde habitan las personas.

De igual forma, la palabra libro recuerda en muchos hablantes un objeto con varias páginas, con tapas, estas páginas contienen letras, para otras menciona una imagen de un libro; pero con características distintas como tapas duras o empastadas. Por lo tanto, para muchos hablantes la palabra libro menciona distintas características de un objeto, formado de tapas y compuesto por páginas, sujetas y letras en su interior.

Por esta razón, significante y significado se corresponden y se aluden entre sí, como si fueran cara y cruz de una misma moneda. Ambos son dos aspectos inseparables de una misma realidad formada en nuestra mente: el signo.

3. La arbitrariedad del signo lingüístico

Ferdinand de Saussure refiere que el vínculo que cohesiona el significante y el significado es totalmente arbitrario. A partir de este principio se fundamenta el análisis de la lengua, que es el objeto de estudio de la lingüística.

Saussure afirma que esta arbitrariedad se da en dos tipos:

- Reconocer la convencionalidad de la relación que existe entre un signo y su referente.
- La convencionalidad al interior del propio signo.

a) Las palabras y las cosas

La primera interpretación de la arbitrariedad del signo lingüístico se manifiesta en la relación de los signos con sus referentes. Esta idea se puede entender claramente, si consideramos que un objeto, ejemplo, una casa (objeto), no tiene una relación directa con la palabra casa; Es decir, comparando rápidamente todas las palabras, las cosas tienen una relación meramente convencional (acuerdo tácito).

Al igual que palabras como bondad no tiene un objeto concreto que sirva de referente, si no se designa una serie de características morales; las preposiciones carecen en absoluto de objetos correspondientes.

b) El significado y el significante

La diferencia entre material y conceptual del signo lingüístico es evidente en su arbitrariedad, puesto que significado y significante se comportan como organizadores y discriminadores de la comunicación. Esta definición es muy abstracta y es la base de la lingüística porque puede prescindir de todo lo que no sean los fenómenos de la lengua.

Por lo mencionado anteriormente, se puede entender de la siguiente manera: consideramos que esta división (del significado y del significante) pasa por la ordenación y clasificación del conjunto de sonidos pronunciables y la delimitación diferencial de los significados.

GATO	**castellano**
CAT	**inglés**
CHAT	**francés**
MICHI	**quechua**
GATTO	**italiano**
KATZ	**alemán**

SIGNIFICANTE

SIGNIFICADO

Veamos un cuadro que ejemplifica estas diferencias en varias lenguas.

Significados	Idiomas			
	Inglés	francés	español	alemán
Hermano	brother	frére	hermano	Bruder
Hermana	sister	soeur	hermana	Schwester

VALORACIÓN

Respondemos las siguientes preguntas:

- ¿Crees que todos tienen las mismas imágenes mentales cuando hablamos del significado de una palabra?
- ¿Las dos unidades que componen el signo lingüístico pueden ser divididas?

PRODUCCIÓN

Buscamos diferentes significantes que representen las siguientes ideas, para esto empleamos diccionarios de distintas lenguas. Ejemplo: perro (castellano), chien (francés), dog (inglés)…

Para esta actividad empleamos las siguientes palabras e incorporamos otras más.

Hermano, calle, hablar, gato, comer

EXPOSICIÓN ACADÉMICA Y ORATORIA

PRÁCTICA

Leemos con atención el siguiente discurso:

No tengo nada más que ofrecer que sangre, esfuerzo, lágrimas y sudor

Autor: Winston Churchill

Debemos recordar que estamos en las fases preliminares de una de las grandes batallas de la historia, que nosotros estamos actuando en muchos puntos de Noruega y Holanda, que estamos preparados en el Mediterráneo, que la batalla aérea es continua y que muchos preparativos tienen que hacerse aquí y en el exterior. En esta crisis, espero que pueda perdonárme si no me extiendo mucho al dirigirme a la Cámara hoy. Espero que cualquiera de mis amigos y colegas, o antiguos colegas, que están preocupados por la reconstrucción política, se hagan cargo, y plenamente, de la falta total de ceremonial con la que ha sido necesario actuar. Yo diría a la Cámara, como dije a todos los que se han incorporado a este Gobierno: «No tengo nada más que ofrecer que sangre, esfuerzo, lágrimas y sudor».

Tenemos ante nosotros muchos, largos meses de combate y sufrimiento. Me preguntáis:

Winston Churchill (1874- 1965)

"Sangre, trabajo, lágrimas y sudor" es una famosa frase utilizada por el primer ministro británico Winston Churchill en un histórico discurso en la Cámara de los Comunes el 13 de mayo de 1940".

¿Cuál es nuestra política? Os lo diré: Hacer la guerra por mar, por tierra y por aire, con toda nuestra potencia y con toda la fuerza que Dios nos pueda dar; hacer la guerra contra una tiranía monstruosa, nunca superada en el oscuro y lamentable catálogo de crímenes humanos. Esta es nuestra política.

Me preguntáis; ¿Cuál es nuestra aspiración? Puedo responder con una palabra:

Victoria, victoria a toda costa, victoria a pesar de todo el terror; victoria por largo y duro que pueda ser su camino; porque, sin victoria, no hay supervivencia. Tened esto, por cierto; no habrá supervivencia para todo aquello que el Imperio Británico ha defendido, no habrá supervivencia para el estímulo y el impulso de todas las generaciones, para que la humanidad avance hacia su objetivo. Pero yo asumo mi tarea con ánimo y esperanza.

Estoy seguro de que no se tolerará que nuestra causa se malogre en medio de los hombres. En este tiempo me siento autorizado para reclamar la ayuda de todas las personas y decir: «Venid, pues, y vayamos juntos adelante con nuestras fuerzas unidas.

Actividad

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

- ¿Cuál es la sensación que te provocó la lectura del discurso?
- Comenta ¿Cuál es el objetivo que tiene este discurso?
- ¿A quiénes crees que va dirigido el discurso?

TEORÍA

1. La oratoria

Es el arte de hablar en público. Arte: significa belleza, armonía, orden, elocuencia; sin estos recursos sólo puede llamarse "hablador" a la persona que está frente al público. (Muriel, 2008)

a) Fines de la oratoria

- **Enseñar,** compartir conocimientos y obtenerlos en las deliberaciones.
- **Persuadir,** inducir con razones y argumentos a creer y actuar.
- **Convencer,** radica en usar la razón y la reflexión mediante una buena argumentación que provoca una aceptación voluntaria.

Elementos de la oratoria

ORADOR

DISCURSO (MENSAJE)

AUDITORIO

TIPOS DE ORATORIA

Política:
- Pública
- Partidaria (doctrinaria)
- Parlamentaria (Congreso)

Pedagógica:
- Conferencia
- Charla
- Explicación de un tema en el aula

Social:
- Acontecimientos sociales.
- Brindis
- Aniversarios
- Discursos fúnebres

Informativa:
- Medios de comunicación
- Conferencias de prensa

Forense:
- Campo jurídico
- Tribunales

- **Agradar,** emplear las palabras para generar sentimientos de disfrute o aceptación en el auditorio, esto con finalidades definidas.

El orador es la persona que por medio de las palabras, argumentos y razones conmueve y capta el interés del auditorio.

b) Tipos de oradores

- **Gráficos,** escriben su discurso y lo leen frente al público.
- **Memoristas,** escriben su discurso, lo aprenden y lo recitan de memoria. No es recomendable memorizar todo lo que se tenga que exponer.
- **Semiverbales,** memorizan sólo las ideas clave y el resto lo improvisan en base a su experiencia y preparación.
- **Verbales,** necesitan de algunos minutos antes de hablar, para ordenar el esquema gráfico mental de lo que van a decir, son improvisadores natos.

Existen otras clasificaciones como la de Marco Tulio Cicerón:

- **Oradores de lógica fuerte,** usan 80% de razonamiento y 20% de emoción. No tienen un efecto inmediato; pero la conservación del mensaje es más duradera; Tiene un mayor impacto en la cordura pública.
- **Oradores emotivos,** utilizan un 80% de emoción y un 20% de razón, tienen un impacto inmediato en la audiencia, pero son de corta duración.

c) Preparación de la personalidad del orador

LA PERSONALIDAD
- Es una totalidad integrada del ser humano por sus aptitudes, capacidades, inteligencia, temperamento, carácter y constitución física.

EL CARÁCTER
- Se adapta a las condiciones internas como las inclinaciones, intereses, impulsos.
- La personalidad y el carácter no se pueden separar.

CUALIDADES FÍSICAS
- Buena salud, vestido adecuado a las circunstancias en que se produce el discurso.
- Aseo impecable.
- Buena voz.
- Dicción clara, Sonrisa agradable.

CUALIDADES MORALES
- Honradez.
- Lealtad.
- Simpatía.
- Tolerancia.
- Puntualidad.
- Sentido del buen humor.
- Autocontrol.
- Entusiasmo.

CUALIDADES INTELECTUALES
- Agilidad mental.
- Capacidad de observación.
- Iniciativa.
- Objetividad.

LA AUTOCONFIANZA
- El rendimiento intelectual funciona mejor si se tiene confianza en sí mismo.
- Se entorpecerá si teme a fracasar.

EL MIEDO
- Es uno de los factores que nos impide desenvolvernos con tranquilidad frente al público.
- Hablar en público es una habilidad que se adquiere con la experiencia.

LA SUGESTIÓN
- Es un proceso psicológico a través del cual se opera en el individuo un cambio de sus ideas, opiniones y creencias.
- Un orador siempre debe pensar que tendrá éxito en sus discursos.

EL MAGNETISMO PERSONAL
- Es el imán que hace atractivas a las personas. Quién lo posee atrae con su personalidad, contagia su energía y vitalidad; todos quieren estar a su alrededor.

2. La exposición académica

Es la puesta en común de un tema previamente preparado, esto con la finalidad de compartir conocimiento o demostrar la pericia en el manejo de contenidos específicos; pero ¿qué es exactamente la "revelación" de la exposición? La respuesta es: una hipótesis propuesta de solución en torno a un problema. Dada esta razón, una exposición no es sólo la mención de hechos o de datos, sino parte de un análisis crítico y racional. Una correcta exposición, al plantear una hipótesis u opinión, abre la posibilidad de un escenario para la realización de un abanico de más opciones como un debate o una actividad de profundización.

La exposición es un evento público, hay que entender que la elemental elocuencia no basta: hay que considerar diferentes puntos de vista y ser capaz de responder a las observaciones y críticas de los participantes o del público.

Demóstenes

Fue uno de los más grandes oradores de la historia y un gran político en Atenas. Nació en Atenas en el año 384 a.C. y murió en Calauria en el 322 a.C. y es considerado el padre de la oratoria.

a) La forma de la exposición

- **Simple,** este tipo de exposición simplemente informa al público sobre el contenido de un texto o fuente de información. Es como un informe de lectura.
- **Compleja,** esta exposición, plantea una pregunta o problema y ofrece una posible solución, de carácter conversador y dinámico.

La exposición oral, o hablar en público, es una acción muy distinta de la escritura, leer un texto es distinto a participar de una exposición. Si un texto es pesado, el lector puede dosificar su lectura, estudiarlo por partes, hasta comentarlo. Sin embargo, una exposición tediosa, cansa al auditorio y pierde su efectividad. En consecuencia, no es recomendable leer una exposición o repetir el discurso de memoria: esto sólo sería recitarlo y no exponerlo.

Lo último mencionado suele ser muy común en los entornos virtuales y debe ser superado, de lo contrario llegamos al mal empleo del medio, desgastándolo y creando un criterio negativo de este recurso.

b) Condiciones

- **Tiempo,** una exposición puede tener una duración de 15 a 20 minutos, no existe una regla al respecto; este tiempo nos ayuda a dar a conocer lo aprendido evitando el cansancio, además este tiempo nos deja espacio suficiente para la discusión o actividades adicionales en profundidad. Para la optimización del tiempo debemos asegurar la correcta dosificación del mismo en las distintas partes del discurso (introducción, desarrollo, conclusión) en ese orden.
- **Tono de voz,** debemos ser claros y honestos, todas las personas tenemos una capacidad limitada de atención la cual debe ser aprovechada por el orador: es fácil para varias personas distraerse al mismo ritmo y más con el mismo tono en la voz. Por esta razón es que un orador debe aprender a modular la voz, por medio de pausas y variando el ritmo de nuestra alocución. El cuidado de la voz es imprescindible al momento de exponer. Hablar con la voz muy aguda o levantarla, produce un esfuerzo mayor a nuestra garganta y cuerdas vocales y al poco tiempo nos genera afonía, ronquera y molestos falsetes. Es mejor no toser para aclarar la garganta ni beber agua fría, esto tendrá un efecto nocivo a largo plazo.
- **Expresión corporal,** la comunicación no verbal es una característica muy importante para un buen expositor y éste debe ser capaz de aprovechar este medio, con gestos y movimientos en el escenario, un buen expositor es un "actor en escena",debe lograr que sus movimientos corporales se complementen a la labor de su voz. Para lograr expresarnos plenamente necesitamos conocer adecuadamente el uso de la mímica acorde a la exposición (el uso de manos y movimiento del cuerpo, ademanes, gestualidad, etc.) y debemos evitar las muecas y los tics nerviosos, por lo general involuntarios.
- **Coherencia expositiva,** el exponer implica la organización previa de la información y datos que se van a poner en común; para este cometido debemos identificar la secuencia u orden de los puntos que se desarrollarán, de la misma manera los argumentos que se presentarán, aquellos con mayor relevancia y persuasión, para lograr conmover al o los oyentes. Es necesario realizar un plan de acciones o plan de trabajo que ayude a:

- Plantear de inicio los objetivos o propósitos de la exposición y del debate posterior.
- Explicar el problema.
- Desarrollar los puntos clave de la argumentación.
- Mostrar nuestra posición con respecto al problema planteado.
- Reiterar los puntos de relevancia con lo cual podamos iniciar el debate o discusión.

También hay que evitar las muletillas en el habla, las redundancias; estos errores frecuentes, al margen de perjudicar en la exposición, opacan a la presentación y desacreditan al expositor.

- **Uso de ayudas audiovisuales**

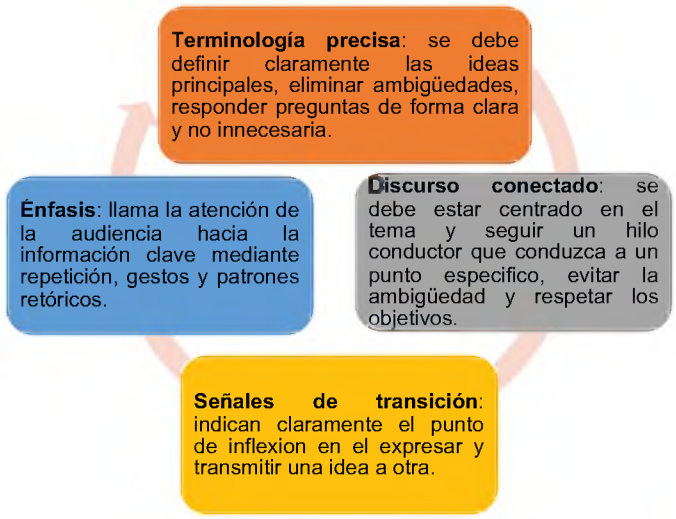
  Como su nombre lo indica, estos recursos ayudan a la exposición, pero no son el énfasis y la exposición no depende de ellos. La presencia de diapositivas, cuadros, tablas o videos no hacen que la falta de argumentos pase desapercibida. En este caso, el empleo de estos recursos debe ser enfatizado en puntos relevantes de la exposición, para ayudar en su comprensión.

  Se debe verificar el funcionamiento correcto de todos los recursos técnicos antes de la presentación, para evitar dificultades en su desarrollo, corroborar que los audiovisuales sean legibles para todo el auditorio; pero igual se debe estar preparado para continuar por si no contamos con ellos por alguna razón.

  No se debe olvidar que estos recursos, al estar a la vista de los participantes, no requieren ser leídos por el expositor, dado que las herramientas son visibles para todos, no es necesario volver a leerlas.

c) Instrucciones importantes

Cuando se trata de claridad de presentación, es necesario enfocarse en los cuatro elementos que definen una comunicación clara:



VALORACIÓN

Respondemos las siguientes preguntas:

- ¿Cuáles serían las consecuencias de no preparar con antelación una exposición?
- ¿Tanto en las exposiciones como en los discursos, sólo importa el comunicar información o el tema tratado?
- Explicamos ¿por qué es importante la expresión corporal en la ejecución de un discurso o exposición?

PRODUCCIÓN

Actividad

En grupos de trabajo, investigamos un discurso célebre o famoso, escuchamos o leemos sobre el autor y las circunstancias del hecho y realizamos una exposición con las pautas sugeridas en este capítulo y las recomendaciones del maestro o maestra.

BIBLIOGRAFÍA

ÁREA: COMUNICACIÓN Y LENGUAJES

Ministerio de Educación (2023). *Subsistema de Educación Regular, Educación Secundaria Comunitaria Productiva "Texto de aprendizaje" 6to. Año. primer, segundo y tercer trimestre*. La Paz, Bolivia.

Zapata, Y. (2017). *Implementación de ambientes virtuales en el aula de clase a partir del uso de blogs educativos* (Master'sthesis, Escuela de Ingenierías).

Medinacelli, C. (s.f.) *La Chaskañawi (Fragmento)* Obra custodiada por el archivo y biblioteca nacionales de Bolivia.

Real Academia Española (2010). *Nueva gramática de la lengua española (Manual)*. España: Asociación de Academias de la Lengua Española.

Gomez de Erice, M. y otros (2005). *Gramática para todos*. Recuperado de: https://bdigital.uncu.edu.ar/objetosdigitales/1402/gramatica.pdf

Fernandes, A. (2023). *11 ejemplos de método científico explicados - Toda Materia* todamateria.com/ejemplos-de-metodo-cientifico

Daza, M. A. M. *Aprendizaje y retos para la apropiación e implementación de la investigación en programas de educación virtual: caso Fundación Universitaria del Área Andina*.

Fondo de Población de las Naciones Unidas (UNFPA en Bolivia) (2023). Recuperado de https://bolivia.unfpa.org/ es/

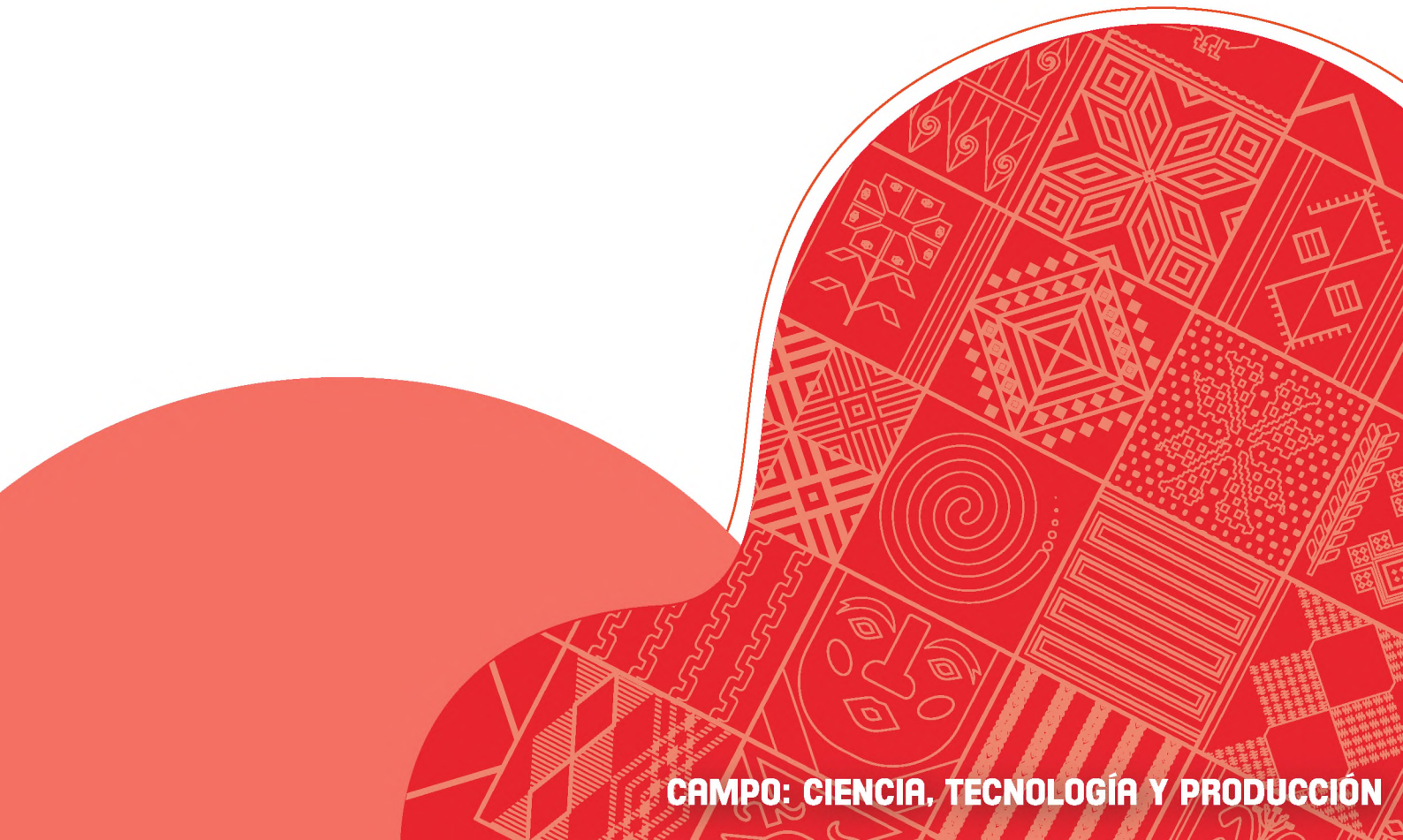
Molina, B. (2022). *Violencia digital: 7 de cada 10 menores bolivianas es víctima de acoso en línea*. Opinión. https://www.opinion.com.bo

Severn Suzuki (1992). *La Cumbre de Medio Ambiente y Desarrollo*.

Saussure, F. (2007) *Curso de lingüística general*. Losada, S. A. Buenos Aires.

ÁREA:

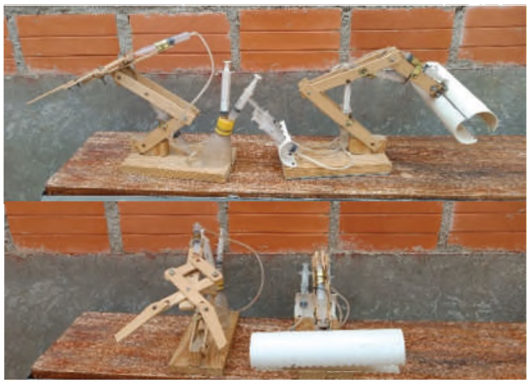
MATEMÁTICA



CAMPO: CIENCIA, TECNOLOGÍA Y PRODUCCIÓN

GEOMETRÍA ANALÍTICA, LA LÍNEA RECTA

PRÁCTICA



Mario debe realizar su proyecto por lo que decide armar un brazo robótico cuyo funcionamiento sea hidráulico.

Para la construcción de este proyecto requiere de conocimientos sobre rectas paralelas y perpendiculares, utilizando el concepto de ángulo de inclinación.

En esta práctica abordamos las características del brazo hidráulico, observando las particularidades de las rectas planificando las trayectorias de estas, entre los puntos de inicio y final, en el plano cartesiano y el espacio de las articulaciones del brazo hidráulico.

Actividad

De acuerdo a la lectura, respondemos:

- ¿Qué conceptos se aplica en la construcción de un brazo o robot hidráulico?
- ¿Cómo armarías tu brazo hidráulico utilizando las posiciones de la línea recta?
- Analizamos en qué otras áreas se utiliza los conceptos de la línea recta.
- ¿Qué operaciones se utilizan para saber los movimientos que debe realizar el brazo hidráulico, para realizar un movimiento?

TEORÍA

ALGUNAS DEFINICIONES DE LA LÍNEA RECTA

- Es la línea que sus puntos intermedios hacen sombra a sus extremos (Platón, 427-347).
- Es el conjunto de puntos que permanecen invariantes cuando un cuerpo gira alrededor de dos de sus puntos (Leibniz, 1646-1716).
- Es el camino más corto entre dos puntos (Legendre, 1752-1833)
- Es la línea que, trazada de un punto a otro no se vuelve ni a la derecha ni a la izquierda, y es la más corta que puede trazar entre esos dos puntos (Simpson, 11710-1761)
- La recta es una serie de puntos, cada uno de los cuales equidista de tres puntos dados (Fourier, 1768-1830)

1. Definición y antecedentes

En la geometría euclidiana establece una serie de axiomas y postulados que parte del análisis del puntos, líneas, plano y axioma. Empezamos con la recta o línea que se extiende en la misma dirección, por lo que tiene una sola dimensión y contiene una cantidad infinita de puntos. Esta línea también puede describirse como un continuo de puntos que se extienden en una dirección.

Es una de las entidades geométricas básicas, junto con los puntos y los planos. Se consideran conceptos a priori porque su definición sólo es posible a partir de la descripción de las características de otros factores similares. Un ejemplo de las dificultades para determinar una línea a partir de puntos es la llamada paradoja de la dicotomía de Zenón, que ilustra la desaparición de una línea al dividirla en puntos porque entonces no existe el concepto de unir esa línea a partir de los puntos donde se encuentra la unión de los dos puntos ya existentes.

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

Es decir, la **línea recta** es el lugar geométrico de los puntos del plano, tales que el valor de la pendiente resulta siempre constante.

La línea recta:

- Analíticamente es una ecuación lineal en dos variables **x, y**.
- Queda determinada completamente si se conocen:
- Dos de sus puntos.
- Un punto y su pendiente.

Al respecto, desde la pendiente de la recta se puede determinar el ángulo de inclinación con respecto al eje horizontal.

Es así que las rectas pueden ser:

a) Horizontales

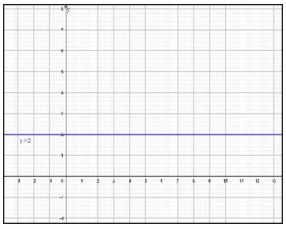
b) Verticales

c) Con pendiente positiva y con pendiente negativa.

Ejemplos:

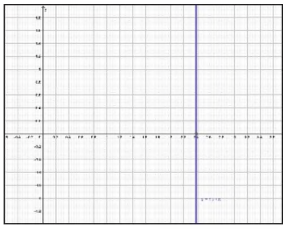
Grafica las rectas:

$$y = 2$$



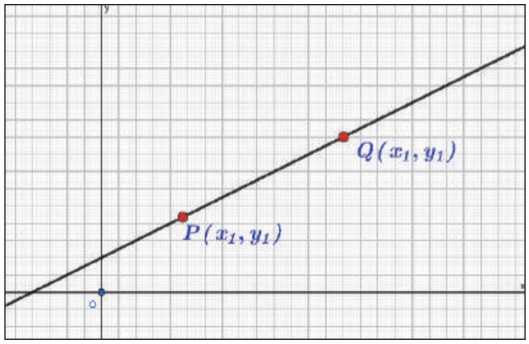
Esta gráfica no forma ningún ángulo, es decir si realizamos el trazo en un plano cartesiano, entonces cualquier recta que sea paralela al eje "x" es horizontal, y por tanto su pendiente es cero.

$$x = \frac{12}{5}$$



Al trazar esta gráfica, se obtiene una recta paralela al eje "y", y desde la definición formal diremos que su pendiente es infinita.

2. Ecuaciones de la recta



Todos los puntos (x, y) del plano que satisfacen una ecuación de la forma $ax + by + c = 0$ están en una línea recta, para determinar la ecuación de dicha recta se necesita dos puntos de ella o bien un punto y la pendiente, situaciones que veremos a continuación.

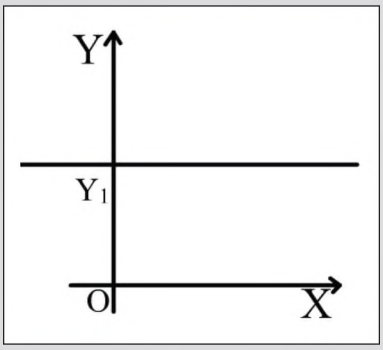
Una línea recta, queda perfectamente determinada si se conocen dos condiciones, las cuales son:

- Conociendo dos de sus puntos.
- Conociendo un punto y su dirección.

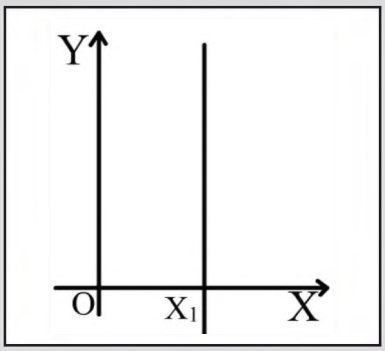
CONDICIONES

Si la recta es paralela al eje "X", , y su ecuación es: $m = 0$

$$y = y_1$$

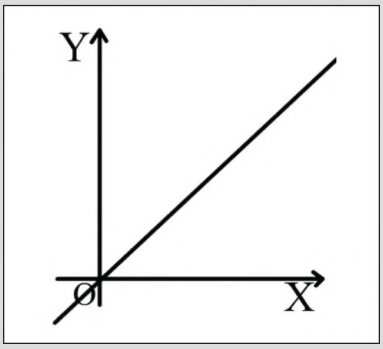


Si la recta es paralela el eje "Y", $m = \infty$ *y su ecuación es:* $x = x_1$



Diagonal del I y III c. $m = 1$ *y su ecuación es:*

$$x = y$$



Actividad

Graficamos las rectas cuya pendiente es cero.

1) $y = -3$
2) $y = 4$
3) $y = -6$
4) $y = \frac{8}{3}$
5) $y = -0.5$

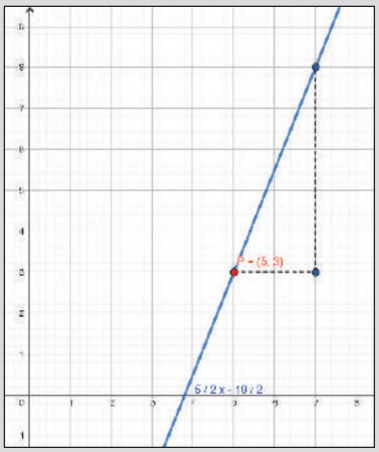
Graficamos las rectas cuya pendiente es infinita.

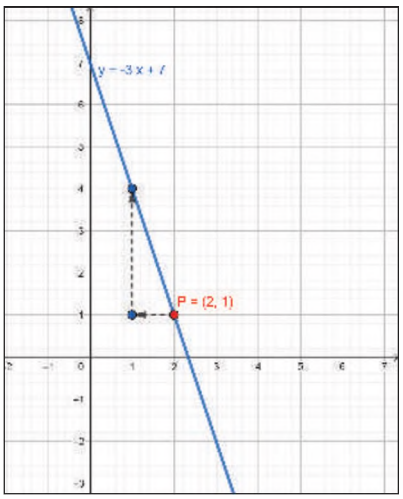
1) $x = 1$
2) $x = -10$
3) $x = 7$
4) $x = -\frac{21}{6}$
5) $x = \frac{7}{3}$

TRAZANDO UNA RECTA: PUNTO - PENDIENTE

Graficando la recta que pasa por el punto P(5,3) y cuya pendiente es: $m = \frac{5}{2}$

Se localiza el punto P(5,3) en el plano. A partir de este punto, se avanza 2 unidades hacia la derecha, después 5 unidades hacia arriba. En seguida, se procede a trazar la recta que pasa por P(5,3), a la cual se le va calcular la ecuación.

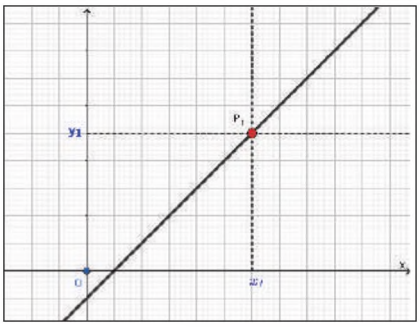




a. Ecuación de la recta: punto pendiente

Sea la recta AB de pendiente "m" que pasa por el punto fijo $P_1(x_1,y_1)$ y $P(x,y)$ es otro punto de coordenadas desconocidas que se localiza sobre la misma recta, entonces la expresión $m = \frac{y_2 - y_1}{x_2 - x_1}$ es la pendiente de la recta que pasa por el punto $P_1(x_1,y_1)$. Quitando el denominador, se obtiene:

$$y - y_1 = m(x - x_1)$$



Esta forma de la ecuación de la recta es llamada **ecuación punto – pendiente**, pues se obtiene a partir de la pendiente y un punto de la recta.

Ejemplos:

1) Hallar la ecuación de aquella recta que pasa por el punto P(5,3) y tiene pendiente $m = \frac{5}{2}$

$$P(5,3) \qquad y - y_1 = m(x - x_1)$$
$$x_1 = 5 \qquad y - 3 = \frac{5}{2}(x - 5)$$
$$y_1 = 3 \qquad y - 3 = \frac{5}{2}x - \frac{25}{2}$$
$$m = \frac{5}{2} \qquad y = \frac{5}{2}x - \frac{25}{2} + 3$$
$$y = \frac{5}{2}x - \frac{19}{2}$$

2) Encontrar la ecuación de aquella recta que pasa por P(2,1) y tiene pendiente m=-3.

$$P(2,1) \qquad y - y_1 = m(x - x_1)$$
$$x_1 = 2 \qquad y - 1 = -3(x - 2)$$
$$y_1 = 1 \qquad y - 1 = -3x + 6$$
$$m = -3 \qquad y = -3x + 7$$

Actividad

Obtenemos la ecuación de aquella recta que pasa por el punto y pendiente dados.

1) $P(3,4)$ $m = 2$
2) $P(-8,5)$ $m = \frac{3}{2}$
3) $P(-3,7)$ $m = 1$
4) $P(4,-3)$ $m = \frac{7}{2}$
5) $P(-7,-2)$ $m = 3$
6) $P(8,-3)$ $m = 1$
7) $P(9,3)$ $m = 2$

b. Ecuación de la recta que pasa por dos puntos

Esta ecuación hace referencia al quinto postulado de Euclides que aparece en "Los Elementos" del mismo autor: *dos puntos determinan una recta*.

La recta AB que pasa por los puntos $P_1(x_1,y_1)$ y $P_2(x_2,y_2)$ y siendo $P(x,y)$ otro punto de la recta, tiene por ecuación:

$$y-y_1=\frac{y_2-y_1}{x_2-x_1}(x-x_1) \quad \vee \quad \frac{y-y_1}{x-x_1}=\frac{y_2-y_1}{x_2-x_1} \quad x_2\neq x_1$$

Ejemplos:

Determinar la ecuación de aquella recta que pasa por los puntos dados.

1) $A(4,3)$ y $B(1,-2)$

$A(4,3)$

$B(1,-2)$

$$y-y_1=\frac{y_2-y_1}{x_2-x_1}(x-x_1)$$

$$y-3=\frac{-2-3}{1-4}(x-4)$$

$$y-3=\frac{-5}{-3}(x-4)$$

$\Rightarrow 3(y-3)=5(x-4)$ por lo tanto $5x-3y-11=0$

2) $O(-2,-3)$ y $P(4,2)$

$O(-2,-3)$

$P(4,2)$

$$y-y_1=\frac{y_2-y_1}{x_2-x_1}(x-x_1)$$

$$y-(-3)=\frac{2-(-3)}{4-(-2)}[x-(-2)]$$

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

$\Rightarrow 6(y+3)=5(x+2)$ por lo tanto $5x-6y-8=0$

3) $A(-4,1)$ y $B(5,-5)$

$A(-4,1)$

$B(5,-5)$

$$y-1=\frac{-5-1}{5-(-4)}[x-(-4)]$$

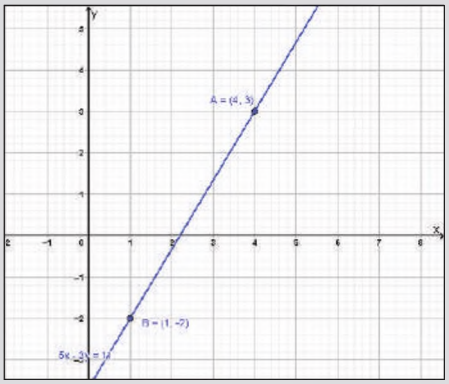
$$y-1=\frac{-6}{9}(x+4)$$

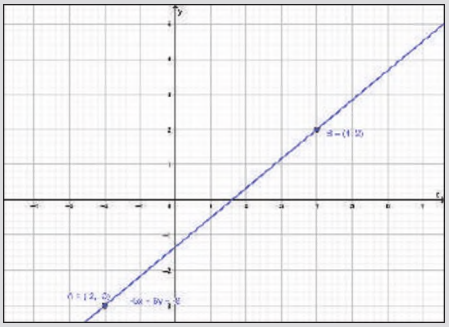
$\Rightarrow 2x+3y+5=0$ por lo tanto $2x+3y+5=0$

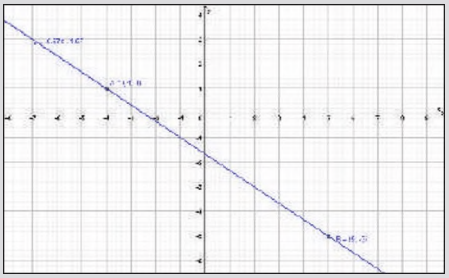
APUNTES

"m" es la pendiente

$$m=\frac{y_2-y_1}{x_2-x_1}$$





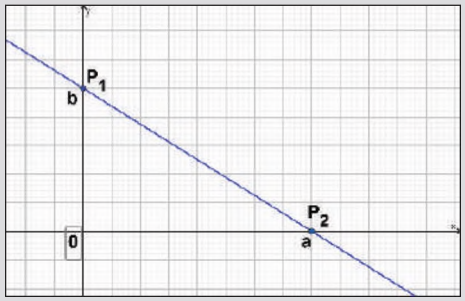


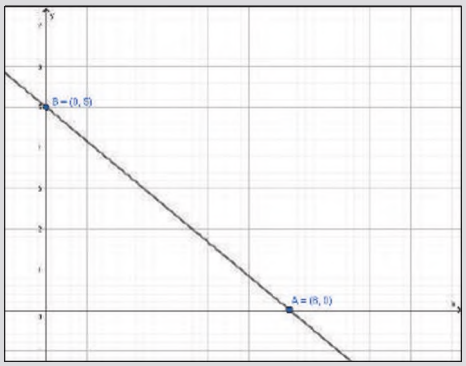
Actividad

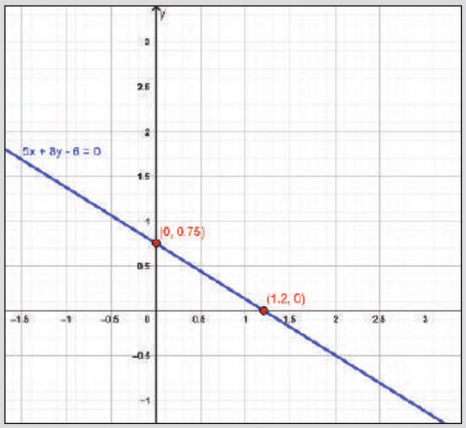
Determinamos la ecuación de rectas que pasan por los puntos:

1) $A(-4,-3)$ y $B(0,5)$
2) $A(9,3)$ y $B(-2,-6)$
3) $O(7,7)$ y $B(-1,2)$
4) $R(-8,9)$ y $S(7,2)$
5) $A(3,2)$ y $B(-2,1)$
6) $A(5,6)$ y $B(2,3)$
7) $O(-5,4)$ y $B(2,-1)$
8) $R(6,-2)$ y $S(-6,-5)$
9) $S(2,4)$ y $T(5,-2)$

GRÁFICOS







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

Sea $a \neq 0$ y $b \neq 0$ los segmentos de una recta determinada sobre los ejes "X" y "Y"; es decir, sus intersecciones con los ejes coordenados, entonces $A(a,0)$ y $B(0,b)$ son dos puntos de la recta. Además, para obtener la ecuación de una recta, cuando se conocen los segmentos que intersectan los ejes coordenados se reduce a calcular la ecuación de una recta que pasa por dos puntos, esto es:

$$y - y_1 = \frac{y_2 - y_1}{x_2 - x_1}(x - x_1)$$

$$y - 0 = \frac{b-0}{0-a}(x-a) \quad \rightarrow \quad y - 0 = -\frac{b}{a}(x-a)$$

$$ay = -bx + ab \quad \text{por lo tanto} \quad bx + ay = ab \quad \| \div ab$$

$$\therefore \frac{x}{a} + \frac{y}{b} = 1$$

1) A(6,0) y B(0,5)

$$\frac{x}{a} + \frac{y}{b} = 1$$

$$\frac{x}{6} + \frac{y}{5} = 1 \quad //\bullet 30$$

$$5x + 6y = 30$$

2) Encontrar los puntos de intersección de la recta con los ejes.

$$5x + 8y - 6 = 0$$

$$5x + 8y = 6$$

$$\frac{5}{6}x + \frac{8}{6}y = \frac{6}{6} \quad \Rightarrow \quad \frac{\frac{x}{6}}{\frac{5}{5}} + \frac{\frac{y}{3}}{\frac{4}{4}} = 1$$

Los puntos de intersección con los ejes son: $\left(\frac{6}{5},0\right)$ y $\left(0,\frac{3}{4}\right)$

d. Forma general de la ecuación de una recta

La ecuación de una recta en su forma general, viene expresada como: (Ax+By+C=0); A, B y C son números reales

Despejando y de la ecuación general: $y = -\frac{A}{B}x - \frac{C}{B}$

Toma la forma $y = mx + b$ *Por tanto* $\begin{cases} m = -\frac{A}{B} \\ b = -\frac{C}{B} \end{cases}$

Actividad

Determinamos la ecuación de rectas que pasa por los puntos:

- $A(-4,0)$ $B(0,5)$
- $A(9,0)$ $B(0,-6)$
- $A\left(\frac{3}{4},0\right)$ $B\left(0,\frac{15}{4}\right)$
- $A(5,0)$ $B(0,-5)$

- Encontramos los puntos de intersección de la recta $3x - 5y - 15 = 0$ con los ejes
- Encontramos los puntos de intersección de la recta $2x + 3y - 6 = 0$ con los ejes.
- Encontramos los puntos de intersección de la recta $6x - 5y - 30 = 0$ con los ejes.
- Encontramos los puntos de intersección de la recta $3x - 4y - 24 = 0$ con los ejes.

e. Forma normal de la ecuación de una recta

Una recta tiene como ecuación normal a: (x cos+ω+ysenω-ρ=0)

Donde:

ρ es la distancia de la recta l al origen y siempre es positiva

ω es ángulo formado por el semieje positivo x y ρ, $0 \le \omega < 360°$

$$x\cos\omega + y sen\omega - \rho = 0$$

Ejemplo:

Hallar la ecuación de la recta que dista 3 unidades del origen, si la recta normal tiene un ángulo de inclinación de $\frac{7\pi}{6}$

Como: $\omega = \frac{7\pi}{6} = 210°$ y ρ=3; reemplazando los valores en.

$$x\cos\omega + y sen\omega - \rho = 0$$

$$x\cos\frac{7\pi}{6} + y sen\frac{7\pi}{6} - 3 = 0 \quad \text{pero} \quad \cos\frac{7\pi}{6} = -\frac{\sqrt{3}}{2} \quad \text{y} \quad sen\frac{7\pi}{4} = -\frac{1}{2}$$

$$x\left(-\frac{\sqrt{3}}{2}\right) + y\left(-\frac{1}{2}\right) - 3 = 0 \quad \rightarrow \quad -\frac{\sqrt{3}}{2}x - \frac{1}{2}y - 3 = 0$$

DEMOSTRACIÓN

$$x_1 = \rho\cos\omega$$

$$y_1 = \rho sen\omega$$

pendiente de l

$$m = -\frac{1}{tg\omega} = -\frac{\cos\omega}{sen\omega}$$

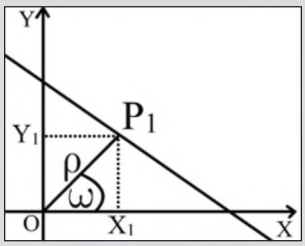
$$y - y_1 = m(x - x_1)$$

$$y - \rho sen\omega = -\frac{\cos\omega}{sen\omega}(x\rho\cos\omega)$$

$$y sen\omega - \rho sen^2\omega = -x\cos\omega + \rho\cos^2\omega$$

$$x\cos\omega + y sen\omega - \rho\underbrace{(sen^2\omega + \cos^2\omega)}_{1} = 0$$

$$x\cos\omega + y sen\omega - \rho = 0$$



Actividad

- Hallamos la ecuación de la recta que dista 4 unidades del origen, si la recta normal tiene un ángulo de inclinación de $\frac{\pi}{3}$
- Hallamos la ecuación de la recta que dista 7 unidades del origen, si la recta normal tiene un ángulo de inclinación de $\frac{3\pi}{2}$
- La ecuación $x\cos 45° + y sen 45° - 1 = 0$ exprésala en su forma general.
- La ecuación $x\cos\left(\frac{5\pi}{4}\right) + y sen\left(\frac{5\pi}{4}\right) - 1 = 0$ exprésala en su forma general.
- La ecuación $x\cos 120° + y sen 120° - 1 = 0$ exprésala en su forma general.

VALORACIÓN

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

¿Cómo se emplea el concepto de pendiente en los techos de las viviendas?

¿En qué situaciones de la vida se utilizan las rectas y sus pendientes como una herramienta importante para la solución de problemas?

¿Cómo se calcula la pendiente en un techo?

PRODUCCIÓN

- Investigamos y elaboramos un informe sobre la aplicación de la línea recta en construcciones.
- Para modelizar tu investigación, utilizamos el GeoGebra que fortalezcan tu investigación.
- Construimos una maqueta con la aplicación de tu investigación.
- Investigamos sobre el diseño y construcción de rampas para sillas de ruedas que se deben construir en los ingresos a instituciones como entidades financieras, por ejemplo, ¿cuál debe ser la inclinación de la recta para que el usuario pueda ingresar al recinto?

APLICACIONES DE LA LÍNEA RECTA

PRÁCTICA

Los jóvenes y señoritas de la promoción están realizando el aseo de su curso, para lo cual están llenando agua de un grifo. Llenan agua en un recipiente de forma cilíndrica, de aproximadamente 100 litros, se midieron los niveles del agua en determinados intervalos de tiempo, los datos recolectados se muestran en la siguiente tabla, el tiempo inicial es cuando el nivel estaba a 20 centímetros.

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

Actividad

Respondemos:

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

TEORÍA

PENDIENTE DE UNA RECTA

Es la inclinación de una recta con respecto a la horizontal.

A lo largo de la historia muchos otros pensadores han dado su definición:

Es la línea cuyos puntos intermedios hacen sombra a sus extremos. (Platón, 427-347).

Es el conjunto de puntos que permanecen invariantes cuando un cuerpo gira alrededor de dos de sus puntos. (Leibniz, 1646-1716).

Es el camino más corto entre dos puntos. (Legendre, 1752-1833).

La recta es una serie de puntos, cada uno de los cuales equidista de tres puntos dados. (Fourier, 1768-1830).

Recordemos algunos conceptos previos

Distancia entre dos puntos: $d=\sqrt{(x_2-x_1)^2+(y_2-y_1)^2}$

Pendiente de una recta que pasa por dos puntos:

$$m=tg\alpha=\frac{y_2-y_1}{x_2-x_1}$$

Ecuación de la recta: $ax+by+c=0$

Formas de la ecuación de la recta

- Punto-pendiente: $y-y1=m(x-x1)$
- Recta que pasa por dos puntos: $y-y_1=\frac{y_2-y_1}{x_2-x_1}(x-x_1)$
- Recta abscisa y ordenada en el origen: $y-y_1=\frac{y_2-y_1}{x_2-x_1}(x-x_1)$
- Forma general de la ecuación de una recta: $Ax+By+C=0$

  Donde $m=-\frac{A}{B}$ y $b=-\frac{C}{B}$
- Forma normal de la ecuación de una recta: $x\cos\omega+y sen\omega-\rho=0$

1. Aplicaciones de la recta en su forma normal

Una recta escrita en su forma:

$$\textit{General es: } Ax+By+C=0$$
$$\textit{Normal es: } x\cos\omega+y\,sen\omega-\rho=0$$

Sus coeficientes son proporcionales

$$\cos\omega=kA\ (1) \qquad sen\omega=kB\ (2) \qquad -\rho=kC\ (3)$$
$$\Rightarrow \quad \frac{\cos\omega}{A}=\frac{sen\omega}{B}=\frac{-\rho}{C}=k \quad \text{"k" es constante}$$

Elevando al cuadrado (1) y (2) y sumando miembro a miembro

$$\cos^2\omega+sen^2\omega=k^2\left(A^2+B^2\right)$$
$$\Rightarrow 1=k^2\left(A^2+B^2\right)\Rightarrow k=\frac{1}{\pm\sqrt{A^2+B^2}}$$

Reemplazando "k" en (1), (2) y (3) y sustituyendo en la ecuación normal.

$$\frac{A}{\pm\sqrt{A^2+B^2}}x+\frac{B}{\pm\sqrt{A^2+B^2}}y+\frac{C}{\pm\sqrt{A^2+B^2}}=0 \qquad \left(A^2+B^2\right)\neq 0$$

Ejemplos: Reducir las ecuaciones a la forma normal:

1) $2x-3y+5=0$

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

$B=-3$ $\quad \frac{2}{\pm\sqrt{2^2+(-3)^2}}x+\frac{(-3)}{\pm\sqrt{2^2+(-3)^2}}y+\frac{5}{\pm\sqrt{2^2+(-3)^2}}=0$

$C=5$ $\quad \frac{2}{\pm\sqrt{13}}x-\frac{3}{\pm\sqrt{13}}y+\frac{5}{\pm\sqrt{13}}=0$

$$\cos\omega=\frac{2}{\sqrt{13}} \qquad sen\omega=\frac{3}{\sqrt{13}} \qquad -\rho=\frac{5}{\sqrt{13}}$$

Así la ecuación normal será: $x\cos 56°18'36''+y\,sen 56°18'36''+\frac{5}{\sqrt{13}}=0$

2) Determinar la ecuación de la recta normal cuya distancia al origen es $\rho=4$ y que tiene un ángulo de inclinación de la normal de 30°

La ecuación normal será: $x\cos 30°+y\,sen 30°-4=0$

DATOS

El signo que precede al radical es

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

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

$$\omega=\cos^{-1}\left(\frac{2}{\sqrt{13}}\right)$$
$$\omega=56°18'36''$$

$$\omega=\sin^{-1}\left(\frac{3}{\sqrt{13}}\right)$$
$$\omega=56°18'36''$$

Actividad

Reducimos las ecuaciones a la forma normal.

- $x+y-4=0$
- $x-2y+10=0$
- $x-y+\sqrt{3}=0$
- $6x+8y+20=0$
- $12x+5y-25=0$

- Determinamos la ecuación de la recta normal cuya distancia al origen es p=-2 y que tiene un ángulo de inclinación de la normal de 75°
- Determinamos la ecuación de la recta normal cuya distancia al origen es p=3 y que tiene un ángulo de inclinación de la normal de133°

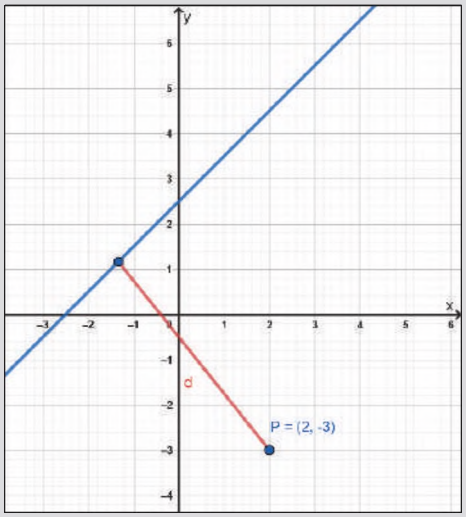
RECUERDO

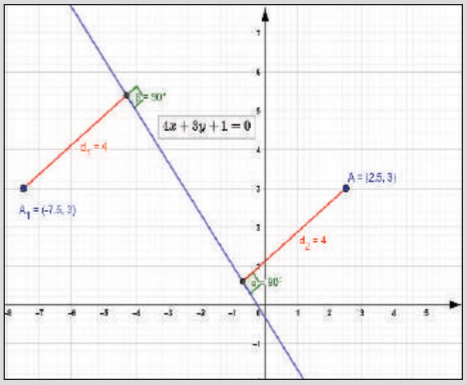
Si y el origen están:

- A distinto lado de *l* la distancia d es positiva.
- Al mismo lado de *l* la distancia d es negativa.

La recta pasa por el origen, d es:

- Positiva si P1 está arriba de *l*.
- Negativa si P1 está abajo de *l*.





2. Distancia de un punto a una recta

La distancia "d" de una recta $Ax+By+C=0$ a un punto $P(x1,y1)$ puede obtenerse sustituyendo las coordenadas del punto en el primer miembro de la forma normal de la ecuación de la recta.

El valor esta dado por:

$$d=\frac{|Ax_1+By_1+C|}{\sqrt{A^2+B^2}}$$

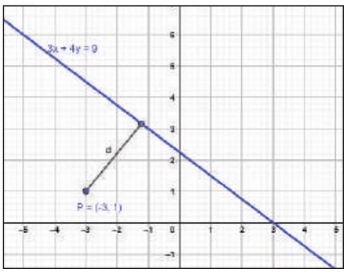
Ejemplos:

1) Qué distancia hay del punto (-3,1) a la recta $3x+4y-9=0$.

$A=3$ $\quad d=\dfrac{|Ax_1+By_1+C|}{\sqrt{A^2+B^2}}$

$B=4$ $\quad d=\dfrac{|3(-3)+4(1)+(-9)|}{\sqrt{3^2+4^2}}$

$C=-9$ $\quad d=\dfrac{14}{5}$



2) Hallar la distancia de la recta $4x-4y+10=0$ al punto P(2,-3).

$A=4$ $\quad d=\dfrac{|Ax_1+By_1+C|}{\sqrt{A^2+B^2}}$

$B=-4$ $\quad d=\dfrac{|4(2)+(-4)(-3)+10|}{\sqrt{4^2+(-4)^2}}$

$C=10$ $\quad d=\dfrac{30}{\sqrt{32}}\cdot\dfrac{\sqrt{32}}{\sqrt{32}} \rightarrow d=\dfrac{15\sqrt{2}}{4}$

3) La distancia de la recta $4x+3y+1=0$ al punto P es 4. Si la ordenada de P es 4, halle su abscisa.

$d=4$ $\quad d=\dfrac{|Ax_1+By_1+C|}{\sqrt{A^2+B^2}}$

$y=3$ $\quad 4=\dfrac{|4x+(+3)(3)+1|}{\sqrt{4^2+(-3)^2}}$

$$4=\frac{|4x+10|}{\pm 5} \rightarrow \pm 20=4x_1+10 \rightarrow x=\frac{-10\pm 20}{4} \rightarrow \begin{cases} x=-\dfrac{15}{2} \\ x=\dfrac{5}{2} \end{cases}$$

$$x=\frac{-10\pm 20}{4} \rightarrow \begin{cases} x=-\dfrac{15}{2} \\ x=\dfrac{5}{2} \end{cases}$$

Actividad

- Hallamos la distancia de la recta $\frac{3}{4}x-y+1=0$ al punto P(2,3).
- Hallamos la distancia de la recta $x+y+1=0$ al punto P(1,-5).
- La distancia de la recta $\frac{3}{2}x+y+2=0$ al punto P es 3. Si la ordenada de P es 3, hallamos su abscisa
- La distancia de la recta $2x+5y-10=0$ al punto P es 3. Si la abscisa de P es 3, hallamos su ordenada.

3. Distancia entre rectas paralelas

Para calcular la distancia entre dos rectas paralelas, se determina un punto en cualquiera de las rectas, después se calcula la distancia de ese punto a la otra recta. La fórmula que nos ayuda a encontrar el valor de la distancia es:

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

Ejemplos:

1) Determinar la distancia entre las rectas L_1: *x-2y+5=0* y L_2: *3x+6y+4=0*

Debemos igual las rectas:

$$L_1 : x - 2y + 5 = 0 \qquad \| \times 3 \qquad L_1 : 3x - 6y + 15 = 0$$
$$L_2 : 3x - 6y + 4 = 0 \qquad\qquad L_2 : 3x - 6y + 4 = 0$$

Las rectas son iguales: L_1=L_2. Se obtiene A=3, B=-6, C_1=15 y C_2=4

Entonces: $d = \frac{|C_1 - C_2|}{\sqrt{3^2 + (-6)^2}} = \frac{|15-4|}{\sqrt{45}} = \frac{|11|}{\sqrt{45}} = \frac{11\sqrt{45}}{45}$

2) Determinar la distancia entre las rectas L1: *2X+3y+1=0* y L_2: *2X+3y-6=0*

Las rectas son iguales: L_1 y L_2

Se obtiene A=2, B=3, C_1=1 y C_2=-6

Entonces: $d = \frac{|C_1 - C_2|}{\sqrt{2^2 + 3^2}} = \frac{|1-(-6)|}{\sqrt{13}} = \frac{|7|}{\sqrt{13}} = \frac{7\sqrt{13}}{13}$

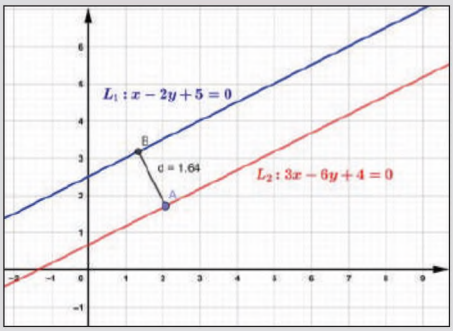
3) Determinar la distancia entre las rectas L1: *3x+4y+4=0* y L_2: *9x-12y-4=0*

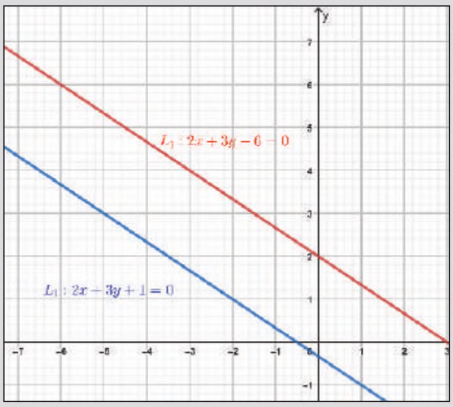
Se obtiene A=9, B=-12,

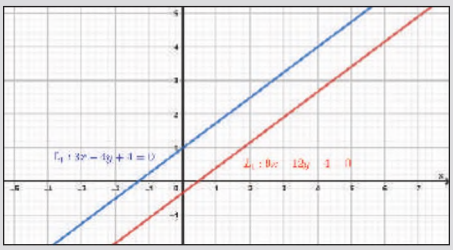
Debemos igualar las rectas: C_1=12 y C_2=-4

$$L_1 : 3x - 4y + 4 = 0 \qquad \| \times 3 \text{ entonces}$$
$$L_1 : 9x - 12y + 12 = 0 \qquad d = \frac{|C_1 - C_2|}{\sqrt{9^2 + (-12)^2}} = \frac{|12-(-4)|}{\sqrt{225}} = \frac{|16|}{15} = \frac{16}{15}$$

GRÁFICOS







Actividad

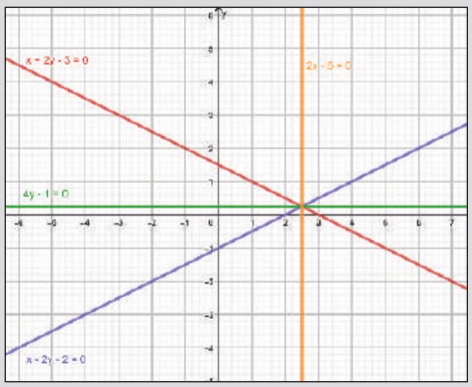
- Determinamos la distancia entre las rectas L_1: *3x-y+3=0* y L_2: *6x-2y-3=0*.
- Determinamos la distancia entre las rectas L_1: *2x-y+7=0* y L_2: *2x-y-3=0*.
- Determinamos la distancia entre las rectas $L_1 : \frac{3}{4}x + y - \frac{3}{2} = 0$ y $L_2 : \frac{4}{5}x + y - \frac{21}{5} = 0$
- Determinamos la distancia entre las rectas L_1: *x-3y-6=0* y L_2: *4x-2y+1=0*.
- Determinamos la distancia entre las rectas L_1: *3x-y-5=0* y L_2: *6x-2y+7=0*.
- Determinamos la distancia entre las rectas L_1: *2x-3y-10=0* y L_2: *2x-3y+6=0*.

DATOS

$A_1 = 1$ $\quad A_2 = 1$

$B_1 = 2$ $\quad B_2 = -2$

$C_1 = -3$ $\quad C_2 = -2$



a) Ecuación de las bisectrices de los ángulos suplementarios de dos rectas que se cortan

Sean: L_1 y L_2 dos rectas que se cortan

Donde: $L_1 = A_1x+B_1y+C_1=0$ y $L_2 = A_2x+B_2y+C_2=0$

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

$|d_1| = |d_2|$

De la cual se obtiene:

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

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

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

Los signos del radical se consideran de la siguiente manera:

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

Ejemplo:

Determinar las ecuaciones de las bisectrices de los ángulos suplementarios formados por las rectas: *x+2y-3=0* y *x-2y-2=0*

Al aplicar la definición se determina que las distancias se relacionan de la siguiente manera:

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

$$\frac{A_1x+B_1y+C_1}{\pm\sqrt{A_1^2+B_1^2}} = \frac{A_2x+B_2y+C_2}{\pm\sqrt{A_2^2+B_2^2}} \qquad \frac{A_1x+B_1y+C_1}{\pm\sqrt{A_1^2+B_1^2}} = -\frac{A_2x+B_2y+C_2}{\pm\sqrt{A_2^2+B_2^2}}$$

$$\frac{x+2y-3}{\pm\sqrt{1^2+2^2}} = \frac{x-2y-2}{\pm\sqrt{1^2+(-2)^2}} \qquad \frac{x+2y-3}{\sqrt{1^2+2^2}} = -\frac{x-2y-2}{\sqrt{1^2+(-2)^2}}$$

$$\frac{x+2y-3}{\sqrt{5}} = \frac{x-2y-2}{\sqrt{5}} \qquad \frac{x+2y-3}{\sqrt{5}} = -\frac{x-2y-2}{\sqrt{5}}$$

$$x+2y-3 = (x-2y-2)\frac{\sqrt{5}}{\sqrt{5}} \qquad x+2y-3 = -(x-2y-2)\frac{\sqrt{5}}{\sqrt{5}}$$

$$x+2y-3-x+2y+2=0 \qquad x+2y-3+x-2y-2=0$$

$$4y-1=0 \qquad 2x-5=0$$

Las bisectrices de los ángulos son:

$$4y-1=0 \qquad 2x-5=0$$

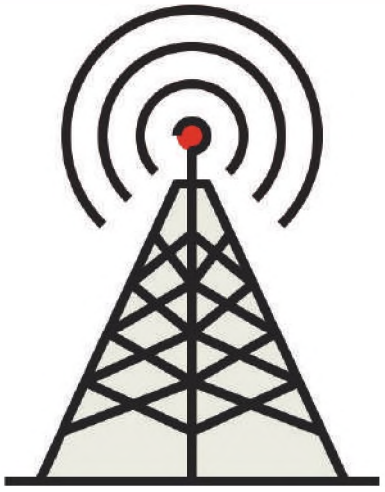
Actividad

Hallamos la ecuación de recta que pasa por los puntos:

- A(-4,6) y B(0,5)
- A(9,0) y B(0,-6)
- $A\left(\frac{3}{4},0\right)$ y $B\left(0,\frac{15}{4}\right)$
- A(5,0) y B(0,-5)

- Encontramos los puntos de intersección de la recta *3x-5y-15=0* con los ejes.
- Encontramos los puntos de intersección de la recta *2x+3y-6=0* con los ejes.
- Encontramo los puntos de intersección de la recta *6x-5y-30=0* con los ejes.
- Encontramos los puntos de intersección de la recta *3x-4y-24=0* con los ejes.

4. Resolución de problemas aplicados al contexto y la tecnología



Problema 1: Cristian compró una computadora (laptop) personal al precio de 4950 Bs. Estima que el valor de depreciación es de 495 Bs al cabo de 5 años. Si se considera una depreciación lineal. ¿Encuentre una ecuación que exprese el valor de la laptop en función del tiempo?

El valor de la laptop es lineal con respecto al tiempo, es decir:

$$(t_2,V_2)=(0,4950) \text{ y } (t_1,V_1)=(5,495)$$

Aplicamos la definición de pendiente en base a los datos proporcionados:

$$m=\frac{V_2-V_1}{t_2-t_1}=\frac{4950-495}{0-5}=\frac{4455}{5}=891 \quad \Rightarrow \quad m=891$$

Utilizando la ecuación punto pendiente:

$$y-y_1=m(x-x_1) \quad \Rightarrow \quad V-V_1=m(t-t_1)$$
$$V-4950=495(t-0) \quad \Rightarrow \quad V=495t+4950$$

Problema 2: Si la temperatura en la ciudad de Cochabamba es de 18°c y la temperatura a una altitud de 1 km es de 12°c exprese la temperatura T(°C) en términos de la altitud "h" (Km). Suponga que su relación es lineal. ¿Cuál es la temperatura a 22 Km?

La variación de las temperaturas es: $(x_1,y_1)=(0,18°)$ y $(x_2,y_2)=(1,12°)$.

Aplicamos la definición de pendiente en base a los datos proporcionados:

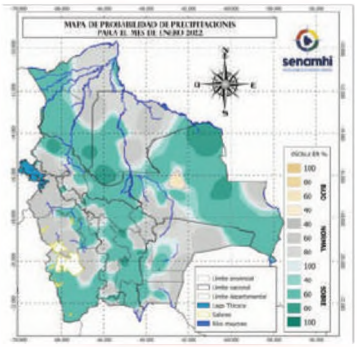
$$m=\frac{y_2-y_1}{x_2-x_1}=\frac{12-18}{0-1}=-6$$

Utilizando la ecuación punto pendiente:

$$y-y_1=m(x-x_1) \quad \Rightarrow \quad y-18=-8(x-0)$$
$$y=-8x+18 \quad \Rightarrow \quad T=-8x+18$$

Así la temperatura será: $T=-8(22)+18 \quad \Rightarrow \quad T=158°$

VALORACIÓN



En la vida diaria, si se identifica la existencia de relaciones entre dos variables y se pueden representar como un lugar geométrico lineal, el cual puede representarse mediante los modelos algebraicos y gráficos, que son útiles para comprender situaciones que se caracterizan por tener una razón de cambio, es decir, un cambio que tiene una variable con respecto a otra.

Según los pronósticos del Servicio Meteorológico (Senamhi). La información proporcionada es que la temperatura irá en aumento cada día que pase, haciendo que la temperatura incremente en 0,30°

¿Cómo se emplea el concepto de pendiente en la vida diaria?

¿Puedes determinar la ecuación pendiente – ordenada al origen que modela esta situación?

PRODUCCIÓN

- Investigamos y construimos un modelo matemático que te permita conocer la depreciación de los aparatos electrónicos que tienes en casa.
- Construimos un papelógrafo para exposición, referido a la depreciación de los aparatos electrónicos. Para modelizar la investigación, utilizamos el GeoGebra.

LA CIRCUNFERENCIA

PRÁCTICA

En tu barrio, comunidad o región, se puede observar objetos y figuras que representan circunferencias.

Así, por ejemplo, el aro del tablero de baloncesto o el centro de la cancha de fútbol.

Otro elemento que, en su tiempo, utiliza la forma circunferencial es el reloj.

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

Actividad

Tomando en cuenta la lectura anterior, respondemos:

- ¿Qué elementos tiene la circunferencia?
- ¿Qué otras circunstancias puedes citar, donde intervenga la circunferencia?

TEORÍA

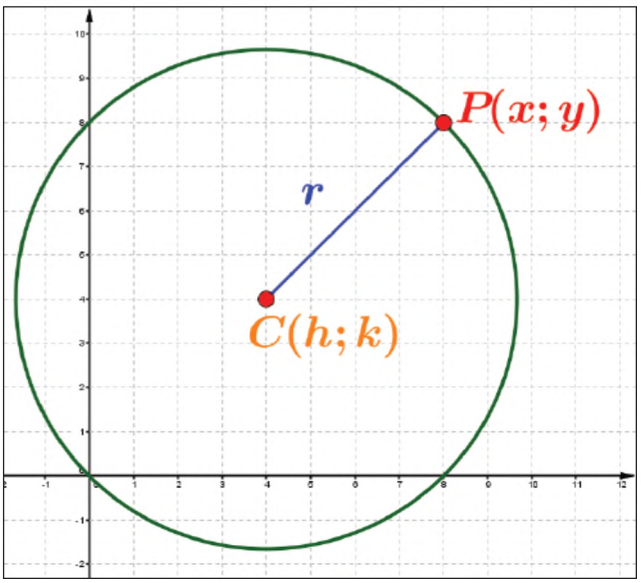
PATA PATA

Juego tradicional

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

1. Definición

La circunferencia aglutina los puntos del plano cartesiano que equidistan de un punto fijo llamado centro. La distancia de punto centro a cualquier punto de esa figura geométrica se la denomina radio.



2. Elementos

Los elementos de la circunferencia son: el Centro, cuyas coordenadas son C(h;k), el radio “r” y el conjunto de puntos que es representado por P(x;y).

3. Ecuaciones de la Circunferencia

Ecuación canónica

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

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

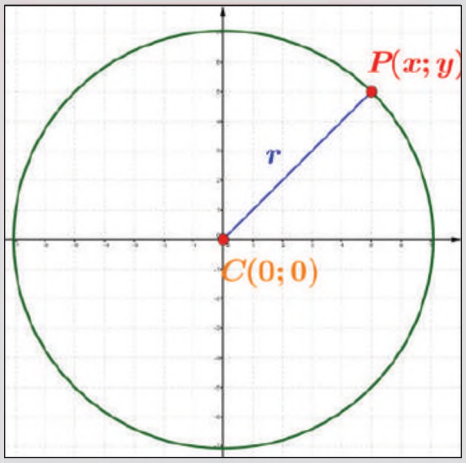
Hay que tomar en cuenta que:

Si el radio es positivo, la circunferencia es real.

Si el radio es negativo, la circunferencia es imaginaria.

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

ECUACIÓN CANÓNICA



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

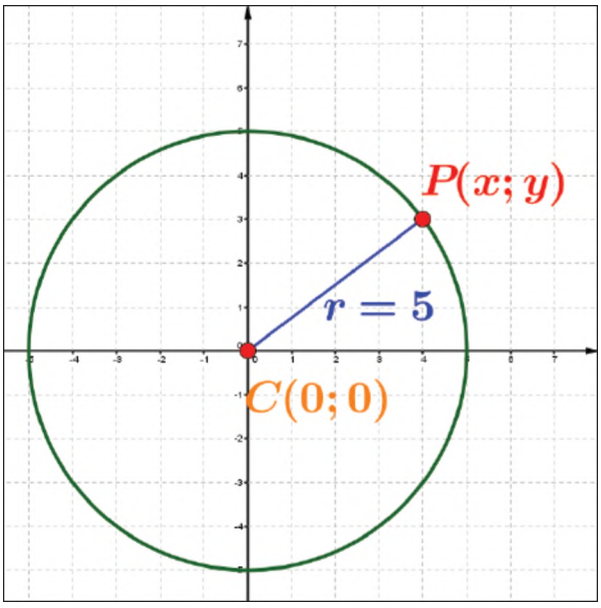
Ejemplo:

Dada una circunferencia que tiene centro en el origen y radio 5 unidades, determinar su ecuación canónica y trazar el gráfico.

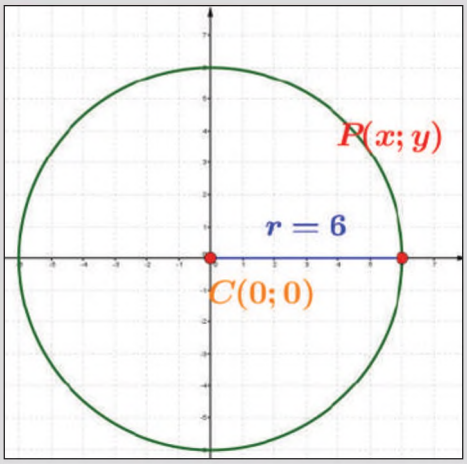
Se tienen los datos: $C(0;0), r=5$, por lo que la ecuación será:

$$x^2 + y^2 = 5^2 \rightarrow x^2 + y^2 = 25$$

Su gráfico es:



GRAFICAMENTE



$x^2+y^2 = 6^2$

Ejemplo:

La circunferencia cuya ecuación es $x^2+y^2=36$ tiene centro en el origen y su radio mide 6.

Actividad

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

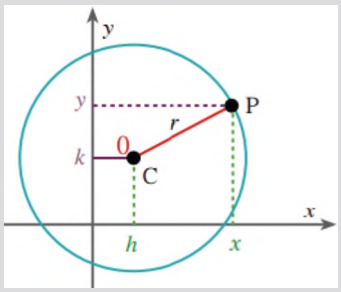
a) $r = \sqrt{2}$
b) $r = 4$
c) $r = 2$
d) $r = 2 - \sqrt{2}$
e) $r = \frac{3}{2}$

Trazamos el gráfico de las ecuaciones:

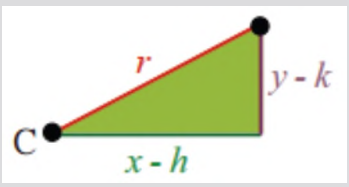
a) $x^2 + y^2 = 3$
b) $x^2 + y^2 = 8$
c) $2x^2 + 2y^2 = 8$
d) $x^2 - \sqrt{3} = -y^2$
e) $x^2 - 16 = -y^2$
f) $x^2 + y^2 = 64$

CONSTRUCCIÓN

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



Se puede deducir que:



Al que se aplica el Teorema de Pitágoras:

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

IMPORTANTE

La ecuación canónica

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

Es la ecuación con centro en C(0;0), implica que:

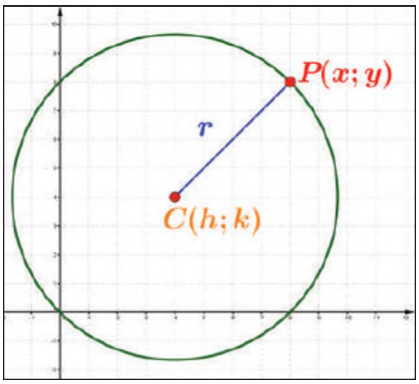
$$(x-0)^2+(y-0)^2=r^2$$

Ecuación ordinaria o ecuación principal

Es la ecuación que tiene la forma:

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

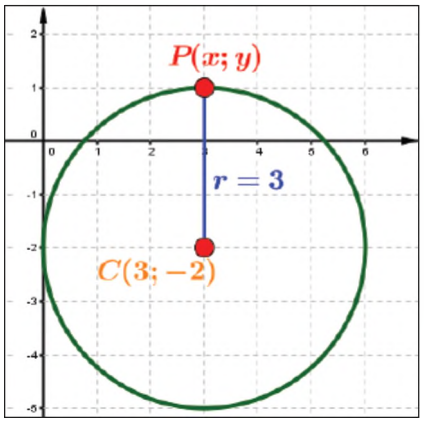
Donde el centro es un punto C(h;k) y el radio es la distancia del centro a cualquier punto de la circunferencia, r=$\overline{CP}$.



Ejemplo:

Representar gráficamente la circunferencia de centro en C(3;-2) y r=3, luego encontramos la ecuación principal u ordinaria.

Con los datos tenemos:



Ahora, partiendo de la ecuación $(x-h)^2+(y-k)^2=r^2$, se puede escribir la ecuación ordinaria de la ecuación

$(x-3)^2+(y+2)^2=3^2$ es la ecuación buscada.

Actividad

Resolvemos los ejercicios:

- Calculamos la ecuación y graficamos circunferencia de centro C(-2;-3) y radio r=4.
- Calculamos la ecuación y graficamos circunferencia de centro C(2;3) y radio r=5.
- Calculamos la ecuación y graficamos circunferencia de centro C(-1;4) y radio r=6.

Ejemplo:

Una circunferencia pasa por P(-5;1) y tiene como radio r=13. Hallar la ecuación principal cuando el centro cumple con h=k+1.

1ro, La interpretación geométrica se encuentra a la derecha.

2do, El centro podría estar en cualquier parte del plano cartesiano, Tomaremos la ecuación de la circunferencia

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

En la que reemplazamos $x=-5, y=1, r=13, h=k+1$

$$(-5-(k+1))^2+(1-k)^2=132$$

$$(-5-k-1)^2+(1-k)^2=132$$

$$(-6-k)^2+(1-k)^2=169$$

$$36+12k+k^2+1-2k+k^2=169$$

$$2k^2+10k-132 \quad \rightarrow \quad k^2+5k-66=0$$

Luego,

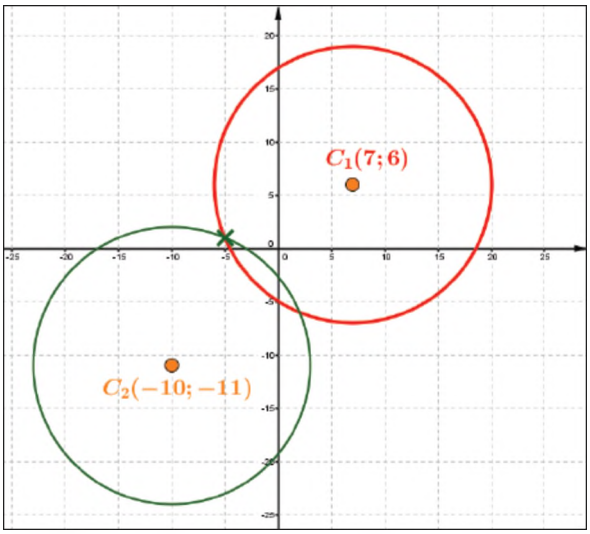
$$k_1=6, \quad k_2=-11$$

3ro, Calculando h , encontramos que $h_1=7$, $h_2=-10$. Esto indica que tenemos dos centros, por consiguiente, tenemos dos circunferencias que cumplen con la condición del problema: $C_1\ (7;6)$, $C_2\ (-10;-11)$

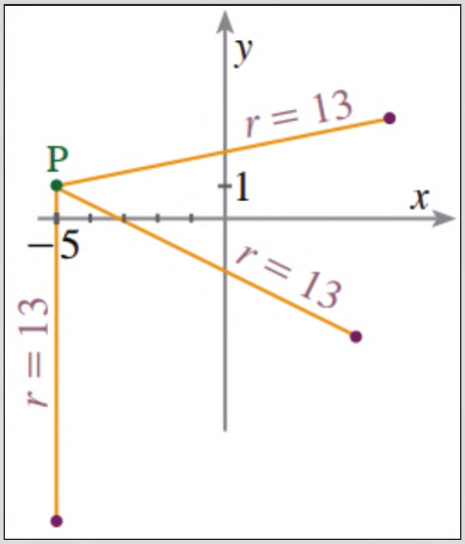
4to, Así las ecuaciones son:

$$(x-7)^2+(y-6)^2=169 \quad , \quad (x+10)^2+(y+11)^2=169$$

Trazamos los gráficos para verificar:



INTERPRETACIÓN GEOMÉTRICA



Actividad

Encontramos las ecuaciones de la circunferencia a partir de los datos, luego graficamos la misma en el plano cartesiano:

a) C(-1;1) r=4
b) P(-2;0) r=2 h=k-1
c) P(3;-4) r=4 h=2k
d) P($-\sqrt{2}$; $\sqrt{2}$) r=2 h=k

RELACIÓN ENTRE ECUACIÓN ORDINARIA Y GENERAL

$$h = -\frac{D}{2}$$

$$k = -\frac{E}{2}$$

$$r = \frac{\sqrt{D^2 + E^2 - 4F}}{2}$$

Si r>0, $C\left(-\frac{D}{2}; -\frac{E}{2}\right)$

Si r=0, la circunferencia es un punto.

Si r<0, no representa una circunferencia.

Ecuación general de la recta

Dada la ecuación principal u ordinaria $(x-h)^2+(y-k)^2=r^2$, al desarrollarla se encuentra la ecuación:

$$x^2+y^2+Dx+Ey+F=0$$

Ejemplo:

Calcular la ecuación general de la circunferencia que tiene centro en C(3;-1) y radio r=4.

Partimos de la ecuación: $(x-h)^2+(y-k)^2=r^2$

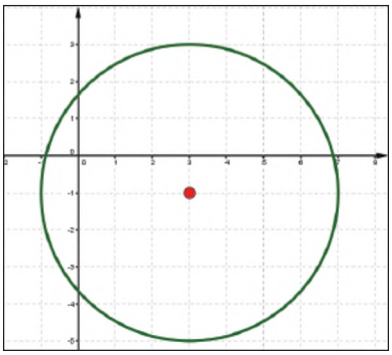
Utilizando los valores: $(x-3)^2+(y+1)^2=4^2$

Desarrollando los binomios y ordenando:

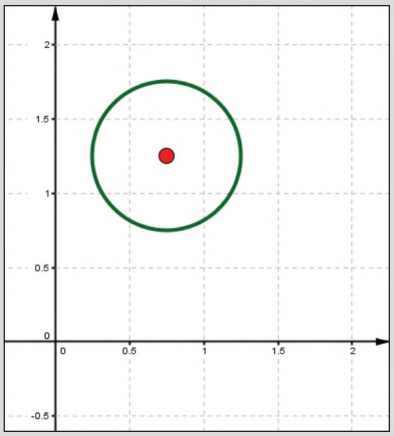
$$x^2-6x+9+y^2+2y+1=16$$

$$x^2+y^2-6x+2y-6=0$$

Es la ecuación general de la circunferencia.



TRAZO DE LA CIRCUNFERENCIA



Ejemplo:

Se quiere trazar el gráfico de la circunferencia

$$x^2 + y^2 - \frac{3}{2}x - \frac{5}{2}y + \frac{15}{8} = 0$$

Para ello debemos convertirla a su forma principal, para identificar centro y radio y luego trazar su gráfico.

$$x^2 + y^2 - \frac{3}{2}x - \frac{5}{2}y + \frac{15}{8} = 0$$

$$\left[x^2 - \frac{3}{2}x + \left(\frac{3}{2\cdot 2}\right)^2\right] + \left[y^2 - \frac{5}{2}y + \left(\frac{5}{2\cdot 2}\right)^2\right] = -\frac{15}{8} + \left(\frac{3}{2\cdot 2}\right)^2 + \left(\frac{5}{2\cdot 2}\right)^2$$

$$\left[x^2 - \frac{3}{2}x + \left(\frac{3}{4}\right)^2\right] + \left[y^2 - \frac{5}{2}y + \left(\frac{5}{4}\right)^2\right] = -\frac{15}{8} + \left(\frac{3}{4}\right)^2 + \left(\frac{5}{4}\right)^2$$

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

De acá deducimos $C(h;k) = C\left(\frac{3}{4}; \frac{5}{4}\right)$, $r = \frac{1}{2}$

Actividad

Determinamos si la ecuación es una circunferencia, un punto o un conjunto vacío. Si lo es, gráficamos y hallamos su centro y radio.

a) $4x^2+4y^2-12x+8y+77=0$

b) $x^2+y^2-4x+14y+37=0$

c) $x^2+y^2-8x+6y+29=0$

d) $9x^2+9y^2-144x+12y+580=0$

Ejemplo:

Una circunferencia tiene ubicado su centro sobre el eje X y pasa por los puntos (-1;5) y (2;3). Encontrar su ecuación general.

Del problema se deduce que el centro tiene coordenadas C(h;0), respecto del cual equidistan los puntos dados.

$$\sqrt{(5-0)^2+(-1-h)^2}=\sqrt{(3-0)^2+(2-h)^2}$$

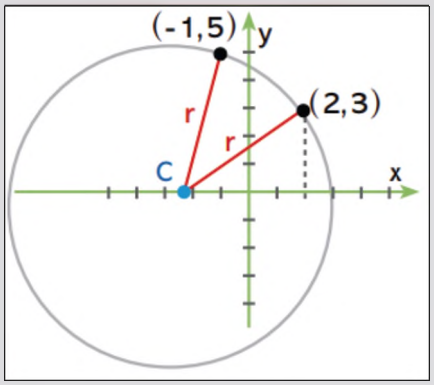
$$25+1+2h+h^2=9+4-4h+h^2 \quad \rightarrow \quad h=-\frac{13}{6}$$

Luego el centro es: C(-13/6;0)

Ahora, para calcular el radio determinamos la distancia del centro a uno de los puntos dados:

$$r=\sqrt{(3-0)^2+\left(2+\frac{13}{6}\right)^2} \quad \rightarrow \quad r=\sqrt{\frac{949}{36}}$$

GRÁFICO



De este modo, la ecuación buscada será:

$$\left(x+\frac{13}{6}\right)^2+y^2=\frac{949}{36}$$

Desarrollando la ecuación principal:

$$36x^2+36y^2+156x-780=0$$

Actividad

Resolvemos los problemas:

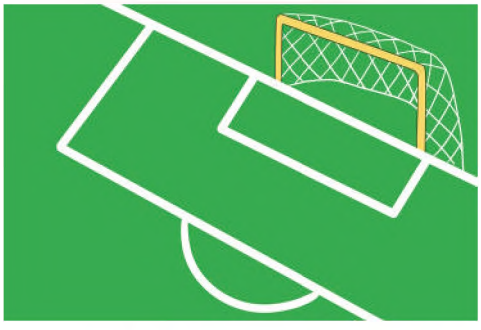
- Encontramos la ecuación general de aquella circunferencia que pasa por el punto (5;-2) y que es concéntrica con $x^2+y^2-2x=35$
- Determinamos la ecuación general de aquella circunferencia cuyo centro está sobre el eje Vertical y que pasa por los puntos (3;3) y (5;-5).

VALORACIÓN

En clase, establece un diálogo con tus compañeras y compañeros sobre la importancia de la circunferencia en la telecomunicación y otros, respondiendo a las preguntas:

¿Qué problemas cotidianos se pueden resolver con las ecuaciones de la circunferencia?

¿Por qué es importante la circunferencia en el avance tecnológico?



PRODUCCIÓN

Organizamos una jornada para pintar los campos deportivos de tu unidad educativa, pensando en cómo pintar las áreas circulares de forma exacta, con solo una cuerda, brocha y pintura.

APLICACIONES DE LA CIRCUNFERENCIA

PRÁCTICA

La invención de la rueda dio inicio a toda la tecnología que hoy en día utilizamos, este invento revolucionó la historia del ser humano.

Resulta que la rueda tiene la forma de una circunferencia, así como muchos objetos que son utilizados comúnmente; por ejemplo, la circunferencia como figura de la geometría, como base en la elaboración de los CDs o DVDs, en los que se utiliza bastante precisión para su funcionamiento en el tratamiento y almacenamiento de datos.

Muchos objetos adoptan la forma de una circunferencia, objetos que nos facilitan ciertos procesos y hasta son parte de situaciones comunes como el transporte o el deporte.

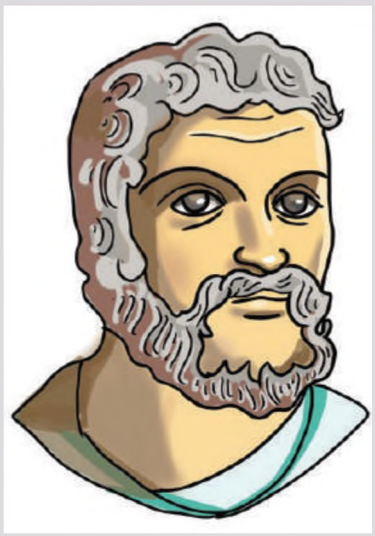
Actividad

Luego de una lectura, respondemos:

- ¿Cuáles son los elementos básicos de una circunferencia?
- ¿La circunferencia es representada por alguna ecuación algebraica en particular?
- En Uyuni se encuentra el "Cementerio de trenes", ¿sabías que fueron construidos utilizando circunferencias proporcionales?

TEORÍA

APOLONIO DE PÉRGAMO



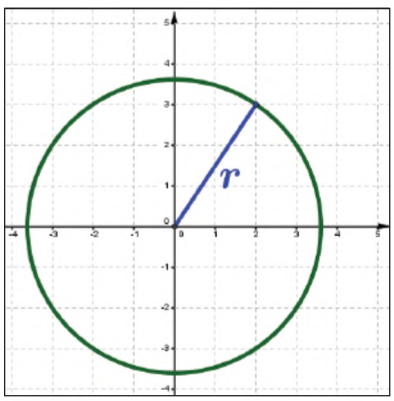
(262 – 190 a.C)

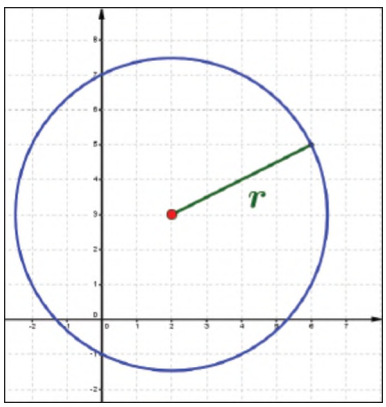
Matemático estudioso de las secciones cónicas, resolvió la ecuación general de segundo grado utilizando geometría cónica.

1. Memoria de ecuaciones y relaciones

La circunferencia se define como el lugar geométrico de los puntos que equidistan de un punto fijo, llamado Centro.

Existen dos situaciones: cuando el centro es ubicado en el origen y cuando es ubicado en cualquier punto del plano.





Centro y radio	$C(0;0), r$	$C(h;k), r$
Ecuación principal	$x^2+y^2=r^2$	$(x-h)^2+(y-k)^2=r^2$
Ecuación general	$x^2+y^2+Dx+Ey+F=0$	
Relación	$D=-2h,\quad E=-2k,\quad F=h^2+k^2-r^2$	

2. Circunferencia que pasa por tres puntos

Si se tienen tres puntos que son parte de la circunferencia, que parte de la ecuación general de la circunferencia en cada punto, de tal modo que se obtenga un sistema de tres ecuaciones con tres incógnitas. Al resolverla, se encuentran los coeficientes de la ecuación general, trazando así la gráfica.

Ejemplo:

Se desea trazar una circunferencia que pasa por tres puntos:

$$A(-2;4),\ B(1;-5)\ \text{y}\ P(6;4).$$

Paso 1. Reemplazamos las coordenadas de cada punto en la ecuación general de la circunferencia, así:

$$x^2 + y^2 + Dx + Ey + F = 0$$

$$A(-2;4) \rightarrow (-2)^2 + 4^2 + D(-2) + E4 + F = 0$$

$$(1;-5) \rightarrow 1^2 + (-5)^2 + D\,1 + E(-5) + F = 0$$

$$P(6;4) \rightarrow 6^2 + 4^2 + D\,6 + E\,4 + F = 0$$

Paso 2. Encontramos el sistema de tres ecuaciones con tres variables:

$$\begin{cases} -2D + 4E + F = -20 \\ D - 5E + F = -26 \\ 6D + 4E + F = -52 \end{cases}$$

Paso 3. Resolvemos el sistema de ecuaciones por el método que convenga:

$$D = -4, \qquad E = -\frac{2}{3} \quad F = -\frac{76}{3}$$

Paso 4. Así, la ecuación general de la circunferencia es:

$$x^2 + y^2 - 4x - \frac{2}{3}y - \frac{76}{3} = 0$$

Paso 5. Para trazar la circunferencia, utilizamos la relación entre la ecuación general y la ecuación principal:

$$D = -2h, \qquad E = -2k, \qquad F = h^2 + k^2 - r^2$$

$$-4 = -2h \rightarrow h = 2$$

$$-\frac{2}{3} = -2k \rightarrow k = \frac{1}{3}$$

$$-\frac{76}{3} = h^2 + k^2 - r^2 \rightarrow r = \frac{\sqrt{265}}{3} \sim 5{,}43$$

De este modo, la circunferencia tiene Centro en

$$C\left(2;\tfrac{1}{3}\right) \qquad \text{y} \qquad r = \frac{\sqrt{265}}{3}$$

RESOLVIENDO EL SISTEMA CON CALCULADORA

MODE , EQN , 2

-2 =;4=; 1=;-20=

1=; -5=;1=;-26=

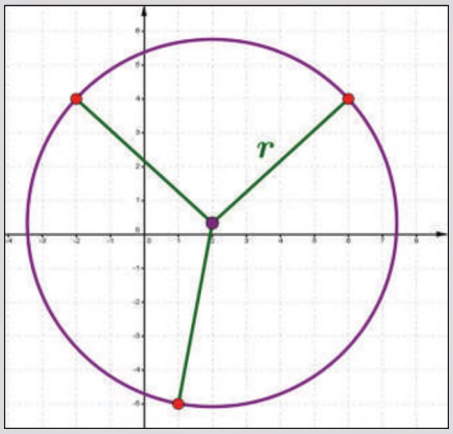
6=;4=;1=,-52=

$= \rightarrow x = -4 = D$

$= \rightarrow y = -\frac{2}{3} = E$

$= \rightarrow z = -\frac{76}{3} = F$

GRÁFICAMENTE



Actividad

Determinamos la ecuación de las circunferencias, en cada caso, que pasa por los puntos indicados:

a) (10;1), (1;6), (8;7)

b) (-20;5), (-10;1), (6;9)

c) (5;-1), (-2;8), (-5;0)

d) (-3;-5), (-1;8), (5;2)

e) (0;0), (1;9), (8;-3)

f) (1;1), (4;4), (5;-5)

MONEDAS DEL ESTADO PLURINACIONAL DE BOLIVIA

Observa la moneda de Bs 5.

Podemos ver varias circunferencias, pero todas tienen el mismo centro:

Resulta que las circunferencias describen una familia de circunferencias concéntricas.

3. Familia de Circunferencias

Una familia de circunferencias es el conjunto de circunferencias que cumplen la condición:

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

Donde p es el parámetro y siempre será positivo.

Ejemplo:

Representar gráficamente la familia de circunferencias con centro en el punto $(3;-2)$ y radio $p=1,2$ y 3.

La familia de circunferencias es el conjunto de circunferencias concéntricas, sus ecuaciones principales serán:

$$C1:\ (x-3)^2+(y+2)^2=1^2$$

$$C2:\ (x-3)^2+(y+2)^2=2^2$$

$$C3:\ (x-3)^2+(x+2)^2=3^2$$

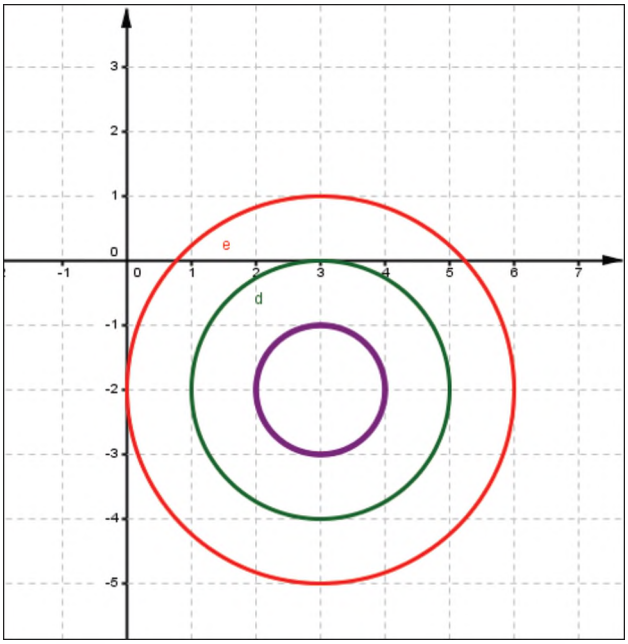
Además, sus ecuaciones generales serán:

$$C1:\ x^2+y^2-6x+4y+12=0$$

$$C2:\ x^2+y^2-6x+4y+9=0$$

$$C3:\ x^2+y^2-6x+4y+4=0$$

Trazando las gráficas correspondientes:



Actividad

Determinamos la familia de circunferencias para el parámetro asignado:

a) Centro en (-1;2), p=2,3
b) Centro en (-3;-2), p=1,2,3
c) Centro en (5;4), p=5;6
d) Centro en (-5;-2), p=1,3,5

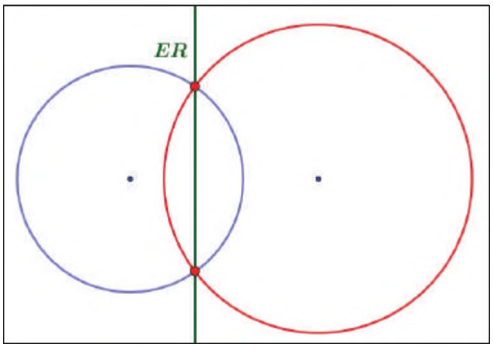
e) Encontramos la familia de circunferencias que tiene su Centro en la intersección de las rectas $2x+3y=5, x-4y+3=0$

f) Encontramos la familia de circunferencias que tiene su Centro en el punto medio del segmento, cuyos extremos son (3;-2) y (-5;-4).

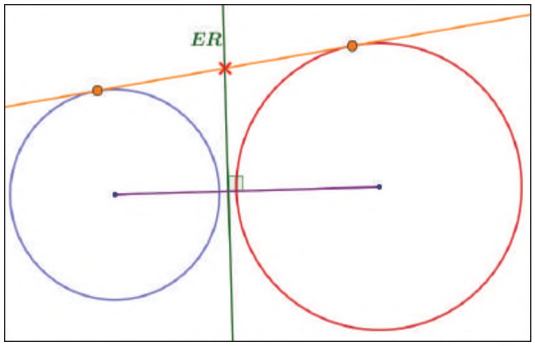
4. Eje radical entre circunferencias

Se refiere a determinar la posición relativa entre dos circunferencias:

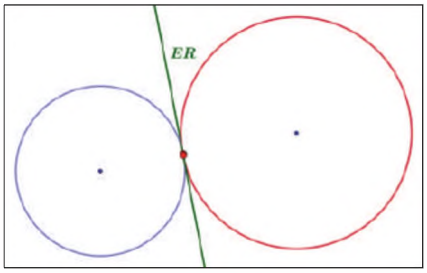
Si las Circunferencias son Secantes, el eje radical pasa por los puntos de intersección de dos circunferencias y la distancia entre los centros es menor a la suma de los radios.

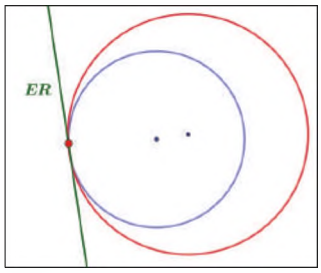


Si las Circunferencias son Exteriores, el eje radical se determina uniendo los puntos medios de los segmentos que se determinan por los puntos de contacto de las tangentes a las circunferencias.



Si las Circunferencias son Tangentes Exteriores o Interiores, el eje radical es la tangente común a ambas circunferencias y es perpendicular al segmento que forman los centros.





EJEMPLO

Se quiere determinar la posición relativa entre las circunferencias:

$$C1: x^2+y^2-2x+16y=0$$

$$C2: x^2+y^2-6x-4y=0$$

Se trata de un sistema de ecuaciones:

$$\begin{cases} x^2 + y^2 - 2x + 16y = 0 \\ x^2 + y^2 - 6x - 4y = 0 \end{cases}$$

De ambas se encuentra:

$$4x+20y=0 \rightarrow x=-5y$$

Luego,

$$(5y)^2+y^2-6(-5y)-4y=0$$

$$\rightarrow 25y^2+y^2+30y-4y=0$$

$$\rightarrow 26y^2+26y=0$$

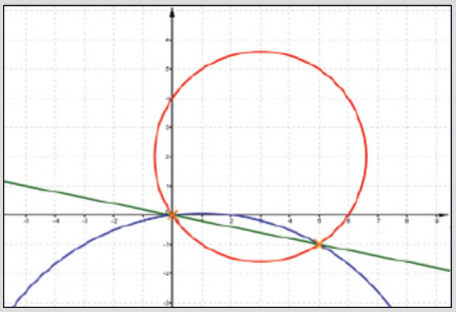
$$\rightarrow y=0; \quad y=-1$$

En consecuencia:

$$x=0; \quad x=5$$

Así, determinamos que las circunferencias se intersecan en los puntos (0;0) *y* (5;-1)

Concluimos que las rectas son secantes



Actividad

Determinamos la posición relativa entre las circunferencias y trazamos sus gráficos:

a) $x^2+y^2=25$; $x^2+y^2-14x-10y=-65$

b) $x^2+y^2=25$; $x^2+y^2-10x-8y=-32$

c) $(x-1)^2+(y-5)^2=25$; $x^2+y^2-18x-10y=-97$

5. Tangente a una circunferencia

Se trata de establecer la relación de tangencia entre una circunferencia y una recta.

Ejemplo:

La recta $4x\text{-}3y\text{-}8=0$ es tangente a una circunferencia que tiene su centro en el punto $(0;3)$. Se pide encontrar la ecuación general de la circunferencia y trazar la circunferencia y la recta.

Claramente la distancia del punto $(0;3)$ a la recta $4x\text{-}3y\text{-}8=0$ es el radio de la circunferencia.

Realizando los cálculos:

$$d = r = \frac{|Ax_1 + By_1 + C|}{\sqrt{A^2 + B^2}} \rightarrow r = \frac{|4 \cdot (0) - 3 \cdot (3) - 8|}{\sqrt{4^2 + (-3)^2}} \rightarrow r = \frac{|-17|}{\sqrt{25}}$$

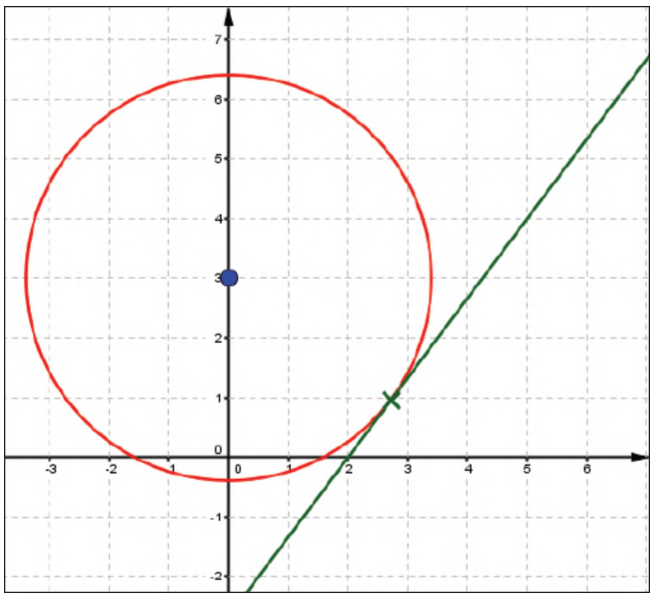
$$r = \frac{17}{5}$$

A continuación, dados $C(0;3)$ y $r = \frac{17}{5}$, es posible encontrar la ecuación:

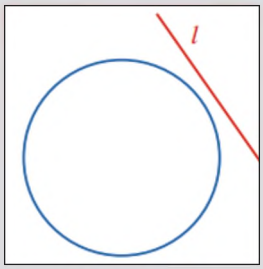
$$(x - 0)^2 + (y - 3)^2 = \left(\frac{17}{5}\right)^2$$

Que, escribiendo en su forma general, resulta:

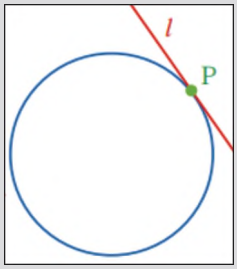
$$25x^2+25y^2-150y-64=0$$



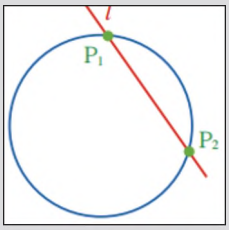
POSICIÓN RELATIVA DE UNA RECTA CON UNA CIRCUNFERENCIA



Recta Exterior



Recta Tangente



Recta Secante

Actividad

Encontramos la ecuación de la circunferencia con centro "C" y que es tangente a la recta dada:

a) $C(1;-1)$, $2x\text{-}y+1=0$

b) $C(2;4)$, $2x+2y=4$

c) $C(0;0)$, $x+3y=1$

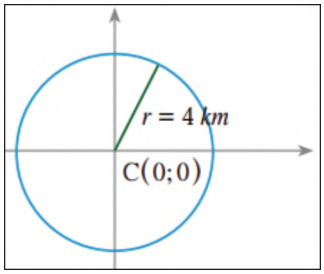
d) $C(-2;3)$, $2+3-y=0$

6. Aplicaciones

Problema. ¿Cuál es el lugar geométrico que describe la trayectoria de un avión que sobrevuela una ciudad en una distancia constante de 4 km de la torre de control del aeropuerto local, esperando instrucciones para aterrizar?

Solución. Para dar solución al problema, se lo debe interpretar desde una vista superior al plano cartesiano, haciendo que la torre de control se sitúe en el origen del plano, tomando como radio a los 4 km.

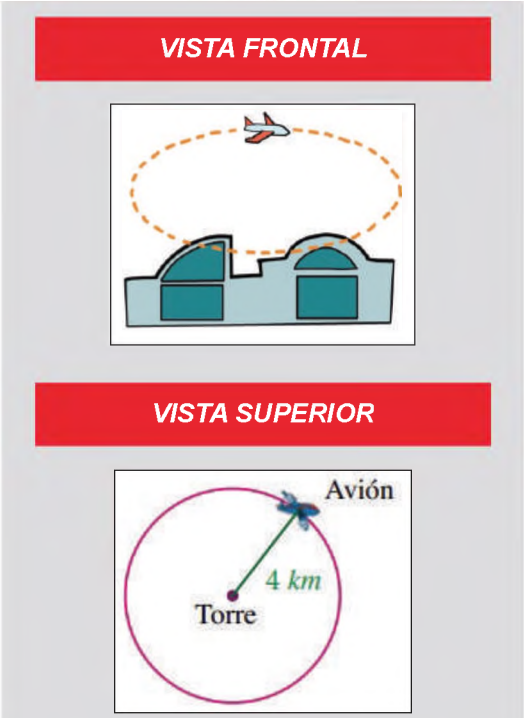
De este modo: $C(0;0), r=4$



Por tanto:

$$x^2+y^2=4^2 \rightarrow x^2+y^2=16$$

Es la ecuación de la trayectoria del avión.



Actividad

Resolvemos el problema:

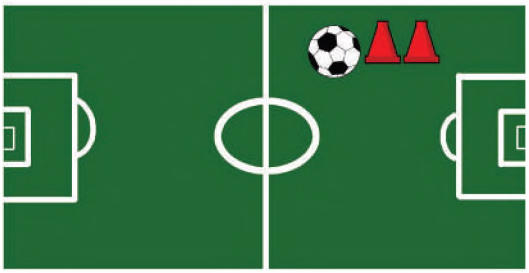
Una fuga de agua se produce en una zona que está a 2 km al Este y 8 km al Norte del centro de la ciudad. Inundó la zona en un radio de 9 km a la redonda. ¿Cuál es la ecuación del área inundada? La casa de Adrián se encuentra a 5 km al Este y 8 km al Sur del centro ¿se inundó?

VALORACIÓN

Un apartado especial que utiliza principios geométricos es el deporte, diferentes disciplinas deportivas utilizan a la circunferencia como elemento principal en el desarrollo del juego.

Las formas circulares que se utilizan siempre se pueden expresar algebraicamente.

¿Qué deportes conoces, donde se observan circunferencias?



PRODUCCIÓN

Organizamos una segunda jornada para pintar los campos deportivos de tu unidad educativa, pensando en cómo pintar las áreas circulares de forma exacta, con solo tomar una cuerda, brocha y pintura.

PARÁBOLA

PRÁCTICA

Las comunidades rurales de nuestro Estado Plurinacional de Bolivia tenían escaso acceso a vías de comunicación como el Internet hasta que se instalaron antenas parabólicas satelitales para aumentar la cobertura de Internet y de este modo reducir el costo de tales servicios.

Eleazar es uno de los ingenieros en telecomunicaciones que propiciaron este hecho, instalando las antenas, ubicando eficientemente los aparatos de recepción (LNB) para que la antena reciba señal satelital, del Satélite Túpac Katari, en cierta ubicación.

Utilizó conocimientos de geometría analítica para establecer sus cálculos.

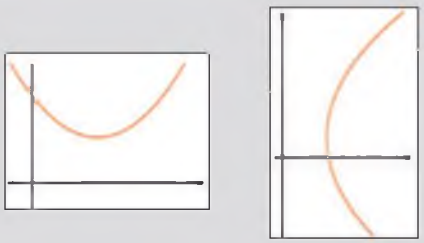
Actividad

Analizamos un poco y respondemos:

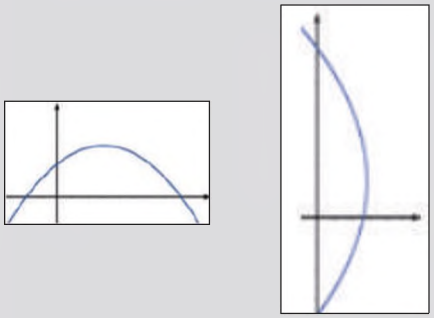
- ¿Cómo funcionan las antenas parabólicas que se instalaron en las comunidades?
- ¿Qué tipo de cálculos tuvo que hacer Eleazar para establecer el lugar en que debe ubicarse el LNB?
- ¿Hacia dónde y por qué están direccionadas las antenas parabólicas?

TEORÍA

DATOS



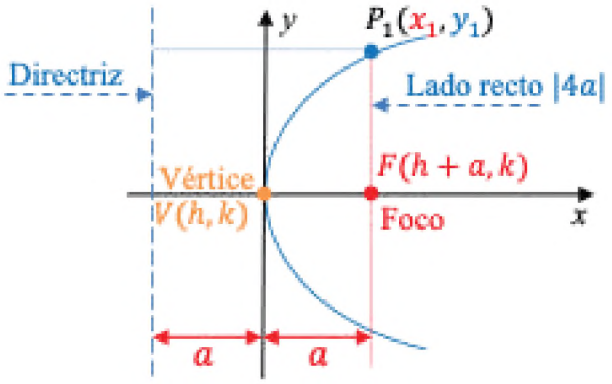
Parábolas positvas



Parábolas negativas

1. Definición de la Parábola

Es el lugar geométrico donde se encuentran los puntos del plano, que equidistan de un punto fijo, denominado foco y de una recta de nombre directriz.



2. Elementos

Los elementos de la parábola son: Vértice "V", Foco "F", Directriz, Lado Recto "|4a|", parámetro fijo "a" y Eje de Simetría "$\overline{VF}$".

Las parábolas pueden ser verticales u horizontales, se abren hacia arriba o hacia abajo, hacia la izquierda o hacia la derecha y sus ecuaciones algebraicas cambian según la forma que adopten y viceversa.

La parábola tiene dos tipos de ecuaciones, la ecuación ordinaria o principal y la ecuación general. La primera se escribe en función del vértice y la segunda en función de los coeficientes polinómicos, pero ambas pueden ser verticales u horizontales.

3. Ecuaciones de la Parábola

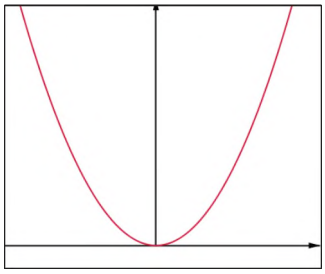
a. Parábolas Verticales

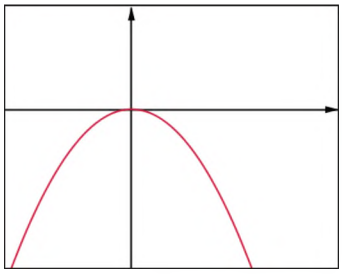
Las parábolas verticales se caracterizan por tener el eje focal paralelo al eje vertical. Cuando el vértice está en el origen $V(0;0)$, la ecuación ordinaria o principal es:

$$x^2=\pm 4ay$$

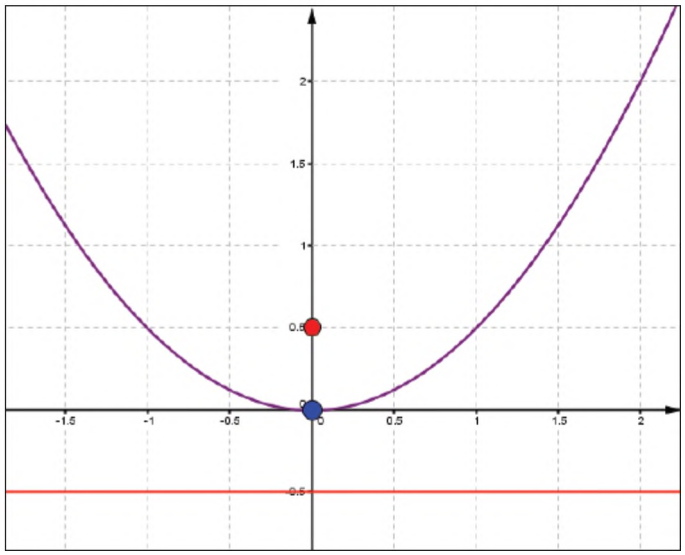
Una parábola es vertical y positiva si sus ramas se abren hacia arriba y será vertical y negativa si sus ramas se abren hacia abajo, sus ecuaciones correspondientes son:

$x^2=+4ay$ $x^2=-4ay$





Así, por ejemplo: El gráfico de la parábola de ecuación $x^2=2y$, tiene vértice en el Origen $V(0;0)$, Foco en $F(0;0,5)$, Eje de simetría es vertical $x=0$, el parámetro fijo es $a=1/2$, Lado Recto=2, su directriz será D: $y=-0,5$, es:



PARÁBOLA VERTICAL POSITIVA

Ecuación Ordinaria o Principal

$x^2=4ay$

Ecuación General

$x^2+Ey=0$

Condición

$E=-4a$

PARÁBOLA VERTICAL NEGATIVA

Ecuación Ordinaria o Principal

$x^2=-4ay$

Ecuación General

$\mathbf{x^2+Ey=0}$

Relación

$E=4a$

¿DÓNDE VEMOS PARÁBOLAS?

¿Puedes ver la forma parabólica que toma?

Actividad

A partir de los elementos, construimos la parábola vertical en el plano cartesiano:

a) V(0;0), F(0;2)
b) V(0;0), a=2, parábola negativa
c) V(0;0), D: y=3
d) V(0;0), D: y=6
e) V(0;0), a=3, parábola positiva
f) V(0;0), F(0;-5)

Dadas las ecuaciones de las parábolas verticales, trazamos la parábola y determinamos sus elementos:

a) $0,5y=x^2$
b) $y=-4x^2$
c) $y=4x^2$
d) $y=-0,5x^2$
e) $x^2=y$
f) $y=-x^2$

PARÁBOLA HORIZONTAL POSITIVA

Ecuación Ordinaria o Principal

$y^2=4ax$

Ecuación General

$y^2+Dx=0$

Condición

$D=-4a$

PARÁBOLA HORIZONTAL NEGATIVA

Ecuación Ordinaria o Principal

$y^2=-4ax$

Ecuación General

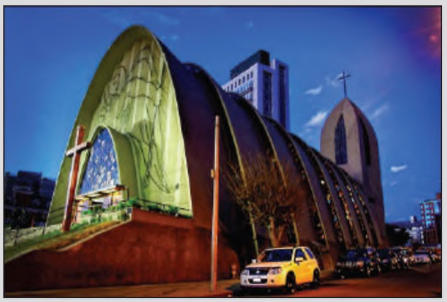
$y^2+Dx=0$

Relación

$D=4a$

PARROQUIA SAN MIGUEL, LA PAZ

La estructura tiene forma de un arco parabólico



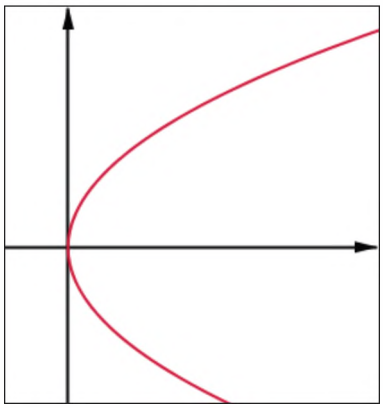
b. Parábolas Horizontales

Las parábolas horizontales se caracterizan por tener el eje focal paralelo al eje horizontal. Cuando el vértice está en el origen V(0;0), la ecuación ordinaria o principal es:

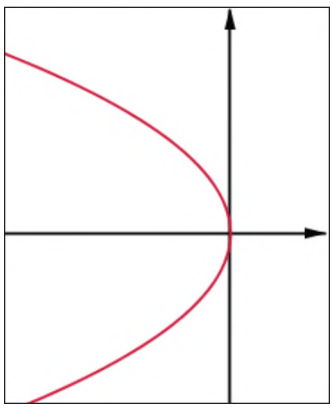
$$y^2=\pm 4ax$$

Una parábola es horizontal y positiva si sus ramas se abren hacia la derecha y será horizontal y negativa si sus ramas se abren hacia la izquierda, sus ecuaciones correspondientes son:

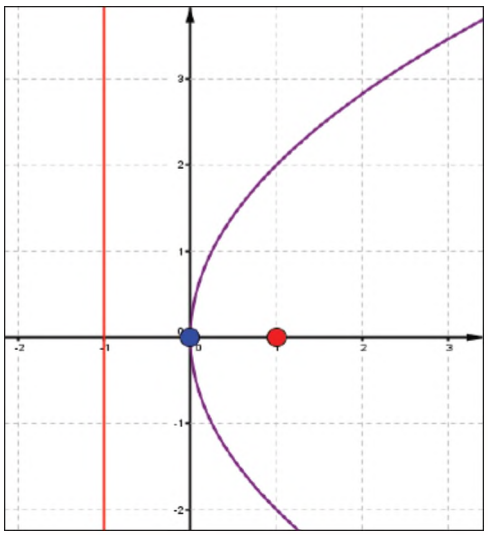
$y^2=+4ax$



$y^2=-4ax$



Así, por ejemplo: El gráfico de la parábola de ecuación $y^2=4x$, tiene vértice en el Origen $V(0;0)$, Foco en $F(1;0)$, Eje de simetría es vertical $y=0$, el parámetro fijo es $a=1$, Lado Recto=4, su directriz será $D: y=-1$, es:



Actividad

A partir de los elementos, construimos la parábola horizontal en el plano cartesiano:

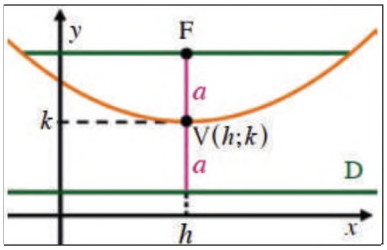
a) V(0;0), F(2;0)
b) V(0;0), a=2, parábola negativa
c) V(0;0), D: y=3
d) V(0;0), D: y=6
e) V(0;0), a=3, parábola positiva

Dadas las ecuaciones de las parábolas horizontales, trazamos la parábola y determinamos sus elementos:

a) $y^2=-4x$
b) $y^2=2y$
c) $y^2=y$
d) $y^2+y=0$
4) $y^2+8y=0$

c. Parábolas con vértice fuera del origen

Son las parábolas que tienen el vértice en un punto V(0;0) distinto del origen. Sus ecuaciones y gráficos serán:

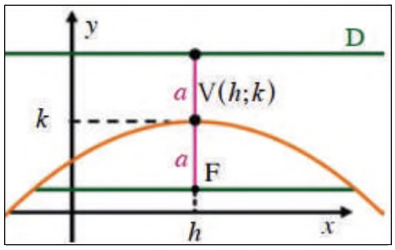


Parábola vertical positiva

$(x-h)^2=4a(y-k)$

Foco: $F(h;k+a)$

Directriz: $y=k-a$

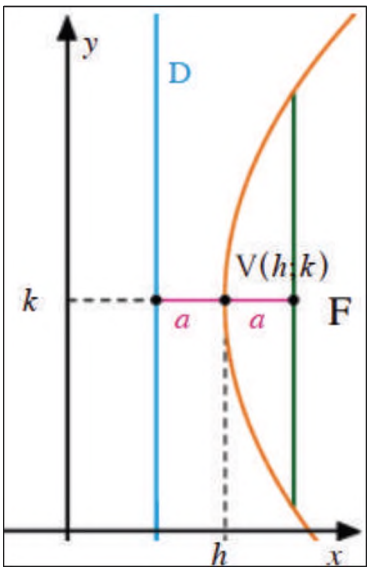


Parábola vertical negativa

$(x-h)^2=-4a(y-k)$

Foco: $F(h;k-a)$

Directriz: $y=k+a$

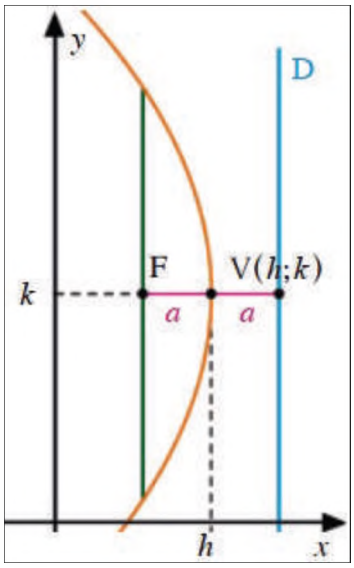


Parábola horizontal positiva

$(y-k)^2=4a(x-h)$

Foco: $F(h+a;k)$

Directriz: $x=h-a$



Parábola horizontal negativa

$(y-k)^2=-4a(x-h)$

Foco: $F(h-a;k)$

Directriz: $x=h+a$

NO OLVIDAR QUE

Vértice: $V(h;k)$

Foco: F (es un punto)

Directriz: D, es recta vertical u horizontal

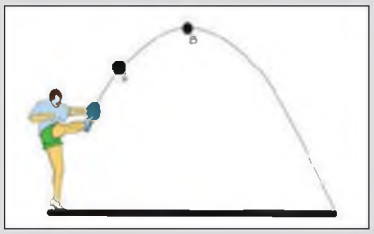
Parámetro fijo: a

Lado Recto: $LR=|4a|$

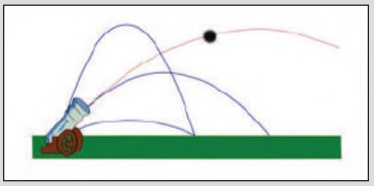
Eje Focal: $EF=\overline{VF}$

TRAYECTORIA PARABÓLICA

De un balón en el fútbol



De un proyectil



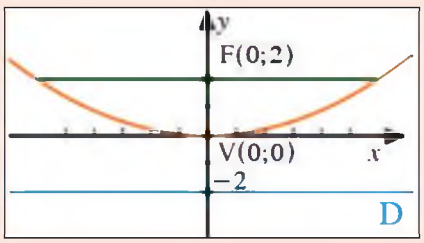
Piensa en otras opciones donde se pueda observar la trayectoria parabólica.

Actividad

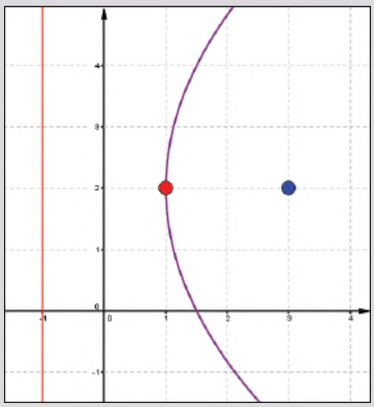
Trazamos la parábola a partir de los elementos:

a) V(3;2), F(5;2)
b) V(1;3), F(1;6)
c) V(-3;2), F(-4;2)
d) Vertical positiva, F(1;1), a=3
e) Directriz: x=5, F(0;3)

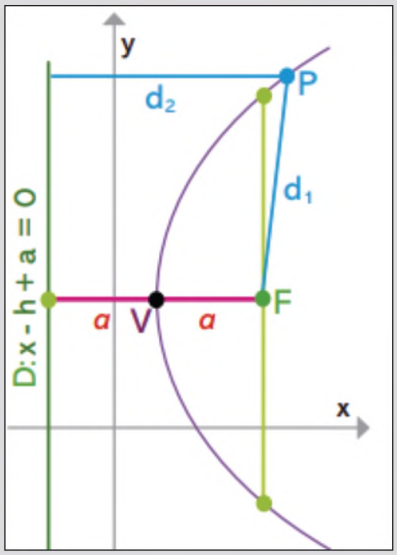
Dado el gráfico, determinamos sus elementos:



V(1;2), F(3;2)
D: x=-1, LR=8



DATOS



d_1: Distancia entre dos puntos.

d_2: Distancia de un punto a una recta

$d_1 = \overline{PF}$; $d_2 = \overline{PD}$

Ejemplo:

Determinar gráfica y los elementos de una parábola horizontal positiva de la que se conoce su vértice V(1;2) y el parámetro fijo a=2.

De lo anterior se puede deducir que:

h=1, k=2, a=2, la directriz está a la izquierda del vértice y tiene por ecuación: $(y-k)^2 = 4a(x-h)$

Por lo que:

$$(y-2)^2 = 4\cdot 2\cdot(x-1)$$

Así, la ecuación buscada es:

$$(y-2)^2 = 8\cdot(x-1)$$

Y los elementos se describen a la izquierda.

Ejemplo:

Elaborar la gráfica de la parábola y encontrar su ecuación principal si tiene vértice *V(-4;3)* y *F(-4;0).*

Se debe observar que el foco se ubica por debajo del vértice por lo que se trata de una parábola vertical negativa, luego se elige la ecuación:

$$(x-h)^2=-4a(y-k)$$

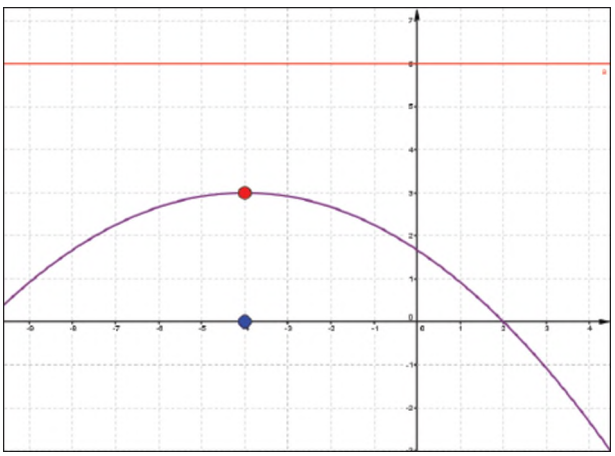
Reemplazando los valores del ejercicio:

$$h=-4,\ k=3,\ a=3$$

la ecuación se reduce a:

$$(x+4)^2 = -12(y-3)$$

Luego concluimos que: *V(-4;3), F(-4;0), D:y=6, LR=12.*



Actividad

Encontramos los parámetros, trazamos la gráfica y determinamos la ecuación, según sea el caso, de la parábola cuyos elementos son:

a) V(-2;6) D: $x = 10$
b) F(-2;6) D: $x = 10$
c) V(1;-3) D: $y+2 = 0$
d) Parábola vertical positiva, F(3;2) y a =5
e) $(x-3)^2 = 16(y-2)$
f) $(4-y)^2 = -20x$
g) $V(2;0)$ $F(5/2;-4)$
h) Parábola horizontal negativa, $F(3;-2)$ y $a = 2$
i) $(y+2)^2 = -2(x+1)$

4. Ecuación General de la Parábola

Las ecuaciones de la parábola se identifican de acuerdo al eje de simetría.

Si el eje de Simetría es vertical o paralelo al eje "y"	Si el eje de Simetría es horizontal o paralelo al eje "x"
$x^2+Dx+Ey+F=0$	$y^2+Dx+Ey+F=0$

Ejemplo:

Se pide determinar la ecuación principal y gráfica de la parábola cuya ecuación es:

$$y^2-6y-8x+17=0$$

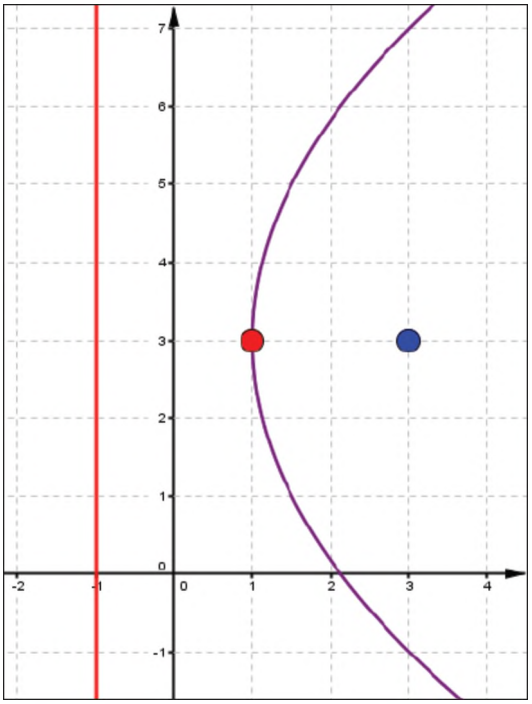
La ecuación dada exige a su equivalente

$$y^2+Dx+Ey+F=0 \rightarrow (y-k)^2=\pm 4a(x-h)$$

Utilizando el método de completar cuadrados, tendremos que

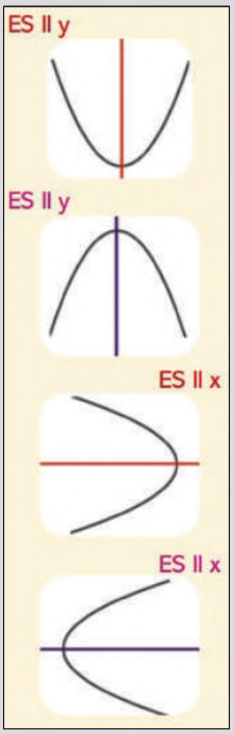
$$y^2-6y-8x+17=0 \rightarrow (y-3)^2=4\cdot 2(x-1)$$

De donde $V(1;3),\ a=2, F(3;3),\ D:x=-1,\ LR=8$



EJE DE SIMETRÍA

Se debe recordar que la parábola tiene un eje de simetría (ES), que es la recta que une el vértice con el foco.



CUPIDO

¿Qué forma tiene el arco de Cupido?

Actividad

Determinamos el gráfico, la ecuación principal y los elementos de las Parábolas, partiendo de las ecuaciones generales:

a) $y^2-10y-12x+37=0$

b) $x^2-12x+16y+68=0$

c) $y^2+20x+8y+56=0$

d) $x^2+8x-6y+28=0$

e) $y^2-5x+6y+13=0$

Determinamos la ecuación principal el gráfico y la ecuación general de las parábolas en las que se conocen:

a) $V(-1;2)\quad F(4;2)$

b) $V(3;-5)\quad F(3;2)$

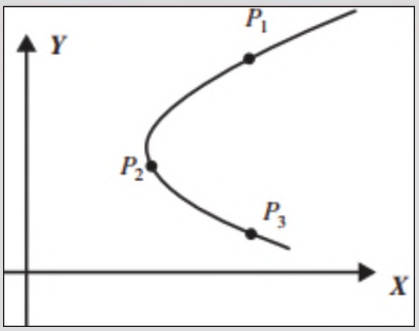
c) $D: x+1=0\quad V(0;1)$

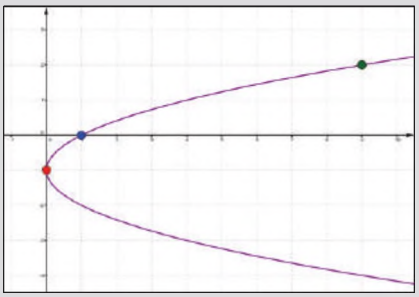
d) $D: y+2=0\quad F=1;-5)$

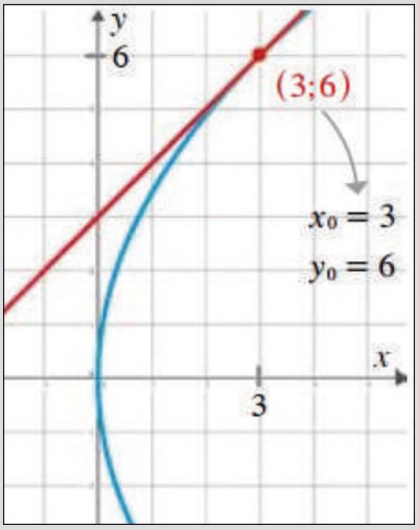
e) $V(2;0)\quad F(5/2;0)$

f) $V(-5;5)\quad F(-5;1)$

GRÁFICO







5. Parábola que pasa por tres puntos

Se trata de que dados tres puntos que pertenecen a una parábola, sea vertical u horizontal, es posible encontrar su ecuación identificando un sistema de ecuaciones de 3x3.

Ejemplo:

Establecer la ecuación parabólica, donde el eje es paralelo al eje horizontal y pasa por los puntos: $A(1;0), B(9;2), C(0;-1)$

Utilizamos la ecuación: $y^2+Dx+Ey+F=0$, reemplazando para cada punto:

$$A(1;0) \rightarrow 0^2+D\cdot 1+E\cdot 0+F=0 \rightarrow D+0\cdot E+F=0$$

$$B(9;2) \rightarrow 2^2+D\cdot 9+E\cdot 2+F=0 \rightarrow 9D+2E+F=-4$$

$$C(0;-1) \rightarrow (-1)^2+D\cdot 0+E\cdot(-1)+F=0 \rightarrow 0\cdot D-E+F=-1$$

Se puede utilizar una calculadora para determinar la solución del sistema de tres ecuaciones con tres variables.

De ahí que con $D=-1, E=2, F=1$, $y^2-x+2y+1=0$ es la ecuación buscada.

6. Tangente a una Parábola

La recta tangente a una parábola en el punto $(x_0;y_0)$ se determina con:

Si la parábola es Horizontal:

$$y - y_0 = \frac{y_0 - k}{2(x_0 - h)}(x - x_0)$$

Si la parábola es vertical:

$$y - y_0 = \frac{2(y_0 - k)}{x_0 - h}(x - x_0)$$

Ejemplo:

Hallar la ecuación de la recta tangente a la parábola $y^2=12x$ en el punto $(3;6)$.

La parábola $y^2=12x$, es parábola horizontal positiva y tiene vértice en $V(0;0)$ y el parámetro $a=3$.

Utilizando la ecuación de la recta tangente a una parábola:

$$y-6=\frac{6-0}{2\cdot(3-0)}\cdot(x-3) \rightarrow y-6=1\cdot(x-3) \rightarrow \boxed{y=x+3}$$

Es la recta tangente pedida.

Actividad

Encontramos la ecuación de la parábola cuyo eje de simetría es paralelo al eje indicado y que pasa por los puntos:

a) (0;0), (1;-2), (4,-4), eje X.
b) (19;2), (10;-1), (7;0), eje X.
c) (1;0), (5;8), (-2;15), eje Y.
d) (0;1), (-2;3), (1;6), eje Y.

Determinamos la ecuación de la recta que es tangente a la parábola en el punto que se indica:

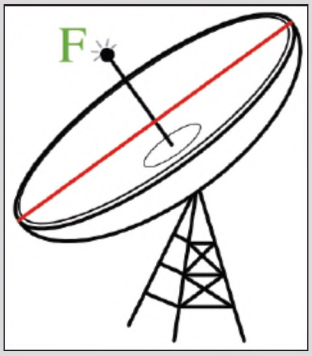
a) $4x^2+5y=0$ *en el punto* $(5;-20)$
b) $x^2-8x+8y+24=0$ *en el punto* $(8;-3)$

Determinamos si las ecuaciones son tangentes o no:

a) $y^2-12x-10y=-37, y-5x=0$
b) $x^2+48-24y=0, 2y=x+1$

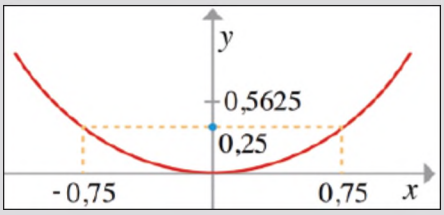
7. Aplicaciones

Problema. Una antena parabólica satelital tiene un diámetro de 1,5 m, su profundidad es de 25 cm. ¿A qué altura se debe colocar el receptor? (habitualmente el receptor de señal lleva las siglas LNB).



Solución. Cuando una onda emana del LNB (foco) y choca con la superficie de la antena parabólica, esta se refleja en paralelo con un eje vertical. Así es como emiten señal las antenas parabólicas.

Se construye una parábola con vértice en el origen y eje de simetría vertical. El diámetro de la antena es de 1,5 metros y su fondo es de 25 centímetros. Como la parábola es simétrica, pasará por los puntos $(-0{,}75;0{,}25)$ y $(0{,}75;0{,}25)$.



Utilizando la ecuación de parábola vertical con vértice en el origen y reemplazando uno de los puntos en la misma, determinamos el parámetro fijo que representa el lugar en que se debe colocar el LBN.

$$x^2 = 4ay \rightarrow (-0{,}75)^2 = 4a(0{,}25) \rightarrow a = 0{,}5625$$

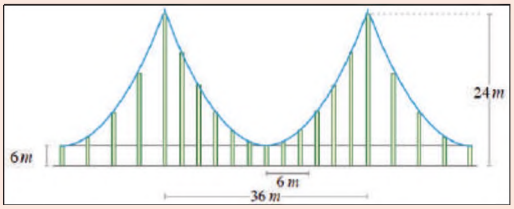
Así, las coordenadas del foco se dan por $(0;0{,}5625)$.

De este modo, la altura a que se debe colocar el receptor o LNB es de 56,25 centímetros del vértice de la antena parabólica.

Actividad

Resolvemos el problema

Dos torres sostienen un puente colgante, cuya altura es de 24 metros, como el de la figura, Si las torres se separan por 36 metros y el puntal más corto mide 6 metros, ¿cuál es la altura de un puntal que se encuentra a 6 metros del centro del puente?



VALORACIÓN

Las zonas alejadas del país recurren a la señal satelital para poderse comunicar con el resto del país y el mundo. Para ello, el gobierno instaló antenas parabólicas satelitales cuyo funcionamiento parte de la forma parabólica que tiene esta y que identificando el foco de la forma parabólica de la antena se provee de señal satelital a toda una comunidad.

¿Conoces estas antenas parabólicas y su funcionamiento?

Conversa con tus compañeros de clase sobre la importancia de las antenas parabólicas y su importancia para establecer comunicación entre distintas regiones del país y el mundo.

PRODUCCIÓN

- Construimos la antena parabólica expuesta en el problema del subtítulo 7 de este tema. Verifica si los cálculos son correctos y aplicables en la realidad, analizando las situaciones geométricas y analíticas.
- Discutimos sobre la posibilidad de concentrar calor con una cocina solar, construyéndola y poniéndola a prueba, generando trabajo en equipo.

REFORZANDO MIS APRENDIZAJES

LÍNEA RECTA

Ecuación punto pendiente

Determinar la ecuación de la recta y graficarla si pasa por el punto y su pendiente indicados:

$A(1;4), m=7/2$
$B(-1;1), m=-1/2$
$C(-2;2), m=-2$
$D(3;-2), m=-3/2$
$E(1/2;-1), m=3$
$A(0;0), m=-3$
$B(2;-3), m=1$
$E(0,5;2), m=4$

Recta que pasa por dos puntos

Encontrar la ecuación general de la recta y trazar su gráfica cuando pasa por los puntos dados:

$A(-2;1), B(2;5)$
$A(-3;5), B(4;-2)$
$A(1;5), B(5;-3)$
$A(3;-2), B(-2;6)$
$A(-5;-1), B(5;1)$
$A(8;-1), B(-3;4)$
$A(1;0), B(6;8)$
$A(0;-4), B(4;0)$
$A(-5;0), B(0;-5)$
$A(-6;10), B(5;2)$
$A(1;4), B(0;0)$
$A(0;0), B(-3;2)$
$A(4;2), B(-4;2)$
$A(3;-1), B(7;-1)$
$A(4;5), B(1;-2)$
$A(3;-2), B(2;3)$
$A(1;7), B(-3;4)$
$A(-10;1), B(1,10)$
$A(2;1), B(3;-7)$
$A(4;-2), B(-8;0)$

Recta abscisa y ordenada en el origen

Encontrar la ecuación de la recta que tiene abscisa “a” y ordenada en el origen “b”.

$a=3\ , b=2$
$a=-2, b=-4$
$a=-2, b=4$
$a=5, b=5$
$a=3, b=-2$
$a=2, b=-1$
$a=-10, b=12$
$a=15\ , b=1$
$a=-4, b=-6$
$a=-7, b=2$

Ecuación general de la recta

Encontrar pendiente y ordenada, trazar el gráfico de la recta cuya ecuación es:

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

APLICACIONES DE LA LÍNEA RECTA

Distancia de un punto a una recta

Determinar la distancia del punto a la recta dadas:

$P(1;4); 2x-7y+3=0$
$P(-2;5); 3x+4y-5=0$
$P(-1;7); 12x+5y+26=0$
$P(3;0); -x+y+4=0$
$P(-4;0); x+3=0$
$P(-3;-6); y-3=0$
$P(2;-1); 2x-3y-5=0$
$P(-3;2); 4y+3x+7=0$
$P(-2;5); 3x+4y=0$
$P(3;-0,5); 5x+2y-3=0$

Distancia entre rectas paralelas

Determinar la distancia entre las rectas paralelas:

$y=-1/4\,x+6\ ;\ x+4y-8=0$
$x+4/3\,y-4=0\ ;\ 3x+4y+13=0$
$x-2y-3=0\ ;\ x-2y+1=0$
$y=2x-4\ ;\ y=2x+16$

Encontrar una recta que diste de 4 unidades respecto a la recta $y=2$

Comprobar si la recta que une los puntos $A(1;-3)$ y $B(5;0)$ y la recta que une a $C(-3;0)$ y $D(1;3)$ son rectas paralelas.

CIRCUNFERENCIA

Elementos de la circunferencia

¿La circunferencia de centro en el origen y pasa por el punto (–2, – 5), cuál es la ecuación?

Una circunferencia tiene su centro en el origen y su radio es de 10 unidades. ¿Cuál es su ecuación en forma general?

¿Cuál es la ecuación de la circunferencia de centro en el origen y radio 9 unidades?

¿Cuál es la ecuación de la circunferencia que pasa por el punto (–2,4) y tiene centro en el origen?

Una circunferencia tiene su centro en el origen y su radio mide 4 unidades. ¿Cuál es su ecuación en forma general?

Determinar la ecuación de la circunferencia de radio 6 y de centro en el origen

Hallar la ecuación de la circunferencia con centro en el origen y pasa por el punto (2, – 3)

Una circunferencia tiene su centro en el origen y su radio es de 6 unidades. ¿Cuál es su ecuación en forma general?

Ecuación canónica

Encontrar la ecuación canónica de la circunferencia cuyo centro es el origen y el radio es:

a) $r=0$
b) $r=1$
c) $r=2$
d) $r=3$
e) $r=4$
f) $r=5$
g) $r=6$
h) $r=7$
i) $r=8$
j) $r=-1$
k) $r=-2$
l) $r=\sqrt{2}$
m) $r=\sqrt{5}$
n) $r=1/2$
o) $r=3/8$

Trazar la circunferencia cuya ecuación es:

a) $x^2+y^2=1$
b) $x^2+y^2=2$
c) $x^2+y^2=4$
d) $x^2+y^2=9$
e) $x^2+y^2=25$
f) $x^2+y^2=-4$
g) $x^2+y^2=9/4$
h) $x^2+y^2=4/9$
i) $x^2+y^2=\sqrt{3}$
j) $x^2+y^2=\sqrt{8}$

Ecuación ordinaria o principal

Establece la ecuación de la circunferencia de diámetro al segmento AB, con B(– 4,7) y A(6,– 1).

Encuentra la ecuación de la circunferencia cuyo diámetro es el segmento AB, con A(–2,1) y B(1,3).

Calcula la ecuación de aquella circunferencia cuyo centro es C(1,– 3) y pasa por P(4,3).

Encuentra la ecuación general de la circunferencia cuyo centro es C(0,3) y pasa por Q(1,-5).

Determina la ecuación de la circunferencia de centro en (– 1,– 5) y es tangente al eje Y.

Con centro en (– 1,– 5) y es tangente al eje X, halla la ecuación de a circunferencia.

El centro de una circunferencia es el punto (5, – 2) y pasa por el origen. ¿Cuál es su ecuación?

El centro de una circunferencia es el punto (3, 5) y pasa por el origen. ¿Cuál es su ecuación?

Una circunferencia tiene centro en (– 4,2) y diámetro 8, hallar su ecuación general.

Una circunferencia tiene centro en (3,7) y diámetro 6, hallar su ecuación general.

Ecuación general

Traza la circunferencia y encuentra su ecuación general, sabiendo que pasa por el centro y radio dados:

a) $C(-2;3)\ \ r=4$
b) $C(5;2)\ \ r=1$
c) $C(-2;3)\ \ r=3$
d) $C(-2;-3)\ \ r=4$
e) $C(1;-2)\ \ r=2$
f) $C(-5;-5)\ \ r=5$
g) $C(-2;0)\ \ r=1$
h) $C(2;-3)\ \ r=2$
i) $C(1;-3)\ \ r=3$
j) $C(11;10)\ \ r=9$

Dada la ecuación general, se pide trazar la circunferencia y encontrar centro y radio de la misma

a) $x^2+y^2-36=0$
b) $x^2+y^2-2=0$
c) $x^2+y^2+5y-1=0$
d) $x^2+y^2-4y=0$
e) $x^2+y^2+2x=8$
f) $x^2+y^2-2x-4y+1=0$
g) $x^2+y^2-4x-2y+13=0$
h) $x^2+y^2-2x-10y+25=0$
i) $x^2+y^2-8x+10y-12=0$
j) $x^2+y^2-x-2=0$

APLICACIONES DE LA CIRCUNFERENCIA

Circunferencia que pasa por tres puntos

Determinar la ecuación general de la circunferencia que pasa por los puntos:

a) $A(6;0);B(0;8);D(0;0)$
b) $A(-2;0);B(2;8);D(4;3)$
c) $A(6;2);B(-1;5);D(0;1)$
d) $A(5;3);B(-2;8);D(2;3)$
e) $A(3;-1);B(-1;3);D(1;3)$
f) $A(6;0);B(0;0);D(0;-6)$
g) $A(-5;2);B(1;3);D(5;-3)$
h) $A(2;-5);B(-1;8);D(3;1)$
i) $A(-5;9);B(-2;-6);D(3;-1)$
j) $A(-8;-4);B(-2;6);D(1;3)$

Familia de circunferencias

Representa gráficamente las siguientes familias de circunferencias:

a) Centro en el punto $(1;2)$ y $p=1,2,3$
b) Centro en origen y $p=1,3,5$
c) Centro en el punto $(-2;3)$ y $p=1,2,3$
d) Centro en el punto $(2;-3)$ y $p=2,4,6$
e) Centro en el punto $(1;-5)$ y $p=3,5,6$
f) $(x-1)^2+(y-3)^2=p^2$
g) $(x)^2+(y-2)^2=p^2$
h) $(x+2)^2+(y-4)^2=p^2$
i) $(x-3)^2+(y)^2=p^2$
j) $(x+2)^2+(y-3)^2=p^2$

Determina la familia de circunferencias que cumplen las siguientes condiciones:

a) Centro en la intersección de las rectas $2x+3y-5=0, x-4y+3=0$

b) Centro en el punto medio del segmento, cuyos extremos son: $(4;-3)$ y $(5;6)$

c) Concéntricas con la circunferencia $x^2+y^2+4x-6y-12=0$

d) Concéntricas con la circunferencia que pasa por los puntos $(0;0), (1;1), (1;-1)$

Varios

a) Sean los puntos $A(3;-2), B(1;2), D(-5;4)$ que forman un triángulo, ¿cuál es la ecuación de la circunferencia que pasa por los puntos medios de los lados del triángulo?

b) Una circunferencia pasa por el punto $(1;-6)$ y su centro está en la intersección de las rectas $4x-7y+10=0, 7x+3y-13=0$. Encuentra su ecuación.

c) ¿Cuál es la ecuación de la circunferencia que es tangente a los ejes coordenados, su radio es de 6 unidades y su centro está en el cuarto cuadrante?

d) Encuentra la ecuación general de la recta que pasa por el punto $(7;5)$ y es tangente a la circunferencia $x^2+y^2+4x+16y-22=0$

Tangente a una circunferencia

a) ¿Cuál es la ecuación general de la circunferencia de Centro $C(2;0)$ y es tangente a la recta $x-y+4=0$?

b) ¿Cuál es la ecuación general de la circunferencia de radio $\sqrt{13}$ y es tangente a la recta $2x+3y-7=0$, en el punto $(2;1)$?

c) ¿Cuál es la ecuación general de la circunferencia de Centro $C(1;6)$ y es tangente a la recta $x-y+4=0$?

d) ¿Cuál es la ecuación general de la circunferencia de Centro $C(-4;-1)$ y es tangente a la recta $3x-2y-12=0$?

e) Determinar la ecuación general de aquella circunferencia de Centro $C(1;6)$ y que es tangente al eje X

f) Se tiene el punto central $C(3;-1)$ y es tangente al eje Y, halla la ecuación general.

g) Con centro en $C(-4;3)$ y tangente al eje Y, ¿Cuál es la ecuación general?

h) Tiene centro en $C(2;-3)$ y que es tangente al eje X, encuentra la ecuación general.

Problemas de aplicación

a) Se notificó una fuga de agua con origen en una zona a 16 km al Este y 14 km al Sur del centro de la estación central de una ciudad. El agua inundó la zona en un radio de 3 km a la redonda. ¿Cuál es la ecuación del área inundada? ¿La zona que está a 5 km al Este y 7 km al Sur de la estación, fue afectada?

b) Un avión sobrevuela la torre de control esperando respuesta para poder aterrizar. Determinar el radio entre la torre y el avión, obtener el perímetro del movimiento del avión si vuela con una trayectoria $x^2+y^2-8x+6y+3=0$ y determinar las coordenadas de la torre.

c) Los comunarios y las autoridades acordaron construir el Centro de Salud a la misma distancia de sus comunidades. La comunidad P está a 3 km al Este y 5 km al Sur del Centro de Salud, la comunidad Q está a 7 km al Norte y la comunidad R a 12 km al Este y 3 km al Norte. ¿En qué lugar se construye el Centro de Salud? ¿Qué distancia recorrerán los comunarios, en línea recta, para llegar al Centro de Salud?

d) Desde un centro de investigaciones sismológicas se detecta un sismo que se originó a 3 km Este y 2 km Sur, con un radio de 6 km a la redonda. ¿Cuál es la ecuación de la circunferencia del área afectada? ¿Afectó en algo al centro de investigación?

PARÁBOLA

Elementos de la parábola

Completar la tabla:

Ecuación	Vértice	Eje	Foco	Lado Recto	Directriz
	(0;0)				y=2
			(0;0)		x=-6
$x^2+8y-2x=0$					
	(3;2)		(4;2)		
$(y-2)^2=-4(x-3)$					
$y^2=-3/2\,x$					
	(0;0)			6	

Ecuación principal u ordinaria de la parábola

Encontrar la ecuación principal si se conocen:

a) $V(0;5),\ F(-3;5)$

b) $D:x+2=0 \quad V(1;3)$

c) $a=2,\ F(2;0),\ \ Eje\ paralelo\ a\ X$

d) $V(2;-3),\ \ F(2;3)$

e) $D:y=-2,\ \ V(0;6)$

Determinar los elementos de la parábola y trazar su gráfica:

a) $y^2=7x$

b) $y^2=-4x$

c) $x^2=-y$

d) $x^2=5/2\,y$

e) $y^2=-16(x-1)$

f) $(x+3)^2=6y$

g) $(x-2)^2=-2y$

h) $(y-2)^2=-4(x+3)$

i) $(y+2)^2=-(x-6)$

j) $(x-1)^2=8(y+3)$

Ecuación general de la parábola

Transformar las ecuaciones generales a su forma principal, indicar los elementos y trazar la gráfica:

a) $x^2+3x-3y+8=0$

b) $x^2-2x+2y+5=0$

c) $y^2+12y+4x-6=0$

d) $y^2+10y+7x-20=0$

e) $2x^2+8x-8y-1=0$

Parábola que pasa por tres puntos

Determinar la ecuación general de la parábola que pasa por los puntos indicados y que tengan eje de simetría paralelo al indicado:

a) $A(3;3),\ B(6;5),\ C(6;-3),X$

b) $A(4;5),\ B(-2;11),\ C(-4;21),Y$

c) $A(-7;4),\ B(-5;0),\ C(-7;-4),X$

d) $A(5;3),\ B(5;-5),\ C(11;7),X$

e) $A(-1;4),\ B(0;-1),\ C(2;-2),Y$

f) $A(-6;2),\ B(2;2),\ C(5;6),Y$

g) $A(-7;5),\ B(-4;3),\ C(4;3),Y$

h) $A(-5;-2),\ B(1;1),\ C(7;2),X$

i) $A(0;0),\ B(5;2),\ C(6;-4),X$

j) $A(-1;2),\ B(0;-6),\ C(4;3),Y$

Recta tangente a una parábola

Encontrar la recta tangente a la parábola en el punto dado para cada ecuación:

a) $2x^2-x+12y+22=0,A(36;1)$

b) $x^2-3y=0,\ \ A(2;4/3)$

c) $y^2+2x=0,\ \ A(-3/2;-1)$

d) $y^2+5x+5=0,A(-6;5)$

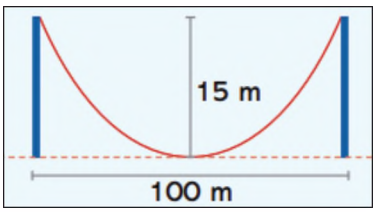
e) $x^2+4x-8y-20=0,A(-2;-3)$

Problemas de aplicación

a) Un arco parabólico tiene una altura de 9 metros, su base 12 metros. Hallar la ecuación y la altura de los puntos del arco situados a 4 metros del centro.

b) Dos niños que están separados por 5 metros uno del otro, sujetan una cuerda a un metro de altura. Obtener la altura de la cuerda a 1,5 metros del centro de la parábola que forma la cuerda.

c) La distancia entre dos soportes verticales de un puente colgante es de 100 m y la altura de un pilar es de 15 m, como muestra la figura.



d) Si el cable tiene forma parabólica, obtener su ecuación.

Hallar la altura del cable a 30 m del centro.

e) Se desea diseñar un faro que tenga 30 centímetros de diámetro. El filamento de la bombilla se encuentra a 3 cm del vértice. ¿Qué profundidad debe tener el faro si se quiere que el filamento quede justo en la posición de su foco?

(Ejercicios y problemas recopilados)

ELIPSE E HIPÉRBOLA

PRÁCTICA

Luis es un Físico que trabaja en el planetario Max Schreier, de la Universidad Mayor de San Andrés.

Su pasión por la ciencia lo llevó a estudiar la carrera de Física y especializarse en la astronomía, pues su sueño es trabajar en la NASA algún día.

En estos últimos meses, por las noches accede al telescopio del planetario, para observar el movimiento de los planetas, asteroides, cometas y otros cuerpos celestes, y ha verificado que su desplazamiento alrededor de una órbita sigue una forma elíptica con respecto a otros cuerpos mayores.

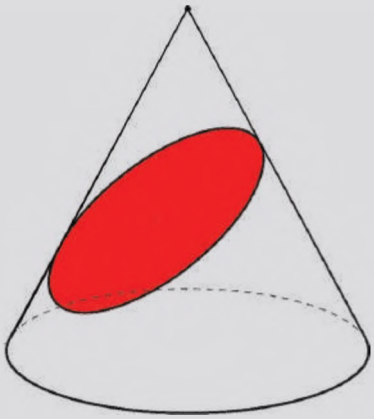
Actividad

Respondemos las siguientes preguntas:

- ¿Qué fuerzas físicas definen el movimiento de estos cuerpos de forma elíptica?
- ¿Cómo se expresa el movimiento elíptico en la mecánica y la electricidad?
- ¿Qué otros fenómenos o acciones físicas describen su movimiento de forma elíptica?

TEORÍA

REPRESENTACIÓN CÓNICA



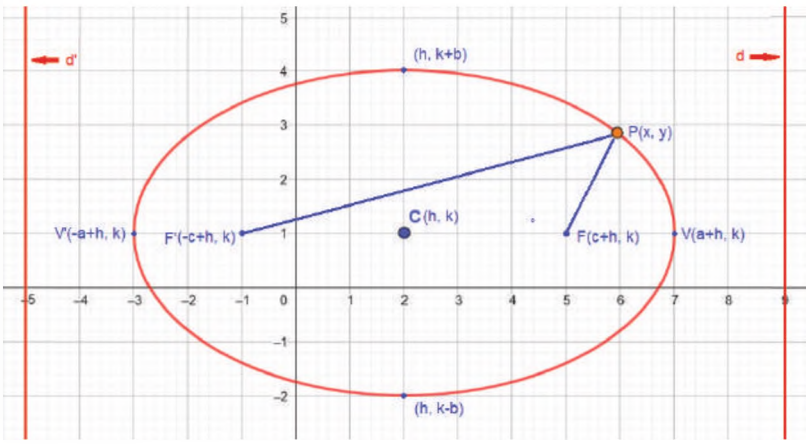
Las cónicas resultan de cortar de diferentes maneras un cono. En este caso, al cortar de forma oblicua un cono, la región que se forma se llama elipse.

1. Elipse

Lugar geométrico donde la suma de distancias a dos puntos fijos es constante, los puntos fijos se llaman focos.

a) Elementos

El esquema general de una Elipse es el siguiente:



Donde:

(h,k): coordenadas del centro de la elipse

$C_{(h,k)}$: es el centro de la elipse de coordenadas

$F_{(c+h,k)}$, $F'_{(-c+h,k)}$: son los puntos fijos

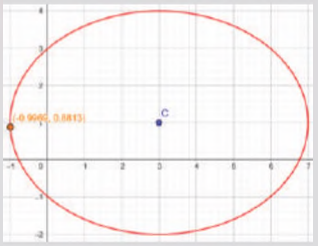
d,d': se denominan directrices

b) Ecuaciones

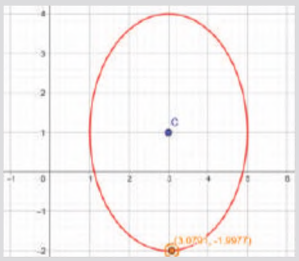
Elipse sobre el eje X	Sobre el eje Y
Ecuación general: $\frac{(x-h)^2}{a^2}+\frac{(y-k)^2}{b^2}=1$	Ecuación general: $\frac{(x-h)^2}{b^2}+\frac{(y-k)^2}{a^2}=1$
Forma general: $Ax^2+Cy^2+Dx+Ey+F=0$	Forma general: $Ax^2+Cy^2+Dx+Ey+F=0$
Directriz: $x=\frac{\pm a^2}{c}$	Directriz: $y=\frac{\pm a^2}{c}$
Focos: $F'_{(-c+h,k)}; F_{(c+h,k)}$	Focos: $F'_{(h,-c+k)}; F_{(h,c+k)}$
Vértices Primarios: $V'_{(-a+h,k)}; V_{(a+h,k)}$	Vértices Primarios: $V'_{(h,-a+k)}; V_{(h,a+k)}$
Vértices secundarios: $B'_{(h,-b+k)}; B_{(h,b+k)}$	Vértices secundarios: $B'_{(-b+h,k)}; B_{(b+h,k)}$
Relación de Elipse: $a^2=b^2+c^2$	Relación de Elipse: $a^2=b^2+c^2$
Excentricidad: $e=\frac{c}{a}<1$	Excentricidad: $e=\frac{c}{a}<1$
Lado Recto: $LR=\frac{2b^2}{a}$	Lado Recto: $LR=\frac{2b^2}{a}$
Relación de Elipse: $a^2=b^2+c^2$	Relación de Elipse: $a^2=b^2+c^2$

ECUACIONES

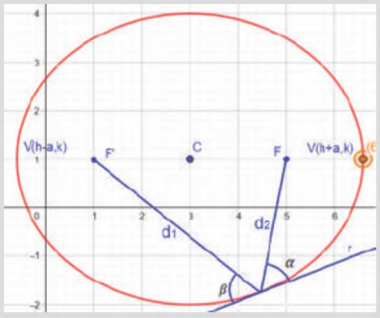
Sobre el eje X



Sobre el eje Y



Propiedad



c) Propiedades

Propiedad 1

La distancia de un punto focal a la intersección de la elipse con la recta tangente más la distancia del otro punto focal a la misma intersección, es igual a $2a$, es decir $d_1+d_2=2a$

Propiedad 2

El ángulo entre d_1 y la recta tangente es igual al ángulo entre d_2 y la recta tangente, es decir $\alpha=\beta$

Ejemplo:

Hallar todos los elementos de la elipse si el Foco es: $F(6,1),F'(-2,1)$ y el Vértice es: $V(7,1),V'(-3,1)$

Hallamos las variables correspondientes igualando los datos con las ecuaciones correspondientes:

Para el Foco:	Para le vértice:
$F(6,1)=F(c+h,k); F(-2,1)=F(-c+h,k)$	$V(7,1)=F(a+h,k); F(-3,1)=F(-a+h,k)$

Igualando coordenadas:

$\left.\begin{matrix} c+h=6\ldots(1) \\ -c+h=-2\ldots(2) \end{matrix}\right\}$ sumando ambas ecuaciones (1) y (2): $2h=4 \rightarrow h=2$; en (1): $c+2=6 \rightarrow c=4$

$\left.\begin{matrix} a+h=7\ldots(3) \\ -a+h=-3\ldots(4) \end{matrix}\right\}$ como h=2, reemplazando en (3): $a+2=7 \rightarrow a=5$

$k=1\ldots(5)$

Resumimos variables: $h=2;k=1;c=4;a=5$

Esto implica que el centro de la elipse es: $C:(h,k)=(2,1)$

Si: $a^2=b^2+c^2 \rightarrow b=\sqrt{a^2-c^2} \rightarrow b=\sqrt{5^2-4^2} \quad b=3$

Según la ecuación general de la elipse: $\frac{(x-h)^2}{a^2}+\frac{(y-k)^2}{b^2}=1$

Reemplazamos valores: $\frac{(x-2)^2}{5^2}\div\frac{(y-1)^2}{3^2}=1 \rightarrow \frac{(x-2)^2}{25}+\frac{(y-1)^2}{9}=1 \rightarrow$ ecuación de la Elipse.

Para la forma general: $\frac{(x-2)^2}{25}+\frac{(y-1)^2}{9}=1 \rightarrow \frac{9(x^2-4x+4)+25(y^2-2y+1)}{(25)(9)}=1 \rightarrow 9x^2-36x+36+25y^2-50y+25=1(25)(9)$

$9x^2-36x+25y^2-50y=164 \rightarrow$ Forma general

Excentricidad: $e=\frac{c}{a} \quad e=\frac{4}{5}$

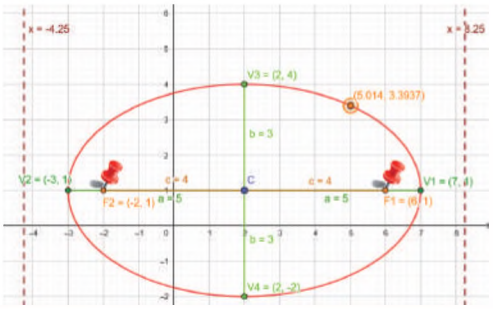
Latus Rectum (lado recto): $LR = \frac{2b^2}{a} \rightarrow LR = \frac{2*3^2}{5} \rightarrow \boldsymbol{LR = \frac{18}{5}}$

Directriz (paralelo al eje x)

$$d: (x - h) - \frac{a}{e} = 0 \rightarrow x - 2 - \frac{5}{\frac{4}{5}} \rightarrow \boldsymbol{d: x = \frac{33}{4}}$$

$$d: (x - h) + \frac{a}{e} = 0 \rightarrow x - 2 + \frac{5}{\frac{4}{5}} \rightarrow \boldsymbol{d: x = -\frac{17}{4}}$$

Gráficamente:

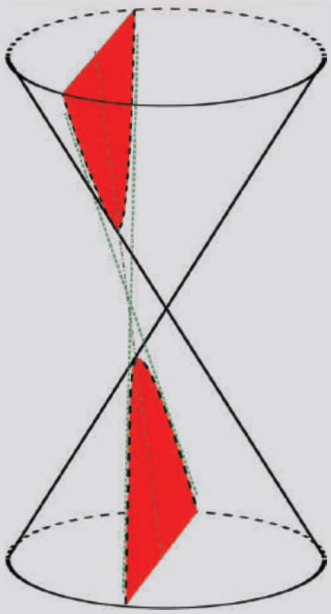


Actividad

Resolvemos los siguientes ejercicios:

- Graficar la elipse $9x^2+16y^2=100$ con todos sus elementos.
- Hallar la ecuación de la elipse cuyos vértices son los puntos (2,-6) y (2,6) y sus focos son (0,-5) y (0,5).
- Hallar la ecuación de la elipse cuyos focos son los puntos (-2,0) y su excentricidad es 2/3.
- Los focos de una elipse son los puntos (0,-3) y (0,3) y la longitud de uno cualquiera de sus lados rectos es 9. Hallar su ecuación.
- Hallar la ecuación de la elipse de centro en el origen cuyo eje principal se encuentra en el eje X. El eje menor es igual a 10 y la excentricidad es 12/13.
- Hallar la ecuación y la excentricidad de la elipse con centro en el origen, uno de sus vértices es el punto (0,-7) y pasa por el punto $(\sqrt{5}, \frac{14}{3})g$

REPRESENTACIÓN CÓNICA



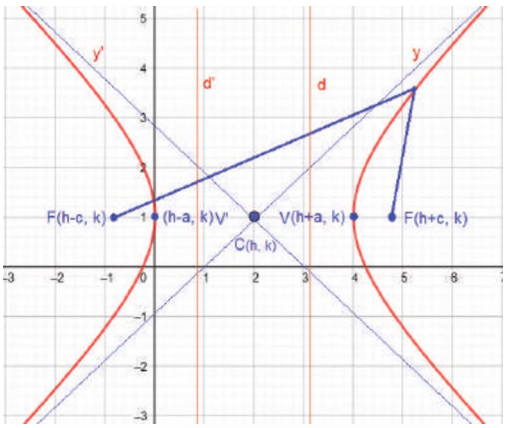
Las cónicas resultan de cortar de diferentes maneras un cono. En este caso, al cortar de forma vertical dos conos, ubicados como en la figura, la región que se forma se llama hipérbola.

2. Hipérbola

Lugar geométrico de puntos donde la diferencia de distancias a los puntos fijos es constante, los puntos fijos se llaman focos.

a) Elementos

El esquema general de una Hipérbola es la siguiente:



Donde:

(h,k): coordenadas del centro de la hipérbola

$C_{(h,k)}$: es el centro de la hipérbola de coordenadas (h,k)

$F_{(c+h,k)}, F'_{(-c+h,k)}$: son los puntos fijos o Foco

d, d': se denominan directrices

b) Ecuaciones

Hipérbola sobre el eje X

Ecuación general:

$$\frac{(x-h)^2}{a^2}-\frac{(y-k)^2}{b^2}=1$$

Forma general:

$Ax^2+Cy^2+Dx+Ey+F=0$

Directriz: $x=\frac{\pm a^2}{e}$

Focos: $F'_{(-c+h,k)}$; $F_{(c+h,k)}$

Vértices Primarios:

$V'_{(-a+h,k)}$ $V_{(a+h,k)}$

Excentricidad: $e=\frac{c}{a}<1$

Lado Recto: $LR=\frac{2b^2}{a}$

Relación de Hipérbola:

$a^2=b^2+c^2$

Sobre el eje Y

Ecuación general:

$$\frac{(x-h)^2}{b^2}-\frac{(y-k)^2}{a^2}=1$$

Forma general:

$Ax^2+Cy^2+Dx+Ey+F=0$

Directriz: $y=\frac{\pm a^2}{c}$

Focos: $F'_{(h,-c+k)}$; $F_{(h,c+k)}$

Vértices Primarios:

$V'_{(h,-a+k)}$ $V_{(h,a+k)}$

Excentricidad: $e=\frac{c}{a}<1$

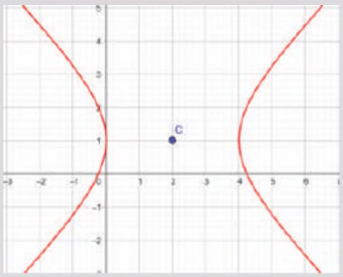
Lado Recto: $LR=\frac{2b^2}{a}$

Relación de Hipérbola:

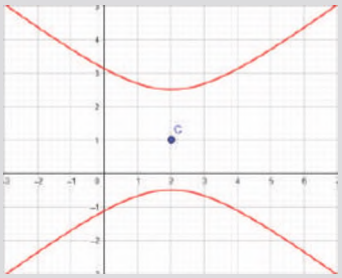
$a^2=b^2+c^2$

ECUACIONES

Sobre el eje X



Sobre el eje Y



Propiedad

c) Propiedad

La resta del segmento d_1 que distancia de un punto focal y un punto P de la elipse y el segmento d_2 que es la distancia del otro punto focal con el mismo punto P es constante (no varia), vale decir:

$$|d_1-d_2| = \text{constante}$$

Ejemplo:

Hallar todos los elementos de la hipérbola si la excentricidad es: $e=\sqrt{2}$ y los Vértices están en: $V(3,2), V'(-1,2)$

Hallamos las variables correspondientes igualando los datos con las ecuaciones.

Del vértice:

$$V(3,2) = F(a+h,k);\ F(-1,2) = F(-a+h,k)$$

Igualando coordenadas:

$$\left.\begin{array}{l} a+h=3\ldots(1) \\ -a+h=-1\ldots(2) \end{array}\right\}$$ sumando ambas ecuaciones (1) y (2): $2h=2 \rightarrow h=1$; en (1): $a+1=3 \rightarrow a=2$

$k=2\ldots(3)$

Resumimos variables: $h=1;\ k=2;\ a=2$

Esto implica que el centro de la elipse es: $C:(h,k)=(1,2)$

De la excentricidad: $e=\sqrt{2}$, pero por definición: $e=c/a$, entonces: $\sqrt{2}=c/2 \rightarrow c=2\sqrt{2} \rightarrow 2{,}8284$

De la relación: $c^2=a^2+b^2$ $b=\sqrt{c^2-a^2}$ $b=\sqrt{(2\sqrt{2})^2-2^2}$ $\boldsymbol{b=2}$

Según la ecuación general de la hipérbola: $\frac{(x-h)^2}{a^2}-\frac{(y-k)^2}{b^2}=1$

Reemplazamos valores: $\frac{(x-1)^2}{2^2}-\frac{(y-2)^2}{2^2}=1 \rightarrow \frac{(x-1)^2}{4}-\frac{(y-2)^2}{4}=1 \rightarrow$ Ecuación de la hipérbola

Para la forma general: $\frac{(x-1)^2}{4}-\frac{(y-2)^2}{4}=1 \rightarrow \frac{(x^2-2x+1)-(y^2-4y+4)}{4}=1 \rightarrow x^2-2x+1-y^2+4y-4=4(1)$

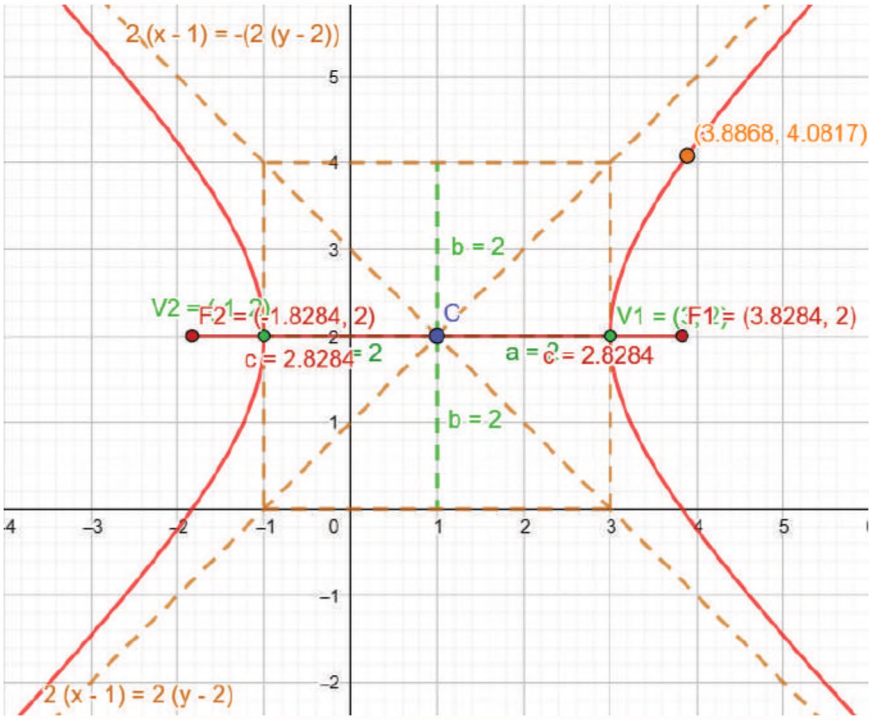
$$x^2-2x-y^2+4y=7 \rightarrow \text{Forma general}$$

Latus Rectum (lado recto): $LR=\frac{2b^2}{a}$ $LR=\frac{2*2^2}{2}$ $\boldsymbol{LR=4}$

Asíntotas: $(y-k)=\pm\frac{ax}{b}$ $(y-2)=\pm\frac{2x}{2}$ $y=\pm x+2 \begin{cases} y=x+2 \\ y'=-x+2 \end{cases}$

Directrices: $d:(y-k)=\pm\frac{a}{e}$ $y-2=\pm\frac{2}{\sqrt{2}} \begin{cases} d:y=2+\sqrt{2} \\ d':y'=2-\sqrt{2} \end{cases}$

Gráficamente:



Actividad

Resolvemos los siguientes ejercicios:

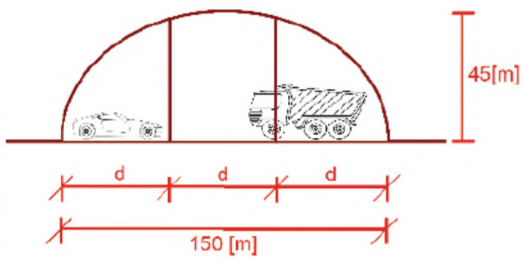
- Halla la ecuación de una hipérbola de centro en el origen, con foco en el eje Y, la distancia del lado recto es $16/3$ y la asíntotas en la pendiente es $3/4$.
- Una hipérbola tiene su centro en el origen y su eje transverso sobre el eje. Halla su ecuación sabiendo que su excentricidad es $\sqrt{6/2}$ y que pasa por el punto (2,1)
- El centro de una hipérbola está en el origen, y su eje transverso esta sobre el eje Y. Si un foco es el punto (0,4) y la excentricidad es igual a 2. Hallar su ecuación.
- Los focos de una hipérbola coinciden con los focos de la elipse $25x^2+9y^2=225$. Halla la ecuación de la hipérbola con excentricidad $4/3$.
- Halla la ecuación de la hipérbola cuyos focos están en los vértices de la elipse $2x^2+3y^2=24$ y cuyos vértices están en los focos de la elipse.

3. Problemas aplicados al contexto y la tecnología

Ejemplo:

Un puente está diseñado de tal manera que sus soportes tienen forma de semi elipse con una longitud de 150 m, siendo su máxima altura 45 m. Hallar la altura de dos soportes verticales cuya distancia entre sí y a sus respectivos extremos es la misma.

Planteamos el problema gráficamente:



d: Es la distancia equivalente entre los soportes y sus respectivos extremos, entonces las distancias son iguales.

Tomamos como origen $(0,0)$ de la elipse el punto de inicio del lado izquierdo del puente, con ello las variables que utiliza la elipse son:

$$2a=150 \rightarrow a=75$$

$$b=45$$

Si: $a^2 = b^2 + c^2 \quad c = \sqrt{a^2 - b^2} \rightarrow c = \sqrt{75^2 - 45^2} \rightarrow c = 60[m]$

De la ecuación general: $\frac{(x-h)^2}{a^2} \div \frac{(y-k)^2}{b^2} = 1$, asumiendo el punto de origen al inicio del puente, el centro de la elipse es $C(75,0) \rightarrow h=75,\ k=0$, reemplazando en la ecuación general:

$$\frac{(x-75)^2}{75^2} + \frac{(y-0)^2}{45^2} = 1$$

Para hallar la altura de uno de los soportes, tomamos la distancia de uno de los mismos respecto al origen, vale decir: si $3d=150 \rightarrow d=50$, ahora calculamos la altura en la ecuación general:

$$\frac{(x-75)^2}{75^2} + \frac{(y-0)^2}{45^2} = 1 \rightarrow \frac{(50-75)^2}{75^2} + \frac{(y-0)^2}{45^2} = 1 \rightarrow y = 30\sqrt{2}[m] \equiv 42,43[m]$$

Actividad

Resolvemos los siguientes ejercicios:

- Un arco en forma de media elipse tiene $40[\mathrm{m}]$ de ancho y $16[\mathrm{m}]$ de altura en el centro. Encuentre la altura del arco de $10[\mathrm{m}]$ del extremo derecho.
- El techo de un túnel de forma semi elíptica tiene $14[\mathrm{m}]$ de altura en su punto más alto y $10[\mathrm{m}]$ de ancho, si las paredes laterales tienen una altura de $10[\mathrm{m}]$, encontrar la altura del techo a $2[\mathrm{m}]$ de cualquier pared.
- El arco de un túnel es de forma semi elíptica, tiene un ancho en la parte más baja de 48 m y una altura en el centro de 20m. ¿Qué ancho tiene el túnel a la mitad de su altura?

VALORACIÓN

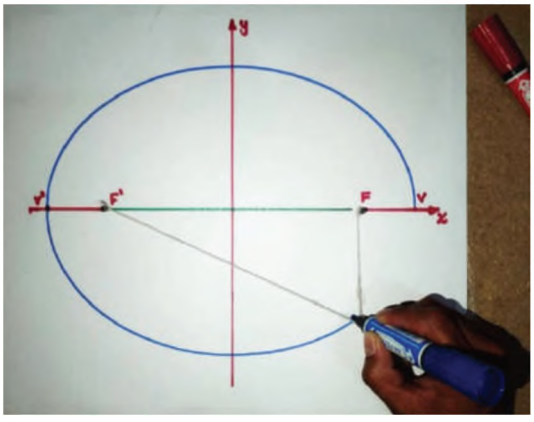
Las secciones cónicas están presentes de diversas formas en la vida cotidiana. Un ejemplo de ello es aplicación de la elipse en la medicina con el "litotriptor". Este es un aparato médico que se utiliza para desintegrar los llamados "cálculos renales", recurriendo a ciertas propiedades de reflexión que concentran ondas intra acuáticas de choque en un foco de un elipsoide.

- Investiga el funcionamiento del litotriptor.
- Conversa en clase sobre el funcionamiento del litotriptor y el uso de las ecuaciones de la elipse.
- ¿En qué otra situación cotidiana se observan los elementos de la elipse o hipérbola?

PRODUCCIÓN

Diseñamos el tablero de la figura con los siguientes materiales:

- Un tablero
- Dos clavos
- Una hoja de papel
- Varias tiras de cuerda
- Un marcador



Atar la cuerda a los dos clavos (focos) y dibuja la elipse correspondiente en la hoja de papel, tomando como referencia al punto medio entre los clavos, como centro de la elipse y también el origen del eje de coordenadas.

Con estos detalles, tomar las medidas correspondientes de la elipse para 3 tiras de cuerda de diferente tamaño, vale decir, las coordenadas, variables, la ecuación y la forma general de la elipse.

TEORÍA DE CONJUNTOS

PRÁCTICA

Juana es una maestra de primaria, su vocación a la enseñanza y el manejo a los niños la convirtieron en la maestra favorita del salón.

Ella desea conocer la personalidad grupal e individual de los estudiantes, con el objeto de promover la comunicación y nivelar el aprendizaje segmentando a aquellos niños que tienen dificultades de aprendizaje o su comportamiento no es el bueno.

En una de las varias actividades de curso, ella reúne a los estudiantes y les pide que realicen una coreografía en formar de círculos, con el fin de despertar la creatividad y realizar el trabajo en conjunto y lograr la unión de los estudiantes que en ciertas ocasiones se los han visto distanciados unos de otros.

Actividad

Respondemos:

- ¿Cómo fomentarías la colaboración y la comunicación para lograr la unión en el grupo?
- ¿Qué tienes en común con tus compañeros de curso?

TEORÍA

CONJUNTO

La idea de agrupar objetos de la misma naturaleza para clasificarlos en "colecciones" o "conjuntos" es parte de la vida diaria de los seres humanos.

Por ejemplo, el conjunto de libros de una biblioteca, el conjunto de árboles en un terreno, el conjunto de ropa en un negocio de venta al público, el conjunto de electrodomésticos en una cocina, etc. En todos estos ejemplos, se utiliza la palabra conjunto como una colección de objetos.

Por tanto, el concepto de conjunto, está referido a reunir o agrupar personas, animales, plantas o cosas, para estudiar o analizar las relaciones que se pueden dar con dichos grupos.

1. Concepto, elementos y relación de pertenencia

Es una colección bien definida de objetos que pueden representar cualquier cosa, ya sean números, personas, letras, etc.

a) Notación

A los conjuntos los denotamos con letras mayúsculas y sus elementos con letras minúsculas. También se utiliza otros símbolos que limitan que elementos pertenecen a un conjunto, como ser:

"/" para expresar "tal que"

"$\in$" para expresar que un elemento pertenece a un conjunto

"<" para expresar "menor que"

">" para expresar "mayor que"

"$\subset$" para expresar que un conjunto es pate de otro conjunto

b) Representación de un conjunto

Los conjuntos pueden representarse de dos formas:

a) Por extensión. Si se enumera a cada uno de sus elementos

b)Por comprensión. Si se menciona la propiedad que caracteriza a todos sus elementos.

Ejemplo:

Sea: a) $A=\{x \in Z / x<2\}$ Esta escrita por comprensión

b) $A=\{-1,0,1\}$ Esta escrita por extensión

c) $B=\{x \in R \ / \ x^2=1\}$ Esta escrita por comprensión

2. Notación de conjuntos numéricos

Algunas de estas notaciones representan a los siguientes conjuntos:

Conjunto de los números naturales: $N=\{1,2,3,4,5,.....\}$

Conjunto de los números Enteros: $Z=\{.....,-4,-3,-2,-1,0,1,2,3,.....\}$

Conjunto de los números Racionales: $Q=\{.....,-3/5,(-1)/2,1/2,1,2.....\}$

Conjunto de los números Irracionales: $I=\{...,\sqrt{2},\pi,e,\sqrt{5}.....\}$

3. Definición de un conjunto

a) Por extensión

Si se enumera a cada uno de sus elementos que lo constituyen.

Ejemplo:

$A=\{-1,0,1\}$ Esta escrita por extensión ya que se pueden enumerar uno a uno todos los elementos

b) Por comprensión

Se dice que un conjunto está determinado por comprensión si y solo si se menciona la propiedad que caracteriza a todos sus elementos.

Ejemplo

Escribir por extensión los siguientes conjuntos:

a) $W=\{x/x \text{ es día habíl de la semana}\}$

Los días hábiles de la semana que formarán conjunto W son: $W=\{lunes,martes,miercoles,jueves,viernes\}$

b) $A=\{x\in N / x\leq 7\}$ Esta escrita por comprensión

Los números naturales menores o iguales a 2 son: 1,2,3,4,5,6,7

Por tanto, la determinación por extensión es: $A=\{1,2,3,4,5,6,7\}$

c) $B=\{x\in Z / -5>x\leq 2\}$

Los números enteros mayores a -5 y menores o iguales a 2, son: -4,-3,-2,-1,0,1,2

Por tanto, la determinación por extensión es: $B=\{-4,-3,-2,-1,0,1,2\}$

d) $C=\{x\in N / x^3=x\}$

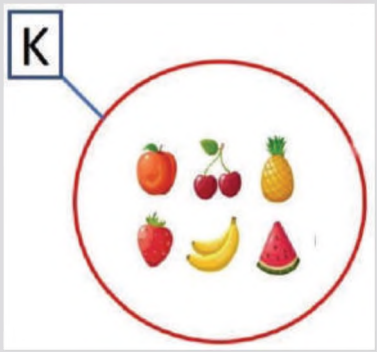
Resolviendo la ecuación: $x^3=x \rightarrow x^3-x=0 \rightarrow x(x^2-1)=0 \rightarrow x(x-1)(x+1)=0 \rightarrow \begin{matrix} x=0 \\ x=1 \\ x=-1 \end{matrix}$

Considerando solo los números naturales, la determinación por extensión es: $C=\{1\}$

4. Diagrama de Venn

Es una relación grafica que utiliza círculos solapados para mostrar en forma gráfica la relación lógica entre dos o más grupos que contienen elementos, resaltando la igualdad o diferencia con sus elementos.

POR COMPRENSIÓN Y POR EXTENSIÓN



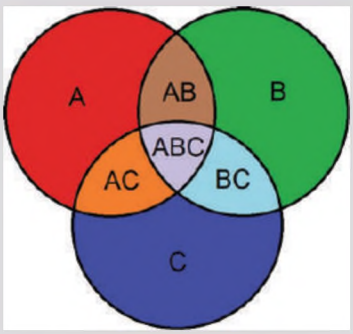
Por comprensión:

$K=\{x / x \text{ son frutas}\}$

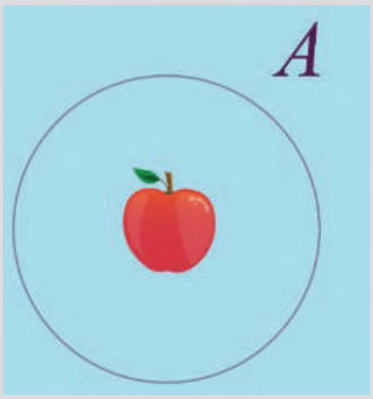
Por extensión:

$$K=\{manzana, cerezas, piña, plátano, sandía\}$$

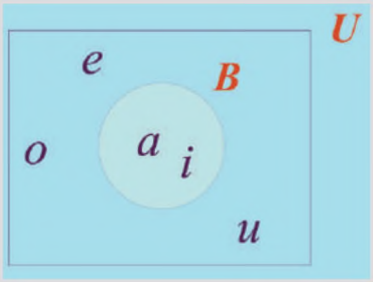
GRÁFICAMENTE



CONJUNTOS



Conjunto Unitario



Conjunto Universo

5. Conjuntos especiales

Son aquellos que se caracterizan por el número de elementos, entre ellos podemos mencionar: conjunto unitario, conjunto vacío, conjunto universal.

a) Conjunto unitario

Es aquel conjunto que tiene un solo elemento

Ejemplo. $A=\{x / x=a\}=\{a\}$

Ejemplo:

$C=\{x / x$ es la última letra del abecedario$\}=Z$

b) Conjunto Vacío

El conjunto vacío es aquel conjunto que carece de elementos y se denota por Ø.

Ejemplo:

$B=\{x \in R / x^2=-1\}=\varnothing$, ya que ningún número real elevado al cuadrado es igual a -1

c) Conjunto Universal

Es un conjunto de cuyos elementos se escogen algunos de ellos para formar otros conjuntos, se denota por U.

Ejemplo:

Sea el conjunto Universo: $U=\{0,1,2,3,4,5,6,7\}$, determinar los elementos del subconjunto: $A=\{x \in R / -2 \leq x \leq 3\}$ que está dentro de U.

Los elementos que cumplen la desigualdad son: -2,-1,0,1,2,3

Considerando cual de esos elementos incluyen en el conjunto U: $A=\{0,1,2,3\}$

Ejemplo:

Para $U=\{-3,-2,-1,0,1,2,3,4,5,6,7,8,9\}$, hallar el subconjunto B, si el conjunto $B=\{x \in U / x^2 \in U\}$

Los elementos de x donde su respectivo x^2 también pertenece a U son: $(-3)^2=9, (-1)^2=1, 0^2=0, 1^2=1, 2^2=4$ y $3^2=9$, por tanto el conjunto B es: $B=\{-3,-2,-1,0,1,2,3\}$

Actividad

Hallamos los siguientes conjuntos:

- $A=\{x / x$ es un mes del año que solo tenga 30 días$\}$
- $B=\{x / x$ es una selección campeona mundial$\}$
- $C=\{x / x^2=x\}$
- $D=\{x \in Z / (x+1)^2=4\}$
- Sea el conjunto universo $U=\{1,2,3,4,5,6,7,8,9\}$, hallamos los subconjuntos:
  - $E=\{x \in U / -2 \leq x < 5\}$
  - $F=\{x \in U / x^2 \in U\}$
  - $G=\{x \in U / (x^2-1) \in U\}$
- Sea el conjunto universo $U=\{x \in N / x$ es un número impar$\}$, hallamos los subconjuntos:
  - $H=\{x \in U / -10 \leq x \leq 21\}$
  - $I=\{x \in U / (x^3+9x^2+26x+24=0) \in U\}$
  - $J=\{x \in U / (\sqrt{(x^3-1)} \in U\}$

6. Relación entre conjuntos

Se sabe que el símbolo "$\in$" (pertenencia) se utiliza para relacionar un elemento con un conjunto, pero existe otro símbolo "$\subset$" (subconjunto) que relaciona dos conjuntos definidos, uno incluido dentro del otro, en un mismo universo. Entre las relaciones más importantes tenemos a:

a) Inclusión de conjuntos

Definición

$$\text{Si: } A \subset B \leftrightarrow \forall x : x \subset A \rightarrow x \subset B$$

Observaciones

$A \subset A$ Todo conjunto está incluido en sí mismo.

$\emptyset \subset A$ El conjunto vacío está incluido en cualquier otro conjunto.

$A \subset B \wedge B \subset C \rightarrow A \subset C$ Transitividad de la inclusión de conjuntos.

Ejemplo:

Sean los conjuntos: $A=\{2,3,4,5,6,7,8,9\}$

$B=\{3,4,5,6,9,11\}$

$C=\{4,5,6\}$

Verificar que conjuntos pertenecen a otros conjuntos

Identificamos los conjuntos de menor a mayor: $C<B<A$

Los elementos de $C=\{4,5,6\}$ si repiten en sus inmediatos superiores, es decir los conjuntos de A y B.

Los elementos de B no repite en su inmediato superior.

Con ello se puede afirmar lo siguiente:

- $C \subset A$
- $C \subset B$
- $\emptyset \subset A$
- $A \subset A$

b) Igualdad de conjuntos

Definición. Dos conjuntos A y B son iguales $A=B \leftrightarrow \forall x : x \in A \leftrightarrow x \in B$ o bien $A=B \leftrightarrow A \subset B \wedge B \subset A$

Ejemplo:

Verificar si los conjuntos $A=\{x / x^2-3x-4=0\}$ y $B=\{x \in N / x<3\}$ son iguales

Sean los conjuntos:

$A=\{x / x^2-3x-4=0\}$

Resolviendo la ecuación: $x^2-3x+2=0 \rightarrow (x-2)(x-1)=0$

Se tiene: $x=2, x=1$

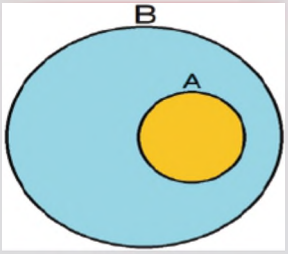
Por tanto: $A=\{1,2\}$

$B=\{x \in N / x<3\}$

Por extensión tenemos: $B = \{1,2\}$

En consecuencia, $A=B$, ya que tienen los mismos elementos.

REPRESENTACIÓN CÓNICA



A está incluido en B

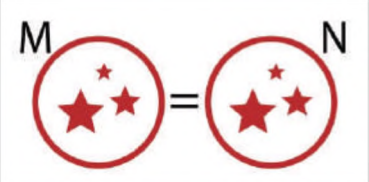
Todos los elementos de A le pertenecen a B

SUDAMÉRICA

Bolivia está incluida en Sudamérica

Entonces: ¡los nueve departamentos de Bolivia están incluidos en Sudamérica!

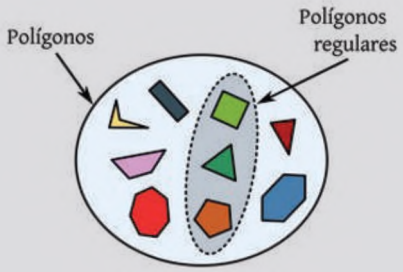
IGUALDAD



Conjuntos iguales

Todos los elementos de N son los mismos que los elementos de M

CONJUNTO DE PARTES



El conjunto de los "Polígonos regulares" es una parte del conjunto de "Polígonos"

NOTACIÓN

$\{\ \}$ *Conjunto*
$\in$ *Pertenece*
$\notin$ *Nopertenece*
/ *Tal que*
Cardinalidad
$\subset$ *Subconjunto*
$\not\subset$ *No es subconjunto*
$\cap$ *Intersección*
$\cup$ *Unión*
$\wedge$ *Conjunción y*
$\vee$ *Disyunción o*

c) Conjunto de partes

Definición. Se entiende por conjunto de partes de A al conjunto formado por todos los subconjuntos de A, y se denota por $P_{(A)}$

En símbolos: $P_{(A)} = \{X / X \in A\}$

O bien: $X \in P_{(A)} \leftrightarrow X \in A$

El número de elementos del conjunto de partes se puede determinar con la siguiente relación:

$$N[P_A] = 2^{n(A)}$$

Donde n(A): es el número de elementos del conjunto A

Ejemplo:

Determinar el conjunto de partes de A={2,3,4}

La cantidad de elementos es: $N[P_A] = 2^3 = 8$

Los elementos de $P_{(A)}$ son todos los subconjuntos de A, es decir: Ø;{2},{3},{4}; {2,3},{2,4},{3,4};A

Y la notación por extensión es:

$P_{(A)} = \{ \emptyset, \{2\}, \{3\}, \{4\}, \{2,3\}, \{2,4\}, \{3,4\}, A\}$

Ejemplo:

Determinar el conjunto de partes de

B={x / x son las últimas 4 letras del abecedario}

Los elementos son: {w,x,y,z}

La cantidad de elementos es: $N[P_A] = 2^4 = 16$

Los elementos de $P_{(A)}$ son todos los subconjuntos de A, es decir:

$$\emptyset; \{w\}, \{x\}, \{y\}, \{z\}; \{w,x\}, \{w,y\}, \{w,z\}, \{x,y\}, \{x,z\}, \{y,z\}; \{w,x,y\}, \{w,x,z\}, \{w,y,z\}, \{x,y,z\};\ B$$

Y la notación por extensión es:

$$P_{(B)} = \{\emptyset; \{w\}, \{x\}, \{y\}, \{z\}; \{w,x\}, \{w,y\}, \{w,z\}, \{x,y\}, \{x,z\}, \{y,z\}; \{w,x,y\}, \{w,x,z\}, \{w,y,z\}, \{x,y,z\};\ B\}$$

Ejemplo:

Determinar el conjunto de partes de A={a,b,c}

El número de elementos del conjunto se determina con $2^n = 2^3 = 8$, es decir que el conjunto dado tiene 8 partes.

$$P(A)=\{\{a\},\{b\},\{c\},\{a,b\},\{a,c\},\{b,c\},\{a,b,c\},\{\emptyset\}\}$$

Observación. La cantidad de partes que tiene un conjunto no será impar, ya que 2^n siempre es par.

Actividad

Hallamos los siguientes conjuntos:

- Dado el conjunto A= { 2,4,6 } escribe el conjunto partes de A
- Dado el conjunto B= { Fuego,Tierra,Aire,Agua } escribe el conjunto partes de B
- Dado el conjunto C= { a,e,i,o,u } escribe el conjunto partes de C

VALORACIÓN

La teoría de conjuntos se debe a una sola persona, George Cantor. La idea de infinito había sido de una profunda reflexión desde la época de los griegos (450 A.C). En la edad media la discusión del infinito había dado lugar a la comparación de conjuntos infinitos, con el trabajo de Cantor, la teoría de conjuntos se estableció sobre una base matemática adecuada. Los primeros trabajos de Cantor estuvieron relacionados con la teoría de números, de 1867 a 1871. En la actualidad se siguen manteniendo estos conceptos y se los relaciona en distintos campos, con un criterio matemático.

Bertrand Russel
1872 – 1970

Investigamos en qué consiste el tratado de las 6 partes sobre la teoría de conjuntos.

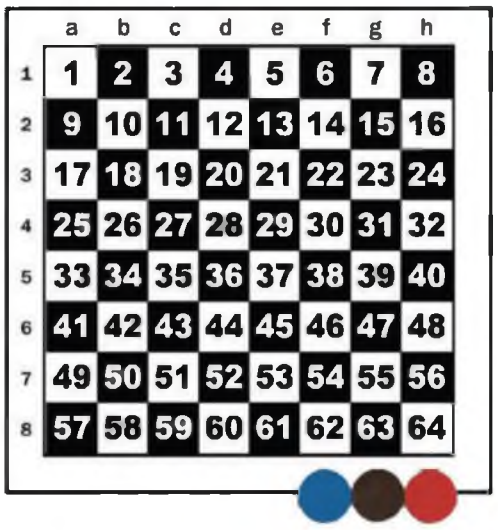
Averiguamos a qué se refiere la paradoja de Roussell.

¿Cómo influye la teoría de los conjuntos en las ciencias actuales?

¿En qué situaciones cotidianas se aplica la teoría de conjuntos?

PRODUCCIÓN

Diseñamos el tablero de la figura adjunta, similar a un tablero de ajedrez, con los siguientes materiales:



Una hoja de cartulina.

Lápiz.

Una hoja de papel.

Tres hojas de goma Eva de distinto color.

Dividimos la hoja de papel en 16 trozos y escribimos en cada uno un conjunto por comprensión distinto, cuyos elementos luego de ser transformados por extensión, estén en el intervalo del 1 al 64; luego recortamos las hojas de goma eva en forma de fichas.

El juego consiste en que, dentro de un grupo de 3 participantes, cada uno elige un papel y lo resuelve convirtiendo al conjunto por comprensión dado (ejemplo $A=\{x / x^2 -3x+2=0\}$) a un conjunto por extensión (o sea, $A=\{x=1,x=2\}$).

Luego ubicamos las fichas que representan cada uno a los elementos del conjunto (del ejemplo {1, 2}) en las casillas del tablero y si el proceso es correcto se apunta como respuesta correcta. Luego de turnarse entre los participantes.

El primero que complete 4 respuestas correctas se considera ganador.

OPERACIONES ENTRE CONJUNTOS

PRÁCTICA

Lucia trabaja en una prestigiosa heladería de la ciudad. Ella tiene la misión de programar la cantidad de helados que ha de producir al día siguiente según los pedidos que la gente le ha solicitado el día de hoy. Entre los sabores preferidos que ofrece son: fresa, coco, vainilla y chocolate, aunque la gente en varias situaciones solicita la combinación de ellas, es decir coco con vainilla, fresa con chocolate, etc. incluso llegando a combina todos los sabores. Ella ofrece hasta cuatro pequeñas porciones en un vaso, combinando sabores o simplemente un sabor único. Estas combinaciones de sabores sumado a una cantidad exacta de preparación de cada sabor, ha llevado a utilidades altas y resultados positivos pues los sobrantes son pocos y no se echan a perder.

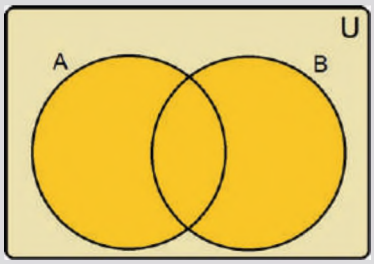
Actividad

Respondemos:

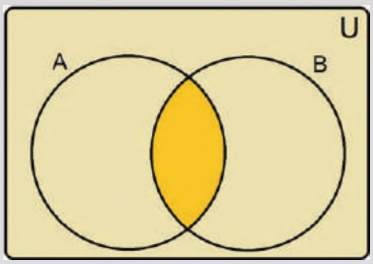
- ¿Qué beneficios conlleva este método de trabajo en lo económico?
- ¿Qué otro método usarías para registrar las ventas y utilizar estos datos para maximizar ganancias?

TEORÍA

UNIÓN



INTERSECCIÓN



1. Operaciones de conjuntos

Nos permiten obtener otros conjuntos en base a ciertas operaciones como: unión, intersección, complementación, diferencia, diferencia simétrica.

a) Unión

La unión de dos conjuntos A y B es la combinación sus elementos.

Definición. $AUB=\{x / x \in A \ W \ x \in B\}$ es decir $x \in AUB \leftrightarrow x \in A \vee x \in B$

Ejemplo

De los conjuntos: $A=\{x \in R/(-2) < x \leq 3\}$ y $B=\{x \in R/2 \leq x < 5\}$, hallar la unión de ambas.

Los elementos de ambos conjuntos son: $A=\{-1,0,1,2,3\}$; $B=\{2,3,4\}$

La unión de ambas es: $AUB=\{-1,0,1,2,3,4\}$

b) Intersección

Dos conjuntos A y B formado por los elementos que son comunes.

Definición. $A \cap B=\{x / x \in A \wedge x \in B\}$ o bien $x \in (A \cap B) \leftrightarrow x \in A \cap x \in B$

Ejemplo

Sean los conjuntos: $R=\{x \in N / 3 < x \leq 8\}$, $S = \{x \in N / 5 \leq x < 10\}$, hallar la intersección de ambas.

Los elementos de $R=\{4,5,6,7,8\}$, y $S=\{5,6,7,8,9\}$

La intersección de ambas es: $R \cap S=\{5,6,7,8\}$

c) Complemento

El complemento de un conjunto A son aquellos que pertenecen al conjunto universal U pero no Conjunto A.

Definición. $A \subset U \rightarrow A^c = \{x / x \notin A\}$, *o bien* $x \in A^c \leftrightarrow x \notin A$

Ejemplo:

Sean los conjuntos: R={1,4,6}; S={2,4,6}, además: U={1,2,3,4,5,6,7}

Entonces: R^c={2,3,5,7} S^c={1,3,5,7}

d) Diferencia

La diferencia de 2 conjuntos A y B son aquellos elementos que pertenecen al conjunto A pero no a B.

Definición. $A-B = \{x / x \in A \wedge x \notin B\}$ *o bien* $x \in (A-B) \leftrightarrow x \in A \wedge x \notin B$

Ejemplo:

Sea A={2,4,6,8} B={1,2,6,7,9}, hallar A-B

Hallamos aquellos valores de A que no se repiten en B: A-B={4,8}

e) Diferencia Simétrica

La diferencia simétrica de dos conjuntos A y B es otro conjunto que tiene por los elementos a los elementos de la reunión de las dos diferencias A-B y B-A, es decir:

$A \Delta B=(A-B) \cup (B-A)$

$A \Delta B=(A \cup B)-(A \cup B)$

$A \Delta B=(A \cup B) \cap (A \cup B)^c$

$A \Delta B=(A \cup B) \cap (A^c \cup B^c)$

También: $A \Delta B = (A \cup B) - (A \cap B)$

Ejemplo:

Sea los conjuntos A={2,4,6,8} B={1,2,6,7,9}, entonces $A \Delta B$={1,4,7,8,9}.

2. Leyes de operaciones de conjuntos

- Leyes de idempotencia $A \cup A=A$; $A \cap A=A$
- Leyes conmutativas $A \cup B=B \cup A$; $A \cap B=B \cap A$
- Leyes asociativas $A \cup (B \cup C)=(A \cup B) \cup C$
- Leyes distributivas $A \cap (B \cup C)=(A \cap B) \cup (A \cap C)$
- Leyes de absorción $A \cap (A \cup B)=A$; $A \cup (A \cap C)=A$; $A \cup U=U$; $A \cap \emptyset=\emptyset$
- Leyes de Morgan $(A \cup B)^c=A^c \cap B^c$; $(A \cap B)^c=A^c \cup B^c$
- Leyes de complemento

  $A \cup A^c = U$; $A \cap A^c = \emptyset$; $(A^c)^c = A$; $A \cap A^c = \emptyset$; $U^c = \emptyset$; $\emptyset^c = U$
- Leyes de identidad $A \cup \emptyset=A$; $A \cap U=A$

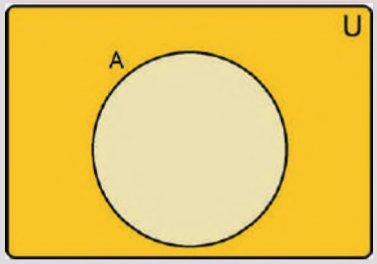
A continuación, realizaremos ejemplos ilustrativos con el uso de estas leyes.

Ejemplo:

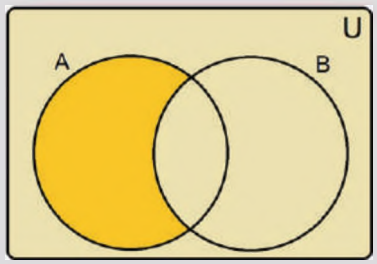
Demostrar: $(A \cap B) \cup (A-B)=A$

AFIRMACIONES	RAZONES
$(A \cap B) \cup (A-B)$	Definición de diferencia
$(A \cap B) \cup (A \cap B^c)$	Ley distributiva
$A \cap (B \cup B^c)$	Ley de complemento $B \cup B^c=U$
$A \cap U$	Ley de identidad
A	

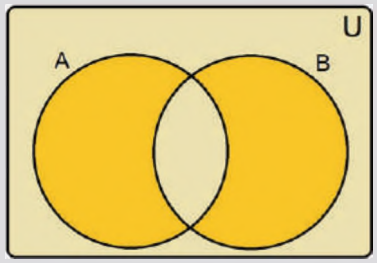
COMPLEMENTO



DIFERENCIA



DIFERENCIA SIMÉTRICA



LEYES

Leyes de idempotencia

$A \cup A = A$; $A \cap A = A$

Leyes conmutativas

$A \cup B = B \cup A$; $A \cap B = B \cap A$

Leyes asociativas

$A \cup (B \cup C) = (A \cup B) \cup C$

Leyes distributivas

$A \cap (B \cup C) = (A \cap B) \cup (A \cap C)$

Leyes de absorción

$A \cap (A \cup B) = A$;

$A \cup (A \cap C) = A$;

$A \cup U = U$; $A \cap \emptyset = \emptyset$

Leyes de Morgan

$(A \cup B)^c = A^c \cap B^c$;

$(A \cap B)^c = A^c \cup B^c$

Leyes de complemento

$A \cup A^c = U$; $A \cap A^c = \emptyset$;

$(A^c)^c = A$; $A \cap A^c = A - B$;

$U^c = \emptyset$; $\emptyset^c = U$

Leyes de identidad

$A \cup \emptyset = A$; $A \cap U = A$

Ejemplo:

Demostrar. $(A \cup B)-(C-A) = A \cup (B-C)$

AFIRMACIONES	RAZONES
$(A \cup B)-(C-A)$	Definición de diferencia
$(A \cup B) \cap (C-A)^c$	Definición de diferencia
$(A \cup B) \cap (C \cup A^c)^c$	Ley de Morgan
$(A \cup B) \cap (C^c \cup (A^c)^c)$	Leyes de complemento
$(A \cup B) \cap (C^c \cup A)$	Ley distributiva
$A \cup (B \cap C^c)$	Definición de diferencia
$A \cup (B-C)$	

Ejemplo:

Demostrar: $[(A-B) \cup B]-A = B-A$

AFIRMACIONES	RAZONES
$[(A-B) \cup B]-A$	Ley conmutativa
$[B \cup (A-B)]-A$	Definición de diferencia
$B \cup (A \cap B^c)-A$	Ley distributiva
$(B \cup A) \cap (B \cup B^c)-A$	Ley de complemento
$[(B \cup A) \cap (U)]-A$	Ley de identidad
$(B \cup A)-A$	Definición de diferencia
$(B \cup A) \cap A^c$	Ley distributiva
$(B \cap A^c) \cup (A \cap A^c)$	Leyes de complemento
$(B \cap A^c) \cup \emptyset$	Ley de identidad
$B \cap A^c$	Definición de diferencia
B-A	

Ejemplo:

Demostrar. $[A \Delta (B-A)]-B = A-B$

AFIRMACIONES	RAZONES
$[A \Delta (B-A)]-B$	Ley de complemento
$[A \Delta (B \cap A^c)] \cap B^c$	Definición de diferencia simétrica
$\{[A \cap (B \cap A^c)^c] \cup [(B \cap A^c) \cap A^c]\} \cap B^c$	Ley de Morgan, Ley asociativa
$\{[A \cap (B^c \cup A)] \cup [B \cap (A^c \cap A^c)]\} \cap B^c$	Ley de absorción, idempotencia
$\{(A \cup B) \cap (A \cup A^c)\} \cap B^c$	Ley complemento
$\{(A \cup B) \cap U\} \cup B^c$	Ley de identidad
$(A \cup B) \cap B^c$	Ley distributiva
$(A \cap B^c) \cup (B \cap B^c)$	Ley de complemento
$(A \cap B^c) \cup \emptyset$	Ley de complemento
$(A \cap B^c)$	Ley de complemento
A-B	

Actividad

Resolvemos las siguientes demostraciones usando propiedades de conjuntos:

- $A \cap B = A - B^C$
- $A \cap B = B - A^C$
- $(A \cup B)^C \cap B = A \cup B$
- $A \cap (B - C) = (A \cap B) - (A \cap C)$
- $A \cap (B \Delta C) = (A \cap B) \Delta (A \cap C)$
- $(A \cap B) - C = (A - C) \cap (B - C)$
- $A \cup (B - C) = (A \cup B) - (C - A)$

3. Cardinalidad de conjuntos

La cardinal de un conjunto es el número de elementos diferentes que posee el conjunto considerado, cuando se trata de objetos abstractos, para objetos concretos se toma en cuenta a todos.

Notación: $n(A)$: Número de elementos diferentes de A

Ejemplo:

Sean los conjuntos: $U=\{-2,-1,0,1,2,3,4,5,6,7,8,9\}$

$A = \{x \in / x^3 = x\}$, $B = \{x / x^2 \in U\}$, $C = \{x \in U \ 0 \leq x < 7\}$

Hallar: a) $n(A-B)$, b) $n(A \Delta B)$, c) $n(B^c \Delta C^c)$

Tales conjuntos por extensión se convierten en:

$A=\{-1,0,1\} \rightarrow n(A) = 3$; $B=\{-2,-1,0,1,2,3\} \rightarrow n(B) = 6$; $C=\{0,1,2,3,4,5,6\} \rightarrow n(C) = 7$

Los complementos son: $B^c = \{4,5,6,7,8,9\} \rightarrow n(B^c) = 6$; $C^c = \{-2,-1,7,8,9\} \rightarrow n(C^c) = 5$

Luego: $A \cap B = \{-1,0,1\} \rightarrow n(A \cap B) = 3$

$A \cap C = \{0,1\} \rightarrow n(A \cap C) = 2$

$B \cap C = \{0,1,2,3\} \rightarrow n(B \cap C) = 4$

$B^c \cap C^c = \{7,8,9\} \rightarrow n(B^c \cap C^c) = 3$;

$A \cap B \cap C = \{0,1\} \rightarrow n(A \cap B \cap C) = 2$

Por tanto, se tiene:

a) $n(A-B) = n(A)-n(A \cap B) = 3-3 = 0$

b) $n(A \Delta B) = n(A \cup B)-n(A \cap B) = n(A)+n(B)-2n(A \cap B) = 3+6-2(3) = 3$

c) $n(B^c \Delta C^c) = n(B^c \cup C^c)-n(B^c \cap C^c) = n(B^c)+n(C^c)-2n(B^c \cap C^c) = 6+5-2(3) = 5$

PROPIEDADES

Sean A, B, C tres conjuntos dados, entonces:

1) $n(A-B)=n(A)-n(A \cap B)$
2) $n(A \Delta B)=n(A \cup B)-n(A \cap B)$
3) $n(A \cup B)=$
   $n(A)+n(B)-n(A \cap B)$
4) $n(A \cup B \cup C)=$
   $n(A)+n(B)+n(C)-n(A \cap B)$
   $-n(A \cap C)-n(B \cap C)$
   $+n(A \cap B \cap C)$

Actividad

Resolvemos el siguiente ejercicio:

Se tiene los tres conjuntos A, B y C que cumplen los requisitos:

$n_{(A \cap B)} = 3$, $n_{(A \cap C)} = 3$, $n_{(B \cap C)} = 4$, $n_{(A)} = 8$, $n_{(B)} = 12$, $n_{(c)} = 10$, $n_{(A \cap B \cap C)} = 1$

Se pide determinar

a) $n_{(A \cup B \cup C)}$, b) $n_{(A \cup B)}$, c) $n_{(B \cup C)}$ y d) $n_{(A \cup C)}$

4. Aplicación de la teoría de conjuntos en problemas cotidianos

Entre algunas de las aplicaciones están la organización y el cálculo de elementos cuando se tienen una o más respuestas para una serie de opciones.

Ejemplo:

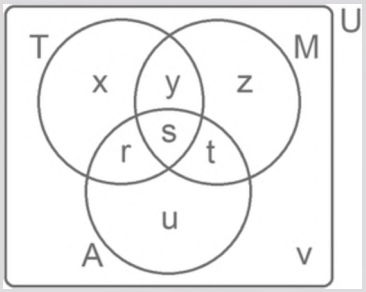
Un señor alimenta 245 palomas en la plaza con trigo, maíz y arroz. De las 245 aves, 85 prefirieron trigo, 105 maíz, 115 arroz; 155 palomas por trigo o maíz, 120 palomas solo por trigo o maíz, 25 por maíz y arroz, 15 por trigo y arroz.

a) ¿Cuántas palomas se quedaron sin comer?

b) ¿Cuántas comieron maíz y trigo?

Para resolver este tipo de ejercicios lo primero que hacemos es organizar gráficamente los conjuntos que intervienen en el problema y asignar una letra a cada espacio en la gráfica, tal como se muestra en la figura:

DIAGRAMA DE VENN



Donde: T=Trigo, M=Maiz, A=Arroz, U=universo de opciones

x = palomas que solo comieron trigo,

y = palomas que comieron trigo y arroz

z = palomas que solo comieron maiz,

r = palomas que comieron trigo y arroz

u = palomas que solo comieron arroz,

t = palomas que comieron maiz y arroz

s = palomas que comieron trigo,maiz y arroz,

v = palomas que no comieron nada

Ahora procedemos a diseñar las ecuaciones con los datos proporcionados, de la representación del diagrama de ven se obtiene:

$U=x+y+z+r+s+t+u+v=245$ ..... (1)

$85=x+y+r+s$ ..... (2)

$105=y+z+s+t$ ..... (3)

$115=r+s+t+u$ ..... (4)

$155= x+y+z+r+s+t$ ..... (5)

$120=x+y+z$ ..... (6)

$25=s+t$ ..... (7)

$15=r+s$ ..... (8)

Ahora resolvemos las ecuaciones para hallar los valores solicitados:

Sustituir (6) y (8) 3n (5): $155 = 120+15+t \rightarrow t = 155-135=20 \rightarrow t = 20$ ..... (9)

(9)en (7): $25 = s+20 \rightarrow s = 25-20 = 5, s = 5$ ..... (10)

(10)en (8): $15 = r+5 \rightarrow r = 15-5 = 10, r = 10$ ..... (11)

(11),(10),(9)en 4: $115 = 10+5+20+u \rightarrow u = 115-35 = 80, u = 80$ ..... (12)

(8)en (2): $85 = x+y+15 \rightarrow x+y = 85-15 = 70, x+y = 70$ ..... (13)

(13)en (6): $120 = 70+z \rightarrow z = 120-70 = 50, z = 50$ ..... (14)

(14)y (7)en (3):$105 = y+50+25 \rightarrow y = 105-75 = 30, y = 30$ ..... (15)

(15)y (8)en (2): $85 = x+30+15 \rightarrow x = 85-45 = 40, x = 4\,0$ ..... (16)

(9),(10),(11),(12),(13),(14),(15),(16) en (1):

$245 = 40+30+50+10+5+20+80+v \rightarrow 245-235 = v \rightarrow v = 10$

Las respuestas a las preguntas del ejercicio son:

Palomas que no comieron (v) = 10 palomas

Palomas que comieron maíz y trigo (s+y) = 30+5 = 35 palomas

Actividad

Resolvemos los siguientes ejercicios:

- Se le preguntó a un grupo de 10 estudiantes sobre sus preferencias por dos marcas de refrescos P y C, obteniéndose lo siguientes resultados: El número de estudiantes que prefirieron P, pero no C fue de 3. El número de estudiantes que no prefirieron P fueron 6.

  Se desea saber: a) ¿Cuántos de los encuestados prefirieron P? b) ¿Cuántos de los encuestados prefirieron C? c) ¿Cuántos de los encuestados prefirieron P o C?

- Determina el número de alumnos de una clase, si se sabe que cada uno participa en al menos una de los tres seminarios de ampliación de las asignaturas Matemáticas, Física o Química. 48 participan en el de Matemáticas, 45 en el de Física, 49 en el de Química, 28 en el de Matemáticas y Física, 26 en el de Matemáticas y Química, 28 en el de Física y Química y 18 en los tres seminarios. ¿Cuántos alumnos participan en los seminarios de Física y Matemáticas, pero no en el de Química? ¿Cuántos participan sólo en el de Química?

VALORACIÓN

La topología, el cálculo y la geometría tienen como base a los conjuntos, hasta crear algebra entorno a campos, anillos y grupos. Es utilizada en las ciencias y las matemáticas, como también la biología, física y química, ingenierías, ciencias computacionales y otros.

En informática ha crecido notoriamente el uso de la teoría de conjuntos, las bases de datos han crecido enormemente por los sistemas de información actuales como programas, aplicaciones, redes sociales, etc. y entender perfectamente la teoría de conjuntos es indispensable para obtener la información precisa mediante consultas, pues la necesidad de las empresas permite que se requiera información precisa y segmentada.

¿Fuera de las ciencias, en qué otros aspectos utilizarías la teoría de conjuntos y sus aplicaciones?

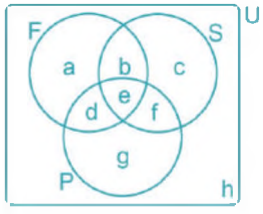
Dialogamos sobre la importancia de un conjunto en cada uno de los aspectos mencionados.

PRODUCCIÓN

Elaboramos una pequeña encuesta, a 40 personas entre estudiantes de tu colegio, maestras y maestros, padres de familia; similar al que se muestra en la figura y repartimos a las y los compañeros de clase. La encuesta debe tener lo siguiente:

- 1 pregunta junto a 3 opciones de respuestas que serán respondidas etiqueando el recuadro.
- La pregunta y las opciones están bajo su criterio, lo de la figura es un ejemplo.
- Si el estudiante no responde o deja en blanco los recuadros, se toma como respuesta ninguna.

Recopilamos la información de los cuestionarios, tabúlalos y calcula el valor de los elementos a,b,c,d,e,f,g y h. Considera que U (o universo) es la cantidad total de cuestionarios repartidos, F, S y P son los conjuntos del ejemplo (Fricase, Sajta de pollo y Pique macho) a, b, c, d, e, f y g son los elementos que son parte de las respuestas y h es la cantidad de cuestionario que no tienen respuesta alguna.



FUNCIONES Y LÍMITES

PRÁCTICA

Genaro es un excelente economista de una empresa muy reconocida en el ámbito alimenticio. Su precisión en estimaciones de ventas es impresionante. Su prioridad es cumplir metas y que no haya sobrantes de productos pues su fecha de vencimiento es relativamente corta, y no quiere perder materia prima invertida el proceso de elaboración de los productos que vende la empresa.

Su método de estimaciones de ventas se basa principalmente en datos recopilados de ventas anteriores en temporadas pasadas y estudios de mercado. Todo su trabajo se resume en una función matemática que es capaz de predecir la cantidad de clientes que estarían en las condiciones de comprar el producto en una fecha cualquiera.

Actividad

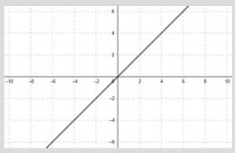
¿Cómo se utiliza una función matemática para predecir la cantidad de ventas en cualquier fecha?

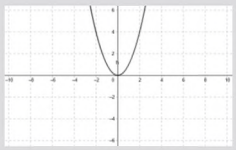
¿Qué importancia le agregas al uso de las funciones matemáticas?

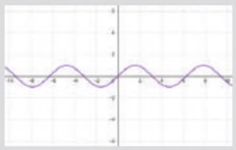
¿Qué otra forma le recomendarías hacer sus predicciones de ventas?

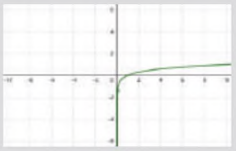
TEORÍA

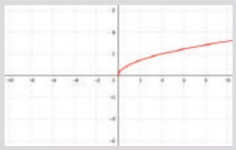
ALGUNAS GRÁFICAS DE FUNCIONES


Lineal


Cuadrática


Senoidal


Logarítmica


Irracional

1. Funciones

Una función f es una regla de correspondencia que asocia a cada objeto x en un conjunto, denominado dominio, un solo valor $f(x)$ de un segundo conjunto. Se denomina rango de la función, al conjunto de todos los valores obtenidos.

Es decir, en una función no existen parejas de elementos con el mismo primer componente.

2. Dominio, rango y gráfica de una función

a) Dominios Reales

El dominio es el conjunto de los primeros componentes de pares ordenados de una Función, se simboliza: D_f.

Para determinar los dominios reales de una función, es suficiente con evitar que el primer componente: x del par ordenado (x,y) esté afectado por las expresiones como:

$\frac{1}{0}$	División entre cero, no definido
$\sqrt[2a]{-a}$	Raíz par de números negativos
Log(-a)	Logaritmo de un número negativo

Ejemplos:

Determinar los dominios de las siguientes funciones:

1) $y=3x+1$

En este caso la variable x no está afectada por ninguna de las restricciones anteriores, por lo tanto, puede tomar cualquier valor real. El dominio es todo el conjunto de los números reales, D_f: $\forall x \in R$.

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

Se debe evitar la división entre cero, entonces el denominador debe ser $\neq 0$, $x-3\neq 0$ de donde $x\neq 3 \rightarrow D_f$: $\forall x \in R$, $x\neq 3$

3) $y = \sqrt{x-2}$

En la variable debe evitarse la raíz par de números negativos, entonces debe cumplir:

$x-2\geq 0 \rightarrow x\geq 2 \rightarrow D_f$: $\forall x \in R$, $x\geq 2$

4) $f(x)=Ln(x-3)$

Se debe evitar el logaritmo de negativos, entonces: $x-3>0 \rightarrow x>3 \rightarrow D_f$: $\forall x \in R$: $x>3$

b) Codominios Reales

El codominio real, o rango de una función, es el conjunto de los segundos componentes de los pares ordenados que forman la función.

En este caso se debe despejar la variable independiente para luego realizar el análisis correspondiente según sea el caso.

Ejemplos:

Determinar los codominios de las siguientes funciones:

$f(x)=y=x-7$

Despejar "x" en la expresión: $x=y+7$ (La expresión no esta sujeta a ninguna restricción) C_f: $\forall y \in R$

$f(x)=y=Log(1-x^2)$

Despejamos "x": $10^y = 1-x^2 \rightarrow x^2 = 1-10^y \rightarrow x = \sqrt{1-10^y}$, ahora evitamos la raíz cuadrada de números negativos, para ello en el radicando: $1-10^y>0 \rightarrow y<0 \rightarrow C_f: y \in R, y<0$

A CONSIDERAR

Las condiciones para determinar el codominio de funciones son las mismas que se utilizan para determinar los dominios.

$\frac{1}{0}$	División entre cero, no definido
$\sqrt[2a]{-a}$	Raíz par de números negativos
Log(-a)	Logaritmo de un número negativo

c) Gráfica de funciones

Para realizar las gráficas de funciones algebraicas será necesario considerar los conceptos de: dominio, codominio, intersecciones, simetrías, asíntotas y finalmente evaluar algunos pares de puntos.

Ejemplo:

Graficar la función: $y = \frac{2}{x+3}$, analizando sus características:

DOMINIO:

Evitando la división entre cero: $x+3\neq 0, x\neq -3$, $D_f: x \in R, x\neq -3$

CODOMINIO:

Despejamos x de la función: $y = \frac{2}{x+3} \rightarrow y(x+3) = 2 \rightarrow x+3 = \frac{2}{y} \rightarrow x = \frac{2}{y} - 3$ evitando la división entre cero: $y\neq 0$

INTERSECCIONES:

Intersección al eje "X" (y=0)

$$y = \frac{2}{x+3} \rightarrow 0 = \frac{2}{x+3} \rightarrow 0(x+3) = 2 \rightarrow 0 = 2\,? \rightarrow \textit{No existe intersección con el eje X}$$

Intersección al eje "Y" (x=0)

$$y = \frac{2}{0+3} = \frac{2}{3} \rightarrow y = \frac{2}{3} \rightarrow \textit{Existe intersección al eje "Y"}$$

SIMETRÍAS

Simetría con el eje "X"

$$F_{(x,y)} = F_{(x,-y)}$$

$$y - \frac{2}{x+3} \neq -y - \frac{2}{x+3}$$

No existe simetría

Simetría con el eje "Y"

$$F_{(x,y)} = F_{(-x,y)}$$

$$y - \frac{2}{x+3} \neq y - \frac{2}{-x+3}$$

No existe simetría

Simetría al origen

$$F_{(x,y)} = F_{(-x,-y)}$$

$$y - \frac{2}{x+3} \neq -y - \frac{2}{-x+3}$$

No existe simetría

ASÍNTOTAS

- Asíntotas Verticales

De la función: $y = \frac{2}{x+3}$, el denominador se debe igualar a cero: x+3=0 → x=-3, que es la asíntota vertical

- Asíntotas Horizontales

Despejamos "X" de la función original: $y(x+3) = 2 \rightarrow xy + 3y = 2 \rightarrow x = \frac{2-3y}{y}$

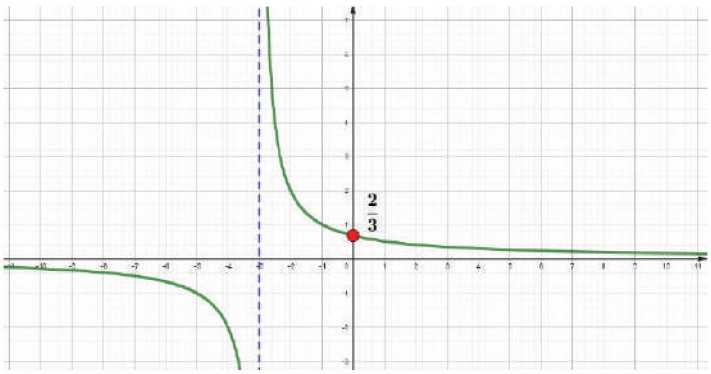
El denominador igualamos a cero: y=0 , Asíntota horizontal

PARES DE PUNTOS Y GRÁFICA FINAL

Hallamos algunos pares ordenados o puntos, tomando un valor cualquiera en "x" para calcular su correspondiente valor en "y", que nos permita identificar el comportamiento de la gráfica:

TABLA DE VALORES

x	$y = \frac{2}{x+3}$
-2	$y = \frac{2}{-2+3} = 2$
-1	$y = \frac{2}{-1+3} = 1$
0	$y = \frac{2}{0+3} = \frac{2}{3} \equiv 0{,}666..$
1	$y = \frac{2}{1+3} = \frac{2}{4} = \frac{1}{2} = 0{,}5$
2	$y = \frac{2}{2+3} = \frac{2}{5} \equiv 0{,}4$



Actividad

Graficamos las siguientes funciones, determinando dominio y rango o codominio, en cada caso.

- $f(x) = 3x - 1$
- $f(x) = x^2 - 4x - 4$
- $f(x) = \frac{1}{x^2 - x - 12}$
- $f(x) = \sqrt{x-4}$
- $f(x) = x^2 - 1$
- $f(x) = \sqrt{x^2 - 4}$
- $f(x) = \log(x - 5)$
- $f(x) = \log(\sqrt{x-1})$

3. Límites

El límite de una función Real se escribe de la siguiente manera:

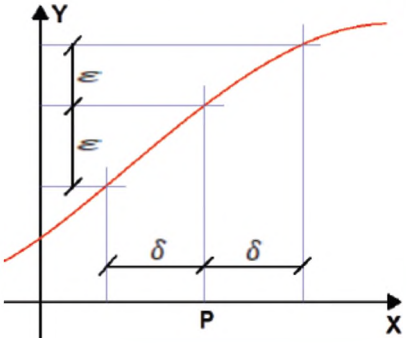
$$\lim_{x \to a} f_{(x)} = L$$

Se dice que el límite de la función f(x); cuando x tiende hacia "a" es igual a L

Definición:

$$\lim_{x \to a} f_{(x)} = L \,; Si\ \forall \epsilon > 0; existe\ \delta > 0\ tal\ que: |f_{(x)} - L| < \varepsilon; siempre\ que:$$

$$0 < |x - a| < \delta$$



4. Tipos de resolución de Límites

a) Límites algebraicos

Son límites de funciones algebraicas, sus indeterminaciones se resuelven aplicando técnicas algebraicas como ser: factorización, racionalización y otros.

Ejemplo:

Resolver los siguientes limites algebraicos

- $\lim_{x \to 2} \frac{x^2 - 4}{x - 2}$

Evaluamos en $x = 2$: $\lim_{x \to 2} \frac{2^2 - 4}{2 - 2} = \frac{0}{0} = ?$ y observamos que existe la indeterminación en ese punto, es decir, el resultado no está determinado.

Resolvemos el límite factorizando la expresión: $\lim_{x \to 2} \frac{(x - 2)(x + 2)}{x - 2}$

y luego simplificando factores iguales del numerador y el denominador, cuyo resultado es $\lim_{x \to 2} x + 2$, y finalmente evaluamos el límite: x+2=2+2=4

- $\lim_{x \to 2} \frac{x^2 - 4}{x^2 - 6x + 8}$

Evaluamos el límite: $\lim_{x \to 2} \frac{2^2 - 4}{2^2 - 6(2) + 8} = \lim_{x \to 2} \frac{0}{0} = ?\ indeterminación$

Factorizamos la función: $\lim_{x \to 2} \frac{(x + 2)(x - 2)}{(x - 4)(x - 2)}$

Simplificamos la función: $\lim_{x \to 2} \frac{(x+2)}{(x-4)}$

Evaluamos nuevamente: $\lim_{x \to 2} \frac{(x+2)}{(x-4)} = \frac{(2+2)}{(2-4)} = \frac{4}{-2} = -2$

PROPIEDADES DE LOS LÍMITES

Sean f_x y g_x dos funciones y k = constante:

Cumplen lo siguiente:

$$\lim_{x \to a} k = k$$

$$\lim_{x \to a} k * f_x = k \lim_{x \to a} f_x$$

$$\lim_{x \to a}(f_x + g_x) = \lim_{x \to a} f_x + \lim_{x \to a} g_x$$

$$\lim_{x \to a}(f_x * g_x) = \lim_{x \to a} f_x * \lim_{x \to a} g_x$$

$$\lim_{x \to a} \frac{f_x}{g_x} = \frac{\lim_{x \to 0} f_x}{\lim_{x \to 0} g_x}$$

$$\lim_{x \to a}(f_x)^n = (\lim_{x \to a} f_x)^n$$

$$\lim_{x \to a}(f_x)^{g_x} = \lim_{x \to a} f_x^{\lim_{x \to a} g_x}$$

INDETERMINACIONES

Son operaciones no conocidas:

- $\frac{0}{0} = ?$
- $\frac{\infty}{\infty} = ?$
- $0 * \infty = ?$
- $\infty^0 = ?$
- $\infty - \infty = ?$
- $1^\infty = ?$
- $0^0 = ?$

OPERACIONES CONOCIDAS:

- $0 + 0 = 0$
- $0 * 0 = 0$
- $\frac{0}{a} = 0$
- $\frac{a}{0} = \infty$
- $0^a = 0$
- $a^0 = 1$
- $\infty + 0 = \infty$
- $\infty + \infty = \infty$
- $\infty * \infty = \infty$
- $\infty^\infty = \infty$
- $a^\infty = \infty, a > 1$
- $a^\infty = 0, a < 1$
- $\frac{\infty}{a} = \infty$
- $\frac{a}{\infty} = 0$
- $\infty^a = \infty$
- $\frac{\infty}{0} = \infty$
- $\frac{0}{\infty} = 0$
- $0^\infty = 0$
- $log(0) = \infty$
- $log(\infty) = \infty$
- $tan(0) = 0$
- $cotan(0) = \infty$
- $csc(0) = \infty$

b) Límites Trigonométricos

Son límites de funciones trigonométricas, cuya resolución se basa en las siguientes identidades:

$$\lim_{x\ 0}\frac{sen(x)}{x}=1 \quad o \quad \lim_{x\ 0}\frac{1-\cos(x)}{x}=0$$

Ejemplo:

Resolver los siguientes limites trigonométricos:

1. $\lim_{x\to 0}\frac{1-2\cos(x)+\cos(2x)}{x^2}$

Evaluando el límite: $\lim_{x\to 0}\frac{1-2\cos(x)+\cos(2x)}{x^2}=\frac{1-2\cos(0)+\cos(2*0)}{0^2}=\frac{1-2+1}{0}=\frac{0}{0}=?\ indeterminación$

Aplicamos la identidad trigonométrica de $\cos(2x)=\cos^2(x)-sen^2(x)$: $\lim_{x\to 0}\frac{1-2\cos(x)+\cos(2x)}{x^2}=\lim_{x\to 0}\frac{1-2\cos(x)+\cos^2(x)-sen^2(x)}{x^2}$

Distribuimos el denominador: $\lim_{x\to 0}\frac{1-2\cos(x)+\cos^2(x)}{x^2}-\frac{sen^2(x)}{x^2}$

Distribuimos el límite y factorizamos: $\lim_{x\to 0}\frac{(1-\cos(x))^2}{x^2}-\lim_{x\to 0}\frac{sen^2(x)}{x^2}$

Evaluamos los límites: $\lim_{x\to 0}\frac{(1-\cos(x))^2}{x^2}-\lim_{x\to 0}\frac{sen^2(x)}{x^2}=\left(\lim_{x\to 0}\frac{1-\cos(x)}{x}\right)^2-\left(\lim_{x\to 0}\frac{sen(x)}{x}\right)^2=(0)^2-(1)^2=-1$

c) Límites Exponenciales

Son límites de funciones exponenciales, donde la variable se encuentra en el exponente o dentro de una función logarítmica. Su resolución se basa en las siguientes identidades:

$$\lim_{x\ 0}\frac{a^x-1}{x}=\ln(a)\ o\ \lim_{x\ 0}(1+x)^{\frac{1}{x}}=e$$

Ejemplo:

Resolver el siguiente limite exponencial: $\lim_{x\to 0}\frac{a^{u+x}+a^{u-x}-2a^u}{x^2}$

Evaluando el límite: $\lim_{x\to 0}\frac{a^{u+x}+a^{u-x}-2a^u}{x^2}=\frac{a^{u+(0)}+a^{u-(0)}-2a^u}{(0)^2}=\frac{a^u+a^u-2a^u}{0}=\frac{0}{0}=?\ indeterminado$

Distribuyendo el exponente: $\lim_{x\to 0}\frac{a^{u+x}+a^{u-x}-2a^u}{x^2}=\lim_{x\to 0}\frac{a^u\ a^x+\frac{a^u}{a^x}-2a^u}{x^2}$

Aplicando el común denominador: $\lim_{x\to o}\frac{\frac{a^u*a^x*a^x+a^u-2*a^u*a^x}{a^x}}{x^2}=\lim_{x\to 0}\frac{a^u*a^{2x}-2*a^u*a^x+a^u}{a^x*x^2}=\lim_{x\to 0}\frac{a^u(a^{2x}-2a^x+1)}{x^2*a^x}$

Agrupando términos y distribuyendo el límite: $a^u\lim_{x\to 0}\frac{(a^x-1)^2}{x^2*a^x}=a^u\lim_{x\to 0}\frac{(a^x-1)^2}{x^2}*\lim_{x\to 0}\frac{1}{a^x}=a^u\left(\lim_{x\to 0}\frac{a^x-1}{x}\right)^2*\lim_{x\to 0}\frac{1}{a^x}$

Evaluando el límite: $a^u(\ln(a))^2*\frac{1}{a^0}=a^u\ln^2(a)$

5. Límites Especiales

Los limites especiales, son limites cuyas indeterminaciones se resuelven de acuerdo a características de cada función, su análisis requiere de limites laterales.

Ejemplo:

Calcular el límite especial: $\lim_{x\to 0}|x|$

Calculando los limites laterales de la función valor absoluto

Por la derecha: $\lim_{x\to 0^+}\|x\|=\lim_{x\to 0^+}(+x)=0^+=0$	Por la izquierda: $\lim_{x\to 0^-}\|x\|=\lim_{x\to 0^-}(-x)=0^-=0$

Los limites laterales son iguales por izquierda y derecha, por tanto, el límite es “0”.

Ejemplo:

Calcular el límite especial: $\lim_{x\to 0}\frac{1+|x|}{1+x}$

Calculando los limites laterales de acuerdo a características del valor absoluto:

Por la derecha: $\lim_{x\to 0^+}\frac{1+|x|}{1+x}=\lim_{x\to 0^+}\frac{1+(+x)}{1+(+x)}=\lim_{x\to 0^+}\frac{1}{1}=1$	Por la izquierda: $\lim_{x\to 0^-}\frac{1+|x|}{1+x}=\lim_{x\to 0^+}\frac{1+(-x)}{1+(-x)}=\lim_{x\to 0^+}\frac{1-x}{1-x}=1$

Los limites laterales son iguales por tanto el límite existe, es 1

Actividad

Resolvemos los siguientes límites:

- $\lim_{x\ 0}\frac{(1+x)^3-1}{x}$
- $\lim_{x\ 0}(1+3x)^{\frac{2}{x}}$
- $\lim_{x\ 0}\frac{1}{sen(x)}-\frac{1}{\tan(x)}$
- $\lim_{x\ 3}\frac{5-\sqrt{x^3-2}}{1-\sqrt{x^2-8}}$
- $\lim_{x\ a}\frac{x^a-a^x}{x-a}$
- $\lim_{x\ \pi/2}\frac{1-\sqrt{sen(x)}}{2x-\pi}$
- $\lim_{x\ 2}\frac{x-2}{x^2-4x+4}$
- $\lim_{x\ 0}\frac{sen^2(x)}{1-\cos(x)}$
- $\lim_{x\ 0}\frac{x-|x|}{x}$

VALORACIÓN

En las matemáticas babilónicas encontramos tablas con los cuadrados, los cubos y los inversos de los números naturales. En la Grecia clásica también manejaron funciones particulares, incluso en un sentido moderno de relación entre los elementos de dos conjuntos y no sólo de fórmula.

En la actualidad las funciones son de uso frecuente, en tu aula, por ejemplo, la cantidad de sillas es correspondiente con la cantidad de estudiantes que hay.

- ¿Cuál es el dominio y cuál el rango?
- ¿Qué importancia le das al uso de las funciones?
- ¿Cuál es el concepto de variable dependiente y variable independiente?

PRODUCCIÓN

Diseñamos el tablero de la figura con los siguientes materiales:

- Media hoja de cartulina
- Post-it o notas adhesivas
- Marcadores
- Regla

El tablero contiene operaciones tanto conocidas, como no conocidas. El juego consiste en que cada alumno tome un color de nota adhesiva, y que, de forma secuencial, escriba la respuesta en la nota y vaya pegando (como en la figura) en el recuadro que cree que corresponda. Son 5 participantes y cada uno tiene 6 opciones de colocar las notas de forma rotativa, y el que haya colocado la mayor cantidad de respuestas correctas, gana el juego.

$csc(0)$	a^0	$0*\infty$	∞^0	$\infty-\infty$	$\tan(0)$
0^0	∞^a	$\frac{\infty}{0}$	$\frac{0}{a}$	$0+0$	0^a
$cotan(0)$	$\infty+0$	$\infty+\infty$	$\infty*\infty$	∞^∞	$a^\infty\ a<1$
$0*0$	$log(\infty)$	0^∞	$a^\infty\ a>1$	$\frac{\infty}{a}$	$\frac{a}{\infty}$
$log(0)$	$\frac{0}{\infty}$	$\frac{\infty}{\infty}$	$\frac{0}{0}$	$\frac{a}{0}$	1^∞

DERIVADAS

PRÁCTICA

Don Jacinto tiene una tienda de ferretería desde hace mucho tiempo, sus productos los trae directamente desde la fábrica y son especialmente para la obra fina, desde pinturas, estucos, cornisas, hasta cerámicas para piso y pared de cuartos de baño, cocina, patios, etc.

Le pidieron una cotización de cerámica para colocarla en el piso del patio de una casa con dimensiones curiosas: resulta que tiene la forma de un semicírculo y la cerámica de forma de rectángulo dentro del mismo, de tal modo que cubra la mayor área posible.

Debe calcular la cantidad de metros cuadrados de cerámica que debe vender para cubrir el espacio requerido.

Actividad

¿Cómo puede realizar el procedimiento para hallar el rectángulo que le propusieron?

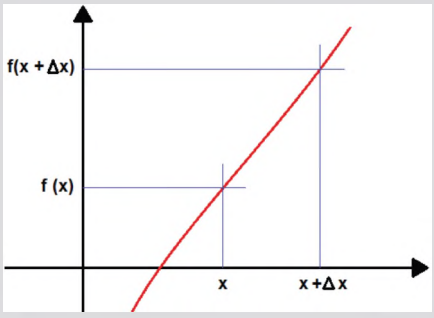
¿Qué sugerencias le daría a Jacinto para evitar hacer tantas mediciones posibles para hallar esa área máxima solicitada?

TEORÍA

INCREMENTO DE UNA FUNCIÓN

Si la variable independiente x recibe un incremento Δx, entonces la función $f(x)$ también recibe un incremento de valor que es igual Δy, que es igual a $f(x+\Delta x)$, siendo x su valor inicial.

Gráficamente:



1. Origen e importancia

Su origen es algo oscuro ya que se descubrió en el siglo XVIII, siendo los inventores Isaac Newton y Leibniz más o menos en los mismos años en Inglaterra y Alemania respectivamente. Inicialmente se centró su aplicación en la geometría y la mecánica, pero luego en otras ciencias como la física y química.

Su importancia es fundamental para el cálculo diferencial e integral. Algunos conceptos que nos ayudarán a comprender el significado de derivada son:

- El estudio de la variación de la función $f(x)$
- También está el cálculo diferencial mediante técnicas para encontrar una medida de variación de una función $f(x)$ desde la variación de x
- Esta medida de variación de x esta expresado como: $\Delta x=x_2-x_1$, donde puede ser positivo o negativo

2. Definición

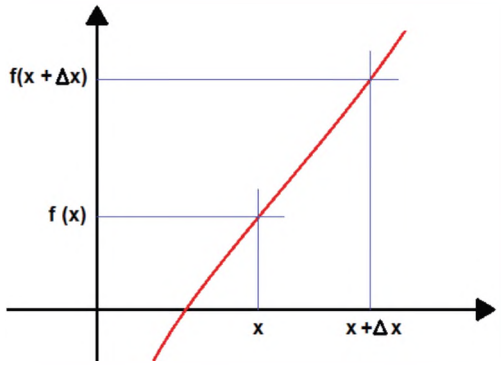
La derivada de una función con respecto a una variable independiente es la razón de cambio instantánea de la función con respecto a la variable independiente cuando esta tiende a cero. Su definición es consta del siguiente límite:

$$f'(x) = \lim_{\Delta x \to 0} \frac{f(x+\Delta x) - f(x)}{\Delta x}$$

O bien reemplazando: $\Delta x=h$

$$f'(x) = \lim_{h \to 0} \frac{f(x+h) - f(x)}{h}$$

Gráficamente:



NOTACIÓN

$$f', y', f'(x), \frac{dy}{dx}, \frac{df}{dx}, D_x y,$$

Estas representan a la derivada, pero con distintas notaciones.

Ejemplo:

Hallar, por definición, la derivada de $f_{(x)} = 5x^2$

Por definición: $f'_{(x)} = \lim_{\Delta x \to 0} \frac{f_{(x+\Delta x)} - f_{(x)}}{\Delta x}$

Aplicamos en el ejercicio: $f'_{(x)} = \lim_{h \to 0} \frac{5(x+h)^2 - 5x^2}{h}$

Reducimos el límite: $f'_{(x)} = \lim_{h \to 0} \frac{5(x^2 + 2xh + h^2) - 5x^2}{h} = \lim_{h \to 0} \frac{5x^2 + 10xh + 5h^2 - 5x^2}{h} = \lim_{h \to 0} \frac{5h(2x+h)}{h} = \lim_{h \to 0} 5(2x+h)$

Evaluamos el límite: $f'_{(x)} = 5(2x + 0) \rightarrow \boldsymbol{f'_{(x)} = 10x}$

Ejemplo:

Hallar por definición la derivada de $f_{(x)} = sen(2x)$

Evaluamos: $f'_{(x)} = \lim_{\Delta x \to 0} \frac{f_{(x+\Delta x)} - f_{(x)}}{\Delta x} \rightarrow f'_{(x)} = \lim_{h \to 0} \frac{sen[2(x+h)] - sen(x^2)}{h} = \frac{sen(2(x+0)) - sen(2x)}{0} = \frac{0}{0}???$

Desarrollamos la función seno: $f'_{(x)} = \lim_{h \to 0} \frac{sen(2x+2h) - sen(2x)}{h} \rightarrow f'_{(x)} = \lim_{h \to 0} \frac{sen(2x)\cos(2h) + \cos(2x)sen(2h) - sen(2x)}{h}$

Factorizamos: $f'_{(x)} = \lim_{h \to 0} \frac{\cos(2x)\, sen(2h) - sen(2x)[1 - \cos(2h)]}{h}$

Distribuimos el límite: $f'_{(x)} = \lim_{h \to 0} \frac{\cos(2x) * 2sen(2h)}{2h} - \lim_{h \to 0} \frac{sen(2x) * 2[1 - \cos(2h)]}{2h}$

Llevamos al límite conocido: $f'_{(x)} = 2\cos(2x) \left[\lim_{h \to 0} \frac{sen(2h)}{2h}\right] - 2sen(2x) \lim_{h \to 0} \left[\frac{1 - \cos(2h)}{2h}\right]$

Hacemos un cambio de variable: $= 2h \rightarrow h = \frac{u}{2}$, si $h \rightarrow 0, entonces: u = \frac{0}{2} \rightarrow u = 0, es\ decir, u\ tambien\ tiende\ a\ 0$

Evaluamos: $f'_{(x)} = 2\cos(2x) [\lim_{u \to 0} \frac{sen(u)}{u}] - 2sen(2x) \lim_{h \to 0} \left[\frac{1 - \cos(u)}{u}\right] \rightarrow f'_{(x)} = 2\cos(2x)\,(1) - 2\cos(2x)\,[0]$

Efectuamos operaciones: $\boldsymbol{f'_{(x)} = 2\cos(2x)}$

Actividad

Resolvemos las siguientes derivadas por definición:

- $f_{(x)} = 3^x$
- $f_{(x)} = \log(2x)$
- $f_{(x)} = 2tanx$
- $f_{(x)} = \ln(x^2)$
- $f_{(x)} = x^3$
- $f_{(x)} = \ln(2x - 1)$
- $f_{(x)} = 2\cos(2x)$
- $f_{(x)} = x^4$

PROPIEDADES

Sean las funciones:

$$u = u_{(x)}, v = v_{(x)}$$

Tenemos las siguientes propiedades:

Derivada de una suma o resta:

$$(u \pm v)' = u' \pm v'$$

Derivada de una multiplicación:

$$(u * v)' = u * v' + u' * v$$

Derivada de una división:

$$\left(\frac{u}{v}\right)' = \frac{u' * v - u * v'}{v^2}$$

Derivada de una potencia:

$$(u^m)' = m * u^{m-1} * u'$$

Derivada de una función dentro de otra (regla de la cadena):

$$(u_{(v)})' = u' * v'$$

3. Derivadas de algunas funciones especiales

Hasta el momento conocemos que desde la definición podemos calcular la derivada de una función, pero si esta se presenta larga, resolver el límite puede resultar algo tedioso y complicado, por ello se muestra una tabla que simplifica este proceso de cálculo de derivadas complejas:

Sea: $y = f_{(x)}$, k=constante

Función	Derivada
$y = k$	$y' = 0$
$y = x$	$y' = 1$
$y = x^n$	$y' = n * x^{n-1}$
$y = k * g_{(x)}$	$y' = k * g'_{(x)}$
$y = \sqrt{g_{(x)}}$	$y' = \frac{1}{2\sqrt{x}} * g'_{(x)}$
$y = e^x$	$y' = e^x$
$y = a^x$	$y' = a^x * \ln(a)$
$y = \ln(x)$	$y' = \frac{1}{x}$
$y = \ln_a(x)$	$y' = \frac{1}{x ln(a)}$
$y = sen(x)$	$y' = \cos(x)$
$y = \cos(x)$	$y' = -sen(x)$
$y = \tan(x)$	$y' = \sec^2(x)$

Ejemplo:

Hallar, por tablas, las derivadas de las siguientes funciones:

•) $y=5x^2$ Si por tablas: $y=x^n \rightarrow y'=n * x^{n-1}$, donde $n=2$, además $y = k*g_{(x)} \rightarrow y'= k*g'_{(x)}$, donde $k=5$, $g_{(x)} = x^2$

Reemplazamos: $y' = 5 * (x^2)' \rightarrow y' = 5 * 2 * x^{2-1} \rightarrow \boldsymbol{y' = 10x}$

•) $y = sen(2x^3 - 3)$

Por la regla de la cadena: $(u_{(v)})' = u' * v'$

Además, por tablas: $y = sen(x) \rightarrow y' = \cos(x), y = x^n \rightarrow y' = n * x^{n-1}$

Aplicamos la regla de la cadena: $y = sen(2x^3 - 3) \rightarrow y' = \cos(2x^3 - 3) * (2x^3 - 3)'$

Derivamos el interior de la función seno: $y' = \cos(2x^3 - 3) * [2(x^3)' - (3)'] \rightarrow y' = \cos(2x^3 - 3) * [2(3x^{3-1}) - 0]$

Simplificando: $y' = \cos(2x^3 - 3) * [2(3x^2)] \rightarrow y' = \cos(2x^3 - 3) * 6x^2$, *o bien* $\boldsymbol{y' = 6x^2 \cos(2x^3 - 3)}$

•) $y = \sqrt{sen(2x)}$

Por la regla de la cadena: $(u_{(v)})' = u' * v'$

Además, por tablas: $y = sen(x) \rightarrow y' = \cos(x), y = k * g_{(x)} \rightarrow y' = k * g'_{(x)}$

Ahora derivamos: $y = \sqrt{sen(2x)} \rightarrow y' = \frac{1}{2\sqrt{sen(2x)}} * (sen(2x))' \rightarrow y' = \frac{1}{2\sqrt{sen(2x)}} * (-\cos(2x)) * (2x)'$

Ordenamos y simplificamos: $y' = \frac{1}{2\sqrt{sen(2x)}} * (-\cos(2x)) * 2 \rightarrow \boldsymbol{y' = \frac{-\cos(2x)}{\sqrt{sen(2x)}}}$

Ejemplo:

Derivar la siguiente función: $y = \ln(e^x + \sqrt{1+e^{2x}})$

Aplicamos la regla de la cadena: $y' = \frac{1}{e^x+\sqrt{1+e^{2x}}} * \left[e^x + \frac{1}{2\sqrt{1+e^{2x}}} * (0 + e^{2x} * (2))\right]$

Realizamos operaciones: $y' = \frac{1}{e^x+\sqrt{1+e^{2x}}} * \left[e^x + \frac{2e^{2x}}{2\sqrt{1+e^{2x}}}\right]$

Sumamos fracciones: $y' = \frac{1}{e^x+\sqrt{1+e^{2x}}} * \left[\frac{e^x\sqrt{1+e^{2x}}+e^{2x}}{\sqrt{1+e^{2x}}}\right]$

Factorizamos e^x: $y' = \frac{1}{e^x+\sqrt{1+e^{2x}}} * \left[\frac{e^x(\sqrt{1+e^{2x}}+e^x)}{\sqrt{1+e^{2x}}}\right]$

Simplificamos numerador y denominador: $\boldsymbol{y' = \frac{e^x}{\sqrt{1+e^{2x}}}}$

¡PADRE DEL CÁLCULO!

Sucedió una situación sobre la notación utilizada en el análisis matemático y su nacimiento.

Sir Isaac Newton (1643 – 1727) y Gottfried Wilhelm von Leibniz (1646 – 1716) inventaron el Cálculo, pero de forma independiente en diferentes lugares y sin conocerse.

Newton llamó fluxión a las derivadas y Leibniz las llamó diferencias infinitesimales o cociente diferencial.

Se sabe que Newton hizo sus primeros descubrimientos diez años antes que Leibniz, aunque Leibniz fue quien publicó primero sus resultados.

Aunque hayan tenido sus diferencias, sin duda ambos fueron la los precursores de la nueva forma de asimilar el Análisis Matemático.

4. Derivada en un punto

Aquí requiere el reemplazo del punto en la función ya derivada.

Ejemplo:

Derivar la siguiente función: $y = \ln\left(\sqrt{\frac{1+sen(x)}{1-sen(x)}}\right)$ para $x = 0$

Aplicamos la regla de la cadena: logaritmo → raiz → fraccion → seno

$$y = \ln\left(\sqrt{\frac{1+sen(x)}{1-sen(x)}}\right) \rightarrow y' = \frac{1}{\sqrt{\frac{1+sen(x)}{1-sen(x)}}} * \frac{1}{2\sqrt{\frac{1+sen(x)}{1-sen(x)}}} * \frac{[1+sen(x)]' * [1-sen(x)] - [1+sen(x)] * [1-sen(x)]'}{[1-sen(x)]^2}$$

Derivamos el interior de la raíz y multiplicamos las raíces en el denominador:

$$y' = \frac{1}{2\left[\frac{1+sen(x)}{1-sen(x)}\right]} * \frac{cox(x) * [1-sen(x)] - [1+sen(x)] * [-\cos(x)]}{[1-sen(x)]^2}$$

Distribuimos en el numerador: $y' = \frac{\cos(x) - \cos(x)\,sen(x) + \cos(x) + \cos(x)\,sen(x)}{2[1+sen(x)][1-sen(x)]}$

Restamos en el numerador y multiplicamos en el denominador: $y' = \frac{2cosx}{2[1-sen^2(x)]} \rightarrow y' = \frac{\cos(x)}{\cos^2(x)} \rightarrow \boldsymbol{y' = \frac{1}{\cos(x)}}$

Evaluando en x=0

→ $y' = \frac{1}{\cos(0)} = \frac{1}{1} \rightarrow y' = \boldsymbol{f'_{(x=0)} = 1}$

Actividad

Desarrollamos las siguientes derivadas utilizando tablas:

- $y = \sqrt[5]{x^2}$
- $y = \frac{x^3}{\ln(x)}$
- $y = sen(x^4 - 1)$
- $y = \ln(e^x + \sqrt{1+e^{2x}}),\ x = 1$
- $y = \sqrt[4]{1-x^5}$
- $y = \frac{x^3}{\ln(x)}$
- $y = x^8 sen(x)\ln(x)$
- $y = \frac{a}{2}\ln\left(\frac{\sqrt{a^2+x^2}-a}{\sqrt{a^2+x^2}+a}\right),\ x = a$

CONCLUSIONES

$c' = 0, \ \forall c \in \mathbb{R}$

$x' = 1$

$[x^n]' = nx^{n-1}, \forall n \in \mathbb{R}$

$m = f'(x_0)$

5. Aplicación de las derivadas

Desde la invención de la derivada, sus aplicaciones son diversas en todos los campos de la ciencia, partiendo de la misma definición de la derivada que es hallar la pendiente de una función en un punto cualquiera, hasta aquellas referidas a la geometría, ingenierías, economía, mecánica, etc.

a) Recta tangente

Es una línea que corta a la gráfica de una función en un solo punto. Para hallar esta recta se precisa conocer el punto donde intersecta y la pendiente del mismo.

Ejemplo:

Hallar la ecuación de la recta tangente que intersecta a la función $y = \frac{x^2}{4}$ en el punto $(2,1)$

Paso 1: Hallamos la derivada de la función: $y = \frac{x^2}{4} \rightarrow y' = \frac{2x}{4} \rightarrow y' = \frac{x}{2}$

Paso 2: Evaluamos el punto dado en la derivada: $y'_{x=2,y=1} = \frac{2}{2} = 1$

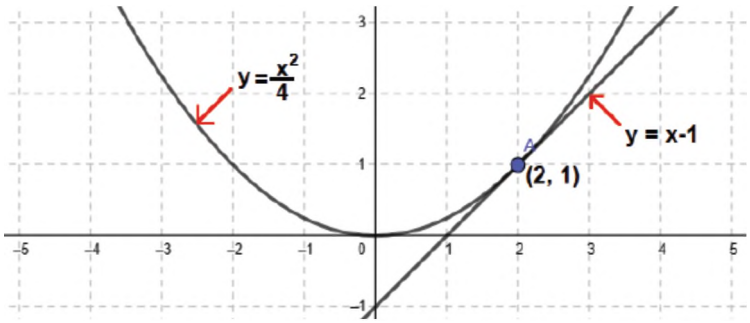
Paso 3: Por definición la pendiente es igual a la derivada en un punto, entonces $m = y' = 1$

Paso 4: Calculamos la ecuación característica de la recta mediante la ecuación punto-pendiente, es decir:

$(y - y_o = m(x - x_0)$, evaluando en el punto dado $(2,1)$, tenemos: $(y-1)=1(x-2)$

Simplificando: $y - 1 = x - 2 \rightarrow \boldsymbol{y = x - 1}$

Gráficamente:



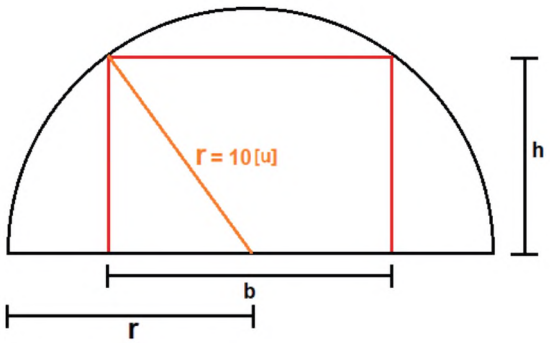
b) Geometría

Otra de las aplicaciones es la maximización de y minimización de áreas, volúmenes donde involucran figuras geométricas.

Ejemplo:

Hallar el área máxima de un rectángulo que puede inscribirse en un semicírculo de radio $r=10[u]$.

Gráficamente:

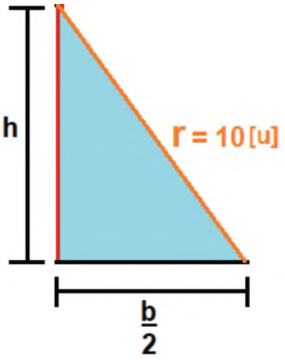


Paso 1: La función a maximizar es el área: $A=b*h\ (1)$

Paso 2: Ahora, el área depende de la base b y la altura h, lo que debemos hacer es que el área esté en función de una variable. Para ello utilizaremos datos de la gráfica:

Según el triángulo:

$$(h)^2 + \left(\frac{b}{2}\right)^2 = r^2 \rightarrow h = \frac{\sqrt{4r^2 - b^2}}{2} \quad (2)$$



Reemplazando en (1):

$$A = b * \frac{\sqrt{4r^2 - b^2}}{2}$$

Paso 3: Derivamos la función a maximizar e igualamos a cero:

$$A' = \frac{1}{4} * \frac{8r^2b - 4b^3}{\sqrt{4r^2b^2 - b^4}} = 0 \rightarrow 8r^2b - 4b^3 = 0 \rightarrow b = \sqrt{2}r, \text{ pero } r = 10 \rightarrow b = 10\sqrt{2}[u]$$

En (2): $h = \frac{\sqrt{4r^2 - b^2}}{2} \rightarrow h = \frac{\sqrt{4(10)^2 - \left(10\sqrt{2}\right)^2}}{2} \rightarrow h = 5\sqrt{2}\,[u]$

Paso 4: Finalmente evaluamos el área maximizada a calcular:

En (1): $A_{max} = b * h \rightarrow A_{max} = \left(10\sqrt{2}\right)\left(5\sqrt{2}\right) \rightarrow \boldsymbol{A_{max}} = 100[\boldsymbol{u}]^2$

Actividad

Resolvemos:

- Encontrar la ecuación de la recta tangente a la curva $y=x^2-4x+5$ con el punto $P_0\,(3,2)$
- Determina la ecuación de la recta tangente a la curva $y=2\sqrt{(x-4)}+3$ en el punto $P_0\,(2,2)$
- Halla el área máxima del rectángulo inscrito en un triángulo equilátero de lado 5
- Halla el área máxima del rectángulo inscrito en la elipse: $\frac{x^2}{25} + \frac{y^2}{36} = 1$

VALORACIÓN

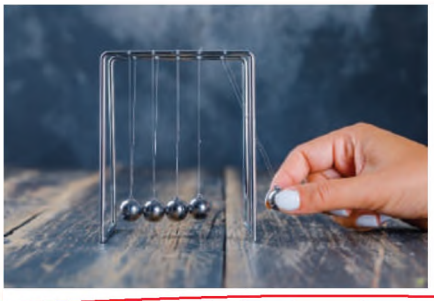
Isaac Newton y Gottfried Leibniz crearon el cálculo diferencial e integral de manera simultánea. Desarrollaron reglas para manipular las derivadas (reglas de derivación) e Isaac Barrow demostró que la derivación y la integración son operaciones inversas. Newton en 1665 derivaba funciones algebraicas y Leibnitz en 1975 le da el carácter geométrico, además de dar el característico $\frac{dy}{dx}$

Desde entonces, su aplicación se extiende bastante en la Física, Matemática, Biología, Medicina, Arquitectura, Economía e Ingenierías.

- ¿En qué aspectos influye la derivada en las ciencias mencionadas?

PRODUCCIÓN

Averiguamos un poco y con material disponible a tu alcance, construimos el Péndulo de Newton.



- ¿Qué sucede con el péndulo?
- ¿Qué tipos de movimiento se puede describir?

INTEGRALES

PRÁCTICA

Virginia es una excelente ingeniera civil. Su especialidad en puentes la hace responsable de una obra muy grande.

Ella debe realizar los cálculos del puente que debe soportar todo el peso posible de los peatones y vehículos, para ello debe tener conocimientos suficientes en estructuras estáticas e isostáticas.

Para este tipo de estructuras, una herramienta básica es el cálculo diferencial e integral, pues mediante ello se puede calcular el centro de gravedad, centro de masa, momentos de inercia, flector e incluso los esfuerzos que ejercerán sobre la estructura, todo ello utilizando la integral de funciones. Con esta base, las estructuras tienden a ser más resistentes y no colapsar ante cualquier contingencia.

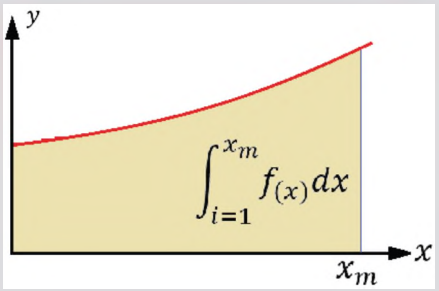
Actividad

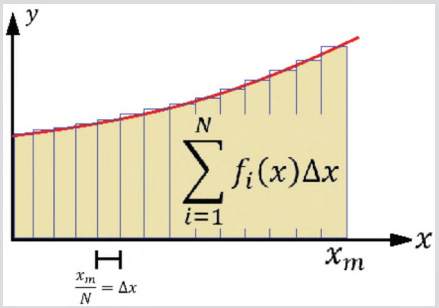
Investigamos qué formulas se utilizan para calcular los elementos mencionados en el diseño de un puente.

¿Cuáles son los puentes más importantes de tu ciudad?

TEORÍA

ÁREA BAJO LA CURVA





El área bajo la curva es la suma de los pequeños rectángulos que forman el área a calcular (mientras más pequeños, mayor aproximación al área real).

1. Definición

Integrar es el proceso reciproco del de derivar, es decir dada una función $f_{(x)}$, se trata de buscar aquellas funciones $F_{(x)}$ que al ser derivadas conducen a $f_{(x)}$. Geométricamente es el área bajo la curva de una función.

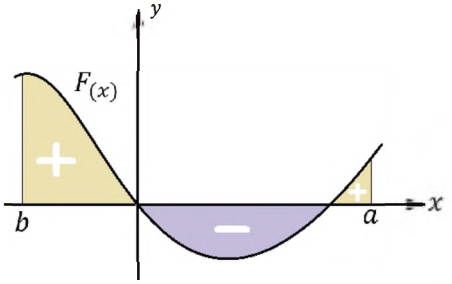
Si la función $f_{(x)}$ es la derivada de la función $F_{(x)}$, es decir: $F'_{(x)}=f_{(x)}$. Entonces $F_{(x)}$ se llama función primitiva de $f_{(x)}$, lo cual se simboliza por la expresión:

$$\int f_{(x)}dx = F_{(x)} + c \;; c = constante \qquad Donde: F'_{(x)} = f_{(x)}$$

El símbolo de la integral es "$\int$", y $f_{(x)}$ se llamará Integrando, cuyo resultado es la función $F_{(x)}$ o función primitiva que se llamará

INTEGRAL INDEFINIDA.

a) Interpretación geométrica



Es la representación del área limitada por la gráfica de la función, en un sistema de coordenadas cartesianas con signo positivo cuando la función toma valores positivos y signo negativo cuando toma valores negativos.

2. Integrales Indefinidas

Para representar la integral se emplea el símbolo $\int$ que tiene su origen en la inicial de la palabra suma y se representa como $F(x) = \int f(x)dx$, donde $F(x)$ es la primitiva o antiderivada de $f(x)$ y $f(x)$ es el integrando. De modo que la integral indefinida se escribe como $\int f(x)dx = F(x) + C$, donde C se denomina constante de integración, es una cantidad independiente de la variable de integración.

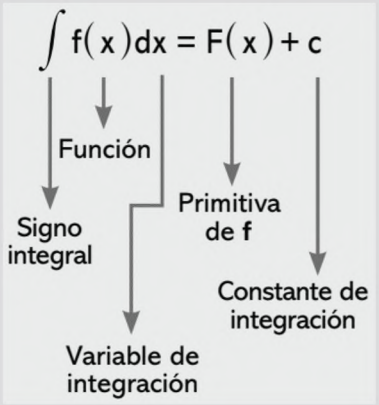
a) Funciones Primitivas

Es el proceso para hallar la función original, es decir, la función que precedió a una que ya ha sido derivada.

Función	Derivada	Diferencial	Integral
$y = x^2$	$dy/dx = 2x$	$dy = 2xdx$	$\int 2xdx = x^2$
$y = x^2 + 5$	$dy/dx = 2x$	$dy = 2xdx$	$\int 2xdx = x^2 + 5$
$y = x^2 - \frac{3}{4}$	$dy/dx = 2x\,dy$	$dy = 2xdx$	$\int 2xdx = x^2 - \frac{3}{4}$

Generalizando de acuerdo con la tabla anterior se obtiene: $\int 2xdx = x^2 + C$, donde C es la constante de integración cuyo valor no es definido, salvo que se proporcione algún punto que pertenezca a la función.

PARTES DE LA INTEGRAL



b) Propiedades de las Integrales

1. $\left[\int f'(x)dx\right] = f(x)$ La integral de la derivada de una función es la misma función
2. $\int a\,f(x)dx = a\int f(x)dx$ La integral de una constante por una función, es la constante por la integral de la función.
3. $\int (f(x) + g(x))dx = \int f(x)dx + \int g(x)dx$ La integral de una suma es la suma de integrales.

c) Integrales de algunas funciones especiales

Podemos calcular la integral de una función mediante la tabla proporcionada a continuación que simplifica este proceso de cálculo de integrales, tanto simples, como complejas:

Integral	Función primitiva
$\int x^m dx$	$\frac{x^{m+1}}{m+1} + c\,; m \neq -1$
$\int e^x dx$	$e^x - C$
$\int a^x dx$	$\frac{a^x}{\ln(a)} + C$
$\int \frac{1}{x} dx$	$\ln(x) + C$
$\int sen(ax)dx$	$-\frac{\cos(ax)}{a} + C$
$\int \cos(ax)dx$	$\frac{sen(ax)}{a} + C$
$\int \tan(ax)dx$	$-\frac{1}{a}\ln(\cos(ax)) + C$
$\int \frac{dx}{a^2 + x^2}$	$\frac{1}{a}\arctan\left(\frac{x}{a}\right) + C$
$\int \frac{dx}{a^2 - x^2}$	$\frac{1}{2a}\ln\left(\frac{a+x}{a-x}\right) + C$

CONCLUSIONES

La integral es la inversa de la derivada.

$$\int f'(x)dx = f(x)$$

La derivada es la inversa de la integral.

$$\left[\int f(x)dx\right]' = f(x)$$

Ejemplo:

Calcular las siguientes integrales indefinidas

a) $\int 6x^5 dx = 6\int x^5 dx = 6 * \frac{x^6}{6} = \boldsymbol{x^6 + c}$

b) $\int \frac{\sqrt[3]{x}}{5} dx =$

$$= \frac{1}{5}\int x^{\frac{1}{3}} dx = \frac{1}{5} * \frac{x^{\frac{1}{3}+1}}{\frac{1}{3}+1} = \frac{1}{5} * \frac{x^{\frac{4}{3}}}{\frac{4}{3}} = \boldsymbol{\frac{3}{20} x^{\frac{4}{3}} + c}$$

c) $\int x^5(x^2 + x^4 + x^3)dx = \int (x^7 + x^9 + x^8)dx =$

$\int x^7 dx + \int x^9 dx + \int x^8 dx = \frac{x^8}{8} + \frac{x^{10}}{10} + \frac{x^9}{9} + \boldsymbol{C}$

d) $\int 7^x dx = \frac{7^x}{ln7} + \boldsymbol{c}$

e) $\int (2^x + 4^x)dx = \frac{2^x}{Ln2} + \frac{4^x}{Ln4} + \boldsymbol{C}$

f) $\int sen(5x) - \cos(5x)\, dx = -\frac{\cos(5x)}{5} + \frac{sen(5x)}{5} + \boldsymbol{c}$

Actividad

Determinamos las siguientes integrales

- $\int 7x^5\, dx$
- $\int (-3x + \sqrt[5]{x})dx$
- $\int x^3(x^2 - 4x + 3)dx$
- $\int \sqrt{x^2 - 1}dx$
- $\int e^{2x-100}x$
- $\int (x^2 + 7x^5)dx$
- $\int (\frac{4}{9x^6} + \frac{7}{\sqrt[8]{x^3}})dx$
- $\int \sqrt[5]{81x^{7/3}}dx$
- $\int x^2(x^2 + \sqrt{x})dx$
- $\int 3sen(3x)dx$

3. Métodos de Integración

a) Integración por sustitución o cambio de variable

Sea: $u=g(x)$, donde $g'(x)$ es continua en un intervalo, además sea $f(x)$ es continua sobre el rango correspondiente de g, y sea $F_{(x)}$ una antiderivada de $f_{(x)}$, entonces:

$$\int \boldsymbol{f[g(x)]\, g'(x)dx} = \int \boldsymbol{f(u)du} = \boldsymbol{F(u) + C = F(g(x)) + C}$$

NOTACIÓN

Cuando tenemos varias integrales indefinidas, podemos asumir que:

$c_1+c_2+c_3+...+c_n=c$

La suma de varias constantes de integración dará siempre una constante.

Ejemplo:

Utilizando el método de sustitución, integrar:

a) $\int (x+4)^7\, dx$

Sea el cambio de variable: u=x+4, derivando la expresión: du=dx

sustituyendo en la integral: $\int (u)^7 du = \frac{u^7}{7} + c$

Retornando a la variable original: $\int \boldsymbol{(x+4)^7 dx} = \frac{\boldsymbol{(x+4)^7}}{7} + \boldsymbol{C}$

b) $\int \frac{2x}{x^2+4} dx$

Si: $u=x^2+4 \rightarrow du=2xdx$

Sustituyendo tenemos: $\int \frac{2x}{x^2+4} dx = \int \frac{du}{u} = Ln|u|$

Volvemos a la variable original: $\int \frac{\boldsymbol{2x}}{\boldsymbol{x^2+4}} \boldsymbol{dx} = \boldsymbol{Ln|x^2+4| + C}$

b) Integración por partes

Consiste en la aplicación de la fórmula: $\int udv = u*v - \int v*du$

Es el proceso que encuentra la integral de un producto de funciones en términos de la integral de sus derivadas o antiderivadas.

Ejemplo:

Calcular la integral por el método por partes:

a) $\int xe^{5x}\,dx$

Sea: $u=x$; $dv=e^{5x}$

Diferenciado (u) e integrando (dv):

$$du = dx;\ \int dv = \int e^{5x}dx\ ;\ u = x;\ v = \frac{e^{5x}}{5}$$

Aplicamos la regla, tenemos:

$$uv - \int v\,du = x*\frac{e^{5x}}{5} - \int \frac{e^{5x}}{5}*dx = \frac{x*e^{5x}}{5} - \frac{1}{5}\int e^{5x}dx$$

Aplicamos la integral exponencial conocida:

$$\int xe^{5x}dx = \frac{x*e^{5x}}{5} - \frac{1}{5}\int e^{5x}dx \rightarrow \int xe^{5x}dx = \frac{x*e^{5x}}{5} - \frac{1}{5}*\frac{e^{5x}}{5} + c$$

Simplificamos: $\int \boldsymbol{xe^{5x}dx} = \frac{\boldsymbol{x*e^{5x}}}{5} - \frac{\boldsymbol{e^{5x}}}{25} + \boldsymbol{c}$

b) $\int x^7 Lnx\,dx$

Sea: u=lnx ; $dv=x^7$

Diferenciado (u) e integrando (dv): $(dv)\colon du = \frac{1}{u}dx;\ \int dv = \int x^7dx = \frac{x^8}{8} \rightarrow v = \frac{x^8}{8}$

Aplicamos la regla:

$$u*v - \int vdu = lnx*\frac{x^8}{8} - \int \frac{x^8}{8}*\frac{dx}{x} = lnx*\frac{x^8}{8} - \frac{1}{8}\int x^7dx$$

Integramos la potencia: $\int \boldsymbol{x^7 Lnx\,dx} = \frac{\boldsymbol{x^8 lnx}}{8} - \frac{\boldsymbol{x^8}}{64} + \boldsymbol{c}$

POR PARTES

$$\int udv = u \bullet v - \int vdu$$

"Un día vi una vaca vestida de uniforme"

Esta es una estrategia para grabarse la fórmula de la integración por partes.

NOTACIÓN

Selecciona el método adecuado y resuelve:

$$\int \frac{5dx}{(3x-4)^2}$$

$$\int \frac{1+\sqrt{x}}{1-\sqrt{x}}dx$$

$$\int \frac{xdx}{(3x^2-4)^4}$$

c) Integrales cuadráticas

Consiste en la aplicación de las siguientes fórmulas:

$$\int \frac{\boldsymbol{g'(x)}}{\boldsymbol{g(x)}}\boldsymbol{dx} = \boldsymbol{ln|g(x)|}\ \ ;\ \ \int \frac{1}{\boldsymbol{x^2+a^2}}\boldsymbol{dx} = \frac{1}{\boldsymbol{a}}\boldsymbol{Arctg}\left(\frac{\boldsymbol{x}}{\boldsymbol{a}}\right)$$

Ejemplos:

a) $\int \frac{3x^2}{x^3+5}dx$

Sea: $u=x^3+5 \rightarrow$ derivando tenemos: $du=3x^2dx$ pertenece a la primera forma, entonces: $\int \frac{\boldsymbol{3x^2}}{\boldsymbol{x^3+5}}\boldsymbol{dx} = \boldsymbol{Ln|x^3+5|+c}$

b) $\int \frac{1}{x^2+25}dx$

Por la forma de la integral, pertenece a la segunda forma: $\int \frac{1}{x^2+25}dx = \int \frac{1}{x^2+5^2}dx = \frac{1}{5}Arctg\left(\frac{x}{5}\right)$

c) $\int \frac{Cosx}{1+Senx}dx$

Sea: $u=1+sen(x) \rightarrow du=cos(x)dx$, pertenece a la primera forma $\int \frac{Cosx}{1+Senx}dx = Ln|1+Senx|+c$

d) Integración por sustitución trigonométrica

$$Si: \int f(\sqrt{\ })dx \begin{cases} \sqrt{a^2-x^2} \rightarrow x = a * Sen\theta \\ \sqrt{a^2+x^2} \rightarrow x = a * Tg\theta \\ \sqrt{x^2+a^2} \rightarrow x = a * Sec\theta \end{cases}$$

La función a integrar contiene radicales, se utilizarán las siguientes sustituciones:

Ejemplo:

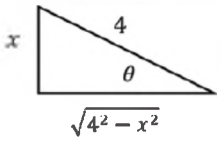
Calcular la integral de la siguiente función: $\int \frac{1}{\sqrt{4^2-x^2}}dx$

Aplicamos el cambio de variable de integración: x=4senθ → dx=4cosθdθ

Reemplazamos el cambio: $\int \frac{1}{\sqrt{4^2-x^2}}dx = \int \frac{4cos\theta d\theta}{\sqrt{4^2-(4sen\theta)^2}} = \int \frac{4cos\theta d\theta}{\sqrt{16-16sen^2\theta}} = \int \frac{4cos\theta d\theta}{\sqrt{16(1-sen^2\theta}} = \int \frac{4cos\theta d\theta}{4cos\theta} = \int d\theta = \theta$

Para retornar a la variable original, se construye el triángulo:

$$x = 4sen\theta \rightarrow \frac{x}{4} = sen\theta \rightarrow sen^{-1}\left(\frac{x}{4}\right) = \theta$$

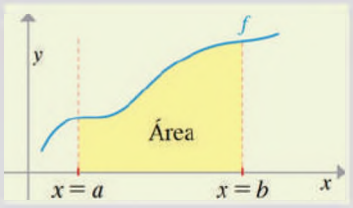


Finalmente, la integral será: $\int \frac{1}{\sqrt{4^2-x^2}}dx = sen^{-1}\left(\frac{x}{4}\right) + C$

4. Integrales Definidas

Es la integral calculada entre dos límites, la cual da como resultado un valor numérico, se aplicará a partir del Teorema fundamental del cálculo o regla de Barrow:

NOTACIÓN



a: límite inferior.
b: límite superior.
F: primitiva de f.
F(a): Valor numérico de F en a
F(b): Valor numérico de F en b
La integral definida ya no lleva la constante de integración

$$\int_a^b f(x) = F|_a^b = F(b) - F(a)$$

Ejemplo:

Calcular las siguientes integrales definidas.

a) $\int_3^5 x^3 dx = \frac{x^4}{4}\Big|_3^5 = \frac{5^4}{4} - \frac{3^4}{4} = \frac{625-81}{4} = \frac{544}{4} = 136$

b) $\int_0^{\frac{\pi}{4}} senxdx = -Cosx|_0^{\frac{\pi}{4}} = -Cos\frac{\pi}{4} - (-Cos0) = -\frac{\sqrt{2}}{2} + 1 = \frac{2-\sqrt{2}}{2}$

c) $\int_0^1 x\sqrt{1+x^2}dx$

Sea: $u^2 = 1 + x^2 \rightarrow 2udu = 2xdx \rightarrow udu = xdx$

Reemplazamos y evaluamos la integral:

$$\int_0^1 x\sqrt{1+x^2}dx = \int_0^1 \sqrt{u^2}udu = \int_0^1 u^2 du = \frac{u^3}{3}\Big|_0^1 = \left(\frac{1^3}{3}\right) - \left(\frac{0^3}{3}\right) = \frac{1}{3}$$

Actividad

Resolvemos las siguientes integrales indefinidas

- $\int x^2 \ln(x)\,dx$
- $\int x^2 e^x dx$
- $\int (x+1)^2 e^x dx$
- $\int \ln(5x)dx$
- $\int e^x \cos(x)dx$
- $\int x cos(2x)dx$
- $\int \sec^3(x)dx$
- $\int 2xln(x)dx$
- $\int e^x (7+2x)dx$
- $\int e^x \text{sen}(x)dx$

Resolvemos las siguientes integrales definidas

- $\int_{-5}^{5} 5dx$
- $\int_{-3}^{4} (2x+3)dx$
- $\int_{-1}^{3} xdx$
- $\int_{\frac{1}{2}}^{4} x^3 dx$

5. Aplicaciones de las Integrales

En esencia, una de las aplicaciones más importantes la integral es el cálculo del área bajo la curva de una o más funciones. El procedimiento es el siguiente:

Ejemplo:

Hallar el área comprendida entre las curvas: $y=x^2$; $y=x+2$ en el intervalo $0\leq x\leq 2$

Paso 1: graficamos e identificamos que función se encuentra arriba y abajo en el intervalo $a< x <b$ dado, en el ejercicio:

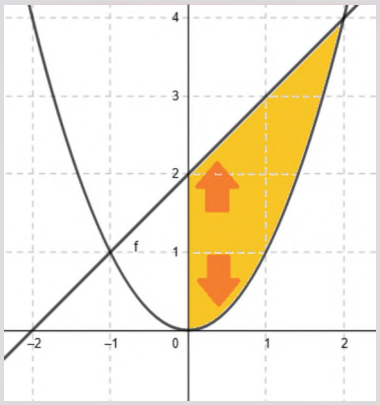
$$f_{superior} = x - 2; f_{Inferior} = x^2$$

Paso 2: una vez identificado, procedemos a evaluar la integral en el intervalo dado en el ejercicio: $\int_a^b (f_{superior} - f_{inferior})dx$

$$A = \int_0^2 ((x+2) - x^2)dx = \int_0^2 xdx + 2\int_0^2 dx - \int_0^2 x^2dx = \frac{x^2}{2}\Big|_0^2 + 2(2-0) - \frac{x^3}{3}\Big|_0^2$$

$$A = \left(\frac{2^2}{2} - \frac{0^2}{2}\right) + 2(2) - \left[\frac{2^3}{3} - \frac{0^3}{3}\right] = 2 + 4 - \frac{8}{3} \rightarrow A = \frac{10}{3}(u)^2 \text{ (área pedida)}$$

GRAFICANDO



Actividad

Hallamos el área comprendida entre las siguientes funciones:

- $y = x;\ y = \log(x);\ 0 < x \leq 5$
- $y = x^2 - 2x + 2; y = 2 - x^2$ entre los puntos de intersección
- $y = sen(3x);\ y = 0;\ 0 \leq x \leq {}^{3\pi}/_{2}$
- $y = x^2 - 2; y = x^3 - 3; 0 \leq x \leq 10$

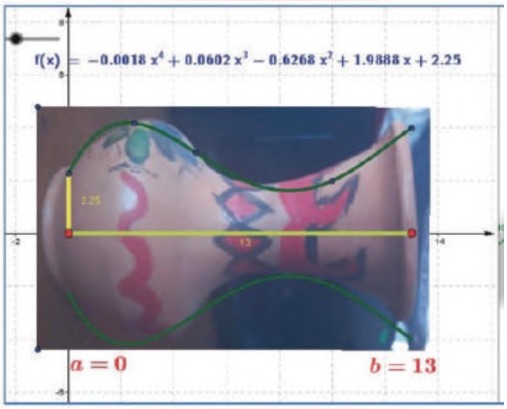
VALORACIÓN

En la tienda de nuestro barrio podemos encontrar agua embotellada. ¿Te diste cuenta qué forma tiene si la ves de perfil? Estas botellas fueron diseñadas para maximizar su capacidad minimizando costos de producción, de este modo se obtienen los diferentes frascos en que las empresas distribuyen su producto, aplican bastante los principios de Integración de funciones.

¿Cómo elaboran el modelo matemático, las empresas, para realizar frascos y otros envases para la distribución de sus productos?

¿En qué ciencias participa la integral?

¿De qué otra forma se puede calcular el área bajo la curva de una función?



PRODUCCIÓN

Elaboramos la ruleta de la figura con los siguientes materiales:

1 hoja de cartulina
1 hoja de cartón
Caja de colores
Lápices
Tijera

El juego consiste en que 4 participantes, cada uno de forma sucesiva, giran la ruleta dos veces y donde marque la flecha anota las funciones correspondientes (si repite la función, vuelve a girar) y para el intervalo: $0<x\leq 5$ debe hallar el área correspondiente entre las dos funciones seleccionadas. El primer participante que complete 4 áreas solicitadas gana el juego.

REFORZANDO MIS APRENDIZAJES

ELIPSE E HIPÉRBOLA

La Elipse

Con los datos, hallar la ecuación de la elipse y trazar su gráfico.

a) $V(\pm 6;0)$ $F(\pm 4;0)$

b) $V(\pm 3;0)$ $F(\pm\sqrt{2};0)$

c) $V(0;\pm 7)$ $F(0;\pm 5)$

d) $V(\pm\sqrt{5};0)$ $F(0;\pm 3)$

e) $F(0;\pm 6), e=\frac{3}{4}$

f) $C(7;2)\mathrm{EM}=8, \mathrm{E}m=4, \mathrm{EF}\,\|\,x$

Resolver y graficar los siguientes ejercicios:

a) Graficar la elipse $9x^2+16y^2=100$ con todos sus elementos.

b) Hallar la ecuación de la elipse cuyos vértices son los puntos (2,-6) y (2,6) y sus focos son (0,-5) y (0,5).

c) Hallar la ecuación de la elipse cuyos focos son los puntos (-2,0) y su excentricidad es $\frac{2}{3}$.

d) Los focos de una elipse son los puntos (0,-3) y (0,3) y la longitud de uno cualquiera de sus lados rectos es 9. Hallar su ecuación.

e) Hallar la ecuación de la elipse de centro en el origen cuyo eje principal se encuentra en el eje X. El eje menor es igual a 10 y la excentricidad es $\frac{12}{13}$.

f) Hallar la ecuación y la excentricidad de la elipse con centro en el origen, uno de sus vértices es el punto (0,-7) y pasa por el punto $\left(\sqrt{5}, \frac{14}{3}\right)$

g) Hallar la ecuación de la elipse que pasa por el punto $\left(\sqrt{7}, \frac{2}{3}\right)$, tiene su centro en el origen, su eje menor coincide con el eje X y a la longitud de su eje mayor es el doble de la de su eje menor.

La Hipérbola

Resolver y graficar los siguientes ejercicios:

a) Hallar la ecuación de una hipérbola de centro en el origen, focos sobre el eje Y, donde la longitud y el lado recto es $\frac{16}{3}$ y la pendiente de una de sus asíntotas es $\frac{3}{4}$.

b) Una hipérbola tiene su centro en el origen y su eje transverso sobre el eje. Hallar su ecuación sabiendo que su excentricidad es $\frac{\sqrt{6}}{2}$ y que pasa por el punto (2,1)

c) El centro de una hipérbola está en el origen, y su eje transverso esta sobre el eje Y. Si un foco es el punto (0,4) y la excentricidad es igual a 2. Hallar su ecuación.

d) Los focos de una hipérbola coinciden con los focos de la elipse $25x^2+9y^2=225$. Hallar la ecuación de la hipérbola con excentricidad $\frac{3}{4}$.

e) Hallar la ecuación de la hipérbola cuyos focos están en los vértices de la elipse $2x^2+3y^2=24$ y cuyos vértices están en los focos de la elipse.

f) Hallar el área del triángulo formado por las asíntotas de la hipérbola $x^2-4y^2=16$ y la recta $3x-2y+12=0$.

g) Los vértices de una hipérbola son los puntos (-3,-2) y (-3,2) la longitud de su eje conjugado es 6. Hallar su ecuación.

h) El centro de una hipérbola es el punto (4,5) y uno de sus focos (8,5). Si la excentricidad de la hipérbola es 2, hallar su ecuación.

i) Las asíntotas de una hipérbola son $3x-4y-5=0$ y $3x+4y+11=0$, un foco es el punto (3,2), hallar su ecuación.

j) Hallar la ecuación de la hipérbola cuyas directrices son las rectas $y=1$ e $y=3$, que tiene como una asíntota la recta $2x-y-3=0$.

TEORÍA DE CONJUNTOS

Dados los conjuntos:

$U = \{a,b,c,d,e,f,g,h,i,\}$

$A = \{x \in U / x \text{ es vocal}\};$

$B = \{x \in U / x \text{ es consonante}\};$

$C = \{a,b,f,i\}$

Hallar:

a) $A \cap B \cap C$
b) $\overline{B \cup C}$
c) $A \triangle C$
d) $U \cap C$
e) $A \cap B$
f) $A - C$
g) $\overline{A} \cup \overline{C}$
h) $\overline{B \triangle C}$
i) $(B - C) \cup A$
j) $B \cup \varnothing$
k) $(A \cup B) \cap C$
l) $B \triangle (A \cup C)$

Resolver los problemas:

1. En un curso de 30 estudiantes, 16 preparan su proyecto de química, 12 estudiantes preparan su proyecto de física y 15 de aritmética.

Si: 3 estudiantes presentan los 3 proyectos, 5 estudiantes presentan sólo proyecto de aritmética y física, 4 estudiantes sólo presentan química y aritmética, 2 estudiantes sólo presentan física y química.

a) ¿Cuántos estudiantes sólo presentan química?

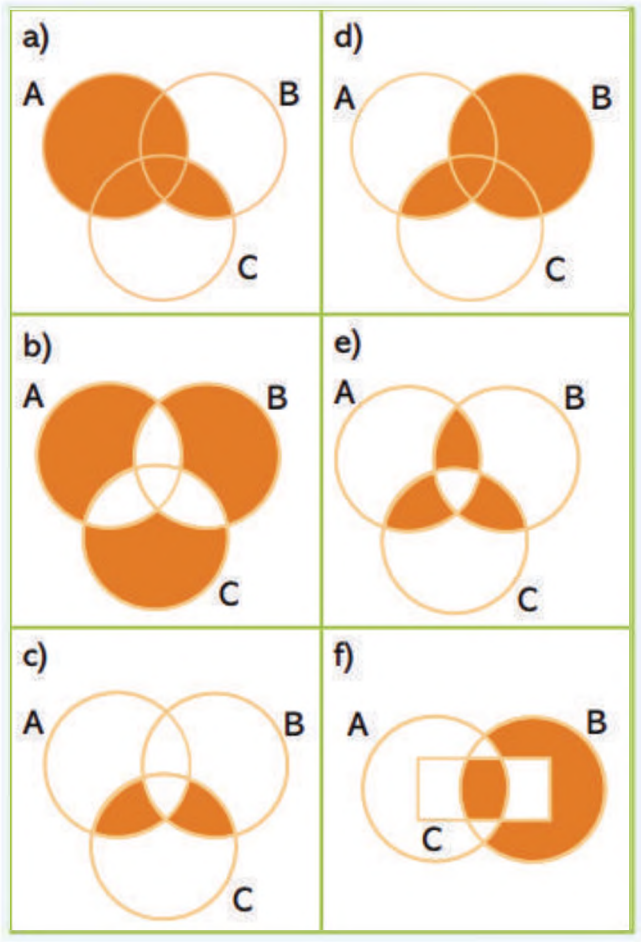
b) ¿Cuántas no presentan algún proyecto?

2. En un examen de admisión de un conservatorio de música, 120 estudiantes quedan asignados de la siguiente manera en instrumentos opcionales: Piano 60 estudiantes, trompeta 47 estudiantes y clarinete 68.

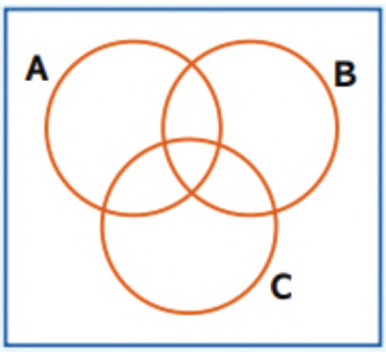
Si: 28 estudiantes asisten a las clases de tres instrumentos. 27 estudiantes a clarinete y piano. 4 estudiantes a piano y trompeta. Y 2 estudiantes a trompeta y clarinete. ¿Cuántos asisten sólo a trompeta?

3. El contador de una empresa farmacéutica presentó un informe con el fin de justificar su buen desempeño para conservar su puesto. Le dijo al presidente que: de las 500 farmacias en las que repartimos ayer, 281 adquirieron desoxitocilina, 196 adquirieron desoxitocilina y penicilina, 87 amoxicilina, 143 adquirieron desoxitocilina y amoxicilina y 36 farmacias adquirieron los tres tipos de medicamentos. El presidente despidió al contador ¿Por qué?

Indicar las operaciones que representan los diagramas de Venn



En el diagrama de Venn, representar en colores cada expresión.



a) $A \cap (B \cap C)$
b) $A \cup (B \cap C)$
c) $(A \cap B) \cup (A \cap C)$
d) $B \cup \overline{C}$
e) $\overline{A} \cup B$

ANÁLISIS MATEMÁTICO

Límites

Utilizando una tabla de valores por aproximación, calcular el límite:

a) $\lim_{x\to 1}(-x^2 - 5x + 6)$

b) $\lim_{x\to 3}\frac{x^2 - 2}{x^2 - 5x + 2}$

c) $\lim_{x\to 1}(\sqrt{x^2 + 3x} - \sqrt{x^2 + x})$

d) $\lim_{x\to \infty}(3x^4 - x^3 - 2x)$

e) $\lim_{x\to \infty}(-x^2 + 5x + 6)$

f) $\lim_{x\to \infty}\frac{1}{3x^4 + x^3 - 2x}$

g) $f(x) = \begin{cases} 2x - 3 & x < 2 \\ -x + 2 & \text{si } x > 2 \end{cases}$

h) $f(x) = \begin{cases} 1 & x < -1 \\ x^2 & \text{si } -1 \le x < 1 \\ 2 & x \ge 1 \end{cases}$

Utilizar los teoremas de los límites, evaluar y justificar los resultados

a) $\lim_{x\to 5}(x^2 + 2x - 8)$

b) $\lim_{x\to 3}(2x^3 - 10x - 8)$

c) $\lim_{x\to 4}\frac{x^2 - 16}{2x + 1}$

d) $\lim_{x\to -2}\frac{x^3 + 2x^2 - 1}{5 - 3x}$

e) $\lim_{x\to 0}\frac{(1 + x)^2 - 1}{x}$

f) $\lim_{x\to 5}(2x^2 - 3x + 4)$

g) $\lim_{x\to 3}\frac{4x + 5}{3x + 2}$

Resuelve los limites algebraicos:

a) $\lim_{x\to 2}\frac{x^2+5}{x-2}$

b) $\lim_{x\to 2}\frac{x^2+3x+5}{x+7}$

c) $\lim_{x\to 1}\frac{x^3-1}{x-1}$

d) $\lim_{x\to 1}\frac{x^5-1}{x^3-1}$

e) $\lim_{x\to 1}\frac{1-x}{1-\sqrt{x}}$

f) $\lim_{x\to 4}\frac{\sqrt{x+12}-4}{x-4}$

g) $\lim_{x\to 9}\frac{5-\sqrt{16+x}}{3-\sqrt{x}}$

h) $\lim_{x\to 4}\frac{\sqrt{\sqrt{x}+7}-3}{x-4}$

Resuelve los limites trigonométricos:

a) $\lim_{x\to 0}\frac{Sen10x}{Sen\,2x}$

b) $\lim_{x\to 0}\frac{Sen10x}{Sen\,2x}$

c) $\lim_{x\to 0} Arcsenx$

d) $\lim_{x\to \pi}\frac{Senx}{x-\pi}$

Resuelve los limites exponenciales:

a) $\lim_{x\to 0}\frac{2^x-1}{x}$

b) $\lim_{x\to 0}\frac{6^x-1}{2^x-1}$

c) $\lim_{x\to 0}\frac{3^x-3^{-x}}{x}$

d) $\lim_{x\to 0}\frac{\ln(1-x)}{x}$

Derivadas

Por definición hallar las derivadas

a) $(x) = x^2 + 3x + 1$
b) $f(x) = \sqrt{x+7}$
c) $f(x) = \sqrt[3]{x}$

Derivar las siguientes funciones

a) $f(x) = 3^x + 4$
b) $f(x) = x^3 + x^2 + x$
c) $f(x) = \sqrt[3]{x-2}$
d) $f(x) = Arcsen(\frac{x}{\sqrt{1+x^2}})$
e) $f(x) = 2lnx + xln2$
f) $f(x) = 5Cosx + xCos10$
g) $f(x) = e^x + Cosx - Senx + Tanx$

Derivar por la regla del producto

a) $f(x) = x^3 \sin x + x^6 Cosx$
b) $f(x) = x^6 Lnx + e^x Cosx$
c) $f(x) = x^2 Senxln(x-1)$

Derivar por la regla de la cadena

a) $f(x) = Sen(x^5+1)$
b) $f(x) = (x^3-1)^7$
c) $f(x) = \sqrt[3]{1+x^3}$
d) $f(x) = e^{sen(x+4)}$
e) $f(x) = \frac{x}{2}\sqrt{a^2-x^2} + \frac{1}{2}a^2 Arcsen(\frac{x}{a})$
f) $f(x) = \frac{1}{2}Ln\left(tan\frac{x}{2}\right) - \frac{1}{2} * \frac{Cosx}{Sen^2x}$
g) $f(x) = \frac{m}{2}Ln(x^2-a^2) + \frac{n}{2a}Ln(\frac{x-a}{x+a})$
h) $f(x) = \frac{1}{2}Ln(\frac{\sqrt{x^2+a^2}+x}{\sqrt{x^2+a^2}-x})$
i) $f(x) = Sen(x^2-x) - \frac{1}{3}Cos^3(x^3-1)$
$f(x) = Sen(x^{n-1}+4) + Cos(x^5+2x+3)$

Integrales

Calcular las siguientes integrales:

a) $\int 7(x^5 +> 2x+3)dx$
b) $\int (Senx+3x)dx$
c) $\int \frac{\sqrt{x}+\sqrt[3]{x}}{x}dx$
d) $\int \frac{1-x^4}{1+x^2}dx$
e) $\int \frac{6x^3}{x-1}dx$
f) $\int \sqrt{2x}dx$
g) $\int x^{1-n}dx$

Aplicando el método de sustitución, calcular:

a) $\int (x+7)^9 dx$
b) $\int x^2(1+x^3)dx$
c) $\int \frac{10x}{\sqrt{7-5x^2}}dx$
d) $\int \frac{x}{\sqrt{3+x^2}}dx$
e) $\int \frac{Lnx}{x}dx$
f) $\int \frac{4senx}{5-2cosx}dx$
g) $\int \frac{Senx}{1+Cos^2x}dx$
h) $\int \frac{e^{2x}}{\sqrt{e^x-1}}dx$

Aplicando el método por partes, calcular:

a) $\int xCosxdx$
b) $\int Lnx * x^2 dx$
c) $\int xe^{5x}dx$
d) $\int x^3 e^x dx$
e) $\int x * Arctanx\, dx$
f) $\int e^{2x}Cos3x\, dx$

Aplicando el método con expresiones cuadráticas, integrar

a) $\int \frac{4x^2}{x^4+1}dx$
b) $\int \frac{9x^4}{x^3-1}dx$
c) $\int \frac{x^5}{x^5+1}dx$

Aplicando el método de sustitución trigonométrica, calcular:

a) $\int \frac{dx}{x^2\sqrt{4-x^2}}$
b) $\int \frac{x^3}{\sqrt{a^2-x^2}}dx$
c) $\int \frac{dx}{x^2\sqrt{2+x^2}}$

Usando el teorema fundamental del cálculo, integrar:

a) $\int_0^2 8x^2 dx$
b) $\int_2^5 6x^3 dx$
c) $\int_0^1 x\sqrt{x-1}dx$
d) $\int_0^{\frac{\pi}{3}} Senx\, dx$
e) $\int_2^5 (6x-3)dx$
f) $\int_3^7 (2x^3-1)dx$

Aplicaciones de la integral:

Hallar las áreas comprendidas entre las funciones e intervalos indicados:

a) $y = x^2 \quad ; \quad 0 \le x \le 2$
b) $y = 2^x \quad ; \quad 0 \le x \le 3$

Hallar las áreas comprendidas entre las funciones e intervalos indicados:

a) $y = x^2 \quad ; \quad y = 2x+1$
b) $y = 9-x^2 \quad ; \quad y = x+3$
c) $y = x^2 \quad ; \quad y = \sqrt{x}$

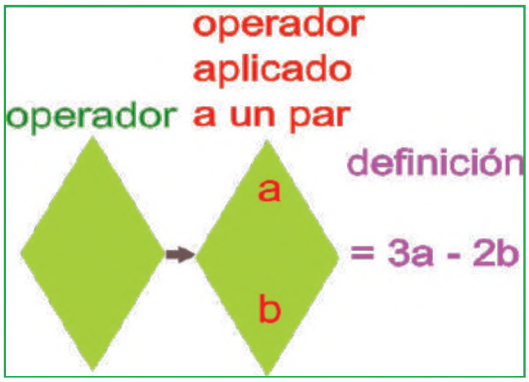
(Ejercicios y problemas recopilados)

ÁLGEBRA PREUNIVERSITARIA

PRÁCTICA

Construyendo un operador binario

La suma, resta, multiplicación y división de números son algunos operadores binarios en $\mathbb{R}$. En general, un operador binario asocia a un par de números con un resultado, sus características son:(1) se aplica a un par de elementos, generalmente números; (2) asocia a dicho par de elementos un resultado a través de una definición o criterio de definición.



Con el concepto anterior es posible construir un operador binario, quizá sin mucho rigor matemático, pero brindando una idea fundamental de un operador. Muchas áreas de la tecnología tienen sus propios operadores como, por ejemplo: el álgebra relacional (σ, π, ...) fundamento para el Modelo de Base de Datos Relacional; los operadores lógicos (AND, OR,...) en el área de la electrónica digital e informática.

De un trozo de cartulina construye un rombo de cualquier tamaño, este será nuestro operador, luego coloca los elementos a los que aplicará nuestro operador, finalmente escriba una definición o criterio de definición para dicho operador (puede ser similar al ejemplo)

Actividad

Resolvemos: Si

= 3a-2b, hallar a)

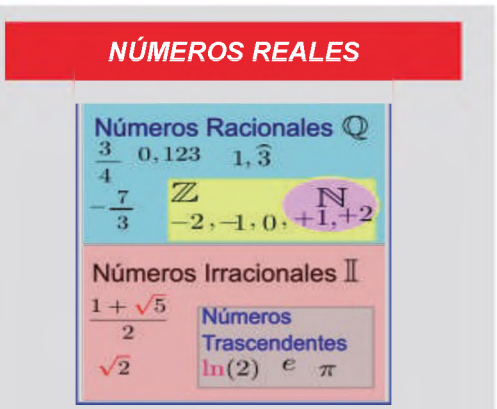
b)

Construimos otro operador binario, luego proponemos como el ejercicio 1). Intercambiamos con las y los compañeros.

TEORÍA

1. Operaciones con números reales.

Para el estudio de las operaciones con números reales es necesario recurrir a los axiomas que sustentan las operaciones en el conjunto de los números reales ($\mathbb{R}$). Los axiomas de adición, multiplicación y distribución sobre el conjunto de los números reales serán expuestos paulatinamente.



DESAFÍO

Una de las clasificaciones aceptadas de los números reales es: números reales algebraicos y los números reales trascendentes.

Identifique y anote al menos 10 números trascendentes

Axiomas para la adición

A.1. $\forall a, b \in \mathbb{R} \Rightarrow a + b \in \mathbb{R}$ (Clausura)

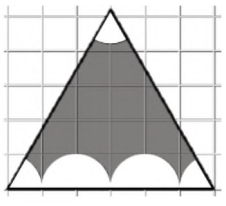
A.2. $\forall a, b \in \mathbb{R}: \quad a + b = b + a$ (Conmutatividad)

A.3. $\forall a, b, c \in \mathbb{R}: \quad (a + b) + c = a + (b + c)$ (Asociatividad)

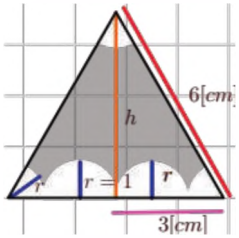
A.4. $\forall a \in \mathbb{R} \exists 0 \in \mathbb{R}: \quad a + 0 = 0 + a = a$ (Neutro aditivo)

A.5. $\forall a \in \mathbb{R}: \exists -a \in \mathbb{R}: \quad a + (-a) = (-a) + a = 0$ (Inverso aditivo)

Problema. El triángulo de la figura es equilátero de 6cm de lado. Todos los sectores circulares tienen el mismo radio ¿cuál es el valor del área sombreada?



Solución: El área de un triángulo será un , luego el área de un semicírculo será un , la diferencia de dichas áreas será el área sombreada y pertenecerá a los $\mathbb{R}$.



De acuerdo al problema, el radio vale 1 y los sectores circulares forman 3 semicírculos, entonces, el área sombreada será la diferencia entre el área del triángulo y los 3 semicírculos.

Área del triángulo

$$A_\triangle = \frac{b \cdot h}{2}$$

pero h es

$$h = \sqrt{6^2 - 3^2} = \sqrt{27}$$

$$h = \sqrt{3^2 \cdot 3} = 3\sqrt{3}$$

reemplazando

$$A_\triangle = \frac{6 \cdot 3\sqrt{3}}{2}$$

$$A_\triangle = 9\sqrt{3}$$

Área del semicírculo

$$A_\circ = \frac{\pi \cdot r^2}{2}$$

como r=1

$$A_\circ = \frac{\pi \cdot 1^2}{2} = \frac{\pi}{2}$$

hay 3 semicículos

$$A_T = 3(\frac{\pi}{2})$$

Área sombreada

$$A_s = 9\sqrt{3} - \frac{3\pi}{2}$$

$$A_s = \frac{18\sqrt{3} - 3\pi}{2}$$

factorizando 3

$$A_s = \frac{3(6\sqrt{3} - \pi)}{2}$$

Notemos que el resultado es un número real no trascendente sino algebraico.

Ejemplo: Hallar el valor de:

Se identifica que tiene cuatro términos sin signos de agrupación. Se recomienda aplicar el orden de operadores en cada término

$$\sqrt[3]{\frac{7}{8} - 1} + 4{,}5 \div \frac{3}{2} + \frac{2}{1{,}3} - 1{,}0\overline{2} =$$

• ejercicio dado(expresión con 4 términos)

$$= \sqrt[3]{\frac{7-8}{8}} + \frac{45}{10} \div \frac{3}{2} + \frac{2}{\frac{10}{3}} - \frac{92}{90}$$

- Operando en la raíz y fracciones generatrices

$$= \sqrt[3]{-\frac{1}{8}} + \frac{18}{6} + \frac{6}{4} - \frac{46}{45}$$

- En la raíz,dicisión y fracción compleja

$$= -\frac{1}{2} + 3 + \frac{3}{2} - \frac{46}{45}$$

$$= \frac{-45 + 270 + 135 - 92}{90}$$

- Raíz y simplificación

$$= \frac{268}{90} = \frac{134}{45} = 2.97\overline{7}$$

- Coún denominador

2. Exponentes y radicales.

Las transformaciones que se pueden realizar con los exponentes son denominadas leyes de los exponentes, ellos junto al grupo axiomático de los números reales permiten realizar simplificaciones y operaciones aritméticas o algebraicas.

Ejemplo: Simplificar $F = \dfrac{3^{n+3} + 3^{n+2} - 3^{n+1}}{3^{n+2} + 2 \cdot 3^n}$

Solución: La propiedad simétrica de la igualdad permite usar las propiedades de derecha a izquierda; esto, permite simplificar o reducir cálculos en aritmética y álgebra

$$F = \frac{3^{n+3} + 3^{n+2} - 3^{n+1}}{3^{n+2} + 2 \cdot 3^n}$$

• ejercicio dado

$$F = \frac{3^n \cdot 3^3 + 3^n \cdot 3^2 - 3^n \cdot 3}{3^n \cdot 3^2 + 2 \cdot 3^n}$$

• $a^x \cdot a^y = a^{x+y}$

$$F = \frac{3 \cdot 3^n(3^2 + 3 - 1)}{3^n(3^2 + 2)}$$

• factorizando: $3 \cdot 3^n = 3^{n+1}$

$$F = \frac{3 \cdot 3^n(3^2 + 2)}{3^n(3^2 + 2)}$$

• operando para simplificar

$$F = 3$$

AXIOMAS

Axiomas de la multiplicación

Clausura

$\forall a, b \in \mathbb{R} \Rightarrow a \cdot b \in \mathbb{R}$

Conmutatividad

$\forall a, b \in \mathbb{R} : \; a \;\; b = b \;\; a$

Asociatividad

$\forall a, b, c \in \mathbb{R} :$

$(a \cdot b) \cdot c = a \cdot (b \;\; c)$

Neutro multiplicativo

$\forall a \in \mathbb{R} \; 1 \in \mathbb{R} :$

$a \cdot 1 = 1 \cdot a = a$

Inverso multiplicativo

$\forall a \in \mathbb{R} a \neq 0 \; \exists a^{-1} \in \mathbb{R} :$

$a \cdot a^{-1} = a^{-1} \cdot a = 1$

Axiomas de distributividad

$\forall a, b, c \in \mathbb{R} :$

$a \cdot (b \; c) \;\; a \cdot b \cdot a \cdot c$

Tambien

$(b \; c) \;\; a \;\; b \;\; a \cdot c \;\; b$

LEYES DE EXPONENTES

Leyes de exponentes

$\forall x, y, p \in \mathbb{N}, \; ; \forall a, b \in \mathbb{R}$

$(a^y)^x = (a^x)^y = a^{x\,y}$

$(a \cdot b)^x = a^x \cdot b^y$

$\Rightarrow (a^x \cdot b^y)^p = a^{x \cdot p} \cdot b^{y \; p}$

$a^x \cdot a^y = a^{x+y}$

$\left(\frac{a}{b}\right)^x = \frac{a^x}{b^x}; \quad b \neq 0$

$\frac{a^x}{a^y} = a^{x-y}; \quad a \neq 0$

$a^{m^{n^p}} = a^{m^x} = a^z$

PROPIEDADES

Exponentes cero

si $a \in \mathbb{R}$ y $a \neq 0$: $a^0 = 1$

Exponente negativo

si $n \in \mathbb{N}$ y $a \neq 0$: $a^{-n} = \frac{1}{a^n}$

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

Exponente fraccionario

si $m, n \in \mathbb{N}$: $a^{\frac{m}{n}} = \sqrt[n]{a^m}$

nota: $(a^x)^y \neq a^{x^y}$

PROPIEDADES

leyes de los radicales

$\sqrt[n]{a}\cdot\sqrt[n]{b}=\sqrt[n]{a\cdot b}\ n\in\mathbb{N}$

$\sqrt[n]{\frac{a}{b}}=\frac{\sqrt[n]{a}}{\sqrt[n]{b}};b\neq 0$

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

$\sqrt[n]{a^m}=\sqrt[n\cdot q]{a^{m\cdot q}}$

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

$\sqrt[n]{a^n}=|a|$ • si n es par

$\sqrt[n]{a^n}=a$ • si n es impar

RACIONALIZACIÓN

Racionalizaciones

$\frac{a}{\sqrt[n]{b^q}}\cdot\frac{\sqrt[n]{b^{n-q}}}{\sqrt[n]{b^{n-q}}},\quad n>q$

por su conjugada

$\frac{z}{\sqrt{a}\pm\sqrt{b}}\cdot\frac{\sqrt{a}\mp\sqrt{b}}{\sqrt{a}\mp\sqrt{b}}$

para ± de raíces cubicas

$\frac{z}{\sqrt[3]{a}\pm\sqrt[3]{b}}\cdot\frac{(\sqrt[3]{a})^2\mp\sqrt[3]{a}\sqrt[3]{b}+(\sqrt[3]{b})^2}{(\sqrt[3]{a})^2\mp\sqrt[3]{a}\sqrt[3]{b}+(\sqrt[3]{b})^2}$

REPRESENTACIÓN CÓNICA

Teorema del resto. Sea $P(x)$, un polinomio. Si

$P(x):(x-c),\ R(x)=P(c)$

Para resíduos especiales. En

$P(x)=d(x)\cdot q(x)+r(x)$

Si multiplicamos $M(x)$ a $P(x)$ y $q(x)$, tendremos:

$$r(x)=\frac{r'(x)}{M(x)}$$

Ejemplo: si $xy^{-1}=3-x^{-1}y$ hallar $M=\frac{(x+y)^4+3x^2y^2}{4x^2y^2}$

En los ejercicios sujetos a una condición, es recomendable realizar operaciones en dicha condición buscando una expresión que ayude a resolver el ejercicio dado.

De la condición se tiene:

$\frac{x}{y}+\frac{y}{x}=3$ • por $a^{-1}=\frac{1}{a}$

$x^2+y^2=3xy$ • por // (xy)

$x^2+2xy+y^2=5xy$ • por // $+2xy$

$(x+y)^2=5xy$ • factorización

$(x+y)^4=25x^2y^2$ • por $()^2$

luego, M será:

$M=\frac{25x^2y^2+3x^2y^2}{4x^2y^2}$ • por reemplazo

$M=\frac{28x^2y^2}{4x^2y^2}$ • por operación

$M=7$

Para las operaciones con radicales, es necesario recordar las formas de racionalización y las propiedades que gozan las raíces en números reales.

Ejemplo: Simplificar $\left[\frac{(\sqrt{3}-1)(\sqrt{3}-1)}{2+\sqrt{3}}\right]\cdot 2^{-1}+\frac{1}{3}\sqrt{(-6)^2}$

Racionalice el denominador multiplicando por su conjugada, use productos notables, propiedad del exponente negativo y raíz de índice par.

$\left[\frac{(\sqrt{3}-1)(\sqrt{3}-1)}{2+\sqrt{3}}\right]\cdot 2^{-1}+\frac{1}{3}\sqrt{(-6)^2}=$ • ejercicio dado

$=\left[\frac{(\sqrt{3})^2-2\sqrt{3}(1)+1}{2+\sqrt{3}}\right]\cdot\frac{1}{2}+\frac{1}{3}\cdot|-6|$ • por producto notable, a^{-1} y $\sqrt{a}$

$=\left[\frac{4-2\sqrt{3}}{2+\sqrt{3}}\cdot\frac{2-\sqrt{3}}{2-\sqrt{3}}\right]\cdot\frac{1}{2}+\frac{1}{\cancel{3}}\cdot\cancel{6}$ • racionalización y simplificación

$=\left[\frac{8-8\sqrt{3}+2(\sqrt{3})^2}{2^2-(\sqrt{3})^2}\right]\cdot\frac{1}{2}+2$ • opercaciones en la fracción

$=\left[\frac{14-8\sqrt{3}}{1\cdot 2}\right]+2=\left[\frac{\cancel{2}(7-4\sqrt{3})}{\cancel{2}}\right]+2$ • por operaciones

$=9-4\sqrt{3}$

Actividad

Resolvemos:

- Si $x\ @\ y=xy\ \forall\ y\in Z$, hallar $-1\ @\ 6=$
- Calcular $A=\frac{7^{n+3}-7^{n+1}}{3\cdot 2^4\cdot 7^{n+1}}$
- Si $2^{-x}=\frac{1}{3}$ calcular: $E=(4^x)^2+(8^x)^{\frac{1}{3}}+(16^x)^{\frac{1}{2}}$
- Simplificar $E=(x^a x^{\frac{1}{b}})^{-b}(x^{-\frac{1}{a}}x^b)^a$
- simplifique $S=\left[\frac{(x^2)^{-1}(x^{2^{-1}})(x^{-2})^{-1}}{(x^3)^{-1}(x^{3^{-1}})(x^{-3})^{-1}}\right]^6$

3.Operaciones con expresiones algebraicas.

Son operaciones algebraicas la suma, resta, multiplicación, división y otras como fracciones algebraicas, radicales, exponentes; estos, en su forma combinada son de uso frecuente en las aulas universitarias.

Ejemplo: De la división $4\sqrt{3}x^4-4x^3+5\sqrt{3}x^2+5x+2$ entre $x-\frac{\sqrt{3}}{3}$

Halle la suma de coeficientes del cociente

La regla de Ruffini permite hallar el cociente y residuo cuando un polinomio se divide entre $x\pm a$

	$4\sqrt{3}$	-4	$5\sqrt{3}$	5	2
$\frac{\sqrt{3}}{3}$		4	0	-5	0
	$4\sqrt{3}$	0	$-5\sqrt{3}$	0	2

$R=2$

$C_x=4\sqrt{3}x^3-5\sqrt{3}x$

sumando coeficientes

$4\sqrt{3}-5\sqrt{3}=-\sqrt{3}$

Ejemplo: Hallar k para que $k^2x^2 - 10x \quad kx + 50$, entre $2kx - 5$ sea exacto

El teorema del resto nos permite hallar el residuo cuando evaluamos al dividendo en $P_{(a)}$ siendo el divisor es $x - a \Rightarrow 0$

Divisor $= 0$

$2kx - 5 = 0$

$x = \dfrac{5}{2k}$

Evaluando el dividendo

$$R = 8k^2\left(\frac{5}{2k}\right)^2 - 10 \cdot \frac{5}{2k} + k \cdot \frac{5}{2k} + 50$$

$$R = \cancel{8k^2}\left(\frac{25}{\cancel{4k^2}}\right) - \frac{\cancel{50}}{\cancel{2}k} + \frac{5\cancel{k}}{2\cancel{k}} + 50$$

$$R = \frac{205}{2} - \frac{25}{k}$$

Residuo cero

$$\frac{205}{2} - \frac{25}{k} = 0$$

$$\frac{205}{2} = \frac{25}{k}$$

$$k = \frac{10}{41}$$

Ejemplo: Determinar los dos números consecutivos: $x > y$, que cumplen la siguiente relación:

$$\left[\frac{x-y}{x+y} + \frac{x+y}{x-y}\right]\left[\frac{x^2+y^2}{2xy} + 1\right]\left[\frac{xy}{x^2+y^2}\right] = 5$$

Notemos que el ejercicio tiene una condición con igualdad, entonces, es válido aplicar axiomas y leyes de la igualdad en la condición luego de simplificarlo.

operando en la condición

$$\left[\frac{x-y}{x+y} + \frac{x+y}{x-y}\right]\left[\frac{x^2+y^2}{2xy} + 1\right]\left[\frac{xy}{x^2+y^2}\right] = 5$$

$$\left[\frac{2(x^2+y^2)}{(x+y)(x-y)}\right]\left[\frac{(x+y)^2}{2xy}\right]\left[\frac{xy}{x^2+y^2}\right] = 5$$

$$\frac{x+y}{x-y} = 5$$

$\Rightarrow$

por leyes de igualdad

$$x + y = 5x - 5y$$

$$6y = 4x$$

$$3y = 2x$$

$$\therefore y = 2; x = 3$$

NOTA

Axiomas de igualdad

si $a, b, c \in \mathbb{R}$:

$a = a$ Reflexiva

$a = b \Rightarrow b = a$ simétrica

$a = b$ y $b = c \Rightarrow a = c$

transitividad

Teoremas de la igualdad

$\forall a, b, c, d \in \mathbb{R}$

$a = b \Rightarrow a + c = b + c$

$a = b \Rightarrow a \cdot c = b \cdot c$

si: $a = b$ y $c = d$

$\Rightarrow a + c = b + d$

si: $a = b$ y $c = d$

$\Rightarrow a - c = b - d$

si: $a = b$ y $c = d$

$\Rightarrow a \cdot c = b \cdot d$

si: $a = b$ y $c = d$

$\Rightarrow \dfrac{a}{c} = \dfrac{b}{d}\ (c \neq 0; d \neq 0)$

si: $a \cdot b = 0$

$\Rightarrow a = 0 \vee b = 0$

VALORACIÓN

Actividad

En clase, conversamos sobre: ¿cómo influirán los conocimientos del manejo algebraico en un examen de admisión a una institución de educación superior? Tomamos nota sobre las opiniones de los compañeros.

.....

.....

.....

PRODUCCIÓN

Producción Teórica: (Taller de Ejercicios). Resolvemos:

1) Para todo $n \neq 1$ se cumple $\dfrac{1}{n^2-1} = \dfrac{A}{n+1} + \dfrac{B}{n-1}$

calcule A+B (fracciones parciales)

2) Simplificar $\dfrac{(x-a)^2 + 2(a^2+x^2) + (x+a)^2}{(x+a)^2 - (x-a)^2}$

3) Hallar el resto de: (puede usar c.v.) $x^2 - 7x = u$

$$\frac{(x-1)(x-2)(x-3)(x-4)(x-5)(x-6)}{x^2-7x+11}$$

4) Calcular: $\dfrac{\sqrt[4]{3+\sqrt{8}} \cdot \sqrt[7]{3+\sqrt{8}}}{\sqrt[3]{\sqrt{2}+1} \cdot \sqrt[5]{\sqrt{2}-1}}$

ÁLGEBRA PREUNIVERSITARIA: ECUACIONES

PRÁCTICA

Construimos una función, ecuación lineal (modelo lineal).

La construcción de modelos lineales a través de una función lineal requiere de: (1) identificar las cantidades cambiantes, luego, definir las variables (letras) que describan dichas cantidades (2) identificar la variable dependiente e independiente; los que serán variables de salida y entrada en el modelo (3) se identifica el valor inicial y la tasa de cambio del modelo lineal (4) escribir, en lo posible, una expresión (fórmula) para la función lineal, también puede ser por tabla de valores.

Alan es un estudiante universitario que planea pasar el verano en Cochabamba. Ahorró 3500 bolivianos para su estadía y prevé gastar 800 bolivianos cada semana en comida y actividades. ¿Escriba un modelo lineal que represente la situación? ¿escriba la función como ecuación, resuelve e interprete el resultado o raíz de la ecuación?

Si $f_{(x)} = 0$ resulta una ecuación, cuya solución representa el valor de la variable de entrada que hace cero la variable de salida, en nuestro caso, en cuántas semanas se acaba el ahorro de Alan ($t = 3\frac{1}{8}$ semanas)

Cantidades que cambian: (1) dinero restante del ahorro luego de algún gasto.; (2) tiempo en semanas

Variables de entrada y salida:

M: dinero restante (var. Salida o dependiente), luego, denotamos con *f( )*, una función

t: tiempo en semanas (variable entrada o independiente)

Variables de inicio: 2500 Bs

Tasa de cambio: Bs/semana.

Modelo lineal: $f_{(t)} = 2500 - 800t$

Ecuación: $2500 - 800t = 0 \Rightarrow t = \frac{25}{8} = 3\frac{1}{8}$

Actividad

Identificamos una situación cotidiana, luego:

- Construimos un modelo lineal e interpretamos algunos resultados proyectivos
- Escribimos como ecuación la función, resolvemos e interpretamos el resultado. Adicionalmente, graficamos en el plano cartesiano.

TEORÍA

DATOS

Ecuaciones Equivalentes

sea: $A_{(x)} = B_{(x)}$ una ecuación

$\Rightarrow A_{(x)} \pm m = B_{(x)} \pm m$

$A_{(x)} \cdot m = B_{(x)} \cdot m$

$A_{(x)}/m = B_{(x)}/m;\ m \neq 0$

$[A_{(x)}]^m = [B_{(x)}]^m$

$\sqrt[n]{A_{(x)}} = \sqrt[n]{B_{(x)}}$

son ec. equivalentes para m una cantidad o expresión independiente de x. pero:

$A_{(x)} \cdot m = B_{(x)} \cdot m$

$A_{(x)}/m = B_{(x)}/m;\ m \neq 0$

$[A_{(x)}]^m = [B_{(x)}]^m$

$\sqrt[n]{A_{(x)}} = \sqrt[n]{B_{(x)}}$

habrá soluciones extrañas si m depende de x

1. Resolución de ecuaciones y sistemas de ecuaciones

Recordemos que una ecuación es una igualdad de expresiones algebraicas que se cumple para ciertos valores de las variables. Los axiomas y teoremas de la igualdad permiten realizar operaciones sobre dichas igualdades.

$$\frac{\sqrt[n]{3+x}}{3} = \sqrt[n]{3x} - \frac{\sqrt[n]{3+x}}{x}$$

Ejemplo. Resolver

Multiplicar por el mínimo común múltiplo a la igualdad, luego aplique otras operaciones para obtener ecuaciones equivalentes hasta hallar la solución.

La prueba de la raíz (resultado) se deja al estudiante.

$$\frac{\sqrt[n]{3+x}}{3} = \sqrt[n]{3x} - \frac{\sqrt[n]{3+x}}{x}$$
$$x\sqrt[n]{3+x} = 3x\sqrt[n]{3x} - 3\sqrt[n]{3+x} \quad \bullet \text{ por } //3x$$
$$(3+x)\sqrt[n]{3+x} = 3x\sqrt[n]{3x} \quad \bullet \text{ por } //+3\sqrt[n]{3+x}$$
$$(3+x)^n(3+x) = (3x)^n(3x) \quad \bullet \text{ por } //()^n$$
$$(3+x)^{n+1} = (3x)^{n+1} \quad \bullet \text{ por ley de exp.}$$
$$3+x = 3x \quad \bullet \text{ por } // \sqrt[n+1]{\cdot}$$
$$x = \frac{3}{2}$$

Ejemplo. Resolver $2x^2 + 4x - 7\sqrt{x^2+2x+10} = -5$

Con atención se observa una cierta similitud en los términos del primer miembro, con algunos ajustes, esto puede usarse para un cambio de variable.

$2x^2+4x-7\sqrt{x^2+2x+10}=-5$

$2(\underbrace{x^2+2x+10}_{\text{c. de variable}}-10)-7\sqrt{x^2+2x+10}=-5$

c.v: $u^2=x^2+2x+10 \Rightarrow u=\sqrt{x^2+2x+10}$

Observa que: $u>0$

$2(u^2-10)-7u=-5 \Rightarrow 2u^2-7u-15=0$

factorizando y resolviendo tenemos

$(2u+3)(u-5)=0 \Rightarrow \begin{cases} u_1=-\frac{3}{2} \text{ no: } u<0 \\ u_2=5 \text{ si: } u>0 \end{cases}$

Volviendo a la variable original con $u=5$

$x^2+2x+10=5^2$

$x^2+2x-15=0$

factorizando

$(x+5)(x-3)=0$

por $a\cdot b=0 \Leftrightarrow a=0 \vee b=0$

$x+5=0 \Rightarrow x_1=-5$

$x-3=0 \Rightarrow x_2=3$

Realiza la prueba

Ejemplo: Si α y β son soluciones de: $u^2-pu-q=0$, hallar $\frac{\alpha}{\beta}+\frac{\beta}{\alpha}$

Como α y β son raíces de una ecuación cuadrática, se cumple:

suma y producto de raíces

$\alpha+\beta=-\frac{b}{a}=-\frac{-p}{1}=p$

$\alpha\cdot\beta=\frac{c}{a}=\frac{-q}{1}=-q$

Transformamos la expresión a resolver

$\frac{\alpha}{\beta}+\frac{\beta}{\alpha}=\frac{\alpha^2+\beta^2}{\alpha\cdot\beta}=\frac{\alpha^2+2\alpha\beta+\beta^2-2\alpha\beta}{\alpha\beta}$

$\therefore \frac{\alpha}{\beta}+\frac{\beta}{\alpha}=\frac{(\alpha+\beta)^2-2\alpha\beta}{\alpha\beta}$

reemplazando $\alpha+\beta=p$ y $\alpha\cdot\beta=-q$

$\frac{\alpha}{\beta}+\frac{\beta}{\alpha}=\frac{p^2\quad 2q}{q}=\frac{p^2}{q}\quad 2$

Los **sistemas de ecuaciones** pueden ser resueltos por diferentes métodos, se invita al estudiante y docente realizar un repaso rápido de los métodos existentes.

Ejemplo: Resolver $\begin{cases} x^2+xy=3 & (1) \\ x^2+y^2=5 & (2) \end{cases}$

Es un sistema con polinomios homogéneos, en estos casos, uno de las formas es la estrategia del cambio de variable (c.v.) $y=t\cdot x$ luego el sistema será:

$\begin{cases} x^2+x(tx)=3 \\ x^2+(tx)^2=5 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} x^2+tx^2=3 & (3) \\ x^2+t^2x^2=5 & (4) \end{cases}$ dividiendo $\Rightarrow \frac{x^2+tx^2}{x^2+t^2x^2}=\frac{3}{5}$

Resolvemos en t

$\frac{x^2(1+t)}{x^2(1+t^2)}=\frac{3}{5}$

$5+5t=3+3t^2$

$3t^2-5t-2=0$

$(3t+1)(t-2)=0$

luego

$t_1=-\frac{1}{3},\ t_2=2$

Reemplazamos t_1 en (4)

$x^2+\frac{1}{9}x^2=5$

$x^2=\frac{45}{10}=\frac{9}{2}$

luego

$x_1=3\sqrt{\frac{1}{2}}=\frac{3\sqrt{2}}{2}$

$x_2=-3\sqrt{\frac{1}{2}}=-\frac{3\sqrt{2}}{2}$

Reemplazamos t_2 en (4)

$x^2+4x^2=5$

$5x^2=5$

$x=\sqrt{1}$

luego

$x_3=1$

$x_4=-1$

Calculamos y en el c.v. con t_1, x_1, x_2, luego t_2, x_3, x_4

con: $t_1, x_1, x_2 \Rightarrow y_1=-\frac{1}{3}\cdot\frac{3\sqrt{2}}{2}=-\frac{\sqrt{2}}{2}; \rightsquigarrow y_2=-\frac{1}{3}\left[-\frac{3\sqrt{2}}{2}\right]=\frac{\sqrt{2}}{2}$

con: $t_2, x_3, x_4 \Rightarrow y_3=2\cdot 1=2; \rightsquigarrow y_4=2(-1)=-2$

Ejemplo: Resolver $\begin{cases} x^2+y^2+x+y=8 & (1) \\ 3xy+2x+2y=12 & (2) \end{cases}$

Este sistema está formado por polinomios simétricos, por lo que se recomienda el c.v

$x=u+v; \quad y=u-v$

CAMBIO DE VARIABLES

Los cambios de variable permiten reducir la complejidad del ejercicio, se efectúa cuando existe cierta similitud ajustable en los términos del ejercicio planteado.

c.v. (expresión recíproca)

$\frac{3-\sqrt{x}}{\sqrt{x}}=v$

$\Rightarrow \frac{\sqrt{x}}{3-\sqrt{x}}=\frac{1}{v}$

para $v\neq 0$)

PROPIEDADES DE LAS RAÍCES

sea: $ax^2+bx+c=0$ la ec.

y sus raíces x_1, x_2

$\Rightarrow x_1+x_2=-\frac{b}{a}$

$x_1\cdot x_2=\frac{c}{a}$

formación de la

ecuacion de 2do grado

$x^2-(x_1+x_2)x+(x_1\cdot x_2)=0$

RAÍCES BICUADRÁTICAS

sea: $ax^4+bx^2+c=0$ la ec.

y sus raíces x_1, x_2, x_3, x_4

$\Rightarrow x_1+x_2+x_3+x_4=\frac{c}{4}$

$x_1\cdot x_2+x_3\cdot x_4=\frac{b}{a}$

formación de la

ecuacion bicuadrática

$x^4-(x_1+x_2+x_3+x_4)x^2+$

$+(x_1\cdot x_2\cdot x_3\cdot x_4)=0$

ELIMINACIÓN GAUSSIANA

Consiste en transformar un sistema lineal en otro escalonado, se usa combinaciones entre sí sumándolas y/o retándolas; además de multiplicar, dividir por un número. Sea la ecuación:

$$\begin{cases} 2x+3y-7z=-1 & \text{A} \\ 3x+4y-6z=5 & \text{B} \\ 5x-2y+4z=-7 & \text{C} \end{cases}$$

anule los términos con 'x' en ecuación B y C. Se mantiene A

$$\begin{cases} 2x+3y-7z=-1 & \text{A} \\ -y+9z=13 & \text{B}' \\ -19y+43z=-9 & \text{C}' \end{cases}$$

B' y C' son ecuaciones que resultan de: B'=-3A+2B y C' = -5A+2C

$$\begin{cases} 2x+3y-7z=-1 \\ -y+9z=13 \\ -128z=-256 & \text{C}'' \end{cases}$$

C"=-19B'+C'; luego z=2, y=5, x=-1

$$\begin{cases} (u+v)^2+(u-v)^2+(u+v)+(u-v)=8 \\ 3(u+v)(u-v)+2(u+v)+2(u-v)=12 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} u^2+v^2+u=4 & (3) \\ 3u^2-3v^2+4u=12 & (4) \end{cases}$$

$$\begin{cases} u^2+v^2+u=4 \\ 3u^2-3v^2+4u=12 \end{cases} \; //(3) \Rightarrow \begin{cases} 3u^2+3v^2+3u=12 \\ 3u^2-3v^2+4u=12 \end{cases}$$

$$6u^2+7u=24$$

Resolviendo:

$$6u^2+7u-24=0$$
$$(3u+8)(2u-3)=0$$
$$u_1=-\frac{8}{3};\ u_2=\frac{3}{2}$$

Calculamos los valores v en (3) (despejamos en $v^2=$)

si: $u_1=\frac{3}{2} \Rightarrow v^2=-\left(\frac{3}{2}\right)^2-\frac{3}{2}+4 \Rightarrow v_1=\frac{1}{2};\quad v_2=-\frac{1}{2}$

si: $u_2=-\frac{8}{3} \Rightarrow v^2=-\left(-\frac{8}{3}\right)^2-\left(-\frac{8}{3}\right)+4 \Rightarrow v_3=\frac{2}{3}i;\quad v_4=-\frac{2}{3}i$

Calculamos los valoresde x, y en el c.v.

con: $u_1=\frac{3}{2};\ v_1=\frac{1}{2} \Rightarrow x_1=\frac{3}{2}+\frac{1}{2}=2;\quad y_1=\frac{3}{2}-\frac{1}{2}=1$

con: $u_1=\frac{3}{2};\ v_2=-\frac{1}{2} \Rightarrow x_2=\frac{3}{2}+\left(-\frac{1}{2}\right)=1;\quad y_2=\frac{3}{2}-\left(-\frac{1}{2}\right)=2$

con: $u_2=-\frac{8}{3};\ v_3=\frac{2}{3}i \Rightarrow x_3=-\frac{8}{3}+\frac{2}{3}i;\quad y_3=-\frac{8}{3}-\frac{2}{3}i$

con: $u_2=-\frac{8}{3};\ v_4=-\frac{2}{3}i \Rightarrow x_4=-\frac{8}{3}-\frac{2}{3}i;\quad y_4=-\frac{8}{3}-\left(-\frac{2}{3}i\right)=-\frac{8}{3}+\frac{2}{3}i$

Actividad

Resolvemos: a) $x+\sqrt{x-2}=4$ b) $\sqrt{x-1}=3+\sqrt{3x-2}$ c) $\sqrt{5+a}+\sqrt{a}=\frac{15}{\sqrt{3x-2}}$

d) $\begin{cases} x^2-xy+y^2=7 \\ x+y=1 \end{cases}$ e) $\begin{cases} x^2y^2+xy=6 \\ x+y=3 \end{cases}$ f) $\begin{cases} x+y+z=6 \\ x+2y-3z=-4 \\ x^2+y^2+z^2=14 \end{cases}$

PROPIEDADES

$\forall a,b,c \in \mathbb{R}$ se cumple:

$a>b \Rightarrow a \pm c > b \pm c$

$a<b \Rightarrow a \pm c < b \pm c$

tambien en : $a \le x \le b$

$a \pm c \le x \pm c \le b \pm c$

la desigualdad no cambia

$\forall a,b \in \mathbb{R} \wedge c \in \mathbb{R}^+$ se cumple:

$a>b \Rightarrow a \cdot c > b \cdot c$

$a<b \Rightarrow a \cdot c < b \cdot c$

tambien en : $a \le x \le b$

$a \cdot c \le x \cdot c \le b \cdot c$

la desigualdad no cambia

$\forall a,b \in \mathbb{R} \wedge c \in \mathbb{R}^-$ se cumple:

$a>b \Rightarrow a \cdot c < b \cdot c$

$a<b \Rightarrow a \cdot c > b \cdot c$

tambien en: $a<x<b$

$\Rightarrow a \cdot c > x \cdot c > b \cdot c$

la desigualdad cambia

2. Desigualdades e inecuaciones.

Al igual que las ecuaciones algebraicas, en las inecuaciones se puede usar diversas propiedades y leyes de las desigualdades para encontrar el conjunto de solución que satisfaga la desigualdad.

Ejemplo: Resolver $-2 \le \frac{4-2x}{2} < 1$

Una inecuación simultánea, puede resolverse separando en dos desigualdades o inecuaciones, también de forma directa, aislando la variable en el centro.

Aislando x en el centro

$-2 \le \frac{4-2x}{2} < 1$ • ejercicio dado

$-4 \le 4-2x < 2$ • multiplicando por 2

$-8 \le -2x < -2$ • restando - 4

$4 \ge x > 2$ • multiplicando por $-\frac{1}{2}$

Cs: $x \in]2,4]$

Ejemplo: Determina la variación de $f_{(x)}=\frac{16}{x-3}$ si $x \in]5;11[$

Se trata de hallar el condominio de una función definido en un intervalo. Realizamos operaciones en las desigualdades.

Rpa.]2,8[

$5<x<11$ • condición del ejrercicio

$2<x-3<8$ • restando 3

$\frac{1}{8}<\frac{1}{x-3}<\frac{1}{2}$ • su recíproco

$2<\frac{16}{x-3}<8$ • multiplicando por 16

En las desigualdades reducibles a segundo grado es posible aplicar el método de los puntos críticos (P.C.) para hallar el conjunto de soluciones (Cs).

Ejemplo: Establecer el Conjunto Solución de la desigualdad.

$x^4 + x^3 - 20x^2 > 0$ • refiriendo a cero

$x^2(x^2 + x - 20) > 0$ • por factorización

$x^2(x+5)(x-4) > 0$ • por factorización

A razón de $x^2 > 0, x \neq 0$ prescindimos de ella en los puntos críticos

luego: $x + 5 = 0; x - 4 = 0$

$\Rightarrow x = -5;\ x = 4$ son Puntos Críticos

Evaluando en los intervalos

en I si: $x = -6$ un valor del intervalo

$\Rightarrow (-6)^2(-6+5)(-6-4) > 0$ • V

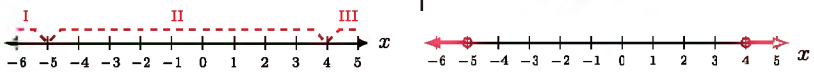
en II si: $x = -1$ un valor del intervalo

$\Rightarrow (-1)^2(-1+5)(-1-4) > 0$ • F

en III si: $x = 5$ un valor del intervalo

$\Rightarrow (5)^2 + (5+5)(5-4) > 0$ • V

Cs: $x \in]-\infty, -5[\cup]4, +\infty[$



Nota: Se puede verificar que: colocando los (+), (-), (+) en los intervalos (III, II, I) y tomando el intervalo de los (+) genera el mismo Cs.

En las inecuaciones racionales y polinómicas, se aplican los siguientes criterios:

(1) si $(x \pm a)^{2n} \cdot Q_{(x)} \overset{\geq}{\leq} 0$ solo se considera a: $Q_{(x)} \overset{\geq}{\leq} 0 \wedge (x \pm a) = 0 \in Cs$

(2) si $(x \pm a)^{2n} \cdot Q_{(x)} \overset{<}{>} 0$ solo considera: $Q_{(x)} \overset{<}{>} 0 \wedge (x \pm a) \neq 0 \in Cs; \mp a \notin Cs$

(3) si $(x \pm a)^{2n+1} \cdot Q_{(x)} \overset{\geq}{\leq} 0$ se considera a: $(x \pm a) \cdot Q_{(x)} \overset{\geq}{\leq} 0$

Ejemplo: Resolver $\dfrac{(x^3-27)(x^2-4)^2(x^2+4)}{(x^2-9)(x-1)^3} \leq 0$

$\dfrac{(x-3)(x^2+3x+9)(x-2)^2(x+2)^2(x^2+4)}{(x-3)(x+3)(x-1)^3} \leq 0$ • por factorización

Excluimos del Cs los valores que hacen cero al denominador $x \neq 3; x \neq 1$

Excluimos el factor repetido: $(x-2)^2$, pero $x = 2 \in Cs$ en razón de $\leq$ (crit 1)

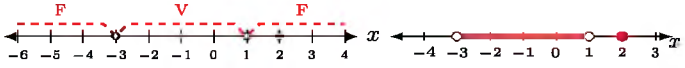
Excluimos el factor : $(x+2)^2$, pero $x = -2 \in Cs$ en razón de criterio (1)

De $(x-1)^3$ se considera $(x-1)$ en razón del criterio (3)

Excluimos el factor: (x^2+3x+9), por ser polinomio positivo

Excluimos el factor: (x^2+4), por ser polinomio positivo, luego queda los factores:

$(x+3) = 0; (x-1) = 0 \Rightarrow x = -3;\ x = 1$(P.C.), luego $Cs: x \in]-3, 1[\cup\{+2\}$



Ejemplo: Resolver $\left|\dfrac{x+1}{x}\right| > 2$

Es posible resolver por, también elevando al cuadrado m/m

$\left|\dfrac{x+1}{x}\right|^2 > 2^2$

$\left(\dfrac{x+1}{x}\right)^2 - 2^2 > 0$

$\left(\dfrac{x+1}{x} + 2\right)\left(\dfrac{x+1}{x} - 2\right) > 0$

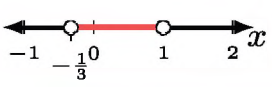
operando en los ( )

$\dfrac{(3x+1)(-x+1)}{x^2} > 0$

Excluimos x^2, luego $x = 0 \notin Cs$

los P.C. son: $x = -1/3, x = 1$

luego de evaluar los intervalos tenemos:



Cs $\quad x \in]-\dfrac{1}{3}, 1[$

IMPORTANTE

Ecuaciones de 2do grado o mayor (por puntos críticos)

Una vez factorizado y referido a cero la inecuación, los factores no susceptibles a exclusión se resuelve como una ecuación cuyas raíces son los puntos críticos, éstos generan intervalos consecutivos que son señalados por (+), (-) alternativamente de derecha a izquierda. Los intervalos de solución se tomarán dependiendo a la desigualdad

$$\text{si } P_{(x)} > 0, \text{ y } a_0 > 0$$

las soluciones son intervalos marcados (+). para coeficiente principal > 0

$$\text{si } P_{(x)} < 0, \text{ y } a_0 > 0$$

las soluciones son los intervalos marcados (-) para coeficiente principal > 0

Alternativamente, *se evaluará un valor cualquiera de un intervalo para verificar si cumple la desigualdad, luego el Cs serán los intervalos que dieron (V)*

Propiedades adicionales

La desigualdad no cambia

$*\forall a \in \mathbb{R} \Rightarrow a^2 > 0$ para: $x \neq 0$

así: $(x-a)^2 > 0; a \neq 0$

pero: $(x-a)^2 \geq 0$

$*\forall a, b \in \mathbb{R}; a, b$ del mismo signo

$a > b \Rightarrow \dfrac{1}{a} < \dfrac{1}{b}$

$a < b \Rightarrow \dfrac{1}{a} > \dfrac{1}{b}$

en: $a < x < b$

$\Rightarrow \dfrac{1}{b} < \dfrac{1}{x} < \dfrac{1}{a}$

$*$si: $a > b \Rightarrow \begin{cases} a^{2n+1} > b^{2n+1} \\ \sqrt[2n+1]{a} > \sqrt[n+1]{a} \end{cases}$

Teoremas del Valor Absoluto

$|x| \leq a \Leftrightarrow -a \leq x \leq a; a > 0$

$|x| \geq a \Leftrightarrow x \geq a \vee x \leq -a$

$|x| \leq |a| \Leftrightarrow x^2 \leq a^2$

$|a+b| \leq |a| + |b|$

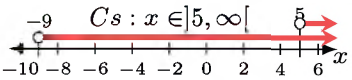
$|a-b| \leq |a| + |b|$

$|a| - |b| \leq |a-b|$

Ejemplo. Resolver $|2x+3|+1>|x-5|$

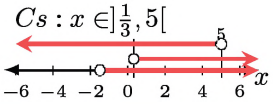
Para eliminar los signos de valor absoluto, analizamos los posibles cambios de signos en ellas, así tenemos (+) (+), (+) (-), (-) (-), (-) (+)

I) $(2x+3)+1>(x-5)$
$\Rightarrow x>-9$



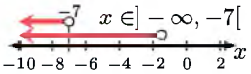
$Cs: x\in]5,\infty[$

II) $(2x+3)+1>-(x-5)$
$\Rightarrow x>\frac{1}{3}$



$Cs: x\in]\frac{1}{3},5[$

III) $-(2x+3)+1>-(x-5)$
$\Rightarrow x<-7$



$x\in]-\infty,-7[$

IV) $-(2x+3)+1>(x-5)$
$\Rightarrow x<1$ su $Cs=\emptyset$

finalmente Cs será
$x\in]-\infty,-7[\cup]\frac{1}{3},\infty[$
Nota: unimos los Cs de I, II, III, IV

Actividad

Resolvemos las siguientes ecuaciones:

a) $x^4+9\geq 10x^2$ b) $\frac{x+1}{2-x}<\frac{x}{3+x}$ c) $\frac{x^2-x+2}{3-x}\geq 1$ d) $x^3+1>x^2+x$ e) $|x+4|\leq|2x-3|$

f) $\left|\frac{3x-1}{2x+1}\right|<2x-1$ g) $|3x+2|>x-1$ h) si $x\in]1,6[$ hallar la variación de $f_{(x)}=\frac{6+x}{x}$

TEOREMAS Y PROPIEDADES

Teoremas en una igualdad

$x^a=x^b\Rightarrow a=b;\forall x\neq 0\wedge 1$
$x^a=y^a\Rightarrow x=y;\forall a\neq 0$
si: $a\neq b$ y $x\neq 0$
$\Rightarrow a^x=b^x\Rightarrow x=0$
$x^x=a^a\Leftrightarrow a=x$ analogía
$\log_b x=\log_b y\Rightarrow x=y$

Propiedades de los logaritmos

$\log_a a=1;\ \log_b 1=0$
$b^{\log_b x}=N;\ b^{\log_c x}=x^{\log_c b}$
$\log_b x+\log_b\Rightarrow\log_b(x\cdot y)$
$\log_b x-\log_b\Rightarrow\log_b(\frac{x}{y})$
$\log_b(x^y)\Rightarrow y\log_b x$
$\log_a b=\frac{\log_c b}{\log_c a}$; c : nueva base
$\log_b^n(x^m)=\frac{m}{n}\log_b x$
$\frac{1}{\log_b x}=\log_x b$

3. Ecuaciones exponenciales y logarítmicas.

Estas ecuaciones se reducirán a su mínima expresión aplicando sus propiedades para finalmente usar los teoremas de igualdad con exponentes y logaritmos

Ejemplo: Hallar 'x' en $2^{8^{n-30}}=4^{4^{n+20}}$

Es importante diferenciar $(x^a)^b\neq x^{a^b}$ también, usar las propiedades de los exponentes y los teoremas de igualdad con expresiones exponenciales

$2^{8^{n-30}}=4^{4^{n+20}}$
$2^{(2^3)^{n-30}}=4^{(2^2)^{n+20}}$ • por $8=2^3 y 4=2^2$
$2^{2^{3n-90}}=4^{2^{2n+40}}$ • por $(x^a)^b=x^{a\cdot b}$
$2^{2^{3n-90}}=(2^2)^{2^{2n+40}}$ • por $4=2^2$
$2^{2^{3n-90}}=2^{2^{2n+41}}$ • por $2^{2^{2n+40}}2^1$

Igualando exponentes en:
$2^{3n-90}=2^{2n+41}$
$3n-90=2n+41$
$n=$

Ejemplo: Para $x\neq 0$, resolver $x^{4-x^{4-x}}{}^{\infty}=\sqrt[3]{x}^{\sqrt[3]{3}}{}^{\infty}$

Como $x\neq 0$, entonces la ecuación en $\mathbb{R}$ será igual a algún número real, llamemos 'n' a dicho número, luego forme igualdades con cada dos miembros.

igualando a n la ecuación
$n=x^{4-x^{4-x}}{}^{\infty}=\sqrt[3]{x}^{\sqrt[3]{3}}{}^{\infty}$
$n=x^{4-x^{4-x}}{}^{n}{}^{\infty}=\sqrt[3]{x}^{\sqrt[3]{3}}{}^{n}{}^{\infty}$
formando las igualdades
$n=x^{4-n}$...(1) $n=(\sqrt[3]{x})^n$...(2)

En igualdad (2)
$n=(\sqrt[3]{x})^n$
$\sqrt[n]{n}=\sqrt[3]{x}$
$(\sqrt[n]{n})^3=x$
$n^{3/n}=x$

Reemplazamos x en (1)
$n=(n^{3/n})^{4-n}$
$n=(n)^{(12-3n)/n}$
$1=\frac{12-3n}{n}$
$n=3$

Finalmente sustituyendo $n=3$ en (1) o (2) $x=3$.

Ejemplo: Resolver la ecuación $\begin{cases}\ln(x+y)+\ln(x-y)=\ln 56 & \text{I}\\ \frac{2^x}{2^y}=4 & \text{II}\end{cases}$

Con las propiedades de logaritmos y exponentes exprese el sistema en un sistema sin expresiones trascendentes, luego aplique cualquier método.

$$\begin{cases}\ln(x+y)+\ln(x-y)=\ln 56\\ \frac{2^x}{2^y}=4\end{cases}\Rightarrow\begin{cases}\ln[(x+y)(x-y)]=\ln 56\\ 2^{x-y}=2^2\end{cases}\Rightarrow\begin{cases}x^2-y^2=56\\ x-y=2\end{cases}$$

Factorice, divida las ecuaciones luego forme un nuevo sistema con el resultado.

$$\begin{cases}(x+y)(x-y)=56\\ x-y=2\end{cases}\Rightarrow\begin{cases}\frac{(x+y)(x-y)}{x-y}=\frac{56}{2}\end{cases}\Rightarrow x+y=28 \text{ luego: } \begin{cases}x+y=28\\ x-y=2\end{cases}$$

resolviendo $x=15; y=13$

Ejemplo: Resolver la inecuación $\log_3(x^2-5x+6)<0$

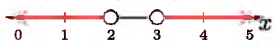
Evalúe los valores admitidos según la definición del logaritmo, luego resuelva la inecuación de acuerdo a la base de dicho logaritmo.

$\log_3(x^2-5x+6)<0$

Por definición :

$x^2-5x+6>0$

$(x-3)(x-2)>0$



Resolvemos la inecuación

$\log_3(x^2-5x+5)<\log_3 1$

$x^2-5x+6<1$

$x^2-5x+5<0$

Hallamos raíces (P.C) en:

$x^2-5x+5=0$

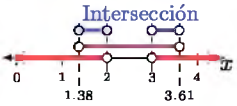
$x_1=\frac{5+\sqrt{5}}{2}\simeq 3,61$

$x_2=\frac{5-\sqrt{5}}{2}\simeq 1,38$

la innecuación será:

$(x-3,61)(x-1.38)<0$

Intersección



Luego la solución está formada por las intersecciones, así: Cs:

$$x\in]1,38;2[\cup]3;3,61[$$

PROPIEDADES

Cologaritmos y antilogaritmo

Cologaritmos

$colog_b x=\log_b(\frac{1}{x})$

$colog_b x=-\log_b x$

Antilogaritmo

$antilog_b x=b^x$

$\log_b(antilog_b x)=x$

$colog_b(\log_b x)=\frac{1}{x}$

Desigualdades logarítmicas

en: $\log_b a>\log_b c$

$\Rightarrow a>c$ si $b>1$

pero: $a<c$ si $0<b<1$

en: $\log_b a>c$

1ro. $a>0$por definición

2do. $a>b^c$ si $b>1$

pero: $a<b^c$ si $0<b<1$

Actividad

Resolvemos las siguientes ecuaciones:

a) $2^{x^2-5x}=64$ b) $2^{x^2-5x}=64$ c) $4^{\sqrt{x}}=32$ d) $2^{\log_2\sqrt{x-3}}=4$ e) $6=(2x-5)^{10}$

f) $\log_{\frac{1}{2}}(5x^2+13x-2)=-2$ g) $\log(x+3)+\log x=1$ h) $\begin{cases}3^{x-3y}=81\\ \log_2 x+\log_2 y=0\end{cases}$ i) $\begin{cases}x^y=y^x\\ x^2=y^3\end{cases}$

VALORACIÓN

La formación técnica y universitaria es vital para la productividad del país. Reflexione sobre la formación preuniversitaria o para centros de formación técnica (aspectos positivos, limitaciones y otros aspectos)

PRODUCCIÓN

Producción Aplicativa: Realizamos un formulario organizado de modo creativo y funcional.

Producción Teórica: Resolvemos

a) $|x^2-2x-3|<3$ b) $|3-x|>\sqrt{2-x}$ c) si $x=\log_2 3$ hallar $\log_{24}64$

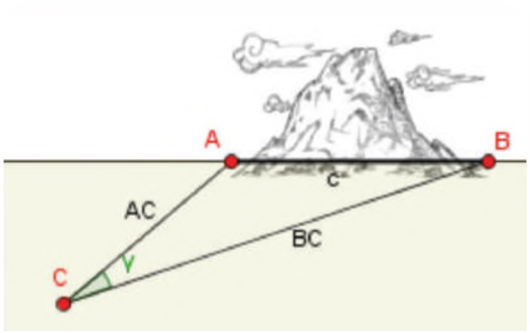
d) $2^{\log x}+2^{\log x+1}=e^{ln48}$ e) $\log_2 x^{\log_2 x}-\log x^5=-6$

ÁLGEBRA PREUNIVERSITARIA: TRIGONOMETRÍA

PRÁCTICA

Construyo triangulaciones.

La triangulación fue usada, inicialmente, para medir distancias luego para determinar ciertas ubicaciones en mapas cartográficas y para levantamientos topográficos. En la actualidad la triangulación junto a la trilaterización (métodos usados por el GPS) permite ubicar cualquier punto estático o móvil en la tierra, este proceso requiere la ayuda de al menos cuatro satélites.



En la Unidad Educativa escoja longitudes horizontales o verticales que desea medir, luego con datos reales (leídos por instrumentos como la cinta métrica, clinómetro u otro lector de ángulos) ensaye el proceso de triangulación con la orientación del profesor.

Posterior a la triangulación lleve a cabo la aplicación de las leyes trigonométricas para generar ideas sobre el uso de la trigonometría.

Actividad

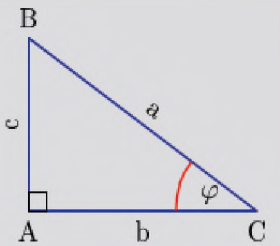
Realizamos el proceso de triangulación verificables en dibujo o esquema, luego de escoger una distancia horizontal o vertical que desee medir:

Obtenemos datos necesarios con los instrumentos que dispone, si no, asigna,mos datos aproximados.

Aplicamos la ley de senos, ley de cosenos en cada caso de triangulación, además de otras definiciones propias de la trigonometría y geometría que son necesarios para el cálculo de la distancia.

TEORÍA

TRIÁNGULO RECTÁNGULO



$$\sin(\varphi)=\frac{c}{a} \qquad \csc(\varphi)=\frac{a}{c}$$

$$\cos(\varphi)=\frac{b}{a} \qquad \sec(\varphi)=\frac{a}{b}$$

$$\tan(\varphi)=\frac{c}{b} \qquad \cot(\varphi)=\frac{b}{c}$$

Teorema de Pitágoras

$a^2=b^2+c^2$

despejando:

$b^2=a^2-c^2$

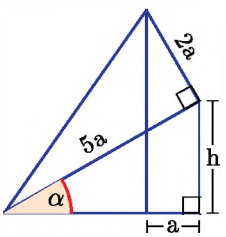
$c^2=a^2-b^2$

ángulos internos de un $\triangle$

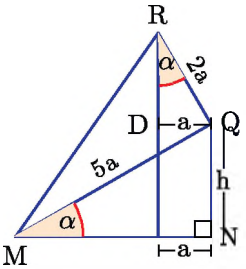
$\hat{A}+\hat{B}+\hat{C}=180°$

1. Resolución de triángulos rectángulos y oblicuángulos

Para resolver triángulos rectángulos y oblicuángulos recurrimos a los conocimientos trigonométricos, geométricos y operaciones algebraicas.



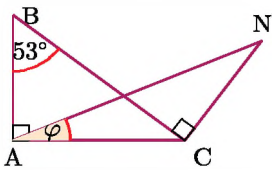
Existe ángulos congruentes debido a dos triángulos semejantes (MNQ y RDQ). Aplique una misma razón trigonométrica en dichos triángulos



Ejemplo. Calcular 'h' en

así: $\sin\alpha=\frac{h}{5a}=\frac{a}{2a}\Rightarrow h=\frac{5}{2}a=2,5a$

Ejemplo: En el gráfico AB=CN calcular $\tan(\varphi)$



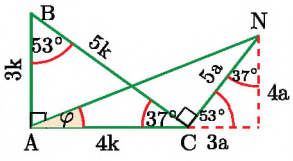
de la igualdad

$AB=CN$

$3k=5a$

$\Rightarrow k=5;\ a=3$

Completamos el triángulo notable, luego debe aplicarse $\tan(\varphi)$ al triángulo rectángulo que se obtuvo al prolongar AC



luego

$NM=4a=12$

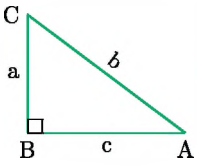
$AM=4k+3a=29$

finalmente

$\tan(\varphi)=\frac{MN}{AM}=\frac{12}{29}$

Ejemplo: En un $\triangle$ ABC recto en B se cumple, $\frac{\tan^2 A - \cos^2 C}{2a} = \frac{\cot C \cdot \sin A}{3c}$ hallar $K = \sqrt{5}\tan A + 2\sec C$

Es posible resolver por identidades trigonométricas, pero, se resolverá haciendo uso de un triángulo rectángulo como una estrategia viable.



de la condición

$$\frac{\tan^2 A - \cos^2 C}{\cot C \cdot \sin A} = \frac{2a}{3c}$$

$$\frac{\left(\frac{a}{c}\right)^2 - \left(\frac{a}{b}\right)^2}{\frac{a}{c}\cdot\frac{a}{b}} = \frac{2a}{3}$$

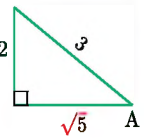
operando, tenemos

$$\frac{b^2 - c^2}{b\cancel{c}} = \frac{2a}{3\cancel{c}}$$

por Teorema de Pitágoras

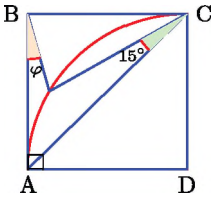
$$\frac{a^{\cancel{2}}}{b} = \frac{2\cancel{a}}{3}$$

$$\Rightarrow a = 2;\ b = 3$$

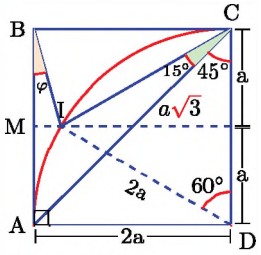


finalmente: $K = \cancel{\sqrt{5}} \cdot \frac{2}{\cancel{\sqrt{5}}} + 2 \cdot \frac{3}{2} = 2 + 3 = 5$

Ejemplo: Si ABCD es un cuadrado, calcular $\tan\varphi$ (ACD es un sector circular)



Ante la presencia de un círculo o parte de ella en un problema, este será resuelto dependiendo a como se le use el radio. En el ejercicio existe un ángulo de 15° y la diagonal del cuadrado. Con todo lo anterior traces líneas auxiliares.



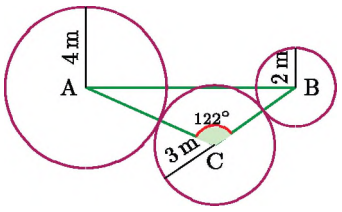
de la gráfica

$$\tan\varphi = \frac{MI}{BM} = \frac{2a - a\sqrt{3}}{a}$$

$$\tan\varphi = 2 - \sqrt{3}$$

Ejemplo: En el gráfico hallar AB

Use los radios para aplicar la ley de cosenos.



de la gráfica

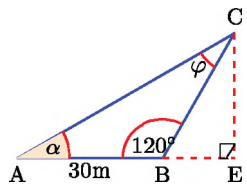
$$AB^2 = AC^2 + CB^2 - 2(AC)(CB)\cos(122°)$$

$$AB^2 = 7^2 + 5^2 - 2(7)(5)\cos(122°)$$

$$AB = 10,54[u]$$

Ejemplo: En el gráfico hallar CE, siendo AB=30[m], $\alpha = 30°; \beta = \hat{B} = 120°$

De forma directa se observa que $CE = AC\sin\alpha$, luego AC=?



por propiedades

$$\alpha + \beta + \varphi = 180°$$

$$30° + 120° + \varphi = 180°$$

$$\varphi = 30°$$

por la ley de senos:

$$\frac{AC}{\sin\beta} = \frac{AB}{\sin\varphi}$$

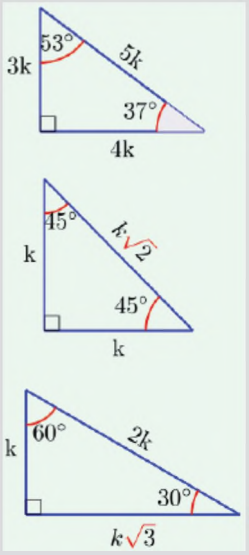
$$\frac{AC}{\sin 120°} = \frac{30}{\sin 30°}$$

$$AC = 30\frac{\sqrt{3}/2}{1/2} = 30\sqrt{3}$$

Finalmente $CE = AC\sin(30°) \Rightarrow CE = 30\sqrt{3}\cdot\frac{1}{2} = 15\sqrt{3}$

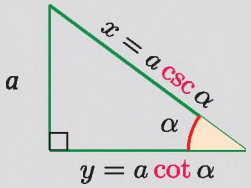
DATOS IMPORTANTES

Triángulos notables



Importante

Sí 'a' es dato conocido, entonces

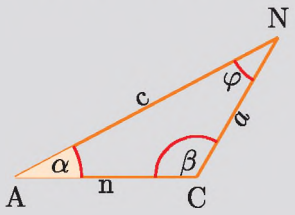


es así debido a:

$$\csc\alpha = \frac{x}{a} \Rightarrow x = a\csc\alpha$$

$$\cot\alpha = \frac{y}{a} \Rightarrow y = a\cot\alpha$$

Leyes trigonométricas



$$\frac{c}{\sin\beta} = \frac{a}{\sin\alpha} = \frac{n}{\sin\varphi}$$

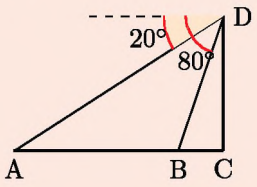
$$a^2 = c^2 + n^2 - 2cn\cos\alpha$$

$$\frac{a-n}{a+n} = \frac{\tan\left(\frac{\alpha-\varphi}{2}\right)}{\tan\left(\frac{\alpha+\varphi}{2}\right)}$$

Actividad

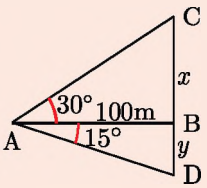
Resolvemos:

a)



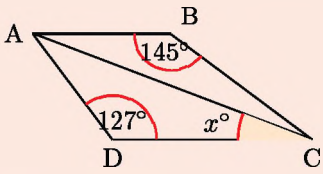
si DC=4km, Calcular AB

B)



Calcular x+y=

c)



si CD=15AB y AB//DC, hallar $E = 8\cot x^{c}$

IDENTIDADES

Identidades Pitagóricas

$$\sin^2\varphi + \cos^2\varphi = 1$$
$$\tan^2\varphi + 1 = \sec^2\varphi$$
$$\cot^2\varphi + 1 = \csc^2\varphi$$

Identidades recíprocas

$$\sin\varphi \cdot \csc\varphi = 1$$
$$\cos\varphi \cdot \sec\varphi = 1$$
$$\tan\varphi \cdot \cot\varphi = 1$$

Identidades por cociente

$$\frac{\sin\varphi}{\cos\varphi} = \tan\varphi$$
$$\frac{\cos\varphi}{\sin\varphi} = \cot\varphi$$

Identidades de suma y resta

$$\sin(\alpha \pm \varphi) = \sin\alpha\cos\varphi \pm \cos\alpha\sin\varphi$$
$$\cos(\alpha \pm \varphi) = \cos\alpha\cos\varphi \mp \sin\alpha\sin\varphi$$
$$\tan(\alpha \pm \varphi) = \frac{\tan\alpha \pm \tan\varphi}{1 \mp \tan\alpha \cdot \tan\varphi}$$

Identidades de ángulo medio

$$\sin\left(\frac{\alpha}{2}\right) = \pm\sqrt{\frac{1-\cos\alpha}{2}}$$
$$\cos\left(\frac{\alpha}{2}\right) = \pm\sqrt{\frac{1+\cos\alpha}{2}}$$
$$\tan\left(\frac{\alpha}{2}\right) = \pm\sqrt{\frac{1+\cos\alpha}{1-\cos\alpha}}$$

Identidades del ángulo doble

$$\sin(2\alpha) = 2\sin\alpha \cdot \cos\alpha$$
$$\cos(2\alpha) = \cos^2\alpha - {}^2\alpha$$
$$\tan(2\alpha) = \frac{2\tan\alpha}{1-\tan^2\alpha}$$

2. Identidades y ecuaciones trigonométricas

Las identidades trigonométricas permiten simplificar y demostrar igualdades con expresiones trigonométricas.

Ejemplo: Simplificar $\dfrac{1+\tan x}{1+\cot x}$

Use la identidad del cociente y realice operaciones algebraicas.

$$\frac{1+\tan x}{1+\cot x} = \frac{1+\dfrac{\sin x}{\cos x}}{1+\dfrac{\cos x}{\sin x}} = \frac{\dfrac{\cos x+\sin x}{\cos x}}{\dfrac{\sin x+\cos x}{\sin x}} = \frac{\sin x(\cancel{\cos x+\sin x})}{\cos x(\cancel{\sin x+\cos x})} = \frac{\sin x}{\cos x} = \tan x$$

Ejemplo: Demostrar la siguiente identidad: $\dfrac{\tan x-\sin x}{\sin^3 x} = \dfrac{\sec x}{1+\cos x}$

Se recomienda operar uno de los dos miembros para llegar al otro, así, la identidad queda demostrada. Sea M el primer miembro, reemplace la tangente por su identidad, opere hasta llegar a la expresión del segundo miembro.

$$M = \frac{\tan x-\sin x}{\sin^3 x} = \frac{\dfrac{\sin x}{\cos x}-\sin x}{\sin^3 x} = \frac{\dfrac{\sin x-\cos x\sin x}{\cos x}}{\sin^3 x} = \frac{\cancel{\sin x}(1-\cos x)}{\cos x\sin^{\cancel{3}} x}$$
$$= \frac{1-\cos x}{(1-\cos^2 x)\cos x} = \frac{\cancel{1-\cos x}}{(\cancel{1-\cos x})(1+\cos x)\cos x} = \frac{1}{\cos x}\cdot\frac{1}{1+\cos\ x} = \frac{\sec x}{1+\cos x}$$

Ejemplo: Demostrar $\sin(\alpha+\varphi)\sin(\alpha-\varphi) = \sin^2\alpha - \sin^2\varphi$

Recordemos que la multiplicación de dos igualdades genera otra.

$$\begin{cases}\sin(\alpha+\varphi) = \sin\alpha\cos\varphi + \cos\alpha\sin\varphi \\ \sin(\alpha-\varphi) = \sin\alpha\cos\varphi - \cos\alpha\sin\varphi\end{cases}$$
$$\sin(\alpha+\varphi)\sin(\alpha-\varphi) = (\sin\alpha\cos\varphi)^2 - (\cos\alpha\sin\varphi)^2$$

aplique exponentes y reemplace por la identidad pitagórica los

$$\sin(\alpha+\varphi)\sin(\alpha-\varphi) = \sin^2\alpha(1-\sin^2\varphi) - (1-\sin^2\alpha)\sin^2\varphi$$
$$= \sin^2\alpha - \cancel{\sin^2\alpha\sin^2\varphi} - \sin^2\varphi + \cancel{\sin^2\alpha\sin^2\varphi}$$
$$= \sin^2\alpha - \sin^2\varphi$$

Nota: convendrá repasar algunas otras técnicas: amplificación de fracción, cambio de variable y otros en ejercicios diversos con el profesor de área.

Actividad

Simplificamos a) y b); demostramos las identidades c) y d)

a) $\dfrac{\sin^2 x\cdot\sec x}{\tan x}$ b) $\sin\varphi(\csc\varphi - \sin\varphi)$ c) $\cos\left(\frac{\pi}{4}-x\right) = \dfrac{\cos x+\sin x}{\sqrt{2}}$ d) $\dfrac{1-\sin A}{\cos A} = \dfrac{\cos A}{1+\sin A}$

e) si: $\sin x = \frac{3}{5}$ hallar $\sin(x+y)$ y $\sin(x-y)$ f) si: $A = \sin(20°+x)\cos(10°+x)$
$B = \cos(20°+x)\sin(10°+x)$ hallar A+B=

3. Ecuaciones trigonométricas

Estas ecuaciones generan soluciones básicas y generales debido al periodo de cada función. Son soluciones básicas las que están dentro de periodo de la función, luego, para la solución general se suma K-veces su periodo a la o las soluciones básicas.

Ejemplo: Resolver la ecuación $\frac{\tan 2x}{\cos\left(\frac{x}{2}\right)} + 4\sin\frac{x}{2} = 0$

Aplicando las identidades trigonométricas para simplificar y expresar en función de una sola razón trigonométrica o en producto de dos razones la ecuación.

$$\frac{\tan 2x}{\cos\left(\frac{x}{2}\right)} + 4\sin\frac{x}{2} = 0$$

$$\tan 2x + 4\sin\frac{x}{2}\cos\frac{x}{2} = 0 \quad \bullet \text{ m/m } \cos\frac{x}{2}$$

Sustituyendo por su identidad y operando

$\sqrt{(1-\cos x)/2}$; $\sqrt{(1+\cos x)/2}$; $(\sin 2x)/(\cos 2x)$

$$\Rightarrow \frac{2\sin x\cos x}{\cos^2 x - \sin^2 x} + 2\sin x = 0$$

$$2\sin x(\cos x + \cos^2 x - \sin^2 x) = 0$$

$$2\sin x = 0 \vee \cos x + \cos^2 x - \sin^2 x = 0$$

en 2do factor (identidad sin^2)

$$\cos x + \cos^2 x - (1 - \cos^2 x)$$

$$2\cos^2 x + \cos x - 1 = 0$$

$$(2\cos x + 2)(2\cos x - 1) = 0$$

Hallamos solución principal

$$\cos x = -1 \vee \cos x = 1/2$$

$$x = \cos^{-1}(-1) \vee x = \cos^{-1}(1/2)$$

$$\Rightarrow x_1 = \pi \vee x_2 = \pi/3$$

Tambien, solución principal de:

$$2\sin x = 0 \Rightarrow x_3 = \sin^{-1}(0) = 0$$

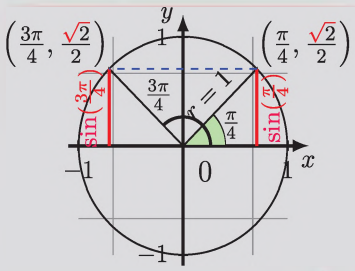
Finalmente:

$$\text{Cs} = \{x \in \mathbb{R}/x = k\pi + (-1)^k \cdot 0; k \in \mathbb{Z}\} = \{\ldots 0, \pi, 2\pi \ldots\}$$

$$\text{Cs} = \{x \in \mathbb{R}/x = 2k\pi \pm \pi; k \in \mathbb{Z}\} = \{\ldots \pi, 3\pi, 5\pi \ldots\}$$

$$\text{Cs} = \left\{x \in \mathbb{R}/x = 2k\pi \pm \frac{\pi}{3}; k \in \mathbb{Z}\right\} = \{\ldots \pi/3, 5\pi/3, 7\pi/3 \ldots\}$$

SOLUCIONES BÁSICAS



solucion básica de: $\sin(x) = \frac{\sqrt{2}}{2}$

es: $x_1 = \pi/4$ y $x_2 = 3\pi/4$

luego la solución general será:

$$x = \frac{\pi}{4} + 2k\pi \vee x = \frac{3\pi}{4} + 2k\pi$$

pero, si x_{sp}: solución principal

luego, la solución general será:

para: $\sin(x) = N; -\frac{\pi}{2} \le x_{sp} \le \frac{\pi}{2}$

$$\Rightarrow Cs = \{K\pi + (-1)^k x_{sp}; k \in \mathbb{Z}\}$$

para: $\cos(x) = N; 0 \le x_{sp} \le \pi$

$$\Rightarrow Cs = \{2K\pi \pm x_{sp}; k \in \mathbb{Z}\}$$

para: $\tan(x) = N; -\frac{\pi}{2} \le x_{sp} \le \frac{\pi}{2}$

$$\Rightarrow Cs = \{K\pi + x_{sp}; k \in \mathbb{Z}\}$$

Actividad

Resolvemos las siguientes ecuaciones (para el sistema de ecuaciones pide orientaciones al profesor)

a) $\frac{\cos x \sin 2x}{\tan x} - \sec x \cot x - 1 = 0$

b) $4\sec^2 x - 3 = 7\tan^2 x$

c) $\tan(\pi/4 - 3x) - \cot(2x) = 0$

d) $\tan(2x) + \cot x - 8\cos^2 x = 0$

e) $\begin{cases} \sin x + \sin y = 1 \\ \sin x + \sin y = \sqrt{3} \end{cases}$

f) $\begin{cases} \cos(x+y) = 1/2 \\ \tan(x-y) = \sqrt{3} \end{cases}$

VALORACIÓN

Actividad

Realizamos una breve reflexión sobre el uso de la trigonometría en los métodos de triangulación y trilateración

.....

.....

PRODUCCIÓN

Producción Aplicativa: Realizamos un formulario trigonométrico organizado de modo creativo y funcional.

Producción Teórica: Con la ayuda del maestro, resolvemos:

a) Hallar los lados de los triángulos rectángulos ABC, rectos en B, sabiendo que la $\tan\frac{1}{2} = \frac{1}{4}$ y $b - c = 5$

b) En un triángulo rectángulo se inscribe un círculo, resolver el triángulo sabiendo que su ángulo agudo menor es 30° y su radio es 3 cm.

BIBLIOGRAFÍA

ÁREA: MATEMÁTICA

Ministerio de Educación, (2023). *Currículum Base: Educación Secundaria Comunitaria Productiva*. La Paz – Bolivia.

Ministerio de Educación. (s.f.) *Prontuario de mis aprendizajes Matemática [En proceso de Publicación].*

Tintaya, L. (2015). *Matemáticas 6*. Editorial Bruño – Bolivia.

Aguilar, A., Bravo, F., Gallegos, H., Cerón, M. y Reyes, R. (2009). *Matemáticas simplificadas*. Naucalpan de Juárez, Mexico: Pearson Educación de México.

Londoño, N. & Bedoya, H. (2003), *Matemática Progresiva 6*. Grupo Editorial Norma S.A. – Colombia.

Olmos, A. & Martínez, L. (2003). *Matemática Práctica 6*. Editorial Voluntad S.A. – Colombia.

Diccionario de Matemáticas (2000). Editorial Cultural S. A. Polígono Industrial Arroyomolinos – España.

Allen R, A. (1998). *Algebra Elemental*. Mexico: Prentice Hall.

Allen R, A., & Semmler, R. (2004). *Álgebra intermedia*. Mexico: Pearson Educación.

Choque, P. (2009). *Álgebra Pre-Universitaria*. La Paz: UMSA.

Facutad de Ciencias Puras y Naturales- UMSA. (s.f.). Preuniversitario. Obtenido de https://pre.fcpn.edu.bo/ fcyt-UMSS. (s.f.). SISTEMA SAGAA. Obtenido de http://sagaa.fcyt.umss.edu.bo/admision/examenes.php

Gutierrez, P., & Moreno, L. (2018). *La Práctica del Cálculo Diferencial e Intefral (Vol. I)*. Santa Cruz: El Jisunú.

Lexus. (2008). *Álgebra, Manual de preparación Pre-universitaria*. Lima-Perú: Lexus Editores S.A.

Siccha, M., & Ramírez, N. (2017). *Trigonometría plana y Esférica e Introducción al Cálculo*. Lima: Lumbreras.

Spiegel, M. (2007). *Álgebra Superior*. Mexico: McGraw-Hill.

ÁREA:
BIOLOGÍA GEOGRAFÍA

CAMPO: VIDA TIERRA Y TERRITORIO

GENÉTICA: PATRONES DE HERENCIA Y LA VARIABILIDAD GENÉTICA DE LOS SERES VIVOS

PRÁCTICA

Reflexionamos sobre los siguientes argumentos:

¿Cómo es que heredamos ciertas características físicas de los padres? Como, el color de ojos, el color de piel, la forma de la nariz, etc. en la antigüedad, las personas entendidas en el ámbito y hasta filósofos, se planteaban diferentes hipótesis, por ejemplo; Hipócrates (460 a.C. al 377 a.C.) que respecto de la herencia de padre a hijo dijo: "El calvo tendrá hijos que serán calvos" o Aristóteles (384 a.C. al 322 a.C.) quien, con una idea más avanzada, (rechazaba la hipótesis de Hipócrates), dijo: "El líquido seminal puede tener componentes de generaciones anteriores". Lo cierto es que en la actualidad sabemos que ese "componente que tiene el líquido seminal". tal cual lo manifestaba Aristóteles, posee espermatozoides. Se sabe que los espermatozoides son células sexuales que contienen información genética muy valiosa para la transmisión de caracteres hereditarios que se "mezclarán" con los de los óvulos.

Nota. Las características fenotípicas se heredan generación tras generación. (unsplash, 2001)

Identificamos las características físicas heredadas de los padres y abuelos a través de la indagación y simple observación. Para realizar la actividad se necesita los siguientes elementos:

- Fotografías de mamá, papá y abuelos.
- Fotografía nuestra (hijo/a)
- Cuadro comparativo (para registrar los rasgos semejantes)

Antes de la actividad, averigua las características o rasgos físicos que son transmisibles de padres a hijos.

- Identifica los rasgos característicos que posee.
- Determina cuáles podrían haber sido heredados de los padres o abuelos.
- Utiliza el cuadro, como ejemplo, para el registro de los datos.

Tabla de registro

Me parezco	A mi mamá	A mi papá	A mi abuelo/a
Color natural de cabello			
Color de los ojos			
Forma natural de cabello			
Color de la piel			
Forma de la nariz			
Forma de la boca			
Forma de las cejas			
Forma de la frente			
Lunar en el rostro			

Identificación de genes dominantes:

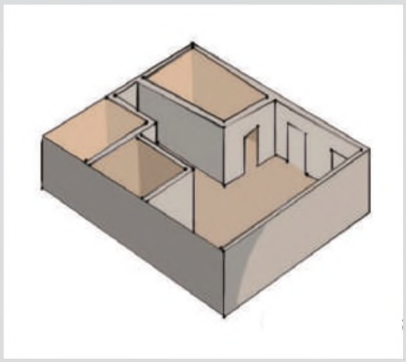
Una vez realizada la actividad, utilizando la tabla de registro, analiza detalladamente los rasgos semejantes tanto con tu mamá como con tu papá. Estos rasgos compartidos nos indicarán algo muy sorprendente, existe "algo" en nuestras células que se llaman genes, dichos genes pueden ser dominantes o recesivos, y de ellos dependerá que las características físicas identificadas se manifiesten o no se manifiesten en los rasgos físicos que posee.

TEORÍA

1. Genética y herencia

Realizando una comparación analógica: así como para la construcción de una casa se requieren planos que representan de forma gráfica la futura casa, y serán el instrumento básico de cómo se construirá la misma, los genes que se encuentran en nuestras células son como los planos de una casa, estos instruirán a las células cómo construir proteínas, organelos, nuevas células, tejidos, etc.

La genética y su vasto conocimiento científico se caracteriza por ser la ciencia que nos explica cómo se transmiten los caracteres de una generación a la siguiente. Para comprender de forma clara, recurrimos al concepto teórico de varios autores dedicados a la investigación del campo de la genética. De acuerdo a Wattiaux... "La ciencia denominada genética, estudia la variación y la transmisión de caracteres de generación en generación"; siendo la genética una disciplina que abarca el estudio de las células, los individuos, sus descendientes, y las poblaciones en las que viven los organismos. es fundamental en la comprensión de los principios básicos de la herencia y la genética. Aunque Mendel llevó a cabo sus experimentos en el siglo XIX con guisantes (Pisum sativum) y sus hallazgos no fueron completamente apreciados en su tiempo, sus contribuciones fueron redescubiertas y reconocidas más tarde, sentando las bases de la genética moderna. El monje austríaco Juan Gregorio Mendel (1822-1884), es considerado el padre de la genética.



Nota. Así como los planos instruyen cómo se construirá una casa, nuestros genes contienen la información de cómo será nuestro cuerpo.

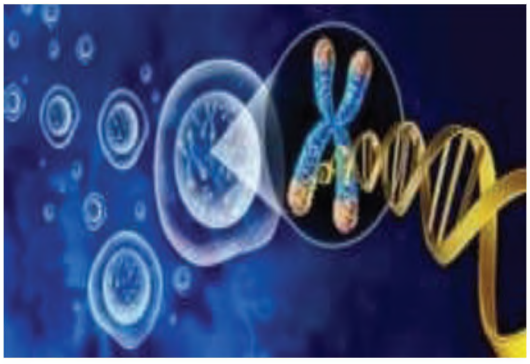
En tal sentido comprendamos los siguientes términos de la siguiente manera.

Genética	Herencia
Es la rama de la biología que estudia la herencia, la variación y la transmisión de los caracteres de los seres vivos de una generación a otra. Se centra en los genes, que son las unidades básicas de la información hereditaria, contenidas en el ADN, y en cómo interactúan para determinar las características individuales, y el cómo se transmiten a través de las generaciones.	Es el proceso por el cual los rasgos, características o información genética se transmiten de una generación a otra en los seres vivos, ya sea dentro de una misma especie o de una especie a otra. Esta transmisión puede incluir aspectos físicos como el color de los ojos, la estatura, el tipo de cabello, así como predisposiciones genéticas a ciertas enfermedades o características biológicas más complejas.
Importancia, la genética nos permite comprender la diversidad de la vida, las similitudes y diferencias entre las especies, y es fundamental para campos como la medicina y la biotecnología.	Importancia, es fundamental comprender los mecanismos de la transmisión de genética para la supervivencia y diversificación de las especies. Juega un papel clave en la diversidad y continuidad de la vida en nuestro planeta.

2. Nomenclatura genética

Para comprender la genética, es necesario partir del elemento básico y centro de estudio de esta disciplina: los **genes**. La nomenclatura genética es esencial para la comprensión de este campo, permitiendo que los científicos compartan información precisa sobre genes y otros componentes genéticos en todo el mundo.

Las células, en su núcleo, contienen cromosomas que están formados por moléculas de **ADN**. Esta condensación o enrollamiento es eficiente y organiza la estructura del cromosoma, lo cual es esencial para el correcto funcionamiento y la trasmisión de la información hereditaria de células y de manera general de todos los seres vivos.



Fuente: https://www.65ymas.com/.27-12-2022

Los genes no se ven, se encuentran en los cromosomas.

Las características observables son el fenotipo.

- Definiciones fundamentales

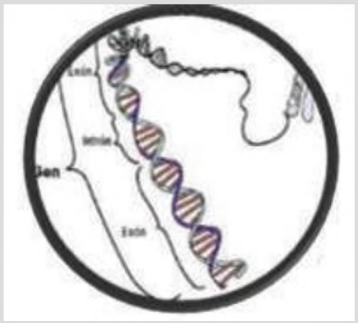
Genotipo – Constitución genética de las características de un individuo.

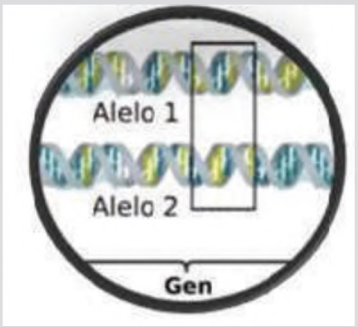
Un rasgo o carácter es determinado por un par de genes (**alelos**). Se representa con un par de letras por rasgo

Fenotipo – expresión o manifestación física o química, cualitativa o cuantitativa de una o más características

Es descriptivo. Ejemplos: pelo lacio, piel blanca, ojos azules, etc.

Gen	Alelo
Es la unidad de información hereditaria que se encuentra en el ADN y contiene las instrucciones para la síntesis de una molécula específica, generalmente una proteína. La información contenida en los genes dirige el desarrollo y el funcionamiento de los organismos.	Representan diferentes versiones de un gen que pueden codificar información ligeramente diferente y, por lo tanto, influir en las características heredadas de un individuo.





Fuente: https://www.wikipedia.com

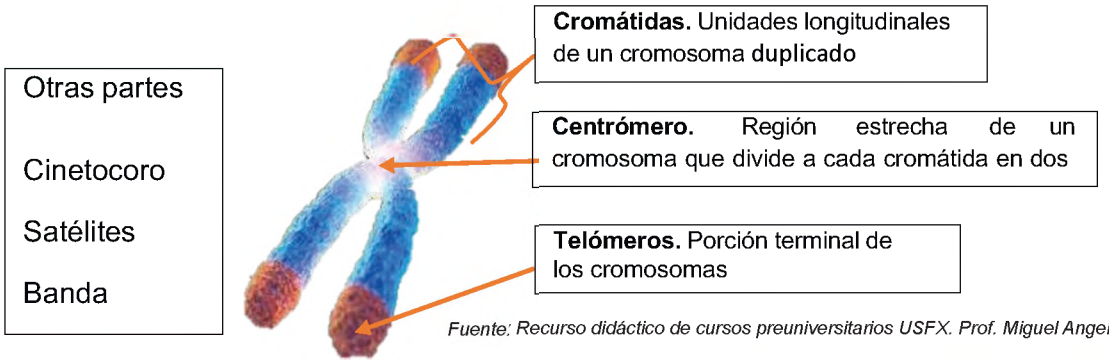
- **Alelo,** una de las variantes de un gen, que puede influir en cómo se manifiesta una característica.
- **Locus,** posición específica en un cromosoma donde se encuentra un gen particular.
- **Genoma,** conjunto completo de ADN de un organismo.
- **Cromosoma,** estructura en el núcleo de la célula que contiene ADN y genes.
- **Mutación,** cambio en la secuencia de ADN que puede afectar un gen y, en consecuencia, el fenotipo.

- **Homocigoto dominante,** con dos alelos dominantes. AA; AABB
- **Homocigoto recesivo,** con dos alelos recesivos. aa; aabb
- **Heterocigoto,** con un alelo dominante y uno recesivo. (Aa)
- **Monohíbrido,** genotipo que es híbrido sóo para un rasgo o caracter. **Aa**
- **Dihíbrido,** genotipo que es híbrido sólo para dos rasgos o caracteres. AaBb

a) Cromosomas

Pensemos en una chalina que utilizamos para protegernos del frio, no es más que un largo hilo de lana perfectamente entrelazado y ordenado, al igual que la chalina, los cromosomas son básicamente largas cadenas de ADN que se encuentran perfectamente ordenados en alguna fase del ciclo celular, de la misma forma podemos decir que los cromosomas son el estado más ordenado y condensado del material genético que se encuentra en el núcleo de nuestras células. (Alcayna, 2019) “Los cromosomas son estructuras fundamentales a nivel biológico, en ellos se encuentran contenidas las unidades básicas de la información genética, los genes.”

Partes importantes de un cromosoma



Fuente: Recurso didáctico de cursos preuniversitarios USFX. Prof. Miguel Angel Zarate Yucra

3. Leyes de la herencia mendeliana

La genética moderna tiene sus principios en las contribuciones de Gregor Mendel, quien en el 1865 propuso las leyes de herencia que forman la base de la genética mendeliana y hoy en día siguen vigentes, otra característica importante es que sus experimentos siguen un método científico, particularidad elemental de las ciencias y su comprobación teórica de hipótesis.

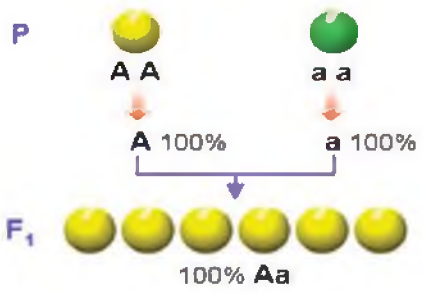
a) Primera ley de Mendel o ley de la uniformidad

Mendel tenía a disposición un jardín y un vivero, donde cultivó 43 variedades distintas de guisantes de la especie *Pisum sativum*. Se ordenó como sacerdote en 1847 y fue maestro; estudió física, botánica, fisiología vegetal, matemáticas y química en la Universidad de Viena. Estos antecedentes nos dan a entender que Mendel fue una persona apasionada por las ciencias, recordando también que cualquier científico, de antes y ahora, tiene como principal característica, la curiosidad, "el científico debe ser curioso por naturaleza".

Gregor Mendel no sabía nada de gametos ni de genes; pero intuyó que "algo había". Y aunque no podía explicar cómo ocurrían algunas cosas, sí había averiguado qué ocurría.

La Primera Ley de Mendel, esencial en genética, aborda cómo se heredan los rasgos entre generaciones a través de la transmisión de genes. La generación resultante se denomina "primera generación filial F1".

La descendencia resultante del cruce de dos razas puras (homocigóticas) está formada por un conjunto de híbridos que presentan uniformidad, tanto desde el punto de vista del genotipo como del fenotipo.



Fuente: http://www.geocities.ws/

"El cruce de dos razas puras da una descendencia híbrida uniforme tanto fenotípica como genotípicamente."

Fuente: https://method-estate.com/archives/15057

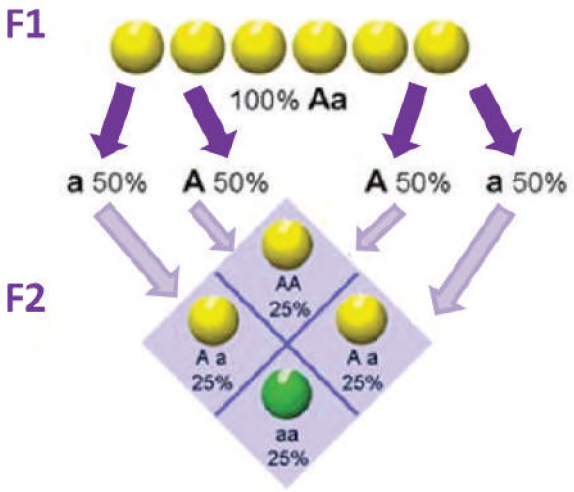
GREGOR JOHANN MENDEL (20 de julio de 1822 - 6 de enero de 1884) fue un monje y naturalista, nacido en Heinzendorf, Austria (actual República Checa), describió las leyes que rigen la herencia genética por medio de los trabajos que llevó a cabo con diferentes variedades de la planta de arvejas (Pisum sativum),

Fue director emérito del Banco Hipotecario de Moravia, fundador de la Asociación Meteorológica Austriaca, miembro de la Real e Imperial Sociedad Morava y Silesia para la Mejora de la Agricultura, de las Ciencias Naturales y Conocimientos del País de Austria, y jardinero (oficio que aprendió de su padre).

b) Segunda ley de Mendel o ley de la segregación

También llamada **Ley de la disyunción (o segregación)** de los caracteres antagónicos en la segunda generación filial. La F2, resultante del cruzamiento entre sí de la F1, son diferentes fenotípicamente unos de otros, debido a la segregación de los factores responsables de dichos caracteres, que, en principio, se encuentran juntos en el híbrido, y luego se separan y se reparten entre los distintos gametos.

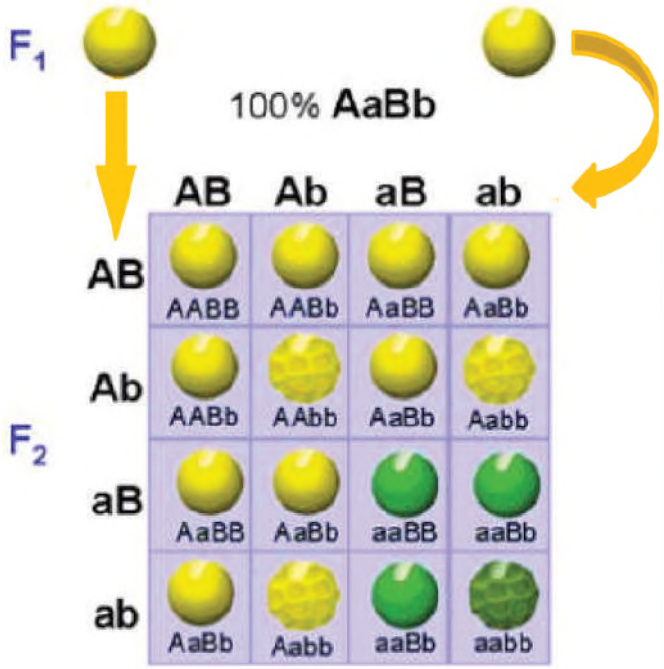
Postulado de Mendel: *"Al cruzar entre sí los híbridos obtenidos en la primera generación, los caracteres se separan y se reparten en los distintos gametos, apareciendo varios fenotipos en la descendencia".*



Explicación gráfica de la segunda ley de Mendel.

c) Tercera ley de Mendel o ley de la herencia independiente

Mendel expuso: *"Ley de la independencia y libre combinación de los factores hereditarios: Los caracteres no antagónicos se heredan independientemente unos de otros, debido a que los factores responsables de dichos caracteres se transmiten a la descendencia por separado y se combinan".*



"Los distintos caracteres se heredan independientemente unos de otros, combinándose al azar en la descendencia."

4. Herencia ligada al sexo

Se refiere a la transmisión de ciertos rasgos genéticos que están ubicados en los cromosomas sexuales, como los cromosomas X y Y en humanos. Debido a que los cromosomas sexuales son diferentes en forma y contenido, la herencia de ciertos rasgos está influenciada por el sexo del individuo.

En los humanos, las mujeres tienen dos cromosomas "X" (XX) y los hombres tienen un cromosoma "X" y un cromosoma "Y" (XY), esta diferencia en la configuración cromosómica, hace que ciertos genes que se encuentran en el cromosoma X o el cromosoma Y puedan mostrar patrones de herencia específicos. Como ejemplos comunes se tiene:

Daltonismo: una condición en la cual las personas tienen dificultades para percibir ciertos colores. El gen responsable del daltonismo está ubicado en el cromosoma X. Como las mujeres tienen dos cromosomas X, tienen una mayor probabilidad de ser portadoras del gen del daltonismo sin expresar el rasgo (fenotipo normal). Por otro lado, los hombres sólo tienen un cromosoma X, por lo que, si heredan un alelo anormal para el daltonismo, es más probable que desarrollen la condición, ya que no tienen un cromosoma X normal para compensar.

Hemofilia: con esta enfermedad, la sangre no se coagula adecuadamente. La hemofilia también está ligada al cromosoma X, lo que hace que los hombres tengan mayor riesgo de padecerla. Las mujeres portadoras del gen defectuoso en uno de sus cromosomas X generalmente no manifiestan la enfermedad debido a la presencia del cromosoma X normal en su otro cromosoma X.

Daltonismo

Mujer	Hombre
X^DX^D: normal	X^D Y : normal
X^DX^d: normal/ portadora	X^dY : enfermo
X^dX^d: enferma	

El daltonismo o ceguera para los colores, es la incapacidad de diferenciar entre el rojo y el verde y a veces entre el azul y el amarillo. Se debe a un defecto en uno de los tipos celulares sensibles al color en la retina.

Hemofilia

Mujer	Hombre
X^HX^H: normal	X^H Y: normal
X^HX^h: normal/ portadora	X^hY: enfermo
X^hX^h: enferma	

Trastorno en la coagulación de la sangre, caracterizada por la frecuencia de hemorragias en quien la padece. Afecta principalmente a los varones, ya que las posibles mujeres hemofílicas (XhXh) no llegan a nacer, pues esta combinación homocigótica recesiva es letal en el estado embrionario.

Leemos el siguiente texto:

VALORACIÓN

Cardiología

En los últimos avances de la medicina, la cardiología ha cobrado mucha importancia, por ello, se considera que las pruebas genéticas para diagnóstico, prevención y tratamiento de enfermedades cardiovasculares, a través de la cardio genética como herramienta, ayudan a detectar algunas afecciones cardiovasculares heredadas y a intervenir en la etapa temprana los futuros problemas de salud.

En Bolivia, la Sociedad Boliviana de Cardiología, registra año tras año, casi 5.500 infartos cardiacos como promedio en todo el Estado Plurinacional, muchos de estos infartos no tratados en su debido tiempo, causan la muerte del individuo.

Las enfermedades cardíacas hereditarias se transmiten a través de los genes de sus padres; sumados a estos, el sedentarismo y los malos hábitos alimenticios, se convierten en una potencial enfermedad.

Respondemos las preguntas

- ¿Cómo podrías saber si tienes una enfermedad cardíaca?
- ¿Alguien de tu entorno tiene una enfermedad cardíaca heredada?
- ¿Es importante identificar la forma de transmisión de los genes?
- ¿Qué acciones se deben realizar para tener una vida saludable?

PRODUCCIÓN

Investigamos y producimos

Datos de la Organización Mundial de Salud (OMS), indican que las enfermedades hereditarias tienen una incidencia global de 10 por cada 1000 recién nacidos.

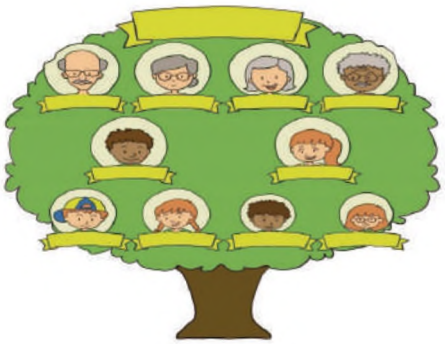
- Utilizando este dato, elaboramos una presentación gráfica estadística de las enfermedades hereditarias más comunes en Bolivia.
- Diseñamos un afiche para la prevención de la enfermedad hereditaria más común de tu comunidad o región.
- En el afiche se debe contemplar las causas genéticas de la enfermedad heredada.

GENÉTICA DE LOS SERES VIVOS

PRÁCTICA

Como se estudió en la primera parte de este tema, los seres vivos adquieren sus rasgos característicos como el color de ojos, el color de piel, la forma de la nariz, el tipo de pelo y otros, de sus padres; para definir los rasgos característicos que te han sido heredados, realizamos lo siguiente:

- Construimos el árbol genealógico de tu familia.
- Utilizamos fotografías de todos tus parientes hasta el segundo grado.
- Una vez terminado nuestro árbol genealógico familiar, identificamos los rasgos dominantes y recesivos de nuestra familia.



Actividad

Ejercitamos

- En los cuis "conejillos de indias", un macho heterocigoto de pelaje negro y liso se aparea con una hembra de pelaje negro y crespo (heterocigota para ambos caracteres), considerando, que el pelaje crespo es dominante sobre el gen de pelaje liso, mientras que el color negro es dominante sobre el gen de pelaje albino.
- ¿Cuáles serían las proporciones genotípicas y fenotípicas de los descendientes que se esperan de este cruce?
- Respondemos a la consigna planteada realizando el cuadro de Punnet para su explicación.

TEORÍA

Fuente: Freepik.es

Examen genético prenatal

El diagnóstico prenatal de algunos trastornos genéticos, como la fibrosis quística, anemia de células falciformes y síndrome de Down, requiere muestras de células fetales o de compuestos químicos producidos por el feto.

En la actualidad, se aplican tres técnicas para el diagnóstico prenatal:

- *Amniocentesis*
- *Muestreo del vello coriónico*
- *Toma de sangre materna*

Investiga y realiza un ensayo sobre cada una de estas técnicas.

1. Árbol genealógico

Todas las personas tienen ancestros, y esos ancestros sus ancestros. Una manera de construir la historia de una familia, es mediante la elaboración de esquemas que, por su forma, reciben el nombre de "árbol genealógico". Se describe a "un árbol genealógico como la organización y sistematización de la genealogía en una representación gráfica que muestra la relación entre antepasados y descendientes de un individuo". Se puede realizar de varias formas, las más comunes son el árbol y la tabla genealógica. Ambos formatos tienen sus propias ventajas y se utilizan según la preferencia y la información disponible.

En todo el proceso de identificación de los antepasados y descendientes, se identifican algunas características dominantes que derivan en alteraciones genéticas.

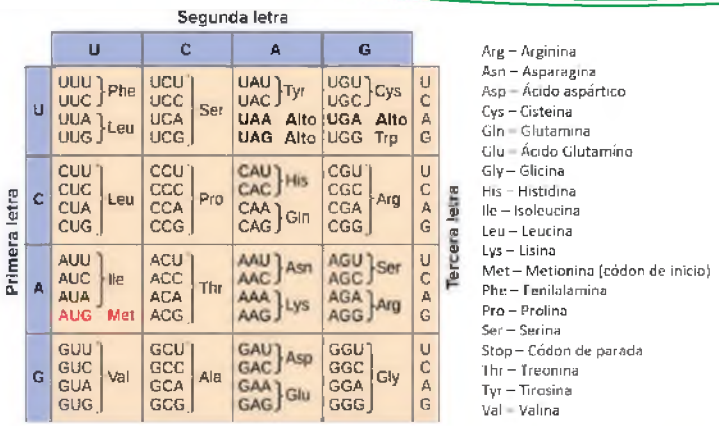
2. Alteraciones genéticas humanas

Todo proceso genético inicia en la secuencia de ADN que se transcribe a ARN mensajero (ARNm) dentro del núcleo celular. En este proceso, se sustituye el nucleótido T (timina) por U (uracilo) en el ARNm que sale del núcleo y que gracias a los ribosomas se traduce a proteína formada por aminoácidos.

El código genético permite que se realice la traducción, así el ARN está formado por la combinación de 4 bases y las proteínas están conformadas por la combinación de 20 aminoácidos diferentes.

El código genético es un conjunto de reglas que dicta cómo la información en el ARNm se traduce en secuencias específicas de aminoácidos durante la síntesis de proteínas. Estas reglas se basan en tripletes de nucleótidos en el ARNm llamados codones; este proceso de lectura del ARNm en tripletes codificantes para la síntesis de proteínas es fundamental para la biología molecular y la genética, ya que determina la secuencia de aminoácidos y, por lo tanto, la estructura y función de las proteínas resultantes. Entre estas señales hay 4 especiales:

- AUG: marca el inicio de la traducción
- UAA, UAG, UGA: son las secuencias trinucleotidas (codones) de parada de síntesis, que indican finalizar la traducción.

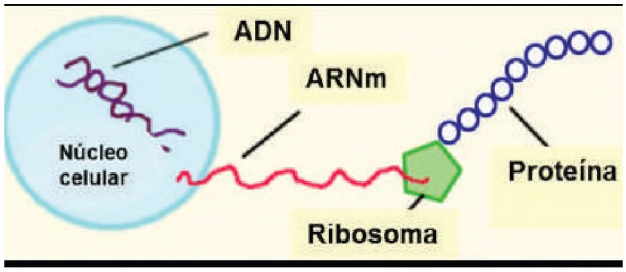


Fuente https://biologiaccadinarte11mogrado.wordpress.com/

La genética estudia todo lo que ocurre dentro de las células, es fundamental para la reconstrucción de los elementos importantes que van a dar origen a tejidos, órganos y sistemas.

¿Qué son las alteraciones genéticas?

Una alteración genética es "cualquier cambio en la secuencia del ADN, que puede alterar el código genético y la síntesis de la proteína para la que codifica"



Fuente: uv.es/tunon/pdf_doc/Acidos%20Nucleicos_09.pdf

En la planificación familiar, al considerar tener un hijo, ¿es necesario que la pareja de esposos se hicieran la prueba del gen de la fibrosis quística u otras enfermedades?

Si ambos fueran portadores de los genes que causan estas enfermedades ¿Cómo enfrentarían esta situación?

3. Tipos de alteraciones genéticas

Sustitución: cambio de una base por otra.
Deleción: eliminación de una serie de bases.
Duplicación: duplicación de un fragmento de bases.
Inversión: inversión del orden de una secuencia de bases.

Fuente: https://www.65ymas.com/.01-09-2019

4. Causas de las alteraciones genéticas

Factores internos	Factores externos
La capacidad del cuerpo humano para renovar y reparar sus tejidos está vinculada al proceso de división celular. La mayoría de las células del cuerpo se someten a un ciclo celular, que implica una serie de etapas que culminan en la división celular. Durante este proceso, las células madre o progenitoras pueden dividirse para generar células hijas que luego se diferencian en diversos tipos celulares para mantener y reparar los tejidos. Sin embargo, durante la replicación del ADN y la división celular, pueden ocurrir errores. Estos errores pueden deberse a diversas razones, Estos errores pueden dar lugar a alteraciones genéticas, que son cambios en la secuencia del ADN.	La exposición al tabaco, la radiación solar y otros agentes carcinógenos, pueden aumentar la probabilidad de que se produzcan errores durante el proceso de división celular, lo que puede dar lugar a alteraciones genéticas. Estas alteraciones pueden ser somáticas, lo que significa que afectan solo a las células en las que se produjo el error y no se transmiten a la descendencia.

Cada especie tiene su propio número de cromosomas, algunos ejemplos son:

ANIMAL	# DIPLOIDE
Gato	38
Bovino	60
Perro	78
Oveja	54
Cabra	60
Caballo	64

Fuente: brainly.lat/tarea/2960694

La especie humana posee 46 cromosomas.

Las variaciones en el número de cromosomas, causan anomalías congénitas o problemas de salud.

Las anomalías ocurren cuando en lugar de los 46 cromosomas habituales en el ser humano, en cada célula del cuerpo, hay 45 o 47 cromosomas,

Algunas alteraciones genéticas pueden manifestarse en el nacimiento, éstas se denominan **germinales**:

- Cuando el óvulo o el espermatozoide tengan un error en su material genético, este error será transmitido al cigoto y quedará presente en todas sus células, porque todas las células del "nuevo individuo" parten de la célula original.
- Las alteraciones cromosómicas pueden ocurrir durante la embriogénesis, incluso si las células sexuales (óvulos y espermatozoides) no presentan la alteración.

Las personas que presentan estas alteraciones pueden transmitirlas a su descendencia.

5. Errores en el número de cromosomas.

Varias especies de animales y plantas, también los seres humanos son diploides (2n), significa que los cromosomas vienen en pares homólogos. En el ser humano, los 46 cromosomas de la célula, están organizados en 23 pares y cada par es un cromosoma homólogo, se exceptua los cromosomas sexuales X y Y, donde el cromosoma Y es más pequeño que el cromosoma X.

De acuerdo a la cantidad de cromosomas se tienen los siguientes errores:

Trisomías	Monosomías
Es un tipo de anomalía cromosómica en la cual hay una copia adicional de un cromosoma, en lugar del par normal. Esto significa que, en lugar de dos cromosomas homólogos, hay tres cromosomas en una célula particular. Esta alteración cromosómica puede ocurrir durante la formación de los óvulos o los espermatozoides, resultando en una célula con una configuración cromosómica anormal; como la trisomía 21, que está asociada al síndrome de Down, así como la trisomía 18 y la trisomía 13. Estas trisomías son ejemplos de condiciones genéticas que resultan de una anomalía cromosómica específica y tienen implicaciones importantes para la salud y el desarrollo de las personas afectadas. La comprensión de estas condiciones ayuda a los profesionales de la salud a proporcionar atención adecuada y apoyo a los individuos y sus familias.	Es una anomalía cromosómica en la cual falta un miembro de un par de cromosomas. En lugar de tener el par usual de cromosomas, hay una sola copia de un cromosoma en una célula particular. Como resultado, da un total de 45 cromosomas en lugar de los 46 cromosomas típicos en las células humanas. Es importante destacar que la mayoría de las monosomías son incompatibles con la vida y pueden resultar en la pérdida del embarazo. Sin embargo, algunas monosomías, como el síndrome de Turner, permiten el desarrollo hasta el nacimiento, aunque con características físicas y médicas distintivas. La comprensión de estas condiciones cromosómicas, como la monosomía X, es esencial para proporcionar un diagnóstico preciso y brindar el apoyo y tratamiento adecuado a las personas afectadas.

Cuando se presenta un cambio al azar en la secuenciación de nucleótidos o en la organización del ADN que representa el genotipo o ARN de un ser vivo, a este proceso se le denomina mutación.

6. Mutaciones en los seres humanos

Se considera mutación genética cuando se produce un cambio o alteración en uno o más genes. Algunas mutaciones generan, como consecuencia, enfermedades congénitas o trastornos genéticos. Teniendo conocimiento de que el material hereditario es el ADN y como propuesta de la doble hélice para explicar la estructura del material hereditario (Watson y Crick, 1953), sería que "una mutación es cualquier cambio en la secuencia de nucleótidos del ADN". Cuando dicha mutación afecta a un solo gen, se denomina mutación génica. Cuando es la estructura de uno o varios cromosomas la que se ve afectada, se llama mutación cromosómica. Y cuando una o varias mutaciones provocan alteraciones en todo el genoma se denominan, mutaciones genómicas".

Cuando una mutación representa un perjuicio, el organismo lo detecta y en muchas ocasiones la célula que hereda esa mutación muere de manera rápida, en algunos casos cuando la mutación es de beneficio para el organismo, favorece a la selección natural, de ahí nace uno de los fundamentos principales de la evolución de la vida en la Tierra.

Las mutaciones que ocurren en los óvulos o espermatozoides, pueden pasar o transmitirse de generación en generación.

Ejemplo de mutaciones

Polidactilia, es una alteración genética. La polidactilia es una anomalía en el número de dedos de las manos o los pies, y puede resultar en la presencia de uno o varios dedos adicionales. Algunas personas con polidactilia pueden llevar vidas completamente normales, mientras que, en otros casos, puede haber complicaciones que requieran intervenciones médicas.

Síndrome de Marfan, es un trastorno genético del tejido conectivo. El síndrome de Marfan está causado por mutaciones en el gen FBN1, que codifica la fibrilina-1, una proteína esencial para la formación y mantenimiento de tejidos conectivos, como los vasos sanguíneos y los ligamentos, caracterizado por contextura física muy delgada, extremidades muy largas, lo cual hace que ejerza presión anormal sobre sus aortas, con el riesgo de desarrollar infarto.

Resistencia al VIH, existen casos raros de personas que son resistentes o tienen una mayor resistencia a la infección por el Virus de la Inmunodeficiencia Humana (VIH), el virus que causa el Síndrome de Inmunodeficiencia Adquirida (SIDA). Esta resistencia se asocia a menudo con una mutación específica en el gen CCR5. El gen CCR5 codifica un receptor de superficie celular que actúa como una "puerta de entrada" para el VIH en ciertos tipos de células del sistema inmunológico.

El término **"síndrome"**, es un conjunto de síntomas que presentan de manera conjunta un desorden específico.

Síndrome de Down o trisomía 21

Es una anomalía cromosómica, actualmente, es una de las más comunes en los seres humanos, esta condición fue descrita por primera vez en 1866 por J. Langdon Down, que era un médico británico.

Las personas afectadas con este síndrome, exhiben anomalías en la cara, párpados, lengua, manos, en lo general presentan retraso mental y físico, asimismo, son propensos a sufrir de algunas enfermedades como la leucemia o Alzheimer.

La frecuencia de nacimientos con este síndrome es de aproximadamente 1 por cada 800 nacidos vivos.

Su frecuencia aumenta con la edad de la madre, la edad del padre no es un factor preponderante para este síndrome, siendo que esta anomalía cromosómica es más probable en la progenie de madres que tienen más de 45 años.

Síndrome de Patau o trisomía 13

Es una anomalía que provoca múltiples defectos y retraso en el desarrollo del cuerpo, causando la muerte del individuo, por lo general a los tres meses de edad, su incidencias es de 1 a 22.000 nacidos vivos.

Síndrome de Edwards o trisomía 18

Se manifiesta con deformidades en el oído, defectos en el órgano del corazón, que provocan la muerte del individuo por lo general a la edad de 1 año, su incidencia es de 1 de cada 6.000 nacimientos vivos, siendo más frecuente en niñas que en niños.

Lobo-Hirschhorn o síndrome de polimalformativo

Afecta a 1 de cada 25.000, con predominio en sexo femenino.

Maullido del gato, o 5p menos

Se llama así por el llanto agudo del lactante, que parece de un gato, afecta a 1 de cada 20.000/50.000 nacidos vivos.

Polidactilia

La prevalencia al nacimiento de la polidactilia como malformación aislada fue de 1,7 por cada 1 000 nacidos vivos.

Es una malformación común de las extremidades, es hereditaria y puede llegar a afectar a 1/1000 neonatos.

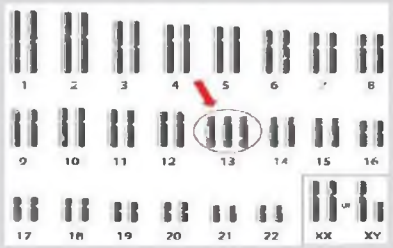
Conceptos clave

Aneuploidia:

Cuando faltan copias o hay copias extra de ciertos cromosomas. Las dos más comunes son las trisomías o monosomías.

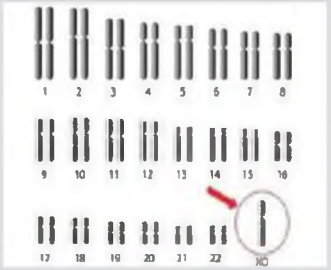
Trisomía:

Cuando un individuo tiene un cromosoma extra en su genoma, ejemplo:



Monosomía:

Cuando falta uno de los miembros del par de cromosomas, ejemplo:



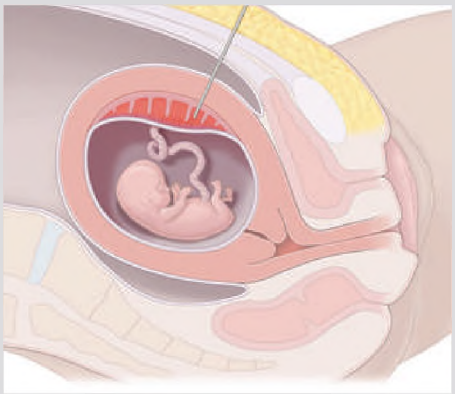
Cariotipo

Actualmente, se utilizan los cariotipos para ver las posibles anomalías cromosómicas individuales.

Estos cariotipos son preparados a partir de cultivos de los leucocitos, que, observados al microscopio, ayudan a los científicos en la identificación de los cromosomas homólogos y en su organización por tamaño.

Hasta antes del uso de las computadoras, para identificar estas anomalías, los científicos cortaban las imágenes o fotografías de acuerdo al orden de los cromosomas.

Amniocentesis



Fuente: https://eduken.in/daar.php

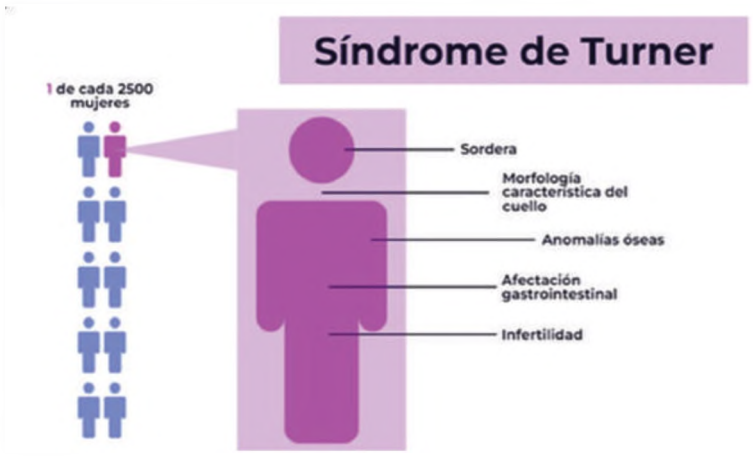
Es un proceso mediante el cual, un profesional médico, toma una muestra del líquido amniótico de la bolsa fetal, estas células son cultivadas para buscar defectos genéticos.

Este procedimiento proporciona mejores resultados en el segundo trimestre del embarazo.

Síndrome de Turner o monosomía X0

Esta aneuploidía, afecta sólo a individuos del sexo femenino, es provocada por la ausencia del cromosoma X en el último par (cromosoma sexual), esta ausencia puede ser total o parcial, las personas o individuos que presentan este síndrome tienen baja estatura, un retraso mental leve, ovarios no desarrollados o tardíos, generando características sexuales atrasadas y algunas dificultades en el aprendizaje.

Este síndrome afecta a 1 de cada 2.000 a 2.500 niñas que nacen.



Síndrome de Klinefelter

Los individuos que nacen con este síndrome, son hombres que tienen 47 cromosomas en el último par sexual (XXY), los rasgos que manifiestan este síndrome son: testículos pequeños que producen poco o nada de células sexuales, por lo que en general son estériles, suelen ser altos y tiene un desarrollo mamario similar al de las mujeres, algunos tienen retraso mental y otros pueden vivir una vida relativamente normal.

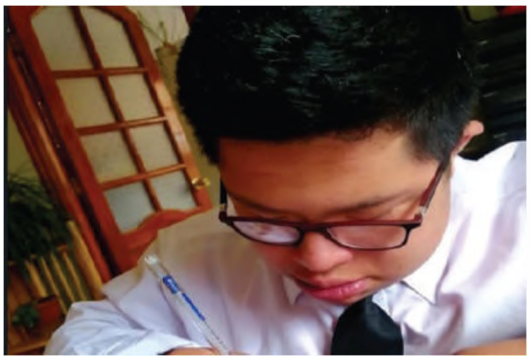
Aproximadamente 1 de 500 a 1.000 bebés tienen este síndrome.

Características del Síndrome de Klinefelter, los síntomas suelen aparecer en la adolescencia debido a la falta de testosterona.

VALORACIÓN

Realizamos la lectura del siguiente artículo

Estudiantes con síndrome de Down y trastorno de Espectro Autista brillan con luz propia



Darío Marca Achá, joven de 18 años que padece síndrome de Down. A los cuatro meses de edad tuvo su primera victoria por la vida, cuando le detectaron una anomalía congénita en su corazón; su madre no esconde su satisfacción al ver que su hijo ha terminado una formación integral e inclusiva durante los años que duró su educación del nivel Primario y desde luego la educación Secundaria, estudios que realizó en unidades educativas fiscales y de convenio.

Su madre cuenta que Darío, inició su formación a los dos años y medio después de su cirugía en el corazón, siendo que la progenitora es pedagoga de profesión, reconoce y agradece la labor realizada por sus maestras, el compromiso, la dedicación, el respeto y el cariño con que supieron guiar a su hijo en todo este proceso de formación.

Y recuerda los nombres de algunas de sus maestras, como la profesora Lurdes Marca y Gilda Uzqueda, de la Unidad Educativa “4 de Julio”; también están entre las personas a las que agradece la encargada de la “Comisión de Inclusión” de la Unidad Educativa “San Luis” de Fe y Alegría, Pamela Núñez. Personas como ellas, fueron quienes acompañaron la educación de Darío hasta concluir su formación en el nivel secundario, con lo que el joven Darío recibirá su Título de Bachiller en Humanidades.

Algunas realidades son diferentes, y esta situación le tocó vivir a Franco Agramont, quien a sus 14 años no tuvo la suerte de Dario de encontrar maestras dedicadas y comprometidas para atender a estudiantes con **Trastorno del Espectro Autista**, su padre contó estos detalles como presidente de la Red de Padres de Familia de Niños con Autismo.

Los primeros años de escolaridad de Franco, al igual que para muchos niños en su misma condición, fueron difíciles según el relato de su progenitor quien nunca se dio por vencido buscando una educación inclusiva para su hijo. Contó que, lamentablemente, hay muy pocas unidades educativas que acogen a niños con estas características, la gran mayoría cierra sus puertas indicando cualquier argumento con tal de no recibirlos.

A pesar de todo, las muestras de cariño que Franco expresa a sus padres en sus tiempos de lucidez, son la motivación de sus progenitores, que no se resignan a dejarlo sin formación y sin la independencia que su pequeño necesitará cuando ya no cuente con ellos.

A manera de conclusión es necesario resaltar que el sistema educativo plurinacional, cuenta con todos los niveles educativos y adecuaciones impartidas a los maestros, para atender a los estudiantes con síndrome de Down y también con síndrome de espectro autista, quienes tienen necesidades especiales. .

Reflexionamos

- ¿Qué capacidades pueden desarrollar las personas que viven con alguna mutación como el Síndrome de Down?
- Busca información en diferentes medios acerca de los logros alcanzados por las personas con Síndrome de Down.

Fuente: Estudiantes con síndrome de Down y Trastorno de Espectro Autista brillan con luz propia. Ministerio de Educación Bolivia.

PRODUCCIÓN

Actividad

Realizamos lo siguiente:

- Investigamos sobre el árbol genealógico de los perros.
- Con este ejemplo, elaboramos el árbol genealógico de nuestra mascota que tenemos en casa.

INGENIERÍA GENÉTICA

PRÁCTICA

Realizamos la siguiente lectura

¿Qué es la Biotecnología y qué significa para ti?

Fuente: https://www.freepik.es/fotos-populares

¿Alguna vez has comido un tomate "Flavr Savr", te han tratado con anticuerpos monoclonales, has recibido tejido cultivado a partir de células madre embrionarias, o visto un ratón knockout? ¿Te has vacunado alguna vez de la gripe?

¿Conoces a alguien con diabetes que necesite inyecciones de insulina? ¿Te has hecho alguna prueba de embarazo? ¿Has tomado alguna vez antibióticos? ¿Has bebido un vaso de vino, comido queso o hecho pan? Aunque no hayas vivido alguna de las primeras situaciones, al menos algunas de las últimas deberían resultarte familiares. Si es así, has visto los beneficios de la biotecnología. ¿Puedes imaginarte un mundo libre de enfermedades graves, donde la comida sea abundante para todo el mundo y el medio ambiente esté libre de contaminación? Ese panorama, es la inspiración de muchos profesionales de la biotecnología para dedicar sus vidas a esta ciencia apasionante.

Aunque no entiendas del todo la variedad de disciplinas y los detalles científicos de la biotecnología, la has experimentado de primera mano. La biotecnología se define, comúnmente, como el uso de organismos vivos, o los productos de los mismos, para el beneficio humano (o el beneficio de su entorno) con el fin de desarrollar un producto o resolver un problema. Recuerda esta definición.

A medida que aprendas más sobre la biotecnología, ampliaremos y refinaremos esta definición con ejemplos históricos y aplicaciones modernas del día a día y miraremos hacia el futuro de la biotecnología. Estarás en lo cierto si piensas que la biotecnología es una disciplina relativamente nueva, que no hace mucho que ha empezado a polarizar atención. Sin embargo, puede que te sorprenda saber que en cierto modo esta ciencia implica varias prácticas ancestrales. Como señalamos en la siguiente sección, nuevas y viejas prácticas en biotecnología hacen de esta disciplina uno de los campos de la ciencia más emocionantes y dinámicos. Afecta nuestra vida cotidiana y adquirirá incluso más importancia durante este siglo, al que algunos han denominado «el siglo de la biotecnología».

Fuente: https://red.minedu.gob.bo/documento/recurso/6838

Actividad

Respondemos las siguientes preguntas

- ¿Qué es la biotecnología?
- ¿Cuál es la importancia de la biotecnología en la vida cotidiana?
- ¿Cuáles son los avances biotecnológicos más importantes?

TEORÍA

Fuente: expansion.mx/manufactura/2009/07/08/ingenieria-genetica-un-tesoro

1. Ingeniería genética

Es la manipulación deliberada del material genético de organismos vivos, como el ADN, para introducir nuevos rasgos o modificar características existentes.

2. Biotecnología

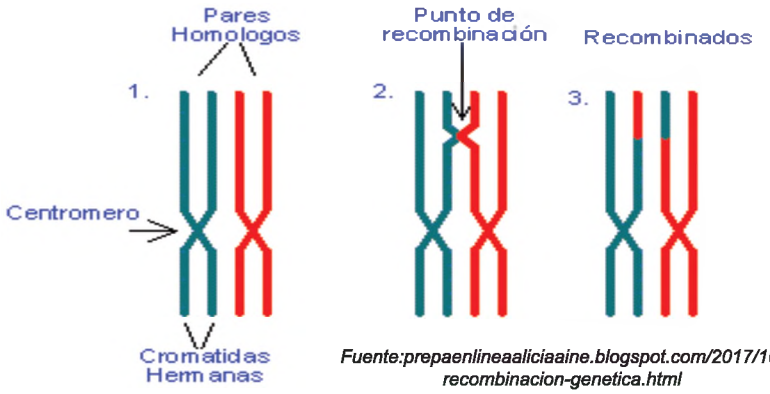
Es el uso de seres vivos o partes de ellos para desarrollar productos y procesos beneficiosos en diversas áreas, como la medicina, la agricultura y la industria.

Ambos conceptos tienen relación, debido a que se trata de manipulación genética de organismos vivos.

La aplicación de la Ingeniería Genética y la Biotecnología tiene un impacto profundo en la sociedad y el medio ambiente. Esto incluye avances en la producción de alimentos y medicamentos, pero también plantea desafíos éticos y preocupaciones sobre la seguridad alimentaria, el equilibrio ecológico y la posible creación de organismos modificados genéticamente que puedan tener consecuencias imprevistas en los ecosistemas naturales. La regulación adecuada, la consideración ética y la evaluación exhaustiva son fundamentales para aprovechar los beneficios de estas tecnologías de manera responsable y sostenible.

3. Recombinación del ADN en la reproducción sexual y asexual

La recombinación del ADN es un proceso clave en la genética que implica la mezcla y combinación de segmentos de material genético de dos o más fuentes. Este proceso juega un papel fundamental en la variabilidad genética y en la evolución de las especies. La recombinación del ADN ocurre tanto en la reproducción sexual como en la asexual; pero se manifiesta de manera diferente en cada uno de estos tipos de reproducción.



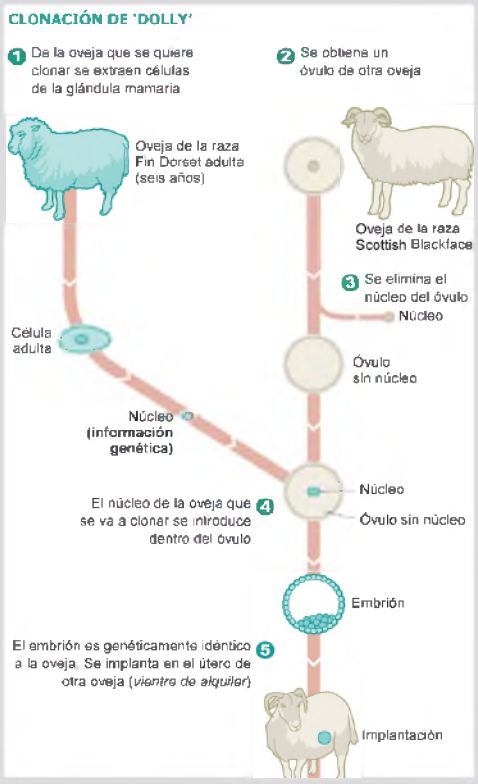
Fuente:prepaenlineaaliciaaine.blogspot.com/2017/10/recombinacion-genetica.html

a) Recombinación del ADN en la Reproducción Sexual

La reproducción sexual implica la unión de material genético de dos progenitores para formar un nuevo individuo. En este proceso, se produce la recombinación del ADN, que es la mezcla y combinación de diferentes segmentos de material genético de los progenitores. Durante la formación de las células sexuales o gametos (óvulos y espermatozoides), ocurre un proceso llamado meiosis. Durante la meiosis, los cromosomas homólogos (cromosomas similares provenientes de ambos padres) se recombinan mediante un proceso llamado entrecruzamiento o crossing-over. Durante el entrecruzamiento, los cromosomas homólogos se alinean y segmentos de ADN se intercambian entre ellos. Esto da como resultado la creación de cromosomas únicos que contienen una combinación de genes heredados de ambos padres. Cuando estos cromosomas se unen durante la fecundación, el nuevo individuo resultante tendrá una mezcla genética única y diversa. La recombinación del ADN en la reproducción sexual es la base de la variabilidad genética en una población y juega un papel importante en la evolución y la adaptación.

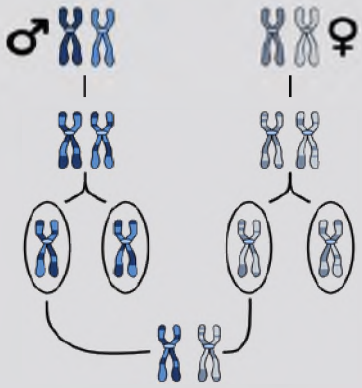
Dato curioso

La aplicación de Ingeniería Genética y Biotecnología es la creación de "vacas biofábrica" que producen leche con proteínas medicinales. Mediante la modificación genética, se ha logrado que ciertas vacas produzcan en su leche proteínas humanas importantes para tratamientos médicos, como la lactoferina (un componente importante del sistema inmunológico), la antitrombina (utilizada en pacientes con trastornos de coagulación) y la albumina sérica humana (utilizada para tratar pacientes con quemaduras graves).



Fuente:https://in.pinterest.com/pin/653373858411144897/

Recombinación genética



Fuente: 24genetics.es/herencia-genética-y-ancestría/

Dato curioso

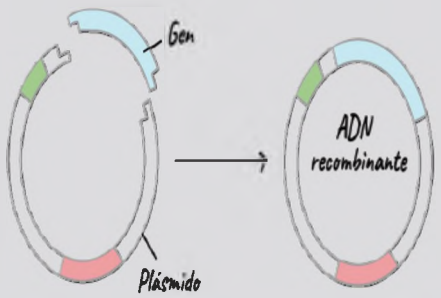
La recombinación artificial del ADN es la creación de "quimeras fluorescentes", Los científicos han desarrollado técnicas que permiten combinar el ADN de varias especies, incluso de animales muy diferentes, para crear organismos híbridos con características únicas. En uno de esos experimentos, los investigadores lograron introducir genes de medusas que codifican proteínas fluorescentes en embriones de cerdos.

El resultado fue la creación de cerdos que tenían tejidos internos que emitían una suave luz verde bajo ciertas condiciones. Si bien esto puede parecer extraño, este tipo de experimentos tiene aplicaciones en la investigación científica y médica.

En China nacieron cerdos fluorescentes, la madre fue inyectada con proteínas de medusas que provocaron el brillo de algunas partes de la cabeza.

Fuente: minutouno.com/chanchitos-fluo-n7719

Recombinación artificial del ADN



b) Recombinación del ADN en la Reproducción Asexual.

La reproducción asexual implica la formación de nuevos individuos sin la fusión de gametos de progenitores diferentes. En este proceso, no hay una recombinación significativa del ADN entre individuos, ya que los descendientes se originan a partir de un solo progenitor. En algunos casos, puede haber pequeñas mutaciones en el ADN que resulten en diferencias genéticas entre los descendientes y el progenitor original.

Aunque la reproducción asexual generalmente no implica la recombinación genética en el mismo grado que la reproducción sexual, aún puede haber variabilidad genética debido a mutaciones espontáneas que surgen durante la replicación del ADN. Sin embargo, en comparación con la reproducción sexual, la variabilidad genética en la reproducción asexual es limitada.

4. Recombinación artificial del ADN

La recombinación artificial del ADN es un proceso en el cual los científicos manipulan deliberadamente los segmentos de material genético de diferentes fuentes para crear combinaciones específicas de genes. Esta técnica se utiliza en la biotecnología y en la investigación científica para desarrollar nuevos organismos con características particulares o para estudiar cómo los genes funcionan en diferentes contextos. Uno de los enfoques más comunes para lograr la recombinación artificial del ADN es mediante la tecnología de ADN recombinante

El proceso de recombinación artificial del ADN generalmente involucra los siguientes pasos:

a) Corte del ADN, se utilizan las llamadas "enzimas de restricción" para cortar el ADN en lugares específicos. Estas enzimas reconocen secuencias de ADN particulares y cortan el ADN en esos puntos, generando extremos con "colas" o "fragmentos pegajosos".

b) Unión de Fragmentos, los fragmentos de ADN generados por la acción de las enzimas de restricción pueden unirse a otros fragmentos con extremos complementarios. Esto se llama ligadura. Como resultado, se pueden fusionar segmentos de ADN de diferentes fuentes.

c) Vector de Clonación, un vector de clonación es una molécula de ADN que se utiliza para transportar el fragmento de ADN recombinante a un organismo huésped, como una bacteria. Comúnmente se utilizan plásmidos bacterianos como vectores.

d) Introducción en el Organismo Huésped, el vector con el fragmento de ADN recombinante se introduce en el organismo huésped mediante técnicas como la transformación bacteriana. Una vez dentro del huésped, el ADN recombinante puede replicarse y expresarse.

e) Expresión del Gen, si el fragmento de ADN recombinante contiene un gen funcional, este gen puede ser expresado por el organismo huésped, produciendo la proteína codificada por ese gen.

La recombinación artificial del ADN tiene una amplia gama de aplicaciones. Por ejemplo, se puede usar para producir proteínas útiles, como insulina o enzimas industriales, en bacterias modificadas genéticamente. También se emplea en la investigación para estudiar cómo funcionan los genes y cómo se regulan. Sin embargo, esta tecnología también plantea preocupaciones éticas y de seguridad, especialmente cuando se trata de la creación de organismos modificados genéticamente que podrían escapar al medio ambiente natural.

5. La clonación: consideraciones éticas

La clonación es un proceso mediante el cual se crea una copia genéticamente idéntica de un organismo, célula o molécula. Puede realizarse de varias formas y tiene aplicaciones en la investigación científica, la medicina y la producción de alimentos. Sin embargo, también plantea cuestiones éticas y morales que deben ser cuidadosamente consideradas. Tipos de clonación:

a) Clonación reproductiva, en la clonación reproductiva, se crea un individuo genéticamente idéntico a otro organismo existente. Esto se logra mediante la transferencia del núcleo de una célula donante a un óvulo enucleado, que luego se desarrolla en un embrión y se implanta en una madre sustituta. El resultado es un organismo que comparte el mismo ADN que el organismo original.

b) Clonación terapéutica o de células madre, en este tipo de clonación, el objetivo no es crear un organismo completo, sino producir células o tejidos específicos para tratar enfermedades. Se crea un embrión a partir del cual se obtienen células madre que pueden ser dirigidas a convertirse en células de un tipo específico, como neuronas o células cardíacas, para su posterior trasplante en el paciente.

c) Clonación de embriones con fines de investigación, se crea un embrión clonado para investigar procesos biológicos o desarrollar nuevos tratamientos médicos. Esto ha llevado a lograr avances en la comprensión de la genética y las enfermedades; pero también plantea cuestiones éticas sobre la creación y destrucción de embriones humanos.

d) Las consideraciones éticas, en el contexto de la ciencia, la tecnología y la investigación, las consideraciones éticas implican sopesar los posibles beneficios de una acción o tecnología contra los posibles daños o implicaciones negativas. También implica respetar los valores y derechos de las personas, así como considerar las posibles consecuencias sociales, culturales, ambientales y humanas de nuestras decisiones.

Las consideraciones éticas son particularmente importantes en áreas como la biotecnología, la genética, la inteligencia artificial y otras disciplinas donde las acciones pueden tener un impacto significativo en la vida humana, la sociedad y el entorno natural. Tomar decisiones éticas informadas implica una reflexión profunda sobre los valores, principios y posibles ramificaciones de nuestras acciones, con el objetivo de garantizar que nuestras elecciones estén alineadas con el bienestar y los intereses de todas las partes involucradas.

Principales consideraciones éticas asociadas con la clonación:

CONSIDERACIONES ÉTICAS	DESCRIPCIÓN
Dignidad humana	Preocupación de que la clonación reproductiva pueda reducir la percepción de individuos clonados como seres humanos únicos.
Identidad y autonomía	Posibilidad de que los individuos clonados enfrenten desafíos en su identidad y autonomía debido a su similitud genética.
Riesgos para la salud	Preocupaciones sobre problemas de salud y envejecimiento prematuro observados en animales clonados, afectando su bienestar.
Explotación y comercialización	Temor de que la clonación pueda ser utilizada comercialmente o de manera explotadora, como la clonación de mascotas.
Uso inapropiado	Cuestionamientos morales y religiosos sobre la creación y destrucción de embriones humanos en la clonación terapéutica.

Dato curioso

La clonación plantea profundas consideraciones éticas y filosóficas. Uno de los debates éticos más prominentes en torno a la clonación se refiere a la creación de seres vivos idénticos o muy similares genéticamente a otros seres previamente existentes. En particular, la clonación reproductiva, implica crear un organismo idéntico a otro ya existente, como se hizo con la famosa oveja Dolly en 1996, lo cual suscitó preocupaciones sobre la individualidad, la identidad personal y la autonomía.

Fuente: www.pixabay.com

Actividad

Estas consideraciones éticas destacan los diversos aspectos morales y preocupaciones que surgen en torno a la clonación y son esenciales para un análisis completo y equilibrado de los impactos sociales, humanos y ambientales de esta tecnología.

- *Investiga sobre los efectos de la clonación en la naturaleza.*
- *¿Cuál sería tu postura ética sobre la clonación?*

Dato curioso

Biotinta para Impresión de Tejidos 3D

En el campo de la biotecnología, se están desarrollando avances importantes en la impresión 3D de tejidos humanos. Se utiliza una "biotinta", una mezcla de células vivas y materiales biocompatibles, para imprimir estructuras de tejidos tridimensionales capaces de crecer y funcionar como tejidos reales.

La biotinta se compone de células vivas que pueden ser de diferentes tipos, como células madre o células especializadas. Estas células se suspenden en un andamio de materiales biocompatibles que brindan soporte estructural. Luego, se utilizan técnicas de impresión 3D para depositar capas precisas de biotinta y crear estructuras complejas de tejidos.

Curiosidad

Plantas que producen medicamentos

En el campo de la biotecnología, se están utilizando plantas para producir medicamentos de una manera novedosa. En lugar de sintetizar medicamentos en laboratorios, se están modificando genéticamente plantas como la "Arabidopsis thaliana" para que produzcan moléculas terapéuticas.

Un ejemplo es la producción de insulina. Tradicionalmente, la insulina se extraía del páncreas de los animales: pero mediante la modificación genética, se puede hacer que las plantas produzcan insulina humana. Esto podría simplificar la producción de medicamentos y hacerlos más accesibles.

Smith, M. L., & Simmons, J. (2018). Plant

6. Características de la biotecnología

La biotecnología es un campo multidisciplinario que utiliza organismos vivos, células y moléculas para desarrollar productos y procesos útiles en diversas áreas, como la medicina, la agricultura, la industria y la investigación. Las características distintivas de la biotecnología son las siguientes:

a) Utilización de organismos vivos, se basa en el uso de organismos vivos, desde microorganismos como bacterias y levaduras, hasta plantas y animales, para llevar a cabo procesos de producción y obtener productos valiosos.

b) Manipulación genética, la modificación del material genético de los organismos, incluye la inserción, eliminación o modificación de genes para lograr características deseadas, como la resistencia a enfermedades en plantas o la producción de proteínas específicas.

c) Aplicación en diversas áreas, la biotecnología se aplica en diversos campos como la medicina, la agricultura, la industria alimentaria, la investigación científica y más.

d) Producción de biomoléculas, se utiliza para producir biomoléculas como proteínas, enzimas y hormonas, a menudo en cantidades mayores y más eficientes que las obtenidas naturalmente.

e) Biorremediación, implica el uso de microorganismos para descomponer contaminantes y eliminar toxinas en el medio ambiente, contribuyendo a la recuperación de ecosistemas afectados.

f) Medicina y terapia avanzada, en el ámbito médico, la biotecnología juega un papel crucial en el desarrollo de terapias génicas, medicamentos recombinantes y técnicas de diagnóstico más precisas.

g) Desarrollo de vacunas, la biotecnología es esencial en la producción de vacunas modernas, permitiendo la creación de componentes inmunogénicos que estimulan respuestas inmunitarias protectoras.

h) Investigación y desarrollo, la investigación científica constante es un componente fundamental de la biotecnología. Los avances en la comprensión de los procesos biológicos impulsan la innovación en este campo.

i) Énfasis en la genética, dado que la biotecnología involucra la manipulación y el estudio del material genético, es una parte esencial de este campo.

j) Ética y regulación, debido a su impacto en la vida humana, la biodiversidad y el medio ambiente, la biotecnología plantea cuestiones éticas y debe ser regulada para garantizar su uso responsable y seguro.

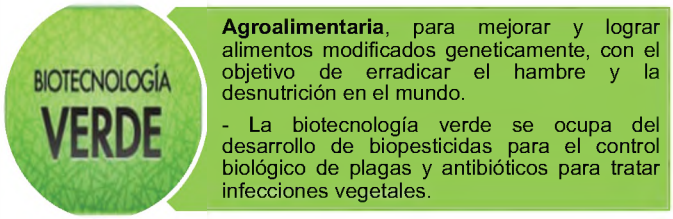
Las características de la biotecnología, abarcan desde la manipulación genética y la producción de biomoléculas, hasta su aplicación en diversas áreas y su énfasis en la investigación.

7. Los colores de la biotecnología

El uso de colores en la biotecnología es una manera simbólica de categorizar y distinguir las distintas áreas de estudio y aplicación dentro de este campo amplio. Esto facilita la comunicación, organiza las diversas ramas, fomenta el interés, destaca aspectos específicos y simplifica la educación. Los colores sirven como símbolos visuales identificativos y resúmenes visuales, contribuyendo a una mejor comprensión y apreciación de la diversidad y alcance de la biotecnología.

Además, esta codificación cromática permite crear una identidad visual para cada subcampo de la biotecnología, lo que facilita su reconocimiento y asociación. Los colores también ayudan a resaltar la importancia de áreas como la ética, la medicina regenerativa y la producción de alimentos, al tiempo que hacen que la información sea más accesible y memorable para estudiantes y público en general. El uso de colores en la biotecnología mejora la comunicación, la organización y la comprensión de las diferentes dimensiones de este campo científico multidisciplinario.

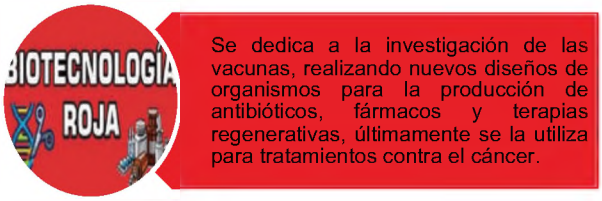
a) Biotecnología verde, se encarga de realizar investigaciones del sector agrícola y ganadero,



Agroalimentaria, para mejorar y lograr alimentos modificados geneticamente, con el objetivo de erradicar el hambre y la desnutrición en el mundo.

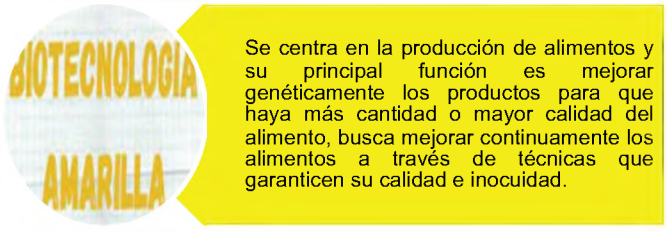
- La biotecnología verde se ocupa del desarrollo de biopesticidas para el control biológico de plagas y antibióticos para tratar infecciones vegetales.

b) Biotecnología roja, llamada "biotecnología sanitaria" es responsable de la prevención, diagnóstico y el tratamiento de muchas enfermedades, sus investigaciones permiten la producción más barata y segura en la elaboración de fármacos. También fue de mucha utilidad en la pandemia, buscando mejorar la vacuna para eliminar el virus.



Se dedica a la investigación de las vacunas, realizando nuevos diseños de organismos para la producción de antibióticos, fármacos y terapias regenerativas, últimamente se la utiliza para tratamientos contra el cáncer.

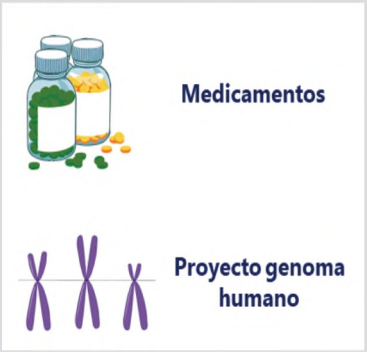
c) Biotecnología amarilla o alimentaria, se dedica a mejorar la producción de alimentos que están obtenidos a partir de otros organismos y que han sido mejorados genéticamente para obtener mejor cantidad y calidad de los alimentos.



Se centra en la producción de alimentos y su principal función es mejorar genéticamente los productos para que haya más cantidad o mayor calidad del alimento, busca mejorar continuamente los alimentos a través de técnicas que garanticen su calidad e inocuidad.

Biotecnología verde

Biotecnología roja



Biotecnología amarilla

Biotecnología azul

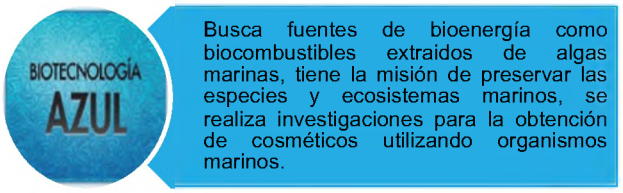
Biotecnología blanca

Biotecnología dorada

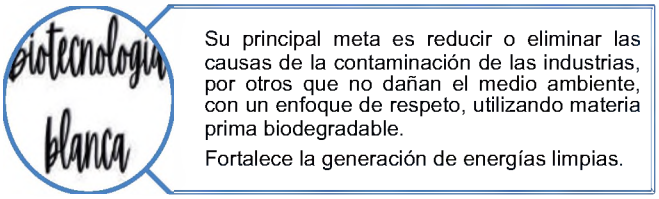
Biotecnología púrpura

Biotecnología negra

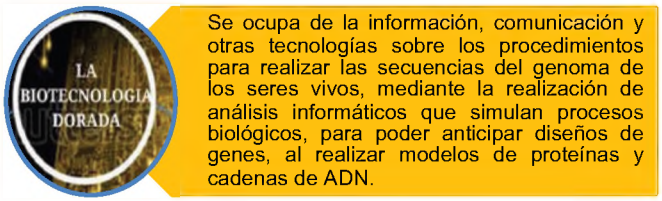
d) Biotecnología azul, es responsable de la acuicultura, con investigaciones en el mundo marino y los ecosistemas acuáticos, desarrollando alimentos, cosméticos o fármacos utilizando plancton o algas marinas.



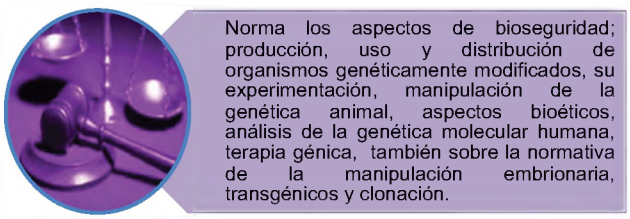
e) Biotecnología blanca, orientada a realizar procesos sostenibles en el tratamiento de residuos de las industrias.



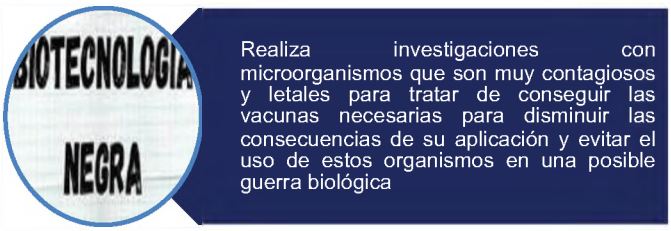
f) Biotecnología dorada, proyectada para la simulación de procesos biotecnológicos de las secuencias del genoma de seres vivos y el diseño de nuevos fármacos utilizando nuevas combinaciones de ADN.



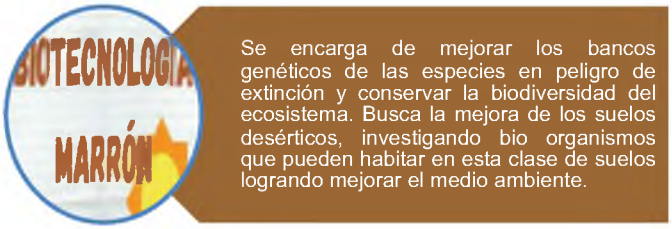
g) Biotecnología púrpura, se encarga de los aspectos legales relacionados con la biotecnología. Se ha creado una legislación para normar todos los aspectos de bioseguridad.



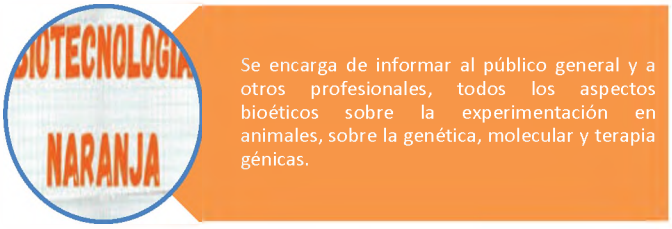
h) Biotecnología negra, Su función es prevenir los riesgos que podría ocasionar la guerra biológica o el terrorismo biológico.



i) Biotecnología marrón, busca el bienestar animal produciendo y desarrollando fármacos vacunos y alimentos destinados a mejorar la alimentación, salud y cuidado en los animales.



j) Biotecnología naranja, se encarga de la divulgación de los aspectos fundamentales de los avances científicos.



Biotecnología marrón

Biotecnología naranja

Propagar información

VALORACIÓN

Realizamos la lectura de este artículo y reflexiona

Descubrimiento de bacterias degradadoras de plástico.

En 2016, científicos japoneses identificaron la bacteria *Ideonella sakaiensis* en vertederos, la que demostró tener la capacidad única de utilizar el polietileno tereftalato (PET), un tipo de plástico utilizado en envases, como fuente de energía. La evolución de estas bacterias se ha producido como respuesta a la contaminación de su entorno, desarrollando la habilidad de consumir el PET como alimento. La investigación reveló que estas bacterias producen una enzima denominada PETasa, la cual es esencial para el proceso de descomposición. La PETasa es capaz de romper los enlaces químicos resistentes presentes en los plásticos, transformándolos en moléculas más pequeñas que pueden ser absorbidas por las bacterias debido a su alto contenido de carbono.

Fuente: freepik.es/fotos-populare

Actividad

- ¿La adaptación de microorganismos es una solución efectiva para abordar problemas ambientales causados por la contaminación?
- ¿Cuáles podrían ser algunas ventajas y desventajas de confiar en la adaptación natural comparada con la ingeniería biotecnológica?
- ¿Los seres humanos podrían aprender lecciones importantes de estas interacciones naturales para abordar los problemas de contaminación?

PRODUCCIÓN

En el siguiente cuadro, categorizamos al menos 3 avances en la biotecnología e ingeniería genética, resaltando su contribución a la sociedad. Para lograrlo, es necesario investigar los avances más recientes a partir de fuentes confiables, tales como revistas científicas o artículos especializados.

Descripción del avance en la biotecnología o ingeniería genética.	Área de aplicación	Impacto	Comentario personal

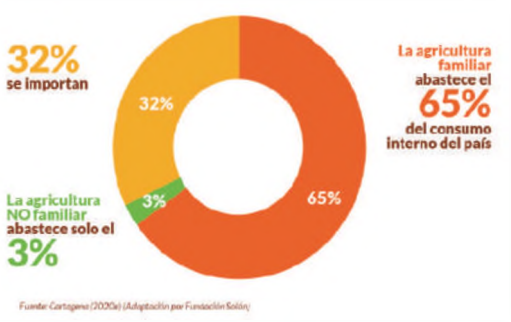
BIOTECNOLOGÍA: IMPACTO SOCIOAMBIENTAL

PRÁCTICA

Realizamos la lectura del siguiente texto

En un artículo publicado por la Fundación Solón, en Bolivia, la agricultura familiar campesina e indígena produce el 96% de los 39 productos que conforman la canasta básica de alimentos: hortalizas, tubérculos, frutas, legumbres y cereales. El 65% de los alimentos que consumimos en Bolivia son producidos por la agricultura familiar. Apenas el 3% de los alimentos son producidos por la agricultura no familiar, y el restante 32% es importado (Cartagena, 2020).

Considerando estos datos, los alimentos de la canasta familiar de los bolivianos, provienen de los agricultores campesinos e indígenas.



Actividad

Respondemos las siguientes preguntas:

- ¿Cuál es la importancia de la agricultura familiar?
- ¿Qué ventajas tiene la producción de OGM?
- ¿Qué alimentos que consumes a diario son transgénicos?
- ¿Cómo identificas un Organismo Genéticamente Modificado?

TEORÍA

Fuente: https://www.freepik.es/fotos-populares

1. Transgénicos, biodiversidad y salud humana

a) Transgénicos.

La Organización Mundial de la Salud (OMS), refiere que los organismos o productos transgénicos son seres vivos cuyo material genético (ADN) ha sido modificado o manipulado de maneras "que no ocurren de forma natural", por lo que se pueden catalogar como organismos artificiales.

Debemos tomar en cuenta que la biotecnología es una ciencia que investiga y manipula genéticamente los sistemas biológicos mediante la tecnología de recombinar el ADN; la biotecnología tradicional se ha venido utilizando hace mucho tiempo mediante la selección y reproducción natural de especies para mejorar los cultivos y alimentos dándoles características como resistencia a las plagas, tolerancias al frío, al calor y a las sequías, proporcionando mayores rendimientos en la producción, mejoramiento de la salud, también puede mejorar o cambiar el sabor de algunos alimentos, mejorar los nutrientes ,en estas prácticas los científicos han logrado insertar genes deseables no solo de una especie o de plantas semejantes, sino que se han introducido genes de otros organismos muy diferentes al organismo receptor, esta es la llamada tecnología transgénica que permite trasladar copias de genes con características específicas de un organismo a otros organismos muy distintos por lo que el resultado será un organismo que tenga las características de ambos para los consumidores ,la utilización de estos alimentos tiene diversas interpretaciones y los científicos han demostrado que realmente no causa daños a la salud de las personas y más bien que se utiliza la tecnología transgénica para disminuir el hambre de la población a nivel mundial tomando en cuenta que utilizando estas tecnologías los alimentos mejoran en la calidad y el valor nutritivo lo que asegura la producción alimentaria a nivel mundial.

b) Biodiversidad

Los organismos modificados genéticamente pueden dispersarse por el medio ambiente. Por ejemplo: una semilla transgénica, igual que una semilla normal, puede transportarse por medio de las abejas, las aves, el viento ,el agua a otros lugares diferentes y se combinarían con cultivos convencionales. El resultado sería un nuevo organismo con características naturales; pero también con características del organismo genéticamente modificado, dando como resultado mayor diversidad.

c) Salud humana

La Organización Mundial de la Salud (OMS), reconoce que los alimentos modificados genéticamente, que actualmente están en los mercados nacionales e internacionales, han sido evaluados, se ha comprobado su seguridad y se ha determinado que no existen riesgos para la salud, sin embargo otras investigaciones han demostrado que hay efectos secundarios al consumir alimentos transgénicos. Existen sistemas específicos de evaluación de organismos modificados genéticamente y de alimentos modificados genéticamente con relación a la salud humana y el medio ambiente, donde se evalúan los riesgos y efectos que pudieran existir en el consumo de estos.

2. Los organismos genéticamente modificados y su impacto sobre la biodiversidad, comercio en Bolivia.

El año 1953 se descubrió la estructura del ADN, desde entonces la biotecnología, la biología molecular y la ingeniería genética fueron mejorando estos campos para utilizarlos en el diagnóstico de enfermedades, creación de vacunas y mejoramiento genético de animales, plantas y tejidos. La ingeniería genética es capaz, mediante técnicas, de modificar el material genético de un determinado organismo.

En Bolivia desde el año 1992 se autorizó, por primera vez, la producción de transgénicos, con pruebas en la "papa transgénica Desiree"; Posteriormente, en el año 1997, se crea el Comité Nacional de Bioseguridad, encargado de minimizar los riesgos y prevenir los impactos negativos en la salud humana, medio ambiente y diversidad biológica para el uso de OGM

La introducción y uso de organismos genéticamente modificados, en el caso de la soya (HB4), para la producción de Biodiesel, fue fomentada por los gobiernos; aspecto que puede beneficiar al sector agroindustrial y exportador.

Los riesgos e impacto en este tipo de cultivos en Bolivia, puede generar cambios en el ecosistema, alterando su equilibrio y la cadena trófica. Con estos cambios en el campo de la agricultura, también se generaría la resistencia a los herbicidas, afectando a la naturaleza. El consumo de estos OGM puede generar resistencia a los antibióticos, causar efectos toxicológicos y alteraciones de los genomas en especial de los seres humanos.

Los Organismos Genéticamente Modificados (OGM), más conocidos como transgénicos, ya están en Bolivia, se usan en la agricultura y se consumen. Un ejemplo claro es el uso de los aceites de soya. También podemos mencionar la importación de maíz argentino o la ingesta de granolas, cereales y otros productos nacionales o importados que utilizan insumos provenientes de OGM.

Transgénesis

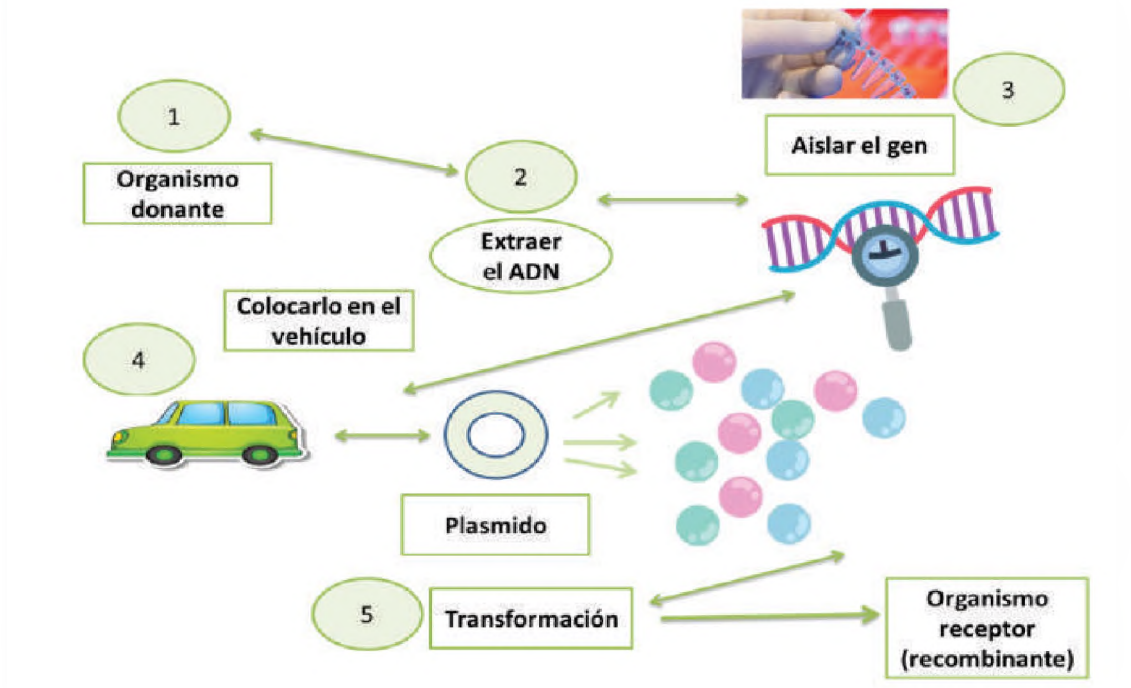
La transgénesis es un proceso de construcción de nuevas combinaciones en el material genético, en la cual se inserta un ADN de un organismo para que pueda replicarse y mantenerse en las células de otro organismo que la recibe para que luego eventualmente se exprese en el OGM.

Transgénico

Es un organismo o célula en el cual se ha introducido, por medios mecánicos o artificiales, en su genoma, una o más secuencias de ADN que es ajeno a la especie.Estos organismos se generan en un laboratorio especializado con fines de investigación.

Investigamos: ¿Qué alimentos son producidos con semillas transgénicas?

Proceso de transgénesis



Fuente: www.Freepik.com

Radioterapia

Es un proceso que utiliza la radiación ionizante muy intensa que, específicamente, se concentra en un tumor para realizar la destrucción de todo rastro de tejido maligno.

Actualmente los casos de cáncer van en aumento, la mayoría en países de desarrollo, donde más del 60% recibe tratamiento de radioterapia. Hay un alto porcentaje de pacientes con cáncer tratados con cirugía, sin embargo, es más frecuente el uso de radioterapia y quimioterapia con fines curativos.

3. Medicina nuclear

La medicina nuclear se ha convertido en una herramienta esencial para el diagnóstico y tratamiento de una amplia variedad de enfermedades, permitiendo intervenciones más tempranas y personalizadas. Su capacidad para proporcionar información funcional y molecular contribuye significativamente a la comprensión y el manejo de las condiciones médicas.

En la actualidad, la medicina nuclear es esencial en la atención médica moderna y desempeña un papel crítico en diversas áreas, desde el diagnóstico temprano hasta el tratamiento y seguimiento de enfermedades. Su capacidad para abordar los mecanismos moleculares y pato fisiológicos la hace única y valiosa en el panorama de la medicina contemporánea. Esta área destaca la importancia y variedad de la medicina en la actualidad con ciertas especialidades que refuerzan su función primordial en el ámbito médico.

Bolivia el año 2018, mediante la Agencia Boliviana de Energía Nuclear, realizó un contrato con la empresa argentina INVAP (Investigación Aplicada SE) para la construcción de tres centros de medicina nuclear en ciudades como El Alto, La Paz y Santa Cruz, así como la capacitación del personal en las nuevas áreas de estas especialidades.

El 6 de marzo del año 2022 el gobierno nacional inauguró el primer centro de medicina nuclear y radioterapia en la zona de Parcopata del distrito 8 de la ciudad de El Alto para la atención especializada a personas con cáncer, también en este centro de medicina nuclear se producirán medicamentos contra el cáncer.

VALORACIÓN

Realiza la siguiente actividad

A continuación, tienes una lista de alimentos que utilizan transgénicos y la razón por la cual sus genes son alterados, analiza los aspectos positivos y negativos de cada elemento.

Soja, modificación para resistencia a herbicidas, comúnmente se refiere a la soja transgénica *Roundup Ready*, diseñada para resistir el herbicida glifosato.

Maíz, introducción de genes para resistencia a insectos, como en el caso del maíz Bt, que produce una proteína tóxica para ciertos insectos.

Carnes, aumento de tamaño y peso mediante prácticas de cría selectiva y aceleración del crecimiento con técnicas de selección genética.

Trigo, modificación para hacerlo más resistente a sequías, un enfoque importante en la investigación agrícola debido al cambio climático.

Papas, inactivación de enzimas de almidón para reducir la formación de acrilamida durante la cocción a altas temperaturas.

Tomates: inhibición de enzimas para ralentizar la descomposición y mejorar la durabilidad del tomate.

Arroz, introducción de genes para aumentar el contenido de vitamina A, conocido como arroz dorado, con el objetivo de abordar deficiencias nutricionales.

Azúcar, modificación para resistencia a herbicidas, comúnmente se refiere a la remolacha azucarera.

Algodón, uso de algodón modificado genéticamente, aunque menciona riesgos en el consumo de aceite de algodón, es importante señalar que el aceite de algodón refinado es seguro para el consumo humano.

Alfalfa, resistencia al herbicida Roundup, similar a otros cultivos modificados para resistencia a herbicidas.

Leche, uso de hormonas para aumentar la producción de leche, como la hormona de crecimiento bovino (rBGH), que es controvertida y prohibida en algunos lugares.

Naranjas, exposición a etileno para acelerar la degradación de la clorofila y mejorar el color de las naranjas.

Café, modificaciones para aumentar la producción, aunque las variedades tradicionales de café también se mejoran mediante prácticas de cultivo.

Uvas, modificaciones para mejorar la resistencia y eliminar las semillas, buscando variedades más convenientes

Fuente: ejemplos.co/20-ejemplos-de-alimentos-transgenicos/

Actividad

Respondemos las siguientes preguntas

- ¿Será necesario incorporar alimentos transgénicos en la alimentación cotidiana?
- ¿Qué alimentos transgénicos se producen o comercializan en tu ciudad o comunidad?
- Elabora una lista de los alimentos transgénicos que consumes en tu vida diaria y compara con la lista expuesta

PRODUCCIÓN

Extracción del ADN

Observamos el ADN de una fruta

¿Qué necesitamos?

Sal, detergente líquido para platos, agua tibia a caliente, fresas o plátanos, filtros para café, etanol frío y recipientes de trabajo.

¿Qué tenemos que hacer?

Poner la fruta en un recipiente y agregar suficiente agua caliente para cubrirla. Agregar 5 cucharadas de una mezcla de detergente líquido con sal. Machacar o moler toda la mezcla. Filtrar el resultado y agregar el alcohol frío a la solución filtrada por la orilla del recipiente. Podrás ver las fibras de ADN a simple vista.

Fuente:freepik.es/fotos-populares

EDAD DE LA TIERRA

PRÁCTICA

¿Cómo nace el día de la Tierra?

El Día de la Tierra, que se celebra el 22 de abril, es una iniciativa del senador estadounidense Gaylord Nelson, quien propone esta fecha para que el ser humano recuerde y actúe frente a problemas como la superpoblación y la contaminación, y haya más iniciativas para la conservación de la biodiversidad.

En la primera manifestación, en 1970, participaron 2.000 universidades, 10.000 escuelas (primarias y secundarias) y centenares de comunidades.

La presión social tuvo sus logros y el gobierno de los Estados unidos creó la Environmental Protection Agency (Agencia de Protección Ambiental) y una serie de leyes destinadas a la protección del medio ambiente.

Fuente: culturarecreacionydeporte.gov.co/es

Fuente: freepik.com

Actividad

Respondemos a los siguientes enunciados:

- En algún momento te preguntaste ¿Cuántos años tiene el planeta Tierra?
- ¿Cómo consideras que surgieron los distintos tipos de seres vivos que habitan la Tierra?
- ¿Conoces alguna teoría acerca del origen de los seres humanos?
- ¿Los seres vivos sufren cambios con el pasar del tiempo?
- ¿Será que la vida sólo es posible en el planeta tierra?

TEORÍA

Diferencia entre hipótesis y teoría

- *Las hipótesis científicas son una proposición aceptable que son formuladas a través de la recolección de información y datos que, aunque no estén confirmados, sirven para resolver un problema científico.*
- *La teoría es el origen del conocimiento, la ciencia está constituida por una sucesión de teorías, éstas pueden ser demostradas verdaderas o falsas y pueden ser reemplazadas o ampliadas.*

Una hipótesis es un conjunto de supuestos que se fundan en conocimientos que se desean demostrar o refutar.

Las teorías son el conjunto de los supuestos o hipótesis que pueden o no ser confirmadas.

Las rocas más antiguas conocidas en la Tierra tienen alrededor de 4.000 millones de años. Estas rocas proporcionan pistas importantes sobre la formación temprana de la Tierra y la historia geológica del planeta. Los geólogos utilizan técnicas de datación radiométrica para determinar las edades de las rocas y minerales, aprovechando la desintegración radiactiva de ciertos isótopos.

1. Características del planeta Tierra

Superficie de la Tierra: 510.101.000 Km2.

Volumen de la Tierra: 1.083.320.000.000 Km3.

Peso de la Tierra: 5.977.000.000.000.000.000.000 toneladas.

Velocidad de rotación en el Ecuador, la velocidad de rotación de la Tierra en el ecuador es de aproximadamente 1.620 kilómetros por hora. Esta velocidad disminuye hacia los polos.

Velocidad de revolución alrededor del Sol, la Tierra se mueve alrededor del Sol a una velocidad de aproximadamente 107,118 kilómetros por hora en su órbita elíptica.

Forma no esférica de la Tierra, debido a la rotación de la Tierra, ésta se abomba en la sección media, resultando en una forma más parecida a una esfera achatada en los polos y ensanchada en el ecuador. Esta forma se conoce como un esferoide oblato.

Velocidad de arrastre alrededor del centro de la Vía Láctea, la Tierra es parte de la Vía Láctea y se desplaza alrededor del centro de la galaxia a una velocidad de aproximadamente 273.58 kilómetros por segundo.

Velocidad de traslación de la Vía Láctea en el espacio, la Vía Láctea, junto con nuestro sistema solar, se mueve a través del espacio a una velocidad estimada de más de 270 kilómetros por segundo en relación con el marco de referencia cósmico.

2. Teorías sobre el origen de la vida

A lo largo de la historia, muchos filósofos, científicos y biólogos se han preguntado cómo ha surgido la vida en la Tierra, esto es un tema que aún se investiga. A pesar de ello el estado actual de la ciencia permite sugerir una hipótesis válida sobre cómo surgió la vida en la tierra. Antes que se produjera la explosión conocida como “Big Bang”, se cree que probablemente toda la energía y la materia se encontraban en forma de energía pura, comprimida en un punto. Según esta teoría a medida que el Universo se expandió, su temperatura descendió y la energía se fue convirtiendo en materia. En primera instancia habrían aparecido las partículas subatómicas (los neutrones y los protones), luego estas partículas se habrían combinado formando los núcleos atómicos. Más tarde cuando la temperatura descendió aún más, la carga positiva de los protones habría atraído a los electrones, cargados negativamente, y se habrían formado los primeros átomos.

Hace aproximadamente unos 4.600 millones de años, una condensación de gas y polvo dio inicio a la formación del Sistema Solar. Se postula que la atmósfera estaba formada principalmente por hidrógeno y helio, que pronto escaparon al espacio y fueron reemplazados por los gases presentes en las emanaciones volcánicas y el agua en estado de vapor proveniente del interior del planeta. Al bajar aún más la temperatura, el agua se condensó y formó los océanos. A lo largo de la historia se han creado diversas teorías que explican el origen de la vida en nuestro planeta. A continuación, se verán las teorías más importantes: la teoría creacionista, la teoría de la generación espontánea, la teoría de la panspermia y la teoría de Oparin.

a) Teoría creacionista

El **creacionismo**, es una corriente de estudios interdisciplinarios que busca explicar el origen de la vida y del Universo. Existen importantes semejanzas y diferencias entre el creacionismo y la teoría de la evolución, las semejanzas con el evolucionismo generalmente se dan en el campo de la diversidad y hasta la selección natural, basta decir que los creacionistas buscan evidencias de que la naturaleza es un proyecto ejecutado por Dios, es decir, actos concretos de creación divina.

Fuentehttps://www.timetoast.com/

Los creacionistas de la Tierra joven, los arzobispos **Usser y Gregor Cuvier**, postularon que el origen de la especie humana se hallaba contenido en la Biblia. Esto de acuerdo al relato bíblico literal acerca de la creación presentada en el Génesis (el primer libro de la Biblia), y el rechazo de la teoría de la evolución. Mientras la historia del pensamiento evolutivo se desarrollaba a partir del siglo XVIII, varias posturas apuntaron en reconciliar las religiones abrahámicas y el Génesis con la biología y otras ciencias desarrolladas en la cultura occidental.

La teoría creacionista sostiene que la vida y todo lo que existe fue creado por Dios, la diversidad de vida presenta semejanzas que apuntan a un diseño inteligente y a un solo autor o diseñador de toda la creación.

Sin embargo, las diferencias fundamentales entre la creación divina y la evolución natural siguen siendo un tema central en estos debates.

b) Abiogénesis

La abiogénesis es cuando la vida surge a partir de materiales no vivos (inertes). A medida que creció el conocimiento científico humano, este concepto se expandió enormemente, aunque todas las formas de abiogénesis tienen la característica de que ninguna de ellas tiene respaldo científico.

Fuente: bioenciclopedia.com

No existen experimentos que muestren efectos naturales. Nunca se ha observado en ambientes naturales o artificiales. Se cree que las condiciones existentes en la Tierra, por un lado, no son capaces de producir los componentes necesarios y, por otro, son contradictorias.

No se ha encontrado evidencia sobre cuándo o dónde pudo haberse originado dicha vida, de hecho, todo lo que sabemos hoy por la ciencia parece indicar que la abiogénesis no puede ocurrir bajo ninguna condición naturalmente posible.

El concepto original de abiogénesis era muy simple: la carne podrida fue atacada por gusanos y se supuso que se convirtió en ellos. Otro ejemplo era que los granos se convertían en ratas, en realidad lo que pasaba era que las ratas se encuentran a menudo en depósitos de granos. A estos sucesos, se los denominó “eventos espontáneos”.

Históricamente, se sostenía la idea de la generación espontánea o abiogénesis, que postulaba que los seres vivos podían surgir espontáneamente a partir de materia inanimada. Esta idea era común en la antigüedad y persistió durante siglos. Sin embargo, a mediados del siglo XIX, gracias a experimentos realizados por científicos como Louis Pasteur, se demostró que los seres vivos sólo provienen de otros seres vivos, refutando así la abiogénesis. El experimento de Pasteur y otros similares contribuyeron a establecer la teoría biogénica, que es la idea de que la vida proviene de la vida preexistente. Esta idea se ha convertido en uno de los principios fundamentales de la biología celular.

En cuanto a las teorías modernas de la abiogénesis, es cierto que son complejas y aún se están explorando. La abiogénesis se refiere a la idea de que las primeras formas de vida podrían haber surgido de condiciones no vivas en la Tierra primitiva. Sin embargo, es importante destacar que la abiogénesis no se refiere a la generación espontánea de organismos complejos, sino más bien a la formación de las primeras moléculas orgánicas y las etapas iniciales de la vida.

c) Generación espontánea

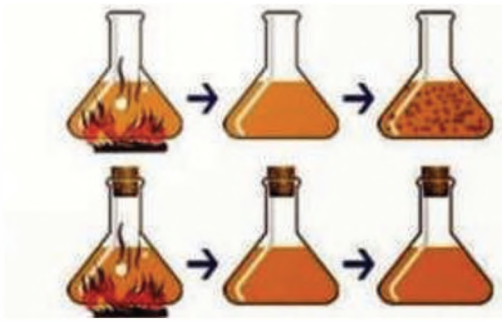
La Teoría de la generación espontánea fue una creencia que sostuvo que ciertas formas de vida podían surgir de manera automática y espontánea a partir de la materia orgánica, inorgánica o una combinación de ambas, sin la necesidad de progenitores preexistentes. Aunque esta teoría persistió durante muchos siglos, especialmente en ausencia de conocimientos sobre microbiología, fue refutada de manera concluyente en el siglo XIX gracias a experimentos cruciales, especialmente los realizados por científicos como Louis Pasteur. Este descubrimiento tuvo un impacto significativo en el desarrollo de la microbiología y sentó las bases para la teoría biogénica, que sostiene que la vida proviene de vida preexistente. Desde entonces, la generación espontánea ha sido rechazada como una explicación científica válida para el origen de organismos complejos.

Fuente: propia

El experimento de Redi (1668).

Llevado a cabo por Francesco Redi en el siglo XVII fue crucial para cuestionar y refutar la idea de la generación espontánea. Redi realizó este experimento para abordar la creencia prevaleciente de que los insectos podían surgir espontáneamente de la putrefacción o la descomposición de la materia orgánica. Redi colocó tres trozos de carne en envases diferentes: uno abierto y los otros dos sellados con gasas que permitían el ingreso de aire, pero evitaban que las moscas adultas pudieran depositar huevos sobre la carne. Después de un tiempo, observó que los gusanos aparecían solo en la carne expuesta al aire, mientras que la carne en los envases sellados no mostraba signos de vida, aunque se encontraron huevos de mosca sobre las gasas. El trabajo de Redi fue un paso importante en la comprensión de la biogénesis y sentó las bases para futuros experimentos, incluidos los de Louis Pasteur, que contribuyeron a refutar la generación espontánea y consolidar la teoría de la biogénesis en la ciencia.

El experimento de Spallanzani (1769).



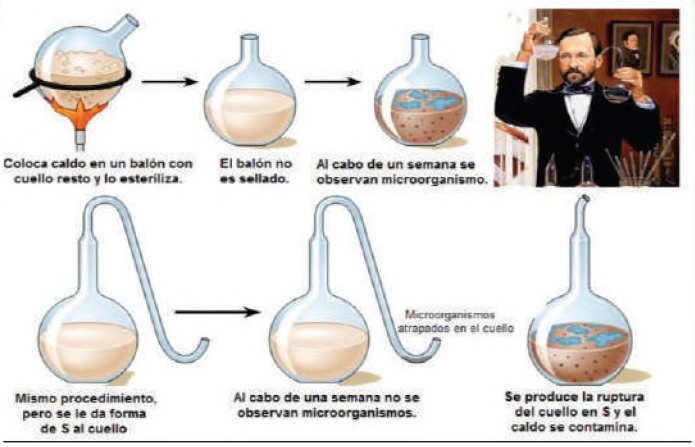
Fuente: https://cowboytools.blogspot.com/2021/06/teoria-biogenesis_experimentos.html

Lázaro Spallanzani, un sacerdote católico y naturalista italiano, realizó experimentos adicionales en el siglo XVIII que contribuyeron significativamente a refutar la idea de la generación espontánea. Sus experimentos fueron un paso adicional hacia la comprensión de la biogénesis, la idea de que la vida proviene de vida preexistente.

Spallanzani llevó a cabo experimentos en los que demostró que los microorganismos no surgían espontáneamente de la materia, sino que provenían de otros microorganismos. En uno de sus experimentos, Spallanzani calentó caldo de carne a temperaturas que deberían matar cualquier organismo presente y selló herméticamente los envases. Al hacerlo, impidió la entrada de organismos del exterior y observó que el caldo permanecía libre de vida microbiana mientras los envases estaban sellados.

El experimento de Pasteur (1861).

El experimento de Louis Pasteur es conocido como el experimento de la "generación espontánea" y es uno de los más famosos en la historia de la microbiología. Pasteur diseñó este experimento para refutar definitivamente la idea de la generación espontánea y para respaldar la teoría de la biogénesis, que sostiene que la vida proviene de vida preexistente.



Fuente: lens.google.com

En su experimento, Pasteur utilizó dos balones de destilación con cuellos de cisne largos y curvados en forma de "S". La forma del cuello permitía la entrada de aire, pero las partículas y microorganismos presentes en el aire quedaban atrapados en las curvas del cuello y no llegaban al caldo de carne en el fondo del balón. Pasteur calentó el caldo de carne hasta esterilizarlo y luego esperó varios días, observando que no ocurría descomposición en el caldo. Esto demostró que, en ausencia de microorganismos del aire, el caldo permanecía libre de vida microbiana. Posteriormente, Pasteur rompió la curva del cuello de uno de los balones, permitiendo que el aire contaminado ingresara al interior.

d) Teoría cosmozoica o panspermia

La teoría de la panspermia es una interesante hipótesis que ha sido propuesta para abordar el origen de la vida en la Tierra y su posible distribución en el Universo. La idea básica es que la vida no se originó en la Tierra, sino que llegó desde otras partes del Universo, posiblemente transportada por cometas, meteoritos u otros cuerpos celestes.

La panspermia tiene dos versiones principales:

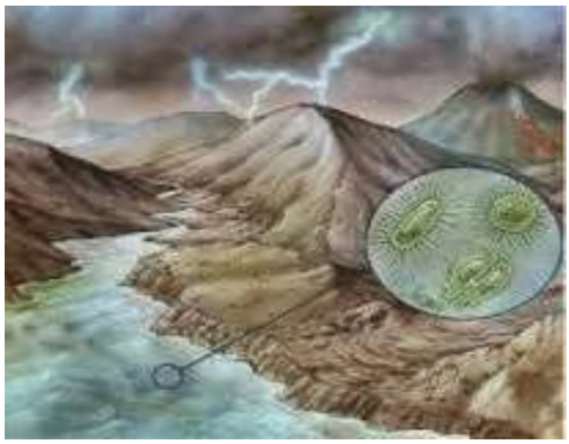
Panspermia Natural o Dura, en esta versión, la vida se propaga a través del Universo en forma de bacterias extremadamente resistentes que viajan a bordo de cometas o meteoritos. Estas bacterias podrían haber llegado a la Tierra durante el periodo de bombardeo intenso por restos planetarios y cuerpos celestes en los primeros días del Sistema Solar.

Fuente: eju.tv/2017/07/segun-los-meteoritos-jupiter-es-el-planeta-mas-antiguo-del-sistema-solar/

Panspermia Molecular o Blanda, en esta versión, no son organismos completos los que viajan por el espacio, sino moléculas orgánicas complejas. Estas moléculas podrían haber llegado a la Tierra y combinarse con el caldo primordial de aminoácidos, dando inicio a las reacciones químicas que condujeron al desarrollo de la vida.

Además, existe una variante llamada Panspermia Dirigida, que sugiere que el proceso de dispersión de vida en el Universo está controlado por inteligencias conscientes. Esta idea, propuesta por científicos como Francis Crick, plantea la posibilidad de que la vida en la Tierra y en otros lugares sea el resultado de la "siembra" intencional realizada por una civilización avanzada. Aunque la panspermia es una hipótesis intrigante, es importante señalar que aún no hay evidencia sólida que respalde esta teoría. La búsqueda de vida extraterrestre y la comprensión de la química y la evolución en el Universo continúan, y la panspermia sigue siendo una idea fascinante que requiere más investigación y evidencia empírica para ser confirmada o refutada.

e) Teoría de los coacervados (Oparin)



Fuente: didacticamultimedia.com/

La teoría de Oparin, también conocida como la hipótesis de Oparin-Haldane, es una explicación propuesta por el bioquímico soviético Aleksandr Ivánovich Oparin sobre el origen de la vida en la Tierra. Esta teoría, formulada en la década de 1920, aborda la pregunta fundamental sobre cómo surgieron las primeras formas de vida a partir de la materia inanimada, en un momento en que la teoría de la generación espontánea ya había sido descartada.

La propuesta de Oparin sugiere que la vida se originó gradualmente a partir de la formación de sustancias complejas en la Tierra primitiva, mediante un proceso llamado abiogénesis. La teoría se basa en la combinación de elementos químicos en la atmósfera primitiva de la Tierra, donde sustancias como amoníaco, metano e hidrógeno proporcionaron los elementos necesarios, como nitrógeno, carbono e hidrógeno, respectivamente.

Según Oparin, el calor de la Tierra primitiva y la radiación ultravioleta, junto con las descargas eléctricas en la atmósfera, proporcionaron la energía necesaria para desencadenar reacciones moleculares. Estas reacciones condujeron a la formación de aminoácidos, enlaces peptídicos y eventualmente proteínas, que se mantuvieron en coloides en la superficie del planeta. Los coacervados, que eran glóbulos estables de proteínas unidas por fuerzas electrostáticas, habrían surgido en este ambiente rico en proteínas, azúcares y ácidos nucleicos.

Los coacervados, según la teoría de Oparin, podrían haber actuado como protocélulas primitivas, capaces de realizar procesos autosintéticos. Eventualmente, ciertos lípidos podrían haber formado pequeñas membranas alrededor de estos coacervados, dando lugar a las primeras protocélulas. A partir de estas protocélulas, la competencia y la selección natural podrían haber iniciado un proceso evolutivo que llevó al desarrollo de formas de vida más complejas.

Aunque inicialmente recibió críticas, la teoría de Oparin ha sido respaldada en gran medida por evidencia experimental y ha contribuido significativamente a nuestra comprensión del origen de la vida en la Tierra. Es importante tener en cuenta que esta teoría se centra en los primeros pasos del proceso evolutivo, y la evolución subsiguiente a formas de vida más complejas involucra otros factores y procesos a lo largo del tiempo geológico

VALORACIÓN

La evolución en acción

El desafío de la medicina: la lucha contra cepas resistentes de bacterias patógenas

Fuente: cgnnoticiasdeguatemala.wordpress.com

A finales de 2002, cientos de personas en China resultaron infectadas con una neumonía grave causada por una fuente de infección desconocida. La enfermedad, conocida como síndrome respiratorio agudo severo (SARS), se extendió rápidamente a Vietnam, Hong Kong y Canadá, matando a cientos de personas. En marzo de 2003, un equipo de investigadores de la Universidad de California en San Francisco recibió una muestra del virus aislado del tejido de un paciente con SARS. Los investigadores utilizaron una nueva tecnología llamada microsatélites de ADN para comparar el material genético de un virus desconocido con el de virus conocidos y en 24 horas asignaron el virus a un virus específico en función de su relación evolutiva con otros virus. Este resultado había sido obtenido por otros investigadores utilizando diferentes métodos. Realizar inmediatamente análisis de sangre para identificar a los portadores de enfermedades (ponerlos en cuarentena); vacunas para tratar enfermedades y prevenir infecciones virales. Comprender los orígenes evolutivos de los patógenos humanos será cada vez más importante a medida que surjan nuevas amenazas para la salud; por ejemplo, muchas personas sufren graves problemas de salud porque las bacterias se vuelven resistentes a los antibióticos. Cuando una bacteria realiza cambios genéticos que aumentan su capacidad para resistir los efectos de los antibióticos, la bacteria puede sobrevivir y hacer más copias, mientras que las bacterias no resistentes mueren. Las bacterias que causan tuberculosis, meningitis, infecciones por estafilococos (sepsis), enfermedades de transmisión sexual y otras enfermedades se han vuelto resistentes a un número cada vez mayor de antibióticos y se han convertido en un grave problema en todo el mundo. Comprender cómo la evolución conduce a una mayor resistencia es fundamental para controlar la propagación de enfermedades infecciosas.

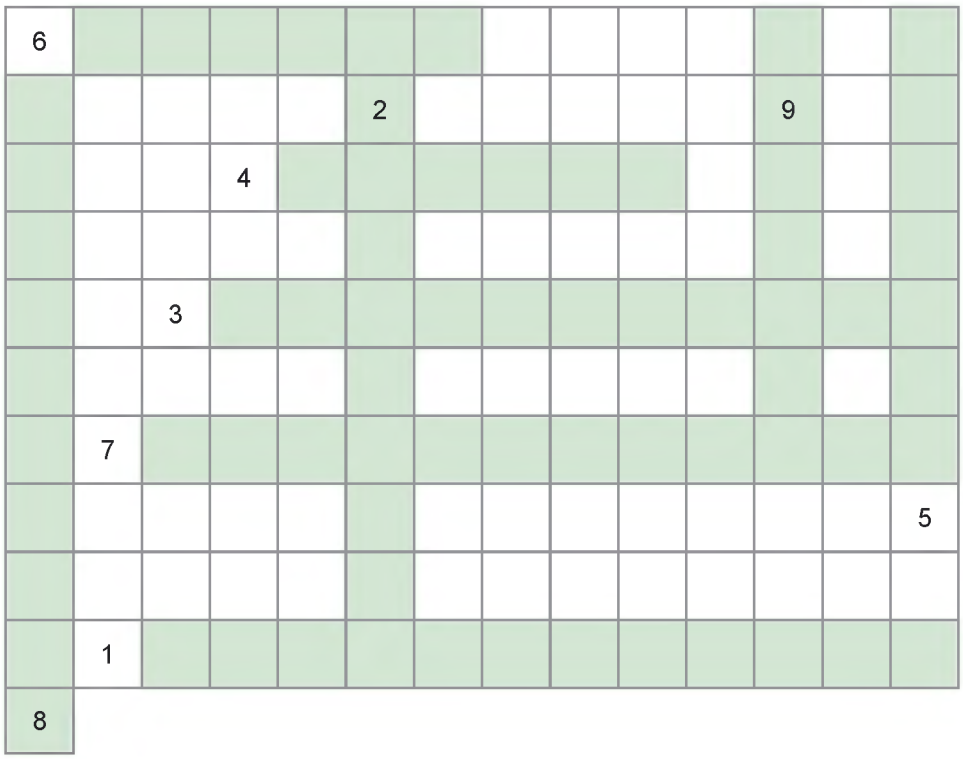
Actividad

Respondemos las siguientes preguntas:

- ¿Los orígenes de la vida, dan una respuesta sobre la resistencia de los microorganismos?
- ¿Será necesario realizar más estudios para comprender la evolución de los microorganismos?
- Nombra las ramas de la medicina que estudian a los microorganismos

PRODUCCIÓN

Leemos con atención el texto relacionado con las hipótesis del origen de la vida. Con base en la lectura completamos el crucigrama.



1. Teoría que explica el origen de la vida a partir de un ser superior (Dios).
2. Tipo de generación que explica la vida a partir de sustancias inertes (sin vida).
3. Teoría que explica que la vida se originó a partir de una lluvia de meteoritos que contenía virus y bacterias del espacio exterior.
4. Científico que elaboró un experimento que explica que la vida se origina por la combinación de sustancias en determinadas condiciones y energía.
5. El experimento de la preservación de alimentos fue realizado por…
6. Teoría que habla de la síntesis de sustancias para formar membranas.
7. Colocó muestras de caldo de carne en dos recipientes luego de esterilizar la sustancia mediante el hervido para matar los microorganismos existentes.
8. … Científicas" son una proposición aceptable que es formulada a través de la recolección de información y datos.
9. Es el origen del conocimiento.

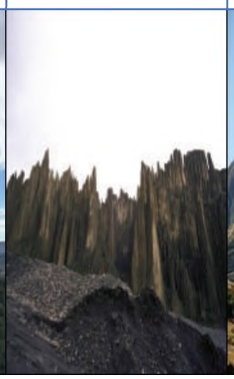
ERAS GEOLÓGICAS Y EVOLUCIÓN DE LOS SERES VIVOS

PRÁCTICA

Formaciones geológicas en Bolivia

Observamos las imágenes y realizamos lo siguiente:

- Identificamos a qué departamentos de Bolivia corresponden las imágenes.
- ¿Qué tipo de formaciones geológicas son?
- ¿Por qué tienen ese aspecto?

El Chochis	Valle de las Ánimas	Maragua
		

Actividad

Respondemos lo siguiente:

- ¿Qué tipo de formaciones geomorfológicas existen en tu ciudad o comunidad?
- En un mural, colocamos los nombres con los que se conoce a ese tipo de formaciones

TEORÍA

Un poco de historia

Desde la formación de nuestro planeta hace más de 4.500 millones de años, tras la gran explosión (Big Bang), han transcurrido muchos eventos que modificaron transformaron su estructura y composición química, lo que dio paso a la aparición, evolución y desarrollo de la vida en sus diferentes formas a lo largo del tiempo.

La historia de la Tierra, desde el punto de vista de la geología, paleontología y biología, se encuentra dividida en unidades de tiempo conocidas como eones, eras, períodos, épocas y edades.

Fuente: wikisabio.com

1. Eras geológicas de la Tierra

El tiempo geológico de la Tierra se encuentra organizado en cuatro eones importantes: Hádico, Arcaico, Proterozoico (más conocido como Precámbrico) y Fanerozoico. El eón Fanerozoico, es el tiempo geológico en el que actualmente nos encontramos, debido a que significa “vida visible”, y que se caracteriza por la presencia de restos fósiles en abundancia y complejidad.

Cada eón se divide en unidades de tiempo, denominadas eras, que son las segundas unidades de tiempo más largas. Las eras que presenta el eón Fanerozoico son: Paleozoica, Mesozoica y Cenozoica.

a) Era Paleozoica (vida antigua)

Caracterizada por la aparición de seres vivos antiguos como los trilobites y el origen de las plantas terrestres. La Era Paleozoica comenzó hace 570 millones de años y está formada por seis Periodos:

- **Cámbrico,** se caracteriza por la abundancia de trilobites, moluscos y crustáceos.
- **Ordóvico,** aparecen los primeros peces, se extienden los equinodermos y braquiópodos y los trilobites aún abundan.
- **Silúrico,** aparecen las plantas terrestres y los peces gigantes acorazados.
- **Carbonífero,** la tierra se llena de helechos y musgos que, al correr el tiempo, formarán los yacimientos de carbón; también aparecen los primeros reptiles y surgen los anfibios.
- **Pérmico,** los trilobites se extinguen mientras los reptiles se extienden y aparecen las coníferas.

b) Era Mesozoica (vida media)

Representa la era de los dinosaurios, los primeros mamíferos y la aparición de las angiospermas. La Era Mesozoica comenzó hace 245 millones de años y está conformada por tres Periodos:

- **Triásico,** aparecen los primeros dinosaurios, los grandes reptiles marinos y los primeros mamíferos.
- **Jurásico,** la Tierra es dominada por los dinosaurios, aparecen los reptiles voladores al igual que las primeras aves y nuevas especies de mamíferos.
- **Cretácico,** aparecen las angiospermas (plantas con flores), los dinosaurios se extinguen junto con otras especies.

Fuente: actualidad.rt.co

c) Era Cenozoica (vida nueva o reciente)

Conocida como la era de los mamíferos, debido a su expansión y la diversificación de sus especies. La era cenozoica inició hace 66 millones de años y está conformada por tres periodos:

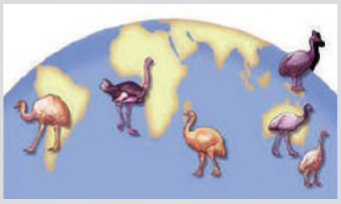
- **Paleógeno,** proliferan los mamíferos pequeños gracias a la extinción de sus depredadores y adoptan la forma que tienen en la actualidad.
- **Neógeno,** hacen su aparición los primeros primates y también los homínidos (antecesores del ser humano), también los mamíferos de buen tamaño, como las ballenas. El clima en este tiempo se vuelve más seco y frio, dando lugar a la "Deriva Continental" formando las grandes cordilleras del mundo. Cabe destacar que los niveles del mar eran más bajos que en la actualidad.
- **Cuaternario,** es el periodo donde aparecen los mamíferos gigantes, y los felinos dientes de sable. Surge la humanidad y se convierte en la especie dominante.

Fuente: humanidades.com/era-cenozoica/

Pruebas de la evolución

La evolución biológica es el proceso más importante que puede tardar mucho tiempo en manifestarse en los seres vivos de forma gradual y acumulativa.

- ***Pruebas biogeográficas*** *Consisten en la existencia de grupos de especies que presentan características muy parecidas o están emparentadas, que habitan diferentes regiones de nuestro planeta y que provienen de una especie o antepasado común, por ejemplo, las aves no voladoras, como el ñandú y el avestruz.*

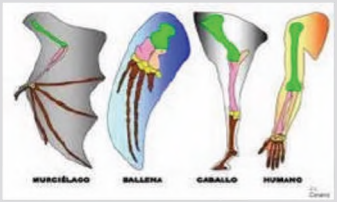


Fuente: repositorio.perueduca.pe/

- ***Pruebas paleontológicas*** *Son el estudio de los fósiles de las diferentes especies que nos enseñan y demuestran las transformaciones que tuvieron las plantas y animales para adaptarse a las condiciones donde habitaban*

Fuente: univision.com/

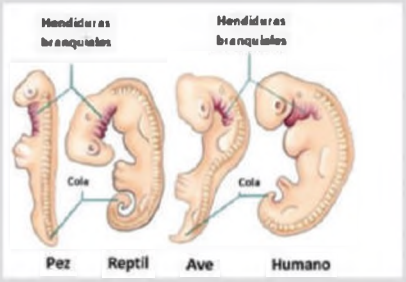
- ***Pruebas anatómicas*** *Se refieren a la comparación de los órganos, que presentan las diferentes especies de seres vivos, que fueron modificándose debido a la adaptación al medio donde habitan; pero tienen el mismo origen evolutivo.*



Fuente: adntro.com/es/blog/curiosidades-geneticas/

- Pruebas embriológicas

Están basadas en la comparación del desarrollo embrionario en las primeras etapas de distintos seres vivos las cuales nos indican que todos provienen de un antepasado común. Los embriones, a medida que se desarrollan, se van diferenciando de acuerdo a su especie.



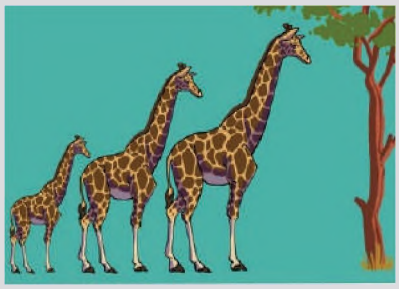
Fuente: https://twitter.com/bioko08

- Pruebas bioquímicas

Son aquellas que están basadas en el estudio y comparación, a nivel molecular, de las diferentes especies. Consisten en la comparación del ADN y las proteínas que nos permiten calcular el grado de parentesco entre las especies.

Ejemplo de las jirafas de Lamarck

Sugirió que a consecuencia de las sequías las jirafas necesitaban alcanzar la copa de los árboles para poder obtener su alimento y por esta razón necesitaban estirar sus cuellos, lo que se convertiría en un caracter que debía transmitirse a las siguientes generaciones.



Fuente: teorias.ar/teorias/teoria-de-herencia-de-caracteres-adquiridos/

2. Teorías de la evolución

Son aquellas teorías que pretenden explicar el proceso de transformación de los seres vivos con el pasar del tiempo. Entre las más importantes se encuentran el lamarckismo y darwinismo

a) Lamarckismo

Propuesta por el naturalista francés Jean-Baptiste Pierre Antoine de Monet Chevalier de Lamarck, más conocido como Lamarck. Es la primera teoría coherente que propone la evolución, también en conocida como teoría de la transformación.

El Lamarckismo plantea sustancialmente que si el ambiente cambia, toda forma de vida luchará por adaptarse permanentemente a las nuevas exigencias de su hábitat.

Esta teoría defiende cuatro premisas fundamentales

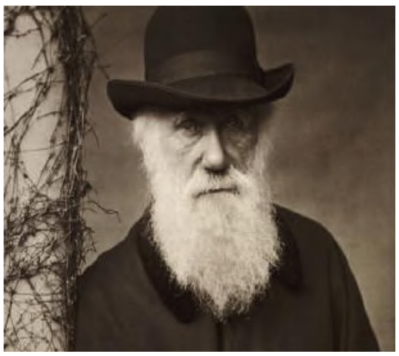
- Los organismos se ven obligados de adaptarse a las condiciones que existen en el medio que habitan.
- Las exigencias del medio ambiente obligaron a los seres vivos a desarrollar ciertos órganos y a prescindir de otros.
- La función crea el órgano.
- Los caracteres que se adquieren son heredables. (Megía González, 2021)

b) Darwinismo

Propuesta por el naturalista británico Charles Darwin, se encuentra explicada en su obra “El origen de las especies”. Esta teoría explica que los seres vivos no aparecen de la nada, sino que con el pasar del tiempo van cambiando, diversificando la especie de acuerdo al entorno donde habitan.

La teoría de la evolución plantea que las especies cambian a través del tiempo y que las nuevas especies provienen de especies preexistentes y que todos compartimos un ancestro común. Por tanto, las especies transmiten sus variaciones genéticas a sus descendientes y si estas son favorables, proporcionan ventajas al momento de sobrevivir en un entorno cambiante.

El mecanismo que Darwin propuso para explicar la evolución fue la selección natural que consiste en aquellos rasgos que presentan los individuos de una determinada población cuando manifiestan diferentes rasgos hereditarios que mejoren su supervivencia o capacidad reproductiva en el ambiente donde habitan, por tanto, los individuos más exitosos para la supervivencia de su especie serán aquellos que tengan una mayor cantidad de descendientes en cada generación y el rasgo heredado será más común en la población.



Charles Darwin

Fuente: elpais.com

El Manuscrito de Ternate

Escrito por el naturalista inglés Alfred Wallace que realizó sus exploraciones en el archipiélago malayo, actualmente conocido como Wallacea.

En este manuscrito Wallace, expuso sus ideas sobre los diferentes mecanismos de la evolución que nos dirigen a comprender el origen y conservación de las especies. En este escrito explicaba la distribución geográfica y geológica de las especies: "Toda especie surgió en relación espacial y temporal con una especie estrechamente relacionada". Wallace compartió correspondencia con Charles Darwin donde compartían su forma de pensar sobre la evolución y la selección natural.

La publicación del ensayo de Ternate fue el impulso que necesitaba Darwin para publicar su obra conocida como "El Origen de las Especies".

Un ejemplo de evolución

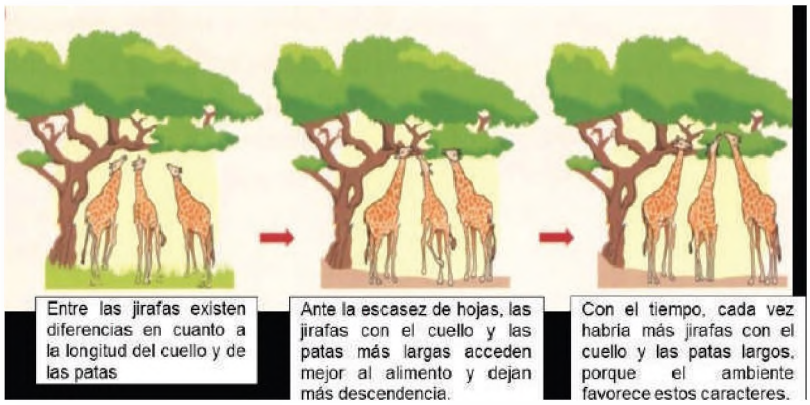
En un poblado se vio que las cucarachas ignoraban un veneno que antes era muy eficiente: el producto empleado como veneno era miel de maíz. Los investigadores se dieron cuenta de que a las cucarachas que les gustaba el veneno, lo comían y morían. Observaron que las que sobrevivían, posiblemente tenían un gen raro que hacía que les disgustara la glucosa.

Fuente: B@unam, s.f.

Fuente: caracol.com.co/2023/03/08/

La explicación que nos presenta Charles Darwin sobre la selección natural se basa en tres aspectos

- Los rasgos que diferencian a un individuo de otro, en la mayoría de los casos, son heredables.
- En el medio natural, se produce mayor descendencia de la que puede sobrevivir, por tanto, sólo los más aptos sobreviven.
- Los individuos descendientes son diferentes a sus progenitores, ya que resultan de la combinación genética de ambos progenitores. (Megía González, 2021)



Fuente: adntro.com/es/blog/curiosidades-geneticas

c) Teoría sintética de la evolución

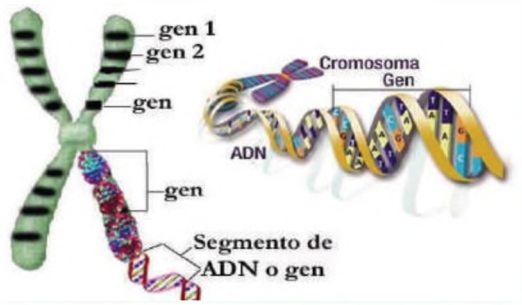
Conocida al principio como la Síntesis Evolutiva, fue construida entre los años 1930 a 1950 gracias a los aportes de la genética, sistemática y paleontología.

Impulsada por Theodosius Dobzhansky, Julian Huxley, Ernst Mayr y George Simpson, nos plantea que las variaciones que se manifiestan en la evolución de las especies se heredan de acuerdo a las leyes de Mendel.

La teoría sintética de la evolución se basa en:

- Las variaciones genéticas se deben a dos factores: mutación y recombinación genética durante la reproducción sexual.
- Los caracteres adquiridos no son hereditarios.
- La selección natural promueve la evolución de una especie que se adapta a condiciones ambientales concretas, las cuales permiten pequeñas variaciones de su ADN y que serán conservadas.
- El proceso evolutivo es lento y gradual. (Mejía González, 2021)

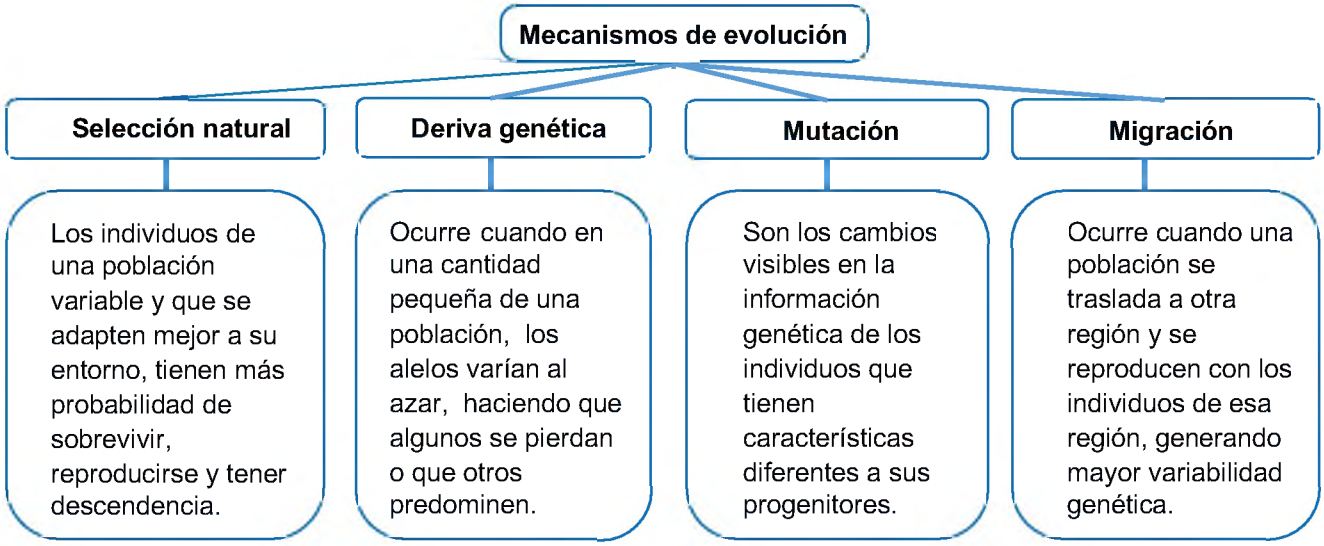
En síntesis, esta teoría propone que las variaciones en el ADN de las especies, conocidas como mutaciones, permitan a los individuos de una especie estar mejor adaptados a su entorno y que estas modificaciones se transmitan de generación en generación.



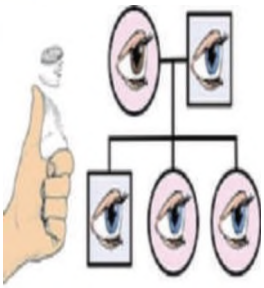
Fuente: educaplay.com/learning-resources/

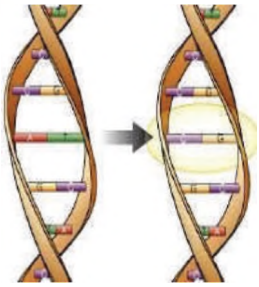
d) Mecanismos de la evolución

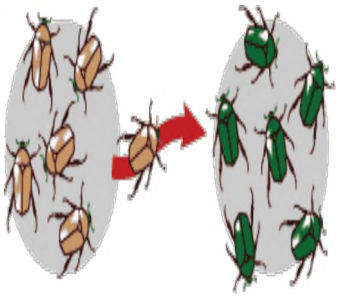
Son los procesos a través de los cuales se manifiestan los cambios evolutivos que permiten a las especies adaptarse al entorno en el que habitan.



Fuente: freepik


Fuente: freepik


Fuente: elprofedebiolo.blogspot.com


Fuente: sesbe.org/evosite/

e) Especiación

Es un proceso por el cual se producen dos o más especies genéticamente diferentes, a partir de una especie ya existente.

El proceso de especiación debe atravesar por una etapa de aislamiento reproductivo y como consecuencia de este proceso se pueden presentar los diferentes tipos de especiación:

- **Especiación alopátrica,** generación de especies nuevas debido a las barreras geográficas.
- **Especiación simpátrica,** las poblaciones permanecen en un determinado lugar, pero se separan por diferentes mecanismos de aislamiento, como efecto, una nueva especie se desarrolla espontáneamente
- **Especiación parapátrica,** generación de especies que tienen nuevos descendientes a través del tiempo, con la característica de que si hay extinción, puedan evolucionar cada vez más.

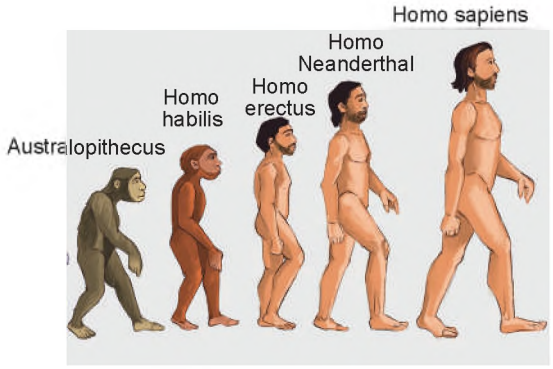
3. Evolución humana

La evolución humana tuvo su inicio cuando en una población de primates en el noreste de África se dividieron en dos linajes diferentes donde unos permanecieron en los árboles y los otros en la llanura, estos últimos desarrollaron la capacidad de caminar erguidos, se volvieron bípedos.

Este estudio se dio gracias a la teoría del origen de las especies propuesta por Charles Darwin. La evolución del hombre no fue un proceso lineal, varias de las especies de homínidos coexistieron en el tiempo, donde algunas evolucionaron y otras se extinguieron.

La evolución del hombre se conoce como hominización, describe el proceso histórico y gradual de los cambios biológicos de los ancestros primitivos antiguos (Australopithecus), hasta llegar al ser humano que conocemos en la actualidad (Homo sapiens).

La línea evolutiva que presenta el ser humano está determinada por diferentes eslabones que inician en el Australophitecus.



a) Australopithecus, vivió hace aproximadamente hace 4 millones de años, en el continente africano y es el que está más cerca de nuestro ancestro común. Se caracterizaba por ser bípedo, de piernas cortas y brazos largos. Este género presenta varias especies, como el Australopithecus anamensis, y aferensis, a este último perteneció Lucy.

b) Homo Hábilis, el primer homínido con la capacidad de crear herramientas de piedras, lo cual, marcó un hito importante en el proceso evolutivo, ya que le permitió mejorar su alimentación. Hábilis era de baja estatura y carnívoro, pero no cazador.

c) Homo Erectus, fue el homínido que abandonó África, se caracterizaba por ser totalmente erguido, su gran capacidad de recorrer grandes distancias, utilizar el fuego para calentarse y preparar sus alimentos.

d) Homo Neanderthal, habitaron en Europa y Asia. Se caracterizaban por lo fornido y robusto de su cuerpo, eran cazadores y vivían en grupos. Se considera que ya presentaban un lenguaje comunicativo y que tenían rituales porque enterraban a sus muertos.

e) Homo Sapiens, hace referencia al ser humano actual y moderno que surgió hace unos 200 mil años atrás. Se caracteriza por desarrollar un pensamiento lógico y abstracto, lenguaje oral y escrito, capacidad creativa y organización social.

Importancia de la evolución

La evolución es un proceso biológico que nos ayuda a comprender, como principio, el origen de los diferentes organismos vivos que existen en nuestro planeta y al mismo tiempo nos permite comprender como se lleva a cabo el delicado equilibrio entre los diferentes seres vivos y el espacio geográfico en el que habitan.

Comprender la evolución es fundamental a la hora de preservar el equilibrio de los ecosistemas de nuestro planeta, ante los agentes externos a estos, que afectan o modifican sus características geográficas y climatológicas, y cómo estas afectan en las diferentes formas de vida, incluida nuestra especie.

Fuente: http://b10.homes/adaptaci%C3%B3n-de-los-animales

VALORACIÓN

La automedicación y la resistencia bacteriana

Se debe comprender que las bacterias presentan una gran capacidad de adaptarse a condiciones cambiantes en su entorno de forma rápida. Así lo demuestran varios estudios médicos sobre la resistencia de las bacterias a los antibióticos tradicionales como la penicilina. Actualmente la introducción de nuevos antibióticos provoca nuevos desafíos para las bacterias y su supervivencia.

- ¿Consideras que la automedicación es la mejor opción para combatir las enfermedades o infecciones?, ¿Por qué?
- ¿Cuál será la causa para que las bacterias muten y se vuelvan resistentes a los antibióticos?
- ¿Qué crees que ocurriría en nuestra ciudad si hubiese un brote de una enfermedad producida por una bacteria que sea resistente a los antibióticos?

PRODUCCIÓN

Elaboramos una infografía

Actividad

En grupos de dos o tres personas, elaboramos afiches o infografías sobre:

- Eras geológicas de la Tierra
- Formaciones geológicas de tu comunidad o ciudad.
- ¿De dónde provienen las aguas termales?
- ¿En qué lugares de Bolivia hay aguas termales?

SALUD Y ENFERMEDAD:
PREVENCIÓN DE LAS ENFERMEDADES TRANSMISIBLES

PRÁCTICA

Realizamos la siguiente experiencia:

Fuente: https://www.infobae.com/13-06-2021

Observamos el moho bajo un lente simple o compuesto (microscopio) para identificar alimentos contaminados y determina si son seguros para ingerirlos.

Materiales necesarios:

- Microscopio.
- Muestra de alimento (alimento contaminado con moho).
- Portaobjetos y cubreobjetos.
- Agua destilada o azul de metileno (opcional).

Pasos para observar el moho en alimentos:

Seleccionamos los alimentos en descomposición y con moho.

Colocamos una pequeña porción de la muestra de alimento en el centro de un portaobjetos, pudiendo humedecerla ligeramente con agua destilada.

Cubrimos la muestra con un cubreobjetos.

Colocamos el portaobjetos preparado en el soporte del microscopio.

Comenzamos con un objetivo de menor aumento, 4x o 10x para localizar el moho en la muestra.

Cambiamos a un objetivo de mayor aumento, 40x o 100x para observar con más detalle las características del moho.

Limpiamos cuidadosamente el portaobjetos y el cubreobjetos después de la observación.

Lavamos nuestras manos y los utensilios utilizados para evitar la propagación del moho y cualquier contaminación cruzada.

Actividad

Respondemos las preguntas:

- ¿Qué es un moho?
- ¿Cuáles son las características físicas del moho que se observa?
- ¿Cuáles son los daños a la salud que pueden causarnos el ingerir alimentos en descomposición?
- ¿Qué factores influyen en la aparición del moho?
- Contrasta la información con fuentes documentales

TEORÍA

¿Qué son las noxas?

Las "noxas" o "noxantes" son factores que afectan negativamente al ser humano, causándole daño. Estos factores pueden tener diversas características y orígenes, como aspectos físicos, químicos, biológicos (como virus, bacterias, hongos, protozoos y metazoos), alimenticios, tóxicos, carenciales, accidentes y funcionales (biopsíquicas).

Actualmente, en el mundo y en nuestro país, existen una serie de enfermedades que causan malestar a las personas, que si no se tratan oportunamente, pueden provocar la hospitalización y la muerte; por eso es importante conocer las formas de evitar y prevenir estas enfermedades.

1. La salud y la enfermedad

La salud y la enfermedad son dos estados opuestos que intervienen en el bienestar de los seres humanos.

a) La salud

Según la Organización Mundial de la Salud (OMS) "Este es un estado de bienestar completo, tanto físico, mental y social", no solamente la ausencia de enfermedades".

Es un estado de equilibrio en el que el cuerpo y la mente funcionan correctamente, permitiendo a la persona realizar sus actividades diarias de forma eficaz y sin dificultad. Es la ausencia de enfermedades, lesiones o dolencias, así como la presencia de hábitos de vida saludables como ser: los hábitos alimentarios, el ejercicio frecuente, el sueño adecuado y la buena salud mental.

b) La enfermedad

Se refiere a la alteración de la salud debido a factores que, en la mayoría de los casos, son provocados por agentes patógenos como gérmenes y microbios o eventos que perjudican el saludable funcionamiento de nuestro organismo, como accidentes, caídas, etc.

La enfermedad puede variar en gravedad, desde afecciones leves y temporales hasta enfermedades crónicas o graves que requieren tratamiento médico. El control y mantenimiento de nuestro organismo frente a las enfermedades conlleva una mejora de nuestra calidad de vida.

2. Vías de transmisión de las enfermedades infecciosas

Las enfermedades pueden propagarse de varias maneras, y estas rutas de transmisión pueden cambiar dependiendo del tipo de patógeno involucrado (bacterias, virus, hongos, parásitos), así como de la enfermedad en particular.

Existen varias formas de infectarse y adquirir una enfermedad, como las que tenemos a continuación:

a) Contagio directo

La transmisión ocurre cuando una persona tiene contacto físico cercano con una persona infectada.

Causado por microbios que se propagan a través de las vías respiratorias, supuraciones de la piel, deyecciones (como materia fecal y orina), transfusiones de sangre y contacto sexual, estas infecciones también pueden trasmitirse de madre a hijo en la etapa de embarazo a través de la placenta.

b) Contagio indirecto

La transmisión se produce por contacto con objetos o superficies contaminadas con el patógeno.

Es causado por agentes patógenos, como animales, insectos, roedores, etc., así como por objetos o prendas que hayan estado en contacto con una persona enferma, o incluso por la exposición al agua o al aire contaminados.

También puede darse por ingerir alimentos que no han sido bien tratados en su manipulación o estén contaminados.

Las enfermedades zoonóticas son enfermedades de los animales que pueden transmitirse a los humanos. Estas son infecciones indirectas.

3. Enfermedades producidas por bacterias y hongos

En nuestro país existen varias enfermedades causadas por bacterias y hongos, consideraremos cuáles de ellas son las más comunes en nuestro entorno.

a) El cólera

Es causado por la bacteria *vibrión cholerae* y es una enfermedad provocada por la contaminación de los alimentos o el agua con esta bacteria. Puede causar diarrea grave en humanos, lo que puede provocar deshidratación e incluso la muerte, si no es tratada a tiempo.

Dato curioso

Las diferencias entre los términos que se describen a continuación se basan en el alcance geográfico y temporal de la propagación de una enfermedad infecciosa.

***Brote,** se refiere a dos o más casos de una enfermedad que se relacionan epidemiológicamente. Cuando se presenta un caso único en una zona donde la enfermedad no es común; se considera un brote.*

***Epidemia,** es la consolidación simultánea de múltiples brotes en una amplia área geográfica y con un gran número de nuevos casos en un corto período de tiempo, superando lo previsto.*

***Endemia,** se refiere a cuando una enfermedad tiene un número estable y predecible de casos en una región específica año tras año.*

***Pandemia,** Es cuando una epidemia se ha extendido por múltiples países, continentes o incluso a nivel global, afectando a una gran cantidad de personas. Sin estar prevista.*

- Mycobacterium tuberculosis (bacteria que causa la tuberculosis).

- Dermatomicosis o pie de atleta, causal as infecciones en el pie.

Luis Pasteur, un destacado científico francés del siglo XIX (1822-1895), logró un avance significativo al identificar que las enfermedades tienen su origen en microorganismos. Su trascendental contribución se manifestó en el año 1881 cuando desarrolló una vacuna eficaz contra el ántrax, una enfermedad mortal para los animales. Asimismo, en 1888, en París, se fundó el renombrado Instituto Pasteur, dedicado a la investigación de la rabia. Este instituto se ha convertido en uno de los centros de investigación médica y biológica más prestigiosos y reconocidos a nivel mundial.

Fuente:biografiasyvidas.com

Fuente: blog.ciencias-médicas.com/archives/1981

Para tratar esta enfermedad se deben utilizar sales de rehidratación oral y seguir una buena higiene dietética con un adecuado lavado de manos y hervir el agua antes de consumirla.

Actualmente es endémico en muchos países se relaciona con factores de riesgo asociados a condiciones sociales, culturales e higiénicas en {áreas determinadas.

b) El coqueluche

Llamada también "tos ferina", es otra enfermedad respiratoria provocada por la bacteria *Bordetella pertussis*, que provoca síntomas como fiebre y una tos persistente que puede durar varios días afectando a niños y adultos; una forma de combatir esta enfermedad es el tratamiento médico con antibióticos.

La tos ferina se transmite fácilmente de persona a persona a través del aire. Cuando una persona estornuda o tose, puede liberar pequeñas partículas que contienen bacterias que son inhalados por otras personas.

c) Salmonelosis

La infección por *Salmonella*, o salmonelosis, es una enfermedad transmitida por los alimentos contaminados (normalmente carne de res, aves, huevos o leche) y causada por la bacteria salmonella. Esta infección gastrointestinal causa síntomas como fiebre, diarrea y vómitos.

d) Tuberculosis (TB)

Es una enfermedad infecciosa prevenible causada por la bacteria *Mycobacterium tuberculosis*, la TB afecta principalmente los pulmones, pero también puede propagarse a otros órganos como el cerebro, los riñones o la columna vertebral. Las personas con infección de tuberculosis latente no se sienten enfermas y no son contagiosas. Sólo un pequeño porcentaje de estas personas enfermará y desarrollará síntomas. Los bebés y los niños corren un mayor riesgo.

e) La difteria

Considerada una enfermedad infecciosa causada por *"Corynebacterium diphtheria"*, afecta de gran manera a la garganta y todo el tracto respiratorio superior y produce toxinas que afectan a otros órganos. La enfermedad comienza de forma aguda y se caracteriza principalmente por dolor de garganta, febrícula e inflamación de las glándulas del cuello. En casos graves, las toxinas pueden provocar inflamación del músculo cardiaco o neuropatía periférica que son lesiones de los nervios periféricos. La toxina diftérica provoca que se forme una capa de tejido muerto en la garganta y las amígdalas, lo cual dificulta la respiración y la deglución. Esta enfermedad se transmite por contacto físico directo o por la inhalación de secreciones liberadas por una persona infectada que tose o estornuda.

f) Tétanos

Caracterizada por una infección aguda, causada por esporas de la bacteria *Clostridium tetani*, que se encuentran en el ambiente (suelo, cenizas, tripas, heces de animales y humanos), también se encuentras en la piel y en objetos oxidados como clavos, agujas y alambre de púas. Estas esporas pueden sobrevivir durante varios años, porque son altamente resistentes al calor y a los conservantes.

La prevención del tétanos se logra mediante la vacunación con VCTT, que forma parte de los programas de vacunación sistemática en todo el mundo y se administra durante la atención prenatal.

g) La onicomicosis

Enfermedad que afecta a las uñas, los causantes son los hongos dermatofitos y los síntomas que desarrollan son engrosamiento, decoloración y deformidad de las uñas que puede provocar molestias en la persona, su forma de tratamiento es con antimicóticos recomendados por un profesional médico.

h) La candidiasis

Es una enfermedad de transmisión sexual causada por el hongo *Candida albicans*, los síntomas son: enrojecimiento, ronchas y ardor en la región genital; su forma de tratamiento es con especialistas que indicaran el uso de antibióticos. Si la infección ocurre en el sistema reproductor femenino, se llama vulvovaginitis candidiásica, y si la infección afecta el medio bucal, se llama aftas.

4. Enfermedades producidas por virus

Existen muchos tipos de enfermedades causadas por virus que pueden afectar diferentes sistemas y órganos del cuerpo humano. Los virus sólo pueden replicarse dentro de células vivas.

a) Coronavirus o COVID-19

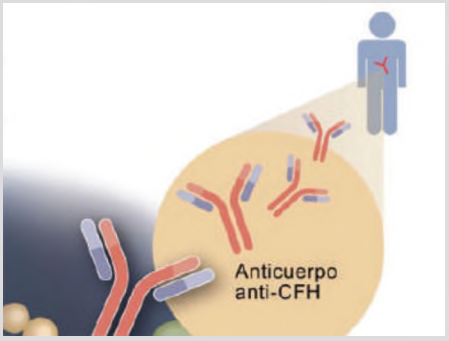
Es una enfermedad respiratoria provocada por el virus denominado SARS-Cov-2, entre los síntomas más reconocibles están la fiebre, tos persistente, pérdida del gusto y olfato, en los casos más graves produce dolor de pecho y dificultades para respirar. En nuestro medio la forma más eficaz para contrarrestar los efectos de esta enfermedad, fueron las vacunas que se aplicaron en diferentes dosis haciendo que las personas no sufran los síntomas con mucha intensidad y puedan superar esta afección sin ningún problema.

El coronavirus puede transmitirse desde la boca o la nariz de una persona infectada a través de pequeñas partículas líquidas cuando la persona infectada abre la boca para hablar, cantar o toser. Es importante practicar buenos hábitos respiratorios, como toser con la parte interna del codo doblado, y si no se siente bien, quedarse en casa y aislarse hasta recuperar para hacerse un chequeo médico.

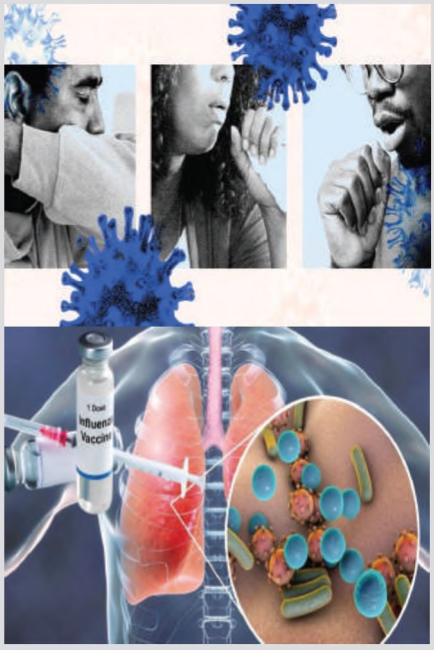
b) Influenza (gripe)

Es una infección viral que afecta principalmente las vías respiratorias, y sus síntomas incluyen fiebre alta, dolores musculares, dolor de cabeza, malestar general, tos, dolor de garganta y congestión nasal. Se propaga fácilmente de persona a persona a través de la tos o los estornudos durante las epidemias estacionales. La mayoría de las personas se recuperan en una o dos semanas sin necesidad de atención médica, pero puede causar complicaciones graves, especialmente en niños, adultos mayores y personas con afecciones médicas preexistentes.

Inmunidad, *Estado de resistencia humana general asociado con la presencia de anticuerpos o células que tienen un efecto específico contra microorganismos causantes de enfermedades infecciosas o sus toxinas. Una persona inmunizada tiene anticuerpos protectores específicos o inmunidad celular debido a una infección o vacunación previa. Por lo tanto, la enfermedad puede tratarse eficazmente produciendo suficientes anticuerpos.*

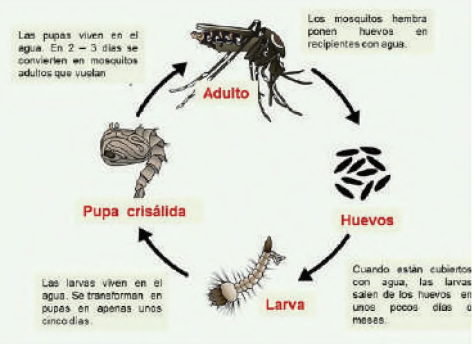


Fuente: cancer.gov./español



Fuente: nbcnew.com
origin.larepublica.net

Reproducción del mosquito Aedes aegypti



c) Virus transmitidos por vectores

Los virus transmitidos por vectores son aquellos que se transmiten de un huésped a otro a través de un organismo intermediario llamado vector. Estos vectores pueden ser insectos, artrópodos u otros organismos que actúan como vectores y transmiten el virus cuando pican o se alimentan de un huésped susceptible.

Algunos ejemplos de virus transmitidos por vectores son:

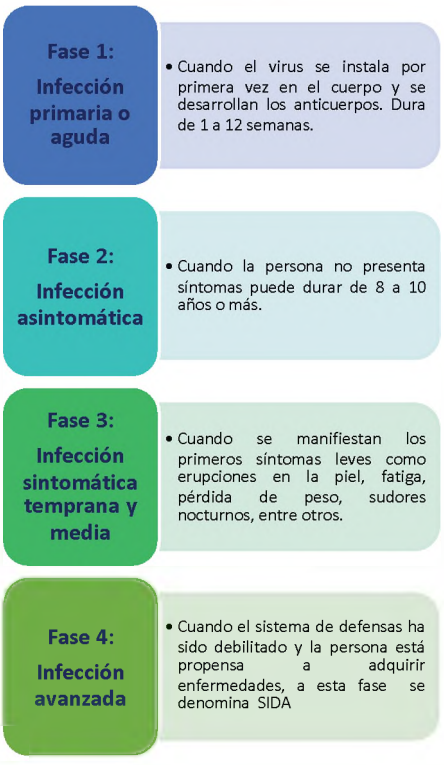
- Dengue

El principal vector que transmite el dengue es el mosquito *Aedes aegypti*, que provoca fiebre alta, dolores articulares y musculares y, en casos graves, puede provocar complicaciones llamadas dengue grave o dengue hemorrágico. La prevención y el control del dengue deben ser interdisciplinarios e involucrar a las familias y comunidades.

- Zika

La fiebre del Zika es una enfermedad viral transmitida por el mosquito Aedes causada por el virus *Zika* (ZIKV), que incluye fiebre leve, erupción cutánea (principalmente maculopapular), dolor de cabeza, artralgia, mialgia, malestar general y conjuntivitis no purulenta que ocurre de 2 a 7 días después de la picadura de un mosquito Aedes.

Realiza las siguientes acciones para evitar la proliferación de mosquitos:



Es importante identificar de manera temprana el contagio con esta enfermedad, su detección temprana puede evitar que se tenga SIDA.

- Virus del chikungunya

Es una enfermedad viral transmitida a los humanos por mosquitos infectados con el virus *chikungunya*, principalmente el *Aedes aegypti* y el *Aedes albopictus*. Fue identificada, por primera vez, durante un brote en el sur de Tanzania en 1952 y se ha propagado por Asia, África, Europa y, desde finales del 2013, en el continente americano. Lamentablemente, no hay vacuna ni tratamiento antiviral específico para esta enfermedad, sólo se puede alivianar los síntomas.

- Hantavirus (VH)

Es una enfermedad transmitida por roedores, como ratones y ratas. Sus síntomas incluyen fiebre, dolor muscular y problemas gastrointestinales, seguidos por un repentino inicio de dificultad para respirar e hipotensión. La prevención de esta enfermedad implica reducir el contacto humano con roedores y sus excretas, además de adoptar prácticas higiénicas en el entorno para evitar que los roedores ocupen viviendas, áreas de recreo y lugares de trabajo.

d) VIH/SIDA

El virus de la inmunodeficiencia humana (VIH) ataca el sistema inmunológico y puede provocar el síndrome de inmunodeficiencia adquirida (SIDA). El VIH ataca a los glóbulos blancos, debilitando el sistema inmunológico y haciéndolo más susceptible a enfermedades como la tuberculosis, otras infecciones y ciertos cánceres. Se transmite a través de los fluidos corporales de una persona infectada, como sangre, leche materna, semen, secreciones vaginales, la madre lo transmite al hijo durante el embarazo y parto. Actualmente no existe cura para el SIDA, pero el tratamiento puede retardar el curso de la infección y prolongar la vida de los pacientes.

e) Virus del papiloma humano (VPH)

Este virus infecta a las mucosas de la boca y genitales; los síntomas se manifiestan con la aparición de verrugas genitales hasta la generación de células invasoras de cáncer de cuello uterino, la mayor prevención es la detección temprana mediante la prueba de Papanicolau.

5. Higiene personal y lavado de manos en la prevención de enfermedades infecciosas

Nuestra piel, una defensa impermeable, nos resguarda contra una multitud de bacterias y virus que constantemente intentan invadir nuestro cuerpo. Además, cuando surgen heridas o los invasores ingresan por nariz y boca, nuestro sistema inmunológico responde con un contingente de defensores listos para el combate.

La piel no se limita a ser una barrera física, también cuenta con mecanismos químicos para luchar contra los gérmenes invasores. El aceite cutáneo posee sustancias que eliminan bacterias, mientras que, en la nariz, un moco adhesivo atrapa y destruye los invasores que inhalamos. En los oídos, la cera cumple una función similar, y el estómago produce una mezcla química de ácidos para eliminar las bacterias que ingerimos al comer. Indudablemente, es crucial anticiparnos con mantener una buena higiene personal en caso de que la piel no pueda combatir estos gérmenes, ya que esto puede causar enfermedades y malestares.

Dato curioso

Hay diferentes tipos de virus:

Virus de ARN: *son los que tienen ácido ribonucleico (ARN), como material genético. Se denominan como un retrovirus. Esta característica especial implica que el VIH puede cambiar y mutar genéticamente de manera muy rápida, lo que dificulta enormemente el desarrollo de una vacuna eficaz contra él virus.*

Virus de ADN: *estos virus utilizan el ácido desoxirribonucleico (ADN), como su material genético principal. A diferencia de los virus de ARN, no necesitan convertir su material genético de ARN a ADN para replicarse. Ejemplos de virus de ADN incluyen el virus del herpes y el virus de la varicela.*

Sabemos que la higiene personal es un hábito muy importante para nuestra salud. Ducharnos y cepillarnos los dientes puede ayudarnos a evitar enfermarnos; pero es aún más importante lavarnos las manos porque son, el medio por el cual manipulamos nuestros alimentos y entramos en contacto con las cosas que nos rodean, convirtiéndose en una fuente de contagio, por eso es importante tener un correcto lavado de manos.

Para lavarse las manos de manera efectiva, se debe utilizar agua tibia y jabón, frotar todas las superficies de las manos durante al menos 20 segundos, asegurándose de llegar entre los dedos y debajo de las uñas, y luego enjuagar y secar bien.

Lavarse las manos con agua y jabón de manera correcta puede reducir en un 50% las diarreas infantiles y en un 25% las infecciones respiratorias. El lavado correcto de manos con jabón, en momentos críticos, especialmente, después de usar el inodoro y antes de comer o preparar una comida, es una intervención clave que puede salvar vidas.

Fuente: minsalud.gob.bo

ALIMENTOS TRADICIONALES ANCESTRALES

Nuestros antepasados indígenas conocían muy bien los alimentos que la naturaleza les brindaba y valoraban las propiedades de cada uno de ellos. Sin embargo, en la cultura actual los alimentos ancestrales se han sustituido por otros foráneos e industrializados, lo cual ha llevado al desconocimiento de estos tesoros alimenticios, por eso a la hora de elegir los alimentos para nuestra alimentación se debe dar prioridad a los alimentos ancestrales y tradicionales, ya que estos son altamente nutritivos y saludables. No se deben dejar de lado los alimentos autóctonos que, a más de ser de gran valor nutritivo, son parte de nuestra cultura culinaria ancestral; por ejemplo la quinua, el amaranto y la cañahua, constituyeron el trio de oro para alimentar a los Incas. Su consumo se remonta a 10.000 años de antigüedad, el imperio Inca, como en el Maya y Azteca, valoraron mucho estos alimentos.

6. Inocuidad en la manipulación de alimentos

"Somos lo que comemos"; nuestros cuerpos están hechos de los alimentos que comemos. Los alimentos contienen todos los nutrientes (materias primas) que el cuerpo necesita para desarrollarse, desde los músculos y los huesos hasta el cerebro y el corazón.

La inocuidad en la manipulación de alimentos se refiere al hecho de que los alimentos sean seguros para el consumo. No deben hacer daño ni ser tóxicos. Es un aspecto esencial de la industria alimentaria y de la cocina casera.

Para garantizar la inocuidad alimentaria, se deben seguir prácticas adecuadas de higiene y manipulación en todas las etapas, desde la producción, el procesamiento, la preparación y el consumo.

Algunos principios clave para garantizar la seguridad alimentaria son:

- Los manipuladores de alimentos deben lavar sus manos de manera regular y exhaustiva, especialmente después de usar el baño, tocar alimentos crudos y manipular basura.
- Los alimentos deben ser almacenados a las temperaturas adecuadas para evitar el crecimiento de bacterias dañinas. Esto incluye la refrigeración de alimentos perecederos y la congelación cuando sea necesario.
- Las superficies, utensilios y equipos que entren en contacto con alimentos deben ser limpiados y desinfectados regularmente para evitar la contaminación cruzada.
- Los alimentos deben cocinarse a las temperaturas recomendadas para asegurarse de que se eliminen los gérmenes dañinos. Esto es particularmente importante para alimentos como carnes, aves y huevos.
- Se debe evitar la contaminación cruzada entre alimentos crudos y cocidos, así como entre alimentos listos para comer y aquellos que requieren cocción.
- Es siempre importante el uso de agua potable en la preparación de alimentos ya que éstos debe ser seguros para el consumo humano.

VALORACIÓN

Reflexionamos acerca de la importancia del uso del barbijo al responder las siguientes preguntas y participar de la discusión en clase:

- ¿Cuál es el propósito del uso del barbijo?
- ¿De qué manera nos brinda protección el barbijo?
- ¿Cuál es la duración recomendada para llevar puesto un barbijo?
- ¿En qué otras situaciones o actividades se utiliza el barbijo?
- ¿Cuáles son las posibles consecuencias si dejamos de utilizar el barbijo por completo?
- ¿Qué mensaje o lección nos transmite la imagen relacionada con este tema?

PRODUCCIÓN

Investigamos y elaboramos un calendario de vacunación orientativo

Es importante realizar una investigación sobre las principales vacunas que se aplican en nuestro país y cuáles son gratuitas, para ello se recomienda lo siguiente:

1. Acudimos al centro de salud más cercano en el que te brindarán información acerca de los distintos tipos de vacunas como ser: BCG, PENTAVALENTE, FIEBRE AMARILLA, SRP, DPT, etc.

   Debes considerar los siguientes aspectos:

   Tipo de vacuna

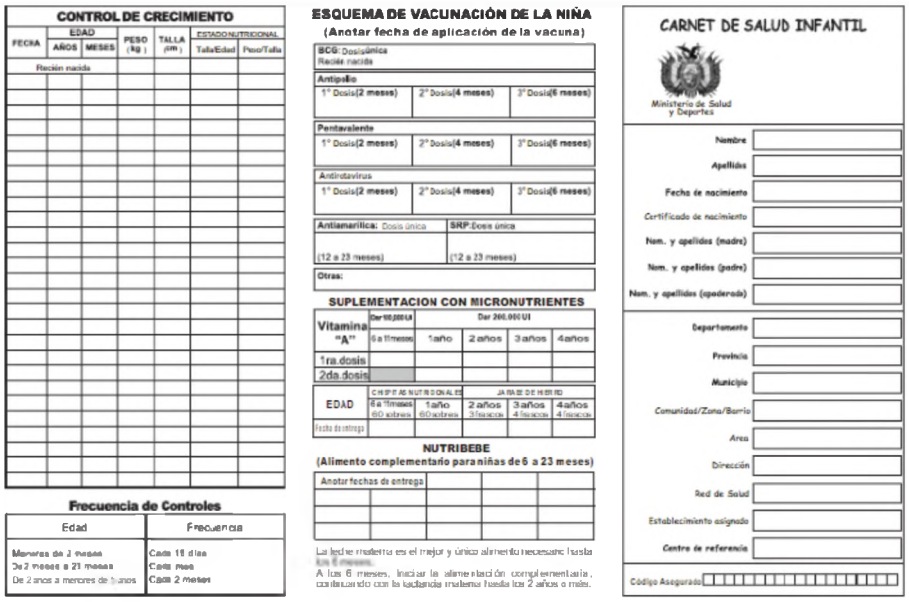
   Enfermedad que previene

   Vía de administración

   Numero de dosis

   Edad

2. Elaboramos un esquema de las vacunas que se deben tener completas para viajar al extranjero.
3. A continuación, tienes un modelo sobre el esquema de vacunación en Bolivia y podemos elaborar el calendario siguiendo los tiempos de cada vacuna.



CONTROL DE CRECIMIENTO

FECHA	EDAD AÑOS	EDAD MESES	PESO (kg)	TALLA (cm)	ESTADO NUTRICIONAL Talla/Edad	ESTADO NUTRICIONAL Peso/Talla
Recién nacida						

Frecuencia de Controles

Edad	Frecuencia
Menores de 2 meses	Cada 15 días
De 2 meses a 21 meses	Cada mes
De 2 años a menores de 5 años	Cada 2 meses

ESQUEMA DE VACUNACIÓN DE LA NIÑA
(Anotar fecha de aplicación de la vacuna)

BCG: Dosis única Recién nacida			
Antipolio	1° Dosis(2 meses)	2° Dosis(4 meses)	3° Dosis(6 meses)
Pentavalente	1° Dosis(2 meses)	2° Dosis(4 meses)	3° Dosis(6 meses)
Antirotavirus	1° Dosis(2 meses)	2° Dosis(4 meses)	3° Dosis(6 meses)
Antiamarílica: Dosis única (12 a 23 meses)		SRP:Dosis única (12 a 23 meses)	
Otras:			

SUPLEMENTACION CON MICRONUTRIENTES

Vitamina "A"	Dar 100,000 UI 6 a 11meses	Dar 200,000 UI 1año	2 años	3 años	4años
1ra.dosis					
2da.dosis					

EDAD	CHISPITAS NUTRICIONALES 6 a 11meses 60 sobres	1año 60 sobres	JARABE DE HIERRO 2 años 3 frascos	3 años 4 frascos	4años 4 frascos
Fecha de entrega					

NUTRIBEBE
(Alimento complementario para niñas de 6 a 23 meses)

Anotar fechas de entrega			

La leche materna es el mejor y único alimento necesario hasta los 6 meses.
A los 6 meses, iniciar la alimentación complementaria, continuando con la lactancia materna hasta los 2 años o más.

CARNET DE SALUD INFANTIL

Ministerio de Salud y Deportes

Nombre	
Apellidos	
Fecha de nacimiento	
Certificado de nacimiento	
Nom. y apellidos (madre)	
Nom. y apellidos (padre)	
Nom. y apellidos (apoderado)	
Departamento	
Provincia	
Municipio	
Comunidad/Zona/Barrio	
Area	
Dirección	
Red de Salud	
Establecimiento asignado	
Centro de referencia	
Código Asegurado	

Fuente: minsalud.gob.bo

LA SALUD Y LA ENFERMEDAD: PREVENCIÓN DE LAS ENFERMEDADES NO TRANSMISIBLES

PRÁCTICA

Un examen físico es una evaluación médica en la que un profesional de la salud examina cuidadosamente el cuerpo de un paciente para obtener información sobre su salud. Este proceso es esencial para diagnosticar y monitorear enfermedades e identificar posibles problemas de salud.

El examen físico sigue los siguientes pasos:

- **Inspección,** es la observación visual al paciente, buscando alguna anormalidad.
- **Palpación,** con ayuda de los dedos o manos se palpa el cuerpo en lugares específicos buscando alguna anomalía.
- **Auscultación,** se refiere a escuchar los sonidos internos del cuerpo, con un estetoscopio.
- **Percusión,** Se golpea suavemente una parte del cuerpo para evaluar el sonido que produce.
- **Historia clínica,** es el documento que recopila toda la información sobre la salud y los síntomas del paciente.

Actividad

Respondemos las siguientes preguntas en función a los conocimientos previos y vivencias:

- Si alguna vez asistió al centro de salud u hospital, ¿se siguieron todos los pasos que comprenden el examen físico?
- ¿En qué otras circunstancias se realiza el examen físico? Describa su experiencia.
- ¿Cuáles fueron sus sensaciones, al momento de pasar por el examen físico?
- ¿Qué es un estetoscopio?
- ¿Cuál es la importancia de un examen físico?

TEORÍA

ALERGIAS

El sistema inmunológico es altamente sensible y a veces una persona puede desarrollar alergias a sustancias cotidianas. Por ejemplo, el polvo o el polen pueden ser percibidos como amenazas por el cuerpo, desencadenando una respuesta alérgica caracterizada por síntomas como ojos enrojecidos, irritación ocular, secreción nasal y estornudos incontrolables. Algunas personas también pueden experimentar reacciones alérgicas severas al consumir ciertos alimentos, como el maní, lo que requiere atención médica inmediata.

La Organización Mundial de la Salud (OMS), menciona que, las enfermedades no transmisibles (ENT), que son conocidas como enfermedades crónicas, generalmente son de larga duración y resultan de la combinación de factores genéticos, fisiológicos, ambientales y de comportamiento.

También indica que son la principal causa de muerte y discapacidad en el mundo. El término, “enfermedades no transmisibles” es el grupo de enfermedades que no son causadas por infecciones agudas: pero tienen graves consecuencias en la salud por lo cual y necesariamente, se debe considerar un tratamiento y cuidado a largo plazo.

1. Características de las enfermedades no transmisibles

Podemos citar las siguientes características claves de las enfermedades no transmisibles:

- No se transmiten de persona a persona por contacto directo ni por aire, agua o alimentos contaminados.
- Son enfermedades que no son causadas por microorganismos o gérmenes patógenos.

- Las ENT a menudo se asocian con factores de riesgo modificables, como el estilo de vida y la genética.
- Pueden prevenirse o controlarse eficazmente adoptando un estilo de vida saludable.
- Las enfermedades no transmisibles suelen ser crónicas, lo que significa que duran mucho tiempo o incluso toda la vida.
- A medida que la población envejece, las ENT se han convertido en un desafío de salud pública aún mayor, ya que estas enfermedades tienden a aumentar con la edad.
- Algunas son provocadas por accidentes.
- Muchas de estas enfermedades, pueden afectar el aspecto psicológico de las personas.

Las principales enfermedades no transmisibles son las que se describen a continuación:

a) Enfermedades cardiovasculares

Son un grupo de enfermedades cardiovasculares que causan trastornos en el corazón y vasos sanguíneos; incluyen la enfermedad coronaria, la enfermedad cerebrovascular y la cardiopatía reumática.

Las enfermedades cardiovasculares son las más comunes de las enfermedades no transmisibles y la principal causa de muerte en todo el mundo. Uno de los principales factores de riesgo de esta enfermedad son los niveles altos de colesterol asociados a nuestro estilo de vida, la mala alimentación que incluye el sobrepeso, el sedentarismo, el consumo de alcohol y el tabaquismo.

Los síntomas de las enfermedades cardiovasculares pueden ser diferentes para hombres y mujeres y pueden incluir dolor en el pecho (angina), dificultad para respirar, sensibilidad, entumecimiento, debilidad o sarpullido en las piernas o brazos si los vasos sanguíneos se estrechan.

Cáncer

El cáncer es la proliferación continua y descontrolada de células anormales con capacidad de invadir y destruir otros tejidos, pueden aparecer en cualquier parte del cuerpo.

Es el grupo de enfermedades más relevante por su impacto en la salud de la población y su tratamiento que es a largo plazo.

b) Enfermedades respiratorias crónicas

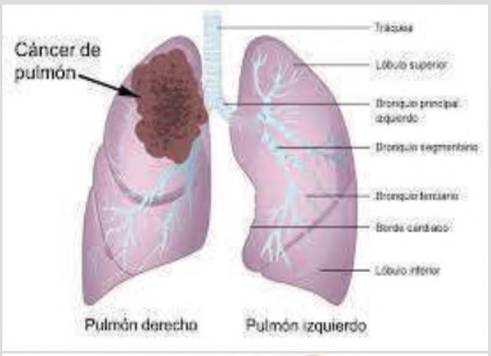
Las enfermedades respiratorias crónicas son afecciones que se prolongan en el tiempo y suelen empeorar progresivamente. Estas enfermedades afectan las estructuras y procesos del sistema respiratorio, dañando las vías respiratorias y los pulmones, lo que puede provocar dificultad para respirar y una disminución significativa en la calidad de vida.

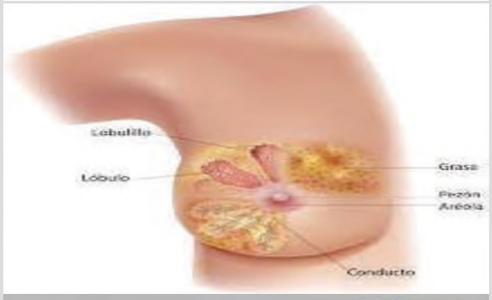
Dentro de ellas se encuentran:

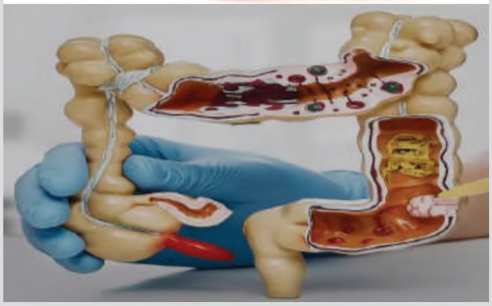
- El asma.
- La enfermedad pulmonar obstructiva crónica más conocida como (EPOC).
- La rinitis alérgica, que ocurre de manera estacional.
- Las enfermedades pulmonares de origen laboral denominadas EPO.
- La hipertensión pulmonar.

Dato curioso

Existen varios tipos de cáncer que pueden afectar diferentes partes del cuerpo. Los cánceres más comunes involucran el sistema digestivo, los pulmones, el cáncer de mama y el cáncer de cuello uterino en las mujeres. Fumar cigarrillos aumenta el riesgo de cáncer de pulmón, ya que el humo del tabaco contiene carcinógenos que irritan los pulmones. Dejar de fumar puede reducir este riesgo. La exposición a la radiación ultravioleta, especialmente del sol, puede dañar las células de la piel y provocar cáncer de piel.



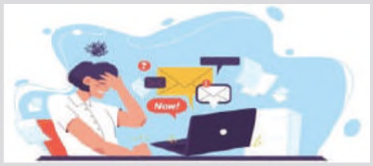




Estrés

Se define como un estado de preocupación o tensión mental generado por situaciones difíciles. Todas las personas tienen un cierto grado de estrés, ya que se trata de una respuesta natural a las amenazas y a otros estímulos externos. Es la forma en que nuestro organismo responde a las presiones que afectan a nuestro bienestar.

El estrés afecta tanto la parte psicológica como la física de la persona. Es positivo tener un poco de estrés, nos ayuda a realizar las actividades diarias; pero cuando el estrés se descontrola y es excesivo tiene consecuencias físicas y psíquicas. Sin embargo, podemos aprender a controlarlo de tal forma que los niveles no rebasen los normales.



Fuente: Freepik.com

Lesiones externas

Fuente: Freepik.com

Trastornos mentales

Fuente: Freepik.com

Diabetes

Es una enfermedad crónica caracterizada por la dificultad del organismo de asimilar los azucares de la digestión, elevando los niveles de glucosa en la sangre (o azúcar en sangre), afecta la forma en que el cuerpo utiliza la glucosa en la sangre. La glucosa es una fuente importante de energía para las células del cuerpo, y su nivel en la sangre está regulado por una hormona llamada insulina, que es producida por el páncreas.

Hay varios tipos de diabetes, pero las más comunes son la diabetes tipo 1 y la diabetes tipo 2:

Las personas con diabetes tipo 1 no pueden producir insulina y necesitan inyecciones diarias de esta hormona para sobrevivir.

En la diabetes tipo 2, el cuerpo todavía produce insulina, pero no funciona de manera eficiente.

La diabetes se presenta como una epidemia mundial relacionada con el rápido aumento del sobrepeso y la obesidad, favorecidos por la alimentación inadecuada, el sedentarismo y la actividad física insuficiente, siendo una de las principales causas de muerte prematura.

c) Enfermedades neurológicas crónicas

Las enfermedades neurológicas crónicas se refieren a un grupo de trastornos del sistema nervioso que persisten durante un periodo prolongado y muchas veces empeoran con el tiempo. Estas afecciones afectan la estructura o el funcionamiento del sistema nervioso, que incluye el cerebro, la médula espinal y los nervios periféricos. Como resultado, pueden causar una variedad de síntomas y discapacidades a largo plazo. Podemos mencionar la epilepsia, la enfermedad de Alzheimer, Parkinson entre otros.

Lesiones externas

Las lesiones externas se refieren a una condición física. Esta lesión puede ser causada por traumatismo, agresión o accidente que ocurre en la superficie del cuerpo o la piel, generalmente como resultado de un evento externo.

Estas lesiones afectan directamente a la piel, los tejidos superficiales o las estructuras cercanas y pueden observarse sin herramientas de diagnóstico especiales.

Las lesiones externas se presentan de muchas formas y pueden incluir: Heridas, Cortes, raspaduras o desgarros y moretones.

Trastornos mentales

Son condiciones de salud mental que afectan el pensamiento, se caracterizan por ser una alteración de la cognición provocando la falta de regulación de algunas emociones o alterando el comportamiento. Hay una amplia variedad de trastornos mentales, cada uno con sus propias características y síntomas como ser: trastorno de ansiedad, depresión, esquizofrenia y trastorno de estrés postraumático.

Fuente: Freepik.com

2. Factores de riesgo

Son comportamientos que tiene una persona para aumentar la posibilidad de originar una enfermedad no transmisible, en muchos de los casos, estos factores pueden actuar al mismo tiempo, sin que la persona se dé cuenta.

a) Factores de riesgo comportamentales o conductuales

Son aquellos elementos o hábitos asociados con el comportamiento de un individuo para aumentar la probabilidad de desarrollar una enfermedad no transmisible o condiciones de salud adversas; pero que pueden modificarse o cambiarse mediante decisiones y acciones individuales.

Estos factores de riesgo son "modificables" porque una persona tiene cierto control sobre ellos y puede tomar medidas para reducir su impacto en la salud.

Se consideran las más importantes: el consumo de tabaco, la inactividad física, las dietas poco saludables y el consumo nocivo de alcohol.

Son comportamientos que tiene una persona para aumentar la posibilidad de originar una enfermedad no transmisible, en muchos de los casos, estos factores pueden actuar al mismo tiempo, sin que las personas se den cuenta.

Consumo de tabaco, el tabaco compuesto por nicotina, es un fármaco adictivo, capaz de estimular los receptores del cerebro para liberar dopamina y otros neurotransmisores que activan el sistema de recompensa, provocando una sensación de goce.

El fumar cigarrillos, contribuye al riesgo de sufrir enfermedades cardiovasculares, cáncer de pulmón y otras afecciones.

Dejar de fumar es una acción modificable que puede reducir los riesgos de adquirir enfermedades.

Actividad física insuficiente, el sedentarismo está relacionado con un mayor riesgo de obesidad, diabetes, enfermedades cardiacas y otros problemas de salud.

La actividad física es un factor clave para determinar el gasto energético de cada persona, por lo que su disminución supondría una reducción del gasto calórico diario, predisponiendo al sobrepeso y a la obesidad; practicar ejercicio físico es fundamental para el equilibrio energético y control de peso.

Dieta poco saludable, una dieta rica en grasas totales, grasas saturadas, grasas trans, sodio, azucares añadidos y alimentos procesados pueden aumentar el riesgo de obesidad, diabetes tipo 2 y enfermedades cardíacas.

En cuanto a la ingesta de frutas y verduras, se sabe que ha disminuido, pues en la mayoría de los países de Norte y Sudamérica no se cumple con las recomendaciones de consumo de cinco o más porciones al día.

Consumo de alcohol, el consumo excesivo y regular de alcohol está asociado con problemas de salud y a una serie de consecuencias sanitarias y sociales, llegando a causar lesiones, mayor exposición a adquirir algún cáncer, enfermedades cardíacas y trastornos mentales; es reconocido como uno de los factores de riesgo para las ENT. Reducir o moderar el consumo de alcohol es un factor de riesgo modificable.

b) Factores de riesgo metabólico

Contribuyen a cambios metabólicos fundamentales que aumentan el riesgo de ENT. Estos factores suelen estar relacionados con el

Datos y cifras

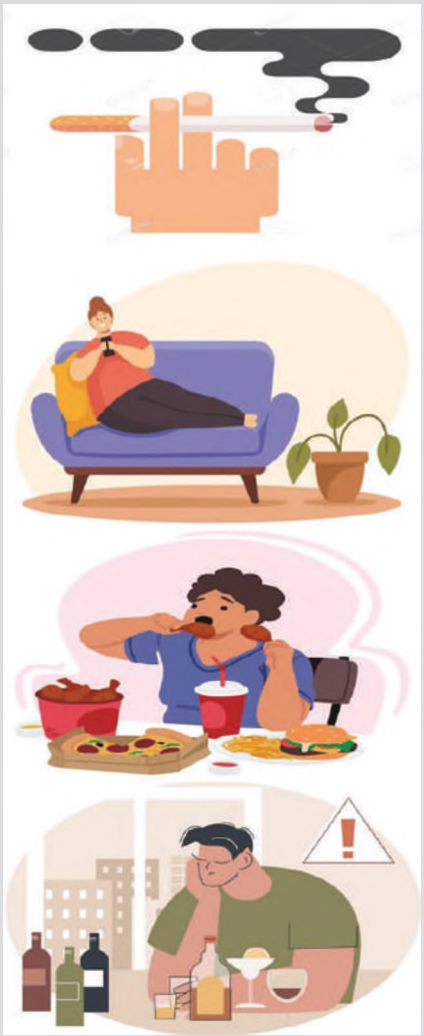
"Las enfermedades no transmisibles (ENT) causan la muerte de 41 millones de personas a nivel mundial, lo que representa el 74% de todas las muertes del mundo.

Cada año, 17 millones de personas mueren por una ENT antes de los 70 años de edad; el 86% de esas muertes prematuras se producen en países en vías de desarrollo.

De todas las muertes por ENT, el 77% corresponden a países con sociedades de niveles bajos y medianos".

Fuente: Organización Mundial de la Salud

Factores de riesgo comportamentales



Fuente: Freepik.com

Fuente: minsalud.gob.bo

Arco de la alimentación

Fuente: minedu.gob.bo

Es importante promocionar una alimentación adecuada en base a los alimentos propios de nuestra comunidad.

metabolismo de los nutrientes, la regulación de la glucosa y los lípidos en el cuerpo, son cuatro tipos de cambios:

- **Hipertensión arterial,** aumenta la probabilidad de enfermedades cardiovasculares, cuando la presión sanguínea en los vasos sanguíneos es muy alta (de 140/90 mm Hg o más).
- **Sobrepeso y obesidad,** es el aumento excesivo del peso corporal por la ingesta de alimentos ricos en carbohidratos y grasa que pueden generar problemas a la salud.
- **Hiperglucemia** (elevado nivel de glucosa en la sangre).
- **Hiperlipidemia** (elevado nivel de grasa en la sangre).

3. Prevención y control de las enfermedades no transmisibles

Según un monitoreo de la Organización Mundial de la Salud (OMS), realizado en la gestión 2022 con relación a enfermedades no transmisibles, en Bolivia el porcentaje de muertes por este tipo de enfermedades es aproximadamente del 73%, convirtiéndose en una de las causas de mortalidad dentro del territorio boliviano. Ante esta realidad nuestras autoridades han desarrollado mecanismos de prevención y control para evitar que estas cifras sigan en aumento.

Por eso es necesario tomar en cuenta estas formas de prevención para evitar este tipo de enfermedades:

Detección temprana y el tratamiento oportuno

La detección temprana es importante para identificar factores de riesgo y signos tempranos de enfermedades no transmisibles como presión arterial alta, diabetes y cáncer. El diagnóstico y tratamiento oportunos pueden prevenir complicaciones graves, además se reducen los gastos económicos de un tratamiento más costoso.

Nuestro Estado Plurinacional de Bolivia, ha adoptado políticas de atención prioritaria, que garantizan el acceso universal, equitativo, y gratuito a la atención integral de la salud a la población boliviana mediante el Sistema Único de Salud (SUS).

Promoción de un estilo de vida saludable

Reducir el consumo de tabaco, mediante la socialización de sus consecuencias y regulando la venta de este producto en los comercios.

Reducir el consumo de alcohol, también regulando la venta de este tipo de productos a menores de edad y creando campañas de concientización sobre sus consecuencias en la salud, el aspecto psicológico y social.

Promocionar la alimentación saludable y sus beneficios para la salud.

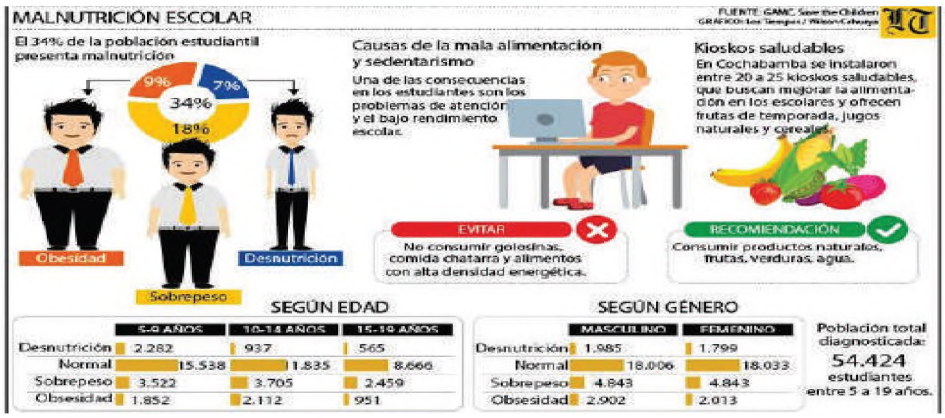
Crear espacios para promover la actividad física y el deporte de las personas y desarrollar hábitos que vayan en contra del sedentarismo.

Educación y concienciación

La educación pública es clave para aumentar la conciencia sobre las ENT y sus factores de riesgo. Los programas de educación en salud pueden ayudar a las personas a comprender cómo pueden reducir su riesgo y tomar medidas preventivas.

La prevención y el control de estas enfermedades requieren esfuerzos coordinados a nivel individual, comunitario y gubernamental para abordar los factores de riesgo y promover un estilo de vida saludable.

VALORACIÓN



Fuente: https://www.lostiempos.com/actualidad/cochabamba/20200124/cercado-34-estudiantes-tiene-malnutricion-preven-instalar-kioskos

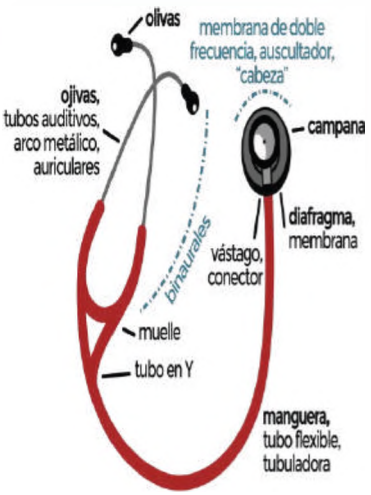
Observamos el siguiente cuadro e interpretamos, analizamos, debatimos en el aula y respondemos las siguientes preguntas:

- ¿Cuáles crees que son las causas de obesidad en los estudiantes?
- ¿Qué alimentos pueden provocar obesidad?
- ¿Qué acciones podemos realizar para disminuir estas cifras de obesidad en los estudiantes?

PRODUCCIÓN

Estetoscopio casero

El estetoscopio se utiliza para escuchar sonidos dentro del cuerpo como latidos del corazón y sonidos respiratorios. En esta actividad elaborarás un estetoscopio para comenzar a auscultar.



Fuente: wikiwand.com

Materiales:

- Tubo de plástico (manguera de suero)
- Embudo de plástico
- Conector "Y" de plástico
- Globo
- Cubiertas para auriculares
- Cinta adhesiva
- Alambre
- Pegamento líquido

Procedimiento:

- Corta el tubo de plástico en tres piezas: una de 15 y las otras dos de 12 pulgadas.
- Inserta cada extremidad del conector "Y" de plástico en el extremo de cada tubo.
- Inserta el extremo angosto del embudo en el extremo libre del tubo largo.
- Corta el cuello del globo, estíralo sobre la abertura más grande del embudo y pégalo con cinta adhesiva alrededor del embudo, es importante que el globo quede tenso sobre la abertura del embudo.
- Dobla el alambre en forma de "V" y luego pégalo a lo largo de los tubos cortos para crear el cuerpo del estetoscopio.
- Envuelve completamente con cinta adhesiva alrededor del alambre y los tubos cortos.
- Coloca las cubiertas para auriculares en los extremos de los dos tubos cortos, usa un poco de pegamento para fijar correctamente.

Finalmente, el estetoscopio casero está listo, pruébalo, primero coloca los extremos con las fundas de los auriculares en tus oídos y el extremo con el globo en tu pecho cerca del corazón escucha atentamente tus latidos.

DIVERSIDAD DEL REINO ANIMAL EN LA MADRE TIERRA

PRÁCTICA

Realizamos la siguiente actividad:

Materiales

- Un equipo para fotografiar.
- Un cuaderno u hojas.
- Lápices de colores.
- Un árbol o jardín, que puede ser tu hogar o escuela.

Procedimiento:

- Identifica un insecto u otro animal en el árbol o jardín.
- Observa sus características y dibuja lo que más te llama la atención.
- Compara tu dibujo con otros organismos o animales que conoces.
- Presta atención a los detalles en la forma del cuerpo, cantidad de patas y otros.

Actividad

- ¿Qué desafíos evolutivos han llevado a la aparición de la columna vertebral en los animales vertebrados y cómo ha influido esta característica en su diversidad y éxito en el mundo natural?
- ¿Cuáles son las ventajas y desventajas de carecer de una columna vertebral en los animales invertebrados en comparación con los vertebrados, y cómo ha afectado esto su nicho ecológico?
- ¿Cuál es la importancia de la diversidad de sistemas de reproducción en los animales invertebrados y vertebrados, y cómo estas diferencias han influido en la colonización de diversos hábitats y la supervivencia a lo largo de la historia de la Tierra?

TEORÍA

Porífero

Medusas

Anémona

1. Características generales de los animales

Animalia

El reino Animal incluye a todos los seres vivos con características de eucariotas, heterótrofos y organismos multicelulares.

Están muy cerca de los hongos, pero la diferencia es que los animales no tienen paredes celulares y se alimentan por ingestión, mientras que los hongos se alimentan por absorción.

El origen de los animales, al igual que el de las plantas, se remonta al reino primitivo. Las plantas evolucionaron a partir de algas y los animales a partir de protozoos.

Podemos encontrar animales muy diferentes y la división de este grupo es muy amplia y compleja, los dividimos en vertebrados e invertebrados.

a) Invertebrados

Se denominan así a todos los animales que no tienen columna vertebral o esqueleto interno articulado. Dentro de este grupo se encuentran: hongos, cnidarios, platelmintos, anélidos, artrópodos, moluscos y equinodermos.

Las esponjas o poríferos (cuerpo con numerosos poros) son animales sésiles o inmóviles, fijados al sustrato o suelo, poseen una cavidad interna, donde ingresa el agua que reparte los nutrientes a todas sus células, habitan en el fondo de los océanos y son abundantes.

Los cnidarios más conocidos comúnmente son las medusas o aguamalas, aunque en este grupo incluimos también las anémonas y los corales.

Son acuáticos, con simetría radial, su cuerpo presenta una consistencia gelatinosa conformados por un alto porcentaje de agua, su forma de vida puede ser libre o sésil, su característica común es presentar uno o varios tentáculos en los alrededores de la boca, que pueden contener células urticantes utilizados como mecanismo de defensa y protección ante depredadores que quieran cazarlos.

Platelminto, son un grupo de gusanos planos, de los cuales la mayoría son parásitos. El platelminto de mayor importancia es la tenia (Taenia solium) que puede ser parásito del ser humano, al alojarse en el intestino delgado. Puede medir hasta cuatro metros de longitud.

Los **anélidos** son una categoría de organismos pertenecientes al grupo de los gusanos segmentados, que se caracterizan por tener el cuerpo dividido en segmentos llamados metámeros. Estos metámeros se repiten para formar la estructura corporal del anélido. Aunque muchos de ellos viven en entornos marinos, otros, como las sanguijuelas, pueden encontrarse en agua dulce, mientras que las lombrices pueden habitar en ambientes terrestres húmedos.

El grupo de los artrópodos, superan el millón de especies conocidas y, de ellas, más de 750 000 son insectos.

Presentan un esqueleto externo o exoesqueleto, que son capaces de mudar cuando aumentan de tamaño, apéndices articulados y ojos compuestos. Además, se caracterizan por estar divididos en tres segmentos que a veces pueden estar fusionados: cabeza, tórax y abdomen. A los artrópodos los subdividimos en cuatro grupos: quelicerados, crustáceos, miriápodos y hexápodos (insectos).

Los **quelicerados** presentan un primer par de apéndices denominados quelíceros que utilizan como pinzas o colmillos y por lo general poseen cuatro pares de patas. Dentro de este grupo, se clasifican las arañas, escorpiones, ácaros y cangrejos cacerola (Xifosuros).

Los **crustáceos** incluyen a los cangrejos, camarones, langostas y formas similares. Son acuáticos salvo las cochinillas (bichos bola) que también son crustáceos, pero habitan en tierra húmeda. Por lo general, presentan caparazón y dos pares de antenas.

Los **miriápodos** hacen referencia a los ciempiés y milpiés. Están conformados por un gran número de segmentos similares que se repiten en los que se encuentran las patas. Esto hace que tengan un gran número de patas (aunque no necesariamente cien o mil).

Los **insectos** constituyen la clase más grande de artrópodos. De hecho, más del 70 % de los animales conocidos son insectos. Son los únicos invertebrados con la capacidad de volar. Todos presentan alas y los que no las tienen las han perdido en una evolución posterior. Tienen tres pares de patas y un par de antenas. Son de gran importancia económica, ya que a muchos los consideramos plagas, pero también los usamos para controlarlas; y otros son vectores de enfermedades, como los mosquitos que transmiten la malaria o el dengue. Además, son de gran importancia en los ecosistemas puesto que son esenciales en la polinización de las plantas. Dentro de los insectos, podemos encontrar animales tan variados como los mosquitos, escarabajos, saltamontes, grillos, cucarachas, mantis, fásmidos, abejas y hormigas.

Los **moluscos** son organismos animales que pueden habitar en ambientes acuáticos o terrestres, caracterizándose por tener un cuerpo blando protegido por una o dos conchas, así como un pie muscular que les proporciona movilidad. Estos animales se distinguen por tres características principales: la presencia de una estructura denominada manto, la posesión de un órgano conocido como rádula (a excepción de los bivalvos) o un sistema de dientes pequeños, y la estructura de su sistema nervioso.

Tenia (Taenia solium)

Lombrices

Sanguijuelas

Arañas

Camarón

Miriápodos

Insectos

Caracol

Pulpo

Estrella de mar

En el caso de los moluscos acuáticos, las clases más relevantes incluyen los gasterópodos (caracoles y babosas), los cefalópodos (pulpos, calamares y sepias) y los bivalvos (almejas, mejillones, ostras). Estas especies forman parte de las capturas en actividades extractivas artesanales e industriales, y su manejo requiere la implementación de diversas medidas de conservación, como vedas, tamaños mínimos y cuotas de extracción, las cuales deben ser supervisadas para garantizar su preservación.

Equinodermos, son un grupo de animales que viven en el fondo de los hábitats acuáticos. Poseen un esqueleto interno calcificado; pero diferente al de los vertebrados, ya que no es articulado. También es muy característica de este grupo su simetría pentarradial. Dentro de este grupo se incluyen las estrellas, los erizos y los pepinos de mar.

b) Vertebrados

La columna vertebral proporciona a los vertebrados una estructura cerebral clara que concentra los sentidos y forma el cerebro. Las vértebras también proporcionan a estos animales un soporte interno flexible, lo que supone una enorme ventaja evolutiva.

En estos animales, la mandíbula también aparece como una modificación del desarrollo de la región de la cabeza, que permite una adquisición de energía más eficiente a través de la alimentación. Los vertebrados tienen simetría bilateral con claras diferencias entre la cabeza, el cuerpo (que consta de tórax y abdomen) y la cola.

El número de extremidades que se extienden desde el tronco es par. En los vertebrados, el tegumento es muy importante y está formado por epidermis, dermis e hipodermis. Incluyen glándulas con funciones de eliminación y tienen la capacidad de transformarse para formar a partir de ello garras, uñas, plumas, pelos, picos, cuernos, escamas o caparazones. Además, cuentan con diversos sistemas de locomoción adaptados para desplazarse en el agua, tierra y aire.

Asimismo, presentan una variación de sus sistemas respiratorios que van desde branquias hasta pulmones, e incluyen también la capacidad de respiración a través de la piel. El hermafroditismo ocurre en muchos animales, pero existen claras diferencias de género entre los vertebrados (con la excepción de algunos peces). La reproducción puede ser ovípara y vivípara, con fecundación interna o externa.

Generalmente, clasificamos a todos los vertebrados en cinco grupos que tienen similitud con las categorías taxonómicas. Esta clasificación comprende a los peces, anfibios, reptiles, aves y mamíferos.

Peces

Los peces son vertebrados acuáticos ectotérmicos, lo que significa que no pueden regular su temperatura interna y deben adaptarse a su entorno. Estos animales están equipados con aletas que les proporcionan una buena maniobrabilidad en el medio acuático.

Dividimos este grupo en peces **cartilaginosos** (condrictios) y peces **óseos** (osteíctios). Los peces cartilaginosos tienen un esqueleto hecho de cartílago, como los tiburones y las rayas, mientras que los peces óseos tienen un esqueleto óseo que no tienen el resto de los peces.

El sistema respiratorio de los peces se basa en branquias, que normalmente se encuentran detrás de la cabeza y a ambos lados de la garganta. Estas branquias tienen una gran superficie con muchos capilares que permiten un intercambio eficiente de gases entre oxígeno y dióxido de carbono.

Para ello, los peces toman agua que pasa por las branquias, absorben el oxígeno disuelto en el agua y liberan dióxido de carbono. Hay algunos

peces especializados que utilizan un sistema respiratorio diferente, como las anguilas que absorben oxígeno directamente a través de su piel, o unos pulmones similares a los de los vertebrados terrestres.

Los peces tienen un sistema circulatorio cerrado y tienen un corazón que bombea sangre a través de un único circuito. La sangre fluye desde el corazón hasta las branquias, donde se produce el intercambio de gases, y de allí al resto del cuerpo para distribuir la sangre ya oxigenada.

Los peces suelen reproducirse mediante desove, es decir. formas de huevos; Como no tienen órganos de apareamiento, la fertilización es externa. Hay algunos casos de peces nacidos vivos. Su sistema de locomoción se basa en aletas para moverse por el agua. Tienen aletas dorsal, pectoral, pélvica y anal para mayor estabilidad, así como una aleta caudal en la parte posterior, que utilizan para impulsarse hacia adelante.

Anfibios

Los anfibios son vertebrados **ectotérmicos**; se diferencian de otros vertebrados porque sufren cambios, denominados metamorfosis, mientras se desarrollan, por tanto, la etapa larvaria de los anfibios es completamente diferente a la forma adulta. Las ranas y los sapos tienen larvas (renacuajos) muy similares a los peces, que son acuáticas y tienen respiración branquial, mientras que los adultos tienen respiración cutánea o pulmonar y son terrestres.

Por eso llamamos a este grupo anfibios (amphi, “ambos”, bios, “vida”). Los anfibios representan las etapas de la evolución animal desde la vida en el agua hasta la vida en la tierra. Podemos dividir a los anfibios en tres categorías principales: anuros, caudados y gimnofiones.

El nombre anuro hace referencia a la falta de cola, ya que la perdieron tras la metamorfosis; estos anfibios son los sapos y las ranas. Los caudados, en cambio, conservan la cola durante toda su vida, como los ajolotes y las salamandras. Aunque los anfibios viven en la tierra cuando son adultos, siempre deben estar asociados a un medio acuático, ya que el agua es necesaria para su reproducción y necesitan una piel constantemente húmeda para respirar.

En cuanto a la reproducción, casi todos son ovíparos y la fecundación es generalmente externa La hembra pone sus huevos en el agua o en un lugar con ambiente acuático, donde son fecundados por el macho. El sistema respiratorio no es el único sistema que cambia después de la metamorfosis. La circulación de los anfibios adultos se diferencia de las larvas que requieren una doble circulación, mientras que la de los renacuajos es similar a la de los peces.

Los adultos tienen pequeños circuitos que limpian sólo los pulmones y grandes circuitos que transportan sangre oxigenada a otras partes del cuerpo. Como aparente adaptación a la vida terrestre, los anfibios adultos tienen cuatro extremidades, al igual que otros vertebrados excepto los peces. Por eso los llamamos tetrápodos. En la mayoría de los casos, las patas traseras están alargadas para saltar y nadar.

Reptiles

Los reptiles son un grupo de vertebrados terrestres caracterizados por tener la piel cubierta de escamas de queratina. La clasificación de los reptiles es bastante compleja y los grupos extintos de reptiles parecen estar estrechamente relacionados con las aves.

Este grupo incluye a los dinosaurios, que han sido la forma de vida dominante en la Tierra durante más de 100 millones de años. Pero considerando sólo los reptiles que sobreviven hoy en día, podemos distinguir cuatro grupos claros de reptiles: tortugas, lagartos, serpientes y cocodrilos.

Peces

Anfibio

Reptil

Aves

Mamíferos

Existen muchos tipos de mamíferos, por lo que se pueden dividir en los siguientes órdenes:

Monotetremas, *son ovíparos e incluyen únicamente a los equidnas y los ornitorrincos. Marsupiales: después del nacimiento, el embrión se desarrolla en una bolsa marsupial (marsupio), como un canguro.*

Dentodontes, *tienen una articulación extra entre las vértebras y carecen de dientes o tienen una sola hilera de dientes sin esmalte, como los perezosos.*

Insectívoros, *animales más pequeños que se alimentan de insectos, incluidos tuzas y erizos.*

Carnívoros, *se caracterizan por tener dientes y colmillos especiales, porque su dieta es principalmente carne, ejemplo: leones, tigres.*

Quirópteros, *membrana entre los dedos de los pies que les permite volar como un murciélago.*

Lepóridos, *tienen dos incisivos que están cubiertos de esmalte y crecen continuamente, como los conejos y las liebres.*

Roedores, *cada mandíbula tiene un incisivo y un segundo incisivo que crece continuamente; pertenecen a este grupo los ratones.*

Artiodáctilo, *herbívoros coriáceos con un número par de dedos en las puntas de los pies, siendo el tercer y cuarto dedo los más desarrollados, como las llamas y las jirafas.*

Fuente: soclalluna.com

La mayor parte de los reptiles se alimenta de carne. En el caso de los que son herbívoros, es porque enfrentan restricciones en su capacidad de masticar, por lo que suelen ingerir piedras para facilitar la trituración de vegetales y favorecer el proceso digestivo. Los reptiles acuáticos como los caimanes o las tortugas marinas también pueden tragarse estas piedras y utilizarlas como pesas para ayudarse a bucear.

En el caso de los reptiles, incluso los que viven en un ambiente acuático, todos respiran a través de sus pulmones, que tienen una superficie mucho mayor que la de los anfibios porque los reptiles no pueden intercambiar gases a través de su piel.

La mayoría de los reptiles tienen dos pulmones; pero algunas serpientes tienen sólo uno. Gracias a los pulmones, la circulación tiene un doble circuito: el circuito corto lleva la sangre a los pulmones, donde se produce el intercambio de gases, y el circuito largo lleva la sangre ya oxigenada al resto del cuerpo. La reproducción de los reptiles es sexual y la fecundación es interna.

Los reptiles machos tienen un órgano copulador a través del cual almacenan el esperma en la hembra. Cuando se produce la fertilización, la hembra cubre el embrión con membranas, produce óvulos y luego los libera.

Aves

Las aves son un grupo de animales vertebrados especializados en el vuelo. Son endotermos, es decir, son capaces de regular su propia temperatura de forma interna. Para facilitar el vuelo, cuentan con huesos huecos y sacos aéreos en el interior de su cuerpo, lo que las hace muy ligeras.

Presentan escamas en sus patas, que refuerzan el parentesco con los reptiles, sin embargo, el resto de su cuerpo está cubierto por plumas de queratina que actúan como un gran aislante térmico y, además, ayudan en el vuelo, ya que permiten adoptar una forma más aerodinámica.

Las aves, igual que los anfibios, reptiles y mamíferos, son tetrápodos (poseen cuatro extremidades), las extremidades delanteras de las aves están muy modificadas ya que forman alas, estructuras básicas para el vuelo. Algunas aves no son capaces de volar y pueden ser acuáticas buceadoras, como los pingüinos o terrestres corredoras, como los avestruces.

Todas las aves poseen un pico sin dientes. Existen una gran diversidad en formas y tamaños en función de la dieta de cada ave. La diversidad de aves es enorme y su clasificación aún sigue en discusión.

En cuanto a su reproducción, son ovíparos con fecundación interna, y en casi todas las especies se ha detectado la existencia de rituales de apareamiento en los que el macho corteja a la hembra. Asociado a este comportamiento, suele existir un dimorfismo sexual: el macho puede tener colores más vivos o alguna estructura llamativa con la que logre tener la atención de la hembra.

El alto gasto energético que requiere el vuelo, hace que las aves tengan una mayor demanda de oxígeno, por lo cual es necesario que posean un sistema respiratorio muy eficiente. Además de pulmones, presentan sacos aéreos, donde no se lleva a cabo intercambio de gases, sino acumulan aire que pueden enviar a los pulmones para asegurar un volumen fijo del cual obtienen oxígeno. El sistema circulatorio es doble, lo que permite que en un circuito se oxigene la sangre y se la lleve a los pulmones, y en el otro circuito, se envíe el oxígeno en la sangre, al resto del cuerpo.

El sistema digestivo de las aves es único, ya que cuentan con un buche donde acumulan el alimento temporalmente mientras se ablanda, para facilitar la digestión. Además, cuentan con otra estructura denominada molleja que sirve para triturar el alimento. En algunas ocasiones, las aves pueden ingerir arena o piedras que acumulan en la molleja para ayudar a la trituración del alimento.

Mamíferos

Los mamíferos constituyen un conjunto de vertebrados de sangre caliente que se distinguen por tener pelo y glándulas mamarias, las cuales emplean para la alimentación de sus descendientes. Todos los animales, excepto el ornitorrinco y el equidna, nacen vivos.

Existen muchos tipos de mamíferos que han colonizado todos los ambientes. La mayoría son animales terrestres, pero también hay mamíferos que viven en ambientes acuáticos, como ballenas y delfines, y otros animales voladores como los murciélagos.

Los mamíferos tienen un sistema circulatorio y respiratorio similar al de las aves, con dos pulmones para el intercambio de gases y una doble circulación, donde la sangre ingresa a los pulmones para recibir oxígeno y luego fluye hacia el resto del cuerpo.

En cuanto a la reproducción, todos los mamíferos son vivíparos y son fecundados internamente, salvo casos especiales como el ornitorrinco y el equidna, que son ovíparos. Como es característico de los mamíferos, la placenta se forma alrededor del embrión, permitiendo el intercambio de materiales entre el feto y la madre. Sin embargo, existe un grupo de mamíferos vivíparos llamados marsupiales en los que la placenta apenas está desarrollada y los embriones están poco desarrollados al nacer, por lo que su desarrollo debe completarse en el bolso marsupial. Esto se aplica a mamíferos como los canguros o los koalas.

Perisodáctilos, *animales herbívoros de patas unguladas con número impar de dedos, como los caballos o las cebras.*

Proboscidios, *tienen un diente frontal con un tercer incisivo que se convierte en un canino defensivo en crecimiento. Un ejemplo de este grupo son los elefantes.*

Ballenas, *mamíferos marinos cuyas extremidades han sido modificadas en aletas para nadar. Entre ellos se encuentran las ballenas y los delfines.*

Primates, *equipados con pulgares opuestos a otros dedos, lo que les otorga una importante ventaja evolutiva en el manejo de herramientas. Este grupo incluye monos y humanos.*

Fuente: soclalluna.com

VALORACIÓN

Realizamos una reflexión del siguiente artículo:

Los animales constituyen una parte esencial y diversa del reino animal y se dividen en dos grupos principales: los invertebrados y los vertebrados. Los animales invertebrados y vertebrados representan una diversidad asombrosa de formas de vida en el reino animal. Si bien estas categorías son útiles para la clasificación y el estudio científico, es importante recordar que cada grupo contiene una variedad impresionante de especies, cada una con adaptaciones únicas y características especializadas que les permiten sobrevivir y prosperar en su entorno específico. La comprensión de las características generales de los animales invertebrados y vertebrados es esencial para apreciar la complejidad y la belleza de la vida animal en nuestro planeta y para comprender cómo estas criaturas se han adaptado a lo largo de millones de años de evolución. La diversidad de la vida animal es una fuente infinita de asombro y estudio para biólogos y amantes de la naturaleza por igual.

- ¿Qué importancia tiene comprender las características de los animales?

- ¿Por qué es importante la preservación de cada especie?

PRODUCCIÓN

Actividad: Caza del tesoro de las características

- Creamos tarjetas con imágenes de diferentes animales invertebrados y vertebrados. Se debe incluir una variedad de ejemplos.
- Elaboramos tarjetas con descripciones de características generales, como “columna vertebral”, “exoesqueleto”, “sin vértebras”, “dos pares de patas”, etc.
- Emparejamos las tarjetas de animales con las tarjetas de características que correspondan a cada grupo (invertebrados o vertebrados).
- Después del juego, participamos en la discusión en clase para analizar las características generales propuestas en el juego y cada estudiante llegó a sus decisiones.

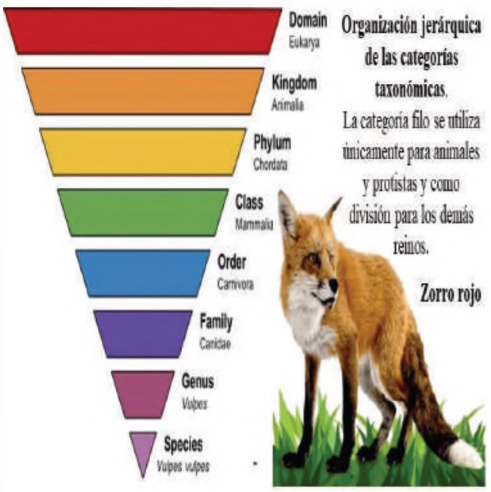
TAXONOMÍA: SISTEMA BINOMIAL

PRÁCTICA

En la vida cotidiana de manera voluntaria e involuntaria agrupamos lo que vemos, esto puede ser la ropa, objetos, alimentos, animales o plantas, le colocamos un nombre, con esta actividad nos resulta fácil identificar y encontrar información acerca de lo que necesitamos saber.

Respondemos las siguientes preguntas:

- ¿Cómo se aplican los principios de la taxonomía en la exploración de la vida en entornos extremos, como en la búsqueda de vida en otros planetas o en la profundidad del océano?
- ¿Cuál es la importancia de la taxonomía en la conservación de la biodiversidad y la toma de decisiones en la gestión de ecosistemas?
- ¿Cómo contribuye a la identificación de especies en peligro de extinción?
- ¿Cómo se abordan las dificultades en la clasificación de organismos que presentan características mixtas o que son el resultado de hibridación?



Actividad

Realizamos lo siguiente:

- Elaboramos un registro de las mascotas propias o de tus familiares; y realizamos una investigación sobre el nombre científico de cada mascota.

TEORÍA

1. La importancia de la taxonomía y la sistemática

Clasificar la vasta diversidad de organismos vivos que existen y descubrir posibles explicaciones para su origen y evolución, ha representado un desafío constante para los naturalistas a lo largo de todas las épocas. La ciencia que estudia el parentesco, las relaciones y la historia evolutiva de los seres vivos se conoce con el nombre de Taxonomía; mediante ella, los científicos han podido establecer el origen y la evolución de algunas especies y grupos biológicos con el apoyo de la taxonomía, que es el campo de la ciencia que se ocupa de para poder describir y nombrar la diversidad de seres vivos que existen en la naturaleza, de manera jerárquica.

Charles Darwin es conocido como el pionero de la teoría de la evolución, también jugó un papel vital en la revolución de la biología. Su extensa investigación, es un logro científico importante y proporciona explicaciones fundamentales para la vida en la Tierra hoy. El 12 de febrero está designado como el Día de Charles Darwin para homenajear al gran científico británico que nació en Shrewsbury, Gran Bretaña, hace más de dos siglos. El propósito de celebrar este día es resaltar la imagen de Darwin y sus valiosos aportes a la biología y la ciencia, especialmente su papel en la formulación de la teoría del origen de las especies.

Fuente: bbvaopenmind.com/ciencia/grandes-personajes/darwin-la-evolucion-de-una-teoria/

2. Los primeros sistemas de clasificación

El pensador griego Aristóteles (384-322 a.C.) fue uno de los pioneros en clasificar seres vivos según sus características estructurales, su desarrollo al nacer y su comportamiento. Estas categorías formaban una estructura jerárquica en la que cada categoría incluía a las categorías inferiores.

Por ejemplo, Aristóteles, en un comienzo, clasificó a los organismos en dos grupos, las plantas y los animales; luego, dentro de cada grupo estableció criterios de clasificación como animales con y sin sangre, y así estableció otra categoría jerárquica. Años más tarde, el naturalista sueco Carl von Linné o Carlos Linneo (1707-1778) propuso un método para clasificar que consistió en organizar a las especies en grupos llamados taxones, integrados por especies similares o relacionadas. Luego, Charles Darwin (1809-1882) publicó El origen de las especies, donde planteó que todos los organismos están emparentados por un ancestro común, lo que llevó a reconocer que las categorías reflejan el parentesco evolutivo entre los organismos: entre más es el número de categorías que dos organismos comparten, más cercana es su relación evolutiva.

a) La nomenclatura Linneana

Dar nombre a los grupos es una parte esencial de la clasificación. La nomenclatura más utilizada es la nomenclatura binomial, denominada 'linneana' en honor a Linneo, el primer naturalista en introducir una nomenclatura formal que, con modificaciones, aún se utiliza.

En el sistema de clasificación presentado por Linneo, a cada especie se le asigna un nombre exclusivo de origen latino que se destaca en cursiva y se compone de dos partes: la primera corresponde al género, escrito con la inicial en mayúscula, mientras que la segunda se refiere al epíteto específico, escrito en minúscula. Cada nombre científico es único, facilitando así la identificación de un organismo sin importar el idioma o la ubicación geográfica.

Las formas para nombrar y designar a las especies pueden ser encontradas en los códigos de nomenclatura zoológica y botánica y en los textos de biología, donde están consignadas las normas que deben tenerse en cuenta para designar a una nueva especie dentro de cada uno de estos grupos.

Los componentes de los sistemas de clasificación taxonómica

Los sistemas de clasificación taxonómica posibilitan la agrupación de los organismos en categorías en función de las características que comparten. Esta organización es jerárquica, es decir, cada grupo principal está formado por grupos más pequeños que se modifican a medida que evoluciona el conocimiento de la biodiversidad. El sistema de clasificación consta principalmente de tres elementos: funciones de clasificación, categorías de clasificación y unidades de clasificación.

b) El carácter taxonómico

Los rasgos o características que contribuyen a la descripción de la clasificación se denominan rasgos taxonómicos o rasgos sistemáticos. Actualmente se cree que las características morfológicas, fisiológicas, citológicas y moleculares clasifican a los organismos en unos pocos grupos definidos por sistemas de clasificación.

- **Características morfológicas,** se refiere a la forma del organismo. Son utilizadas principalmente por taxónomos porque pueden identificarse a simple vista.
- **Características fisiológicas,** se refieren a las características de las funciones vitales de un organismo, como modo de reproducción, modo de obtención de nutrientes, etc.
- **Citología,** se refiere a los tipos de células que componen un organismo, la citología se refiere al estudio de las células.
- **Características bioquímicas y moleculares,** hace alusión a las características químicas y genéticas de un organismo, como el conteo de cromosomas, la composición sanguínea y otros fluidos corporales, entre otros aspectos.

Ideas principales de la Teoría de la Evolución:

La Teoría de la Evolución, también conocida como Teoría de Darwin, recoge los descubrimientos y evidencias científicas que el inglés recogió para explicar la evolución biológica.

En esta teoría se explica que los seres vivos tienen un origen y que, a lo largo de su vida, van cambiando poco a poco. A estos cambios paulatinos se les conoce como evolución. Y todos estos cambios vienen determinados por la selección natural como parte del proceso evolutivo. Ésta implica que cada especie se adapta a su entorno en función de la presión selectiva que sufre.

Hasta la publicación de esta obra de referencia, Dios era el responsable de haber concebido a todas las criaturas del planeta. La publicación de esta obra supone una auténtica revolución para la ideología del momento; pero también para la ciencia. Este último ámbito acogió con cierto escepticismo los descubrimientos de Darwin. No obstante, el rigor y la evidencia científica que en su obra mostraba pronto conquistó a la comunidad científica.

Fuente: https://i.ytimg.com/vi/aE-34KSOXvM/maxresdefault.jpg

Ejemplos de Reino Animal

Ser humano (Homo sapiens), pertenece al filo de los cordados, subfilo de los vertebrados, clase de los mamíferos y orden de los primates.

Hormiga (Formicidae), clasificada en el filo de los artrópodos, subfilo de los hexápodos, clase de los insectos y orden de los himenópteros.

Abeja (Anthophila), encuadrada en el filo de los artrópodos, clase de los insectos y orden de los himenópteros.

Gato doméstico (Felis silvestris catus), se encuentra en el filo de los cordados, subfilo de los vertebrados, clase de los mamíferos, orden de los carnívoros y familia de los felinos.

Elefante (Elephantidae), incluido en la familia Chordata, subgrupo de vertebrados, clase Mammalia y orden Proboscidea.

Cocodrilo (Crocodylidae), pertenece a la familia Chordata, saurópodos y cocodrilos. Mariposa (Lepidoptera): clasificada en la familia Arthropoda, clase Insecta y orden Lepidoptera.

Salmón (Salmo), se encuentra en la familia Chordata, un subgrupo de vertebrados y orden Salmonidae. Delfines marinos (Delphinidae): pertenecen a la familia Chordata, clase Mammalia y cetáceos.

Pitones, clasificadas en el filo Chordata, clase Saurópodos y orden Squamata. Murciélagos (Chiroptera): se encuentran en Chordata, Mammalia y Chiroptera.

Lombrices de tierra (Lumbrícida), incluidas en la clase Annelida, Nematoda y orden Haplozoa.

Fuente: ejemplos.co

Carácter	Chimpancé	Ser humano
Morfológico.	Pulgar opuesto en manos y pies.	Pulgar opuesto sólo en manos.
Fisiológico.	Respiración Pulmonar.	Respiración Pulmonar
Citológico.	Células Eucariotas.	Células Eucariotas.
Bioquímico.	48 cromosomas.	48 cromosomas.

c) Las categorías taxonómicas

Las diferentes etapas del sistema de clasificación se denominan categorías de clasificación. La categoría más específica de este sistema es la especie. Estas especies se agrupan según criterios de similitud y parentesco para formar géneros; estos géneros se agrupan nuevamente en familias; las familias se agrupan para formar órdenes, las órdenes se agrupan en clases; las clases se integran en filos o división, y finalmente los reinos.

d) El taxón

Se llama taxón al conjunto de diferentes individuos que conforman una categoría taxonómica. Por ejemplo, el reino animal es una categoría taxonómica que consta de diferentes grupos como anfibios, reptiles, mamíferos, etc.

e) La clasificación basada en dominios y reinos

Las clasificaciones actuales de organismos representan partes del árbol evolutivo actual. Proporcionan información sobre grupos de organismos existentes y ayudan a inferir relaciones entre taxones existentes y extintos. La taxonomía y la sistemática cambian constantemente; técnicas moleculares cada vez más precisas revelan cómo se relacionan las especies. Por lo tanto, no es raro que cambien las posiciones en la clasificación taxonómica.

Pardalis	Especie	Chrysantha
Leopardus	Género	Tabebuia
Felidae	Familia	Bignonaceae
Carnivoria	Orden	Lamiales
Mammalia	Clase	Magnoliopsida
Chordata	Filo/División	Magnoliophyta
Animalia	Reino	Plantae
Eucariota	Dominio	Eucariota

3. Enfermedades en animales domésticos y de granja - Los animales como sujetos de protección

Brote de gripe aviar, es una enfermedad altamente contagiosa causada por el virus de la influenza. Se propaga rápidamente de ave a ave y de persona a persona. Si no se sigue el tratamiento inmediato según las indicaciones de su veterinario, puede provocar una alta mortalidad en las aves de corral. Una vez finalizado el proceso de cultivo de microorganismos, la muestra puede morir en un plazo de tres a cinco días.

La encefalopatía espongiforme bovina, es una enfermedad asociada a la presencia de pirañas, que son proteínas infecciosas. Suele afectar a las vacas lecheras; pero también puede transmitirse a los humanos. La encefalopatía espongiforme bovina se descubrió a finales de 1986. Aunque la enfermedad tiene un período de incubación bastante largo, a veces hasta cinco años, los efectos sobre el sistema nervioso de los animales afectados son devastadores. El ganado infectado con esta enfermedad tiene muy mala coordinación de los movimientos corporales.

Fiebre aftosa, en este caso estamos ante una enfermedad altamente contagiosa provocada por un virus que afecta a cabras, ovejas, vacas y cerdos. En general, la fiebre aftosa no afecta a los humanos, salvo en circunstancias muy especiales en las que las personas están expuestas directamente al virus que causa la enfermedad. Los animales enfermos presentan fiebre alta en los primeros días después de la infección. Después de eso, aparecen grandes ampollas en la mucosa oral, lo que hace que la prueba sea extremadamente dolorosa. El ganado infectado con fiebre aftosa tendrá una marcada falta de apetito, lo que resultará en pérdida de peso y reducción de la producción de leche.

Es importante proteger a los animales, porque son seres vivos que sienten dolor, en Bolivia existen leyes que protegen a las mascotas y a todos los animales. Cuidarlos, es cuidar la salud de todos.

Dato curioso

Ley Nº 700 - Ley para la defensa de los animales contra actos de crueldad y maltrato.

La presente Ley establece el marco normativo para la defensa de los animales contra actos de violencia, crueldad y maltrato, cometidos por personas naturales o jurídicas. Asimismo, el Ministerio de Desarrollo Rural y Tierras, propondrá políticas de sanidad e inocuidad agropecuaria. Se exceptúa de la aplicación de la presente Ley el uso de los animales en los actos ejercidos en la medicina tradicional, y ritos que se rigen conforme a su cultura y tradiciones de las Naciones y Pueblos Indígena Originario Campesinos, debiendo realizarse evitando el sufrimiento innecesario y agonía prolongada.

VALORACIÓN

Realizamos una lectura y reflexionamos sobre el siguiente artículo:

Adopta, no compres, si estás considerando tener una mascota, opta por la adopción en lugar de comprar un animal. Los refugios de animales y las organizaciones de rescate tienen muchos animales que necesitan un hogar. Adoptar es una forma de darles una segunda oportunidad a los animales abandonados o en situación de calle.

No apoyes prácticas crueles, evita apoyar actividades que impliquen crueldad hacia los animales, como la caza furtiva, la cría de animales para la industria de peletería y circos que maltratan a los animales. Informarte sobre las prácticas éticas y tomar decisiones de consumo conscientes puede marcar la diferencia.

Denuncia el maltrato y abandono, si presencias casos de maltrato animal o animales en cualquier situación, incluso de abandono, no dudes en denunciarlo a las autoridades pertinentes o a organizaciones de protección de animales. La denuncia es fundamental para garantizar que se tomen medidas en contra de quienes cometen abusos.

- ¿Por qué es importante cuidar a tu mascota?
- ¿Cómo podrías evitar el maltrato animal?

PRODUCCIÓN

Investigamos a los seres vivos del entorno, utilizando el sistema binomial para realizar una ficha taxonómica de clasificación. Usamos diferentes fuentes de información para dar con la nomenclatura taxonómica.

Durante la actividad:

- Comprendemos cómo se clasifican y nombran las especies en la taxonomía.
- Buscamos información, para conocer la clasificación de los seres vivos de su entorno.
- Aplicamos el sistema binomial de nomenclatura.

NIVELES DE ORGANIZACIÓN ECOLÓGICA

PRÁCTICA

Observa la imagen y describe cada cuadro

Actividad

Respondemos las siguientes preguntas:

- ¿Cómo influyen los cambios en los niveles de organización ecológica, como la fragmentación de hábitats, en la biodiversidad y la estabilidad de los ecosistemas?
- ¿Cuál es el papel de las interacciones bióticas y abióticas en la organización de los niveles ecológicos, y cómo pueden estas interacciones influir en la conservación de la naturaleza?
- ¿Cómo los factores climáticos y geográficos afectan la distribución de los diferentes niveles de organización ecológica en la Tierra y en qué medida están cambiando debido al cambio climático?

TEORÍA

El nicho ecológico de una abeja es ser un polinizador que lleva el polen de flor en flor.

El nicho ecológico de los hongos es actuar como descomponedores de la materia en el ecosistema.

El búfalo es un consumidor primario y el león, es un consumidor secundario.

1. Los organismos y su entorno

El nivel de organización ecológica se refiere a la interacción entre los organismos y su ambiente, en este nivel los factores abióticos como luz, temperatura, agua, entre otros, se relacionan con los factores bióticos que incluyen al ser humano, plantas, animales, bacterias y hongos.

La zona del planeta donde se encuentran los seres vivos se denomina biósfera, la cual está formada por ecosistemas que son lugares donde ocurre transferencia de energía, debido a la interacción de los organismos con su ambiente.

Dentro de los ecosistemas podemos identificar lugares donde viven los organismos o hábitats, por ejemplo, un árbol puede constituir el hábitat de las hormigas, el suelo del bosque el hábitat de un roedor o una laguna el hábitat de una o más especies de peces.

En los ecosistemas se pueden encontrar seres de una misma especie en un mismo momento, estos organismos conforman una población y cuando en un área específica conviven seres de diferentes especies se habla de una comunidad, así podemos observar en un pantano diferentes tipos de plantas, bacterias, peces y garzas. Los organismos en una comunidad cumplen con una función biológica específica que se denomina nicho ecológico, se puede establecer como ejemplos que: el nicho de las plantas verdes es cumplir con el proceso de la fotosíntesis y el nicho de bacterias y hongos es descomponer la materia orgánica.

Los organismos de especies diferentes pueden tener el mismo hábitat, pero tener diferentes nichos, cuando dos especies tienen el mismo nicho ocurrirá una relación de competencia entre ellas.

2. Función de los organismos en los ecosistemas

Cada organismo cumple una función específica en el ecosistema que habita: realiza la transferencia de energía.

El requerimiento de energía por parte de los seres vivos proviene del Sol, en los ecosistemas, de acuerdo al tipo de energía que requiere un organismo, se tiene la siguiente clasificación:

a) Productores

Son organismos que producen alimentos mediante el proceso de fotosíntesis, son autótrofos porque son capaces de convertir la energía solar en energía química y materia orgánica. En los ecosistemas terrestres, los productores más comunes son las plantas, y en los ecosistemas acuáticos, las algas y las bacterias fotosintéticas.

b) Consumidores

Son organismos que no pueden producir alimentos, por eso se les llama heterótrofos. Se dividen según el tipo de recepción:

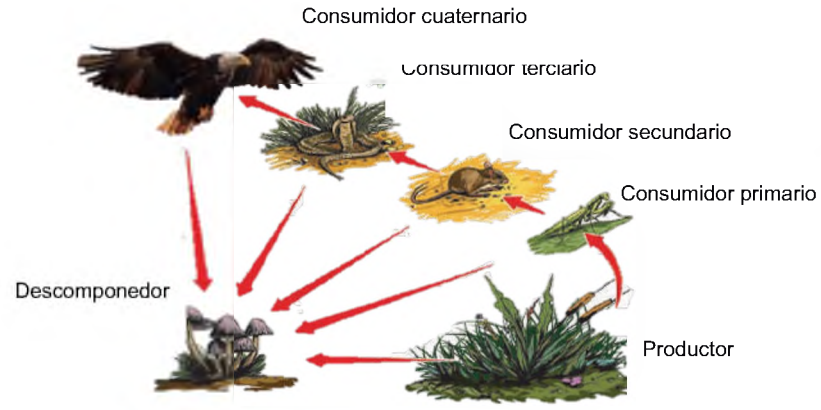
- **Consumidor primario o herbívoro,** animal que se alimenta de plantas o algas.
- **Consumidores secundarios o depredadores,** animales que se alimentan de herbívoros.
- **Consumidores terciarios,** carnívoros que se alimentan de consumidores secundarios.
- **Consumidores cuaternarios,** son destructores y plagas.

c) Descomponedores

Un detritívoro se alimenta de desechos orgánicos como hojas, ramitas y estiércol, mientras que un carroñero se alimenta de presas muertas.

Los organismos descomponedores como bacterias y hongos que convierten la materia orgánica de la basura en materiales inorgánicos, la incorporan al suelo para que los autótrofos la reciclen. De esta forma se cierra el ciclo en el ecosistema.

Relación entre organismos en un ecosistema:



Dato curioso

Materia orgánica

Sustancias que provienen de animales y vegetales que pueden ser descompuestas por microorganismos.

Materia inorgánica

Son sustancias que no contienen carbono (hay algunas excepciones), no son formadas por los seres vivos sino por reacciones que ocurren en la naturaleza.

RELACIONES DE COOPERACIÓN

Sociales o estatales

Se crean entre organizaciones que comparten la labor de organización social en beneficio de las personas. La colmena consta de tres cajas: abejas obreras, abejas zánganos y abejas reinas.

Gregarias

Se crean entre organismos que viven en la misma zona y tienen comportamientos similares; suelen ser de corta duración. Los pingüinos emperador machos, forman colonias con otros machos para mantener calientes los huevos y mantenerse calientes unos a otros.

Las interacciones entre los organismos desempeñan un rol fundamental en la distribución y abundancia de las poblaciones, pueden ser:

Intraespecíficas	Interespecíficas
Entre organismos de una misma especie.	Entre organismos de diferente especie.
La competencia: una relación especial	

La competencia es una relación que puede ser intraespecífica o interespecífica. Se produce cuando los individuos tienen necesidades muy similares y compiten por el mismo recurso. El resultado es que no todos pueden ser exitosos y aquellos que lo logran deben invertir gran cantidad de energía.

3. La competencia puede ser de dos tipos: por interferencia o por explotación.

a) Por interferencia

Se presenta cuando un individuo de la población afecta a otros con la obstrucción activa por el acceso a un recurso. Esta interferencia puede darse por territorio, pareja o alimento y, en algunos casos, se expresa de forma violenta.

Coloniales

Se forman entre células individuales que se combinan y funcionan como un todo. Una persona proviene de uno de los padres. Los pólipos de coral realizan una variedad de actividades: algunos son reproductivos, otros son protectores y otros se alimentan.

Familiares

Se forman entre individuos que se relacionan entre sí para reproducirse y cuidar a la descendencia. Los leones son polígamos y viven con unas diez hembras, cada una de las cuales puede dar a luz a cachorros. Las hembras se reúnen para cuidar de sus rebaños.

Dato curioso

Procesos fisicos

Son cambios que sufre la materia pero que no alteran la estructura. Los cambios de estado son ejemplos de procesos físicos.

Reacciones químicas

Son procesos que involucran transformaciones en la estructura de la materia. La combustión y la oxidación son ejemplos de reacciones químicas.

b) Por explotación

Se presenta cuando un recurso común escasea. Por ejemplo, si la población de langostas de un cultivo aumenta, recursos comunes como alimento y espacio comienzan a escasear, a tal punto que no pueden satisfacer las necesidades de todos. Es entonces, cuando las langostas deben migrar.

La competencia se produce tanto en los animales como en las plantas y es una de las relaciones que puede afectar la estructura de la comunidad. Tanto en la competencia intraespecífica como en la interespecífica, los organismos reducen su capacidad de reproducción y crecimiento. Sin embargo, en la competencia interespecífica se provoca la extinción de las poblaciones implicadas.

4. Las relaciones intraespecíficas

Esto sucede cuando organismos de la misma especie interactúan entre sí. En un ecosistema, los individuos de una misma especie interactúan y se reproducen continuamente para mantener una población activa e interactuar con otras poblaciones del medio ambiente.

Los organismos de una población pueden interactuar entre sí para reproducirse, comer, cuidar a su descendencia y defenderse. Estas condiciones pueden ser temporales, es decir, de cierta duración, o permanentes, es decir, de por vida. Asimismo, pueden ser útiles para el mantenimiento y conservación de especies o pueden resultar perjudiciales si dan lugar a competencia por recursos públicos. Por ejemplo, un bagre macho formará una relación protectora temporal con un bebé, sosteniéndolo en su boca durante 15 días hasta que crezca lo suficiente como para escapar fácilmente de los enemigos.

5. Dinámica de los ecosistemas: flujo de energía de un ecosistema

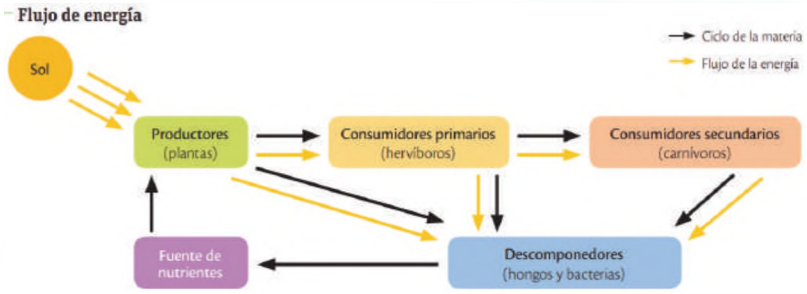
La circulación de elementos en la naturaleza

Elementos básicos como el carbono, hidrógeno, oxígeno, nitrógeno, calcio, potasio, azufre y fósforo son necesarios para el crecimiento y desarrollo de los seres vivos. En la naturaleza, estos elementos son inicialmente absorbidos por los organismos productores, que los obtienen de fuentes como el suelo, el agua y el aire en forma de moléculas como nitrato (NO_3), plasma y dióxido de carbono (CO_2) y los mueven a lo largo de las cadenas.

El movimiento cíclico de elementos entre los organismos y su entorno se denomina ciclo biogeoquímico, que se divide en ciclo de los gases y ciclo de sedimentación. En el ciclo de los gases, los elementos se mueven principalmente entre la atmósfera y los organismos que se encuentran en los ecosistemas terrestres y acuáticos. Entre ellos, los elementos son fácilmente transportados de un lugar de la tierra a otro por el viento y el agua, y se reciclan constantemente. Pero su principal reservorio es la atmósfera.

En estos ciclos participan ciertos elementos como el oxígeno, el carbono, el nitrógeno y el azufre.

Los elementos necesarios para el desarrollo de la vida forman parte de los compuestos inorgánicos y orgánicos que están disponibles y accesibles gracias a los procesos y reacciones que ocurren en ciclos debido a la presencia de energía. En los ciclos biogeoquímicos, la transformación de la materia implica reacciones químicas; estos procesos requieren energía.



También pueden liberarla, por lo que existe una relación entre el flujo de materia y de energía, los seres vivos y los elementos químicos.

Los ciclos biogeoquímicos son ciclos de vida que ocurren en la tierra y que son activados de forma directa o indirecta por el Sol, así:

- En el **ciclo del carbono,** las plantas toman el CO2 y requieren de la luz solar para iniciar el proceso de fotosíntesis a partir del cual el carbono que se encontraba en un compuesto inorgánico pasará a ser parte de un compuesto orgánico, la glucosa.
- En el **ciclo del oxígeno,** éste se liberará a la atmósfera gracias a la acción del Sol, que descompone el agua. El proceso se denomina fotólisis.
- En el **ciclo del nitrógeno,** el nitrógeno gaseoso que se encuentra en el aire es fijado y puede ser aprovechado por los organismos para elaborar compuestos orgánicos como proteínas.
- En el **ciclo del agua,** la energía solar facilita que el agua cambie de estado y pueda pasar al estado gaseoso y luego volver a precipitarse.

Dato curioso

Equilibrio entre los procesos de fotosíntesis y respiración celular

Las plantas realizan fotosíntesis y respiración celular de manera simultánea, pero para que las plantas crezcan se requiere que la velocidad a la que ocurre la fotosíntesis sea mayor a la respiración. Cuando la luz, el CO2 o el agua son escasas, las plantas continúan respirando para mantenerse vivas, pero la fotosíntesis que realizan es escasa, lo cual no les permite crecer.

Los animales toman los alimentos de los organismos productores y de otros animales y, junto con el oxígeno que obtienen por medio de la respiración, consiguen la energía necesaria para cumplir con los procesos que los mantienen con vida.

VALORACIÓN

Leemos el siguiente texto:

La importancia de comprender los niveles de organización ecológica radica en que proporciona una estructura fundamental para estudiar y comprender la complejidad de los ecosistemas y cómo interactúan los componentes de la naturaleza.

Los niveles de organización ecológica proporcionan un marco organizativo que permite a los científicos y a las personas en general analizar y comprender los sistemas naturales de manera más sistemática. Esto simplifica la tarea de estudiar y hacer observaciones sobre la vida en la Tierra.

Al reconocer y definir los diferentes niveles, es más fácil identificar patrones y relaciones dentro de un ecosistema. Esto es esencial para descubrir cómo interactúan los organismos y los factores ambientales.

La comprensión de los niveles de organización ecológica es esencial para la conservación de la biodiversidad y la preservación de los ecosistemas. Al conocer cómo funcionan estos sistemas, se pueden tomar decisiones informadas sobre la gestión de recursos naturales y la protección de hábitats.

Respondemos las preguntas:

¿Qué pasaría si faltase un nivel en la cadena alimenticia?

¿Qué importancia tiene la organización ecológica?

PRODUCCIÓN

Elaboramos un mural de las plantas y animales de nuestro entorno o comunidad.

Los seres humanos, para vivir en sociedad, necesitan relacionarse entre sí y con otros seres vivos de forma armónica.

Elaboramos un mural de las plantas y animales de nuestro entorno o comunidad y explicamos la función que cumplen en su ecosistema.

ECOLOGÍA DE POBLACIONES - ECOLOGÍA DE COMUNIDADES

PRÁCTICA

La liebre causa daños en la quinua

La liebre es un animal de origen europeo, Oriente Medio y Norte de África, donde es considerada una plaga agrícola. Los datos preliminares señalan que fue introducida a Bolivia entre las décadas de los 40 y los 50. Primero fue llevada a Argentina para la explotación de su piel y su carne.

Según los reportes, habría escapado de la crianza e ingresó a Bolivia hace algunos años, ocasionando efectos negativos sobre la biodiversidad, ya que se constituye en una competencia para especies endémicas y obliga a modificar la dieta de algunos depredadores. Sin embargo, sus principales daños son agrícolas, ya que consume productos diversos. Se la puede encontrar normalmente en praderas, campos abiertos, pasturas y cultivos.

Fuente: Extraído de "experienciasdesarrollo.blogspot.com/2010/09/hay-57-especies-exoticas-en-bolivia-y.html" _ 22 de septiembre de 2010

Actividad

Respondemos las siguientes preguntas:

- ¿Cuáles son las implicaciones ecológicas y éticas de controlar o manipular las poblaciones de especies invasoras en un ecosistema?
- ¿Cuáles son las principales amenazas que enfrentan las poblaciones de especies en peligro de extinción y cómo pueden ser conservadas a nivel de población?
- ¿En qué medida los cambios ambientales, como el cambio climático y la degradación del hábitat, afectan la distribución y abundancia de las poblaciones de especies en un ecosistema?

TEORÍA

Factores limitantes

Los factores limitantes de los ecosistemas terrestres son principalmente el agua, que escasea en muchas zonas, la temperatura, que debe mantenerse en unos márgenes óptimos y los nutrientes.

En los ecosistemas acuáticos los factores limitantes son la luz, que disminuye con la profundidad, los elementos nutritivos, que se depositan en el fondo y sólo ascienden mediante movimientos verticales del agua, y el oxígeno.

La Ley del Mínimo establece que cualquier proceso que depende de varios factores estará controlado por el que más se aproxime al valor para el cual el proceso se detiene.

1. Ecosistema

La biósfera es donde todos los seres vivos habitan la Tierra.

Existen diferentes ambientes en la Tierra y seres que se adaptan a vivir en esas determinadas condiciones.

Un ecosistema es un sistema natural que está formado por un conjunto de seres vivos (biocenosis) y el medio físico, que vendría a ser el lugar y clima (biotopo) en el que viven.

a) Hábitat

El hábitat es el lugar en donde se presentan las condiciones adecuadas de luz, agua, temperatura, suelo y oxígeno para que pueda vivir un determinado conjunto de seres vivos.

En un hábitat podemos encontrar distintos tipos de especies de seres vivos. A eso se conoce como comunidad.

Mientras que, si fuera un grupo de individuos de la misma especie en un determinado hábitat, se lo conocería como población.

2. Tipos de ecosistemas naturales

En nuestro planeta existe una amplísima variedad de ecosistemas naturales. Según el tipo de hábitat en el que se desarrollan, distinguimos entre terrestres, acuáticos y mixtos.

- Los ecosistemas terrestres se desarrollan en la superficie de los continentes, como los bosques, las praderas o el desierto.
- Los ecosistemas acuáticos se desarrollan en el agua, ya sea en los mares y los océanos o en las aguas del interior de los continentes, como las lagunas, ríos y charcas.
- Los ecosistemas mixtos son aquellos que se desarrollan en zonas intermedias.

3. Relaciones tróficas en los ecosistemas

Los organismos que habitan y conviven en los ecosistemas establecen relaciones alimentarias o tróficas que hacen posible el flujo de materia y energía. Por ejemplo, carnívoros como la serpiente pueden comer herbívoros como los conejos, y estos, a su vez, alimentarse de zanahorias y plantas que hacen fotosíntesis. Así, cada uno de estos organismos ocupa un nivel trófico determinado, es decir, cada uno tiene un nicho alimentario específico.

Los niveles tróficos son:

- Primer nivel trófico productores.
- Segundo nivel trófico consumidores primarios.
- Tercer nivel trófico consumidores secundarios.
- Cuarto nivel trófico consumidores terciarios.

El nivel trófico de un organismo es la posición que ocupa en la cadena alimenticia.

4. Las relaciones interespecíficas

Esto sucede cuando organismos de diferentes especies se relacionan de diferentes maneras en un ecosistema. Algunas de estas relaciones son el mutualismo, el comensalismo, la simbiosis, la depredación y la competencia.

a) El mutualismo

Estas relaciones se forman entre dos especies que se benefician mutuamente de alimento, protección y otros servicios. Puede ser opcional si las especies ocasionalmente entran en contacto para obtener una ventaja, u obligatorio si el contacto es tan estrecho que los organismos involucrados no pueden sobrevivir unos sin otros. Entre los dos tipos de asistencia mutua están:

Dato curioso

Los factores ambientales

Los factores ambientales o abióticos son el conjunto de condiciones físicas y químicas del biotopo. Este conjunto de factores o condicionantes externos influye en la vida y el desarrollo de los seres vivos.

Algunos de ellos son:

***La luz,** condiciona la proliferación de organismos fotosintéticos. Por ejemplo, una elevada luminosidad favorece el crecimiento de algas en un ecosistema acuático.*

***El agua,** los seres vivos necesitan agua para vivir, aunque también existen adaptaciones a lugares áridos.*

***La temperatura media y sus cambios,** normalmente, las especies de un ecosistema están adaptadas a un determinado margen de temperaturas.*

***La salinidad del agua,** las aguas oceánicas tienen un contenido en sales muy estable, mientras que las aguas continentales son muy heterogéneas, dependiendo de las características de los suelos por donde circulan.*

***El pH,** el nivel de acidez o alcalinidad, está determinado por la composición de los elementos presentes en el suelo y las sustancias disueltas en el agua. Los factores limitantes, como la luz y la temperatura, son condiciones ambientales que restringen el desarrollo de especies específicas.*

Fuente: https://www.baamboozle.com/game/1378060

Dato curioso

Estudio de las poblaciones

La ecología se centra en el estudio de poblaciones más que de individuos. Para comprender las características de una población se deben considerar diferentes variables o indicadores:

Población, se refiere al conjunto total de individuos que conforma la población. (hábitat).

Densidad ecológica, representa el número de individuos por unidad de superficie o hábitat. Mantener una densidad de población equilibrada es esencial para la supervivencia de la especie. Densidades muy bajas pueden dificultar el encuentro de individuos del sexo opuesto, inhibiendo el proceso de reproducción sexual.

Tasa de fertilidad, representa el número de nacimientos en un período determinado. Tasa de mortalidad: representa el número de individuos que mueren en un intervalo de tiempo determinado.

Las tasas de natalidad y mortalidad varían dependiendo varios factores, como la disponibilidad de nutrientes y la presión de depredación sobre la población.

La mortalidad es particularmente importante porque su aumento en las primeras etapas de la vida, antes de que los individuos alcancen la madurez reproductiva, reduce las posibilidades de supervivencia de la especie.

Fuente: webnexo.es

- Mutualismo trófico

Las especies se asocian con ventajas en la obtención de energía y nutrientes. Existe una relación común entre las algas y los hongos que componen el liquen: las algas realizan la fotosíntesis y aportan materia orgánica a los hongos, mientras que los hongos recogen agua y sales minerales del medio ambiente y proporcionan a las algas protección contra la desecación.

- Mutualismo de dispersión

Implica específicamente relaciones de polinización entre plantas e insectos y otros animales polinizadores para facilitar la dispersión de semillas. Un ejemplo son las aves migratorias que se alimentan de frutos silvestres y esparcen las semillas a otras zonas.

- Mutualismo defensivo

En esta relación de dos especies, una brinda protección y la otra especie a cambio proporciona alimento y refugio. Un ejemplo es la relación entre la lubina manchada y el pez limpiador. Un pez limpiador se alimenta de parásitos en la boca de una lubina manchada; La agrupación no les hace daño, ya que pueden reconocerse por su color brillante.

b) Comensalismo

Esta es una relación que ocurre entre dos especies donde una especie se beneficiará y la otra no sufrirá consecuencias. Un ejemplo es la relación que se establece entre la solla (Echeneis remora), que nada con tiburones, tortugas y ballenas, obtiene alimento y se protege de los depredadores sin dañarlos. En una relación simbiótica también se puede obtener como beneficio la vivienda, en cuyo caso se llama alquiler. Por ejemplo, algunos hongos albergan crustáceos, pólipos (un tipo de gusano) y otros invertebrados.

c) Amensalismo

Es una relación que se da entre dos organismos, uno de los cuales está dañado y el otro intacto. Un ejemplo es la relación entre un hongo del género Penicillium y una bacteria, en cuyo caso la penicilina producida por el hongo impide que la bacteria se multiplique. Las bacterias se ven afectadas, los hongos no. En los bosques, los árboles impiden que la luz del sol llegue al suelo, lo que significa que ciertas especies no pueden prosperar.

d) Depredación

Es una relación en la que un organismo, llamado depredador, se alimenta de otro organismo (presa). Los mecanismos utilizados por los depredadores son tan diversos como los que utilizan las presas para protegerse y evitar la captura. Las adaptaciones defensivas incluyen cambios fisiológicos, morfológicos y de comportamiento que van desde la capacidad de imitar a otros hasta el uso de señales de alarma. Estos incluyen disfraces, vigilantismo o mimetismo (batesiano y mülleriano)

- **Camuflaje,** un organismo adopta la forma o el color de su hábitat para evitar ser detectado. Animales como los camaleones y los insectos palo utilizan esta estrategia.
- **Aposematismo,** son señales de color o corporales que utilizan algunos organismos para advertir a sus depredadores sobre olores o sabores desagradables, etc.

Este mecanismo ocurre en algunas plantas que producen una savia repulsiva para los herbívoros, y es más común en animales como avispas y zorrillos.

- **Mimetismo mülleriano,** ocurre entre dos o más especies amenazadas que se adaptan a colores y señales de advertencia similares y se refuerzan entre sí para evitar la depredación. Por ejemplo, muchas mariposas venenosas del género *Heliconius* viven en las selvas tropicales y sus colores de advertencia varían del rojo, el naranja y el negro.
- **Mimetismo batesiano,** este tipo de mimetismo se produce cuando una especie adopta colores llamativos para mimetizar su peligrosidad. En este tipo de mimetismo, una especie inofensiva imita o utiliza como modelo a otra especie peligrosa. Los ejemplos incluyen las inofensivas moscas *Syrphidae* y *Bombilidae*, que imitan a las abejas y avispas en apariencia.

5. Ecosistemas humanizados

La presencia humana en los ecosistemas ha cambiado la naturaleza y sus ecosistemas, como las grandes ciudades y la producción de cultivos; han evolucionado para satisfacer las necesidades humanas.

a) Ciudades

Se trata de zonas urbanizadas y con gran población, donde se concentran viviendas, comercios, oficinas, fábricas, etc.

El entorno físico se compone básicamente de estructuras hechas por los humanos y suelo asfáltico, tráfico, industrial, calefacción, etc. Debido a la alta temperatura causada, la contaminación del aire es más grave.

Dentro del reino de los seres vivos, los humanos ocupan una posición de dominio como especie predominante. También, se encuentran presentes otros organismos: árboles y plantas decorativas, mascotas y diversos animales adaptados a entornos urbanos, como palomas, iguanas, conejos, loros, entre otros.

La humanidad ha modificado el entorno natural para asegurar y mejorar el rendimiento de los cultivos: riego artificial, fertilizantes, invernaderos, etc. Las ciudades surgieron como respuesta a la necesidad de generar cantidades significativas de alimentos y otros productos vegetales. Aunque los tipos de cultivos están influenciados por las condiciones ambientales locales, éstos se caracterizan por las alteraciones realizadas gracias a la actividad humana. Con el fin de asegurar y aumentar su rendimiento, se emplean prácticas como el riego artificial, la fertilización y la implementación de invernaderos.

En el contexto de los organismos vivos, la vegetación está conformada por cultivos extensivos de diferentes especies, como trigo, arroz, árboles frutales, hortalizas, entre otros. Además de esto, encontramos organismos oportunistas como la fauna, que se alimenta de malezas y cultivos (ratas, conejos, pájaros, caracoles), así como depredadores de estos organismos (aves rapaces).

b) La eficiencia ecológica

En cada eslabón de los niveles tróficos se transfiere biomasa y por lo tanto energía.

La forma como cada nivel trófico aprovecha esa energía es la eficiencia ecológica.

La eficiencia ecológica del ecosistema será mayor mientras menor sea la pérdida de energía. Hay mayor productividad en ecosistemas como los arrecifes de coral, los estuarios y los bosques tropicales, y es más escasa en los desiertos áridos y en alta mar.

Dato curioso

Tasa de inmigración, *corresponde al número de individuos que se incorporan a la población, procedentes de otros lugares.*

Tasa de emigración, *es el número de individuos de la población original que la abandonan y se marchan hacia otro lugar.*

La valoración global, *de todos los aumentos y las disminuciones de población, debidos a las tasas de natalidad, mortalidad, inmigración y emigración se obtienen los valores de la tasa de crecimiento de una población.*

Cambios en el ecosistema

Sucesiones ecológicas

El desarrollo de los ecosistemas a lo largo del tiempo conlleva una serie de cambios que afectan tanto al biotopo como a la biocenosis. Como consecuencia de estos cambios, los ecosistemas pasan sucesivamente de una etapa a otra.

Una sucesión consiste en la ocupación y el poblamiento de un medio por parte de especies que antes no se encontraban en ese lugar, de manera que se origina un ecosistema cada vez más complejo y organizado.

Fuente:https://yandex.com/images/

Dato curioso

Se diferencian dos tipos de sucesiones:

*- **Sucesiones primarias,** cuando el proceso se inicia sobre un terreno yermo, como una roca o una isla volcánica de nueva formación.*

*- **Sucesiones secundarias,** cuando el proceso se inicia sobre un suelo que, previamente, estaba ocupado por especies diferentes; como, por ejemplo, un campo de cultivo abandonado, un bosque quemado o una zona devastada por una plaga.*

En los dos casos, las sucesiones comienzan con los seres vivos fotosintéticos, ya que son los organismos iniciales de cualquier cadena trófica. Estos organismos se llaman especies pioneras u oportunistas.

Dato curioso

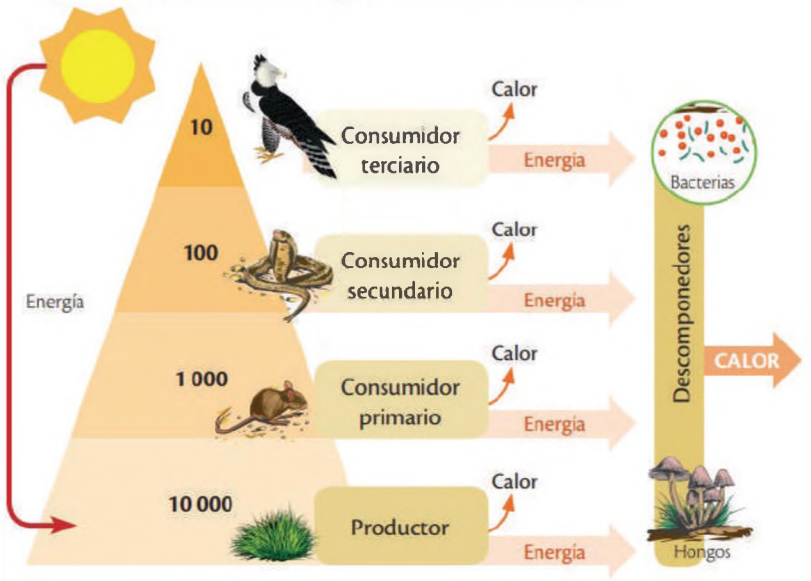
La evolución en el tiempo de un ecosistema puede evaluarse en términos de sucesión, autorregulación y regresión.

La sucesión comprende los cambios en las especies, que se producen en un ecosistema, que evoluciona de forma natural. Normalmente, la sucesión conlleva un aumento de la biodiversidad.

Cuando la sucesión lleva al sistema a un alto grado de estabilidad, se alcanza la situación de clímax.

En cada paso de una cadena alimentaria se pierde energía en forma de calor. Los seres autótrofos utilizan una parte de la energía que producen para transformarla en alimentos y otra parte para cumplir sus procesos vitales. Además, otra parte se pierde en forma de calor cuando se transfiere al siguiente nivel trófico, de igual manera los consumidores utilizan una parte de la energía que reciben para sus procesos vitales, transfieren otra parte y pierden otra en forma de calor.

Aprovechamiento de energía en cada nivel trófico



Se observa que el aprovechamiento de la energía en cada nivel trófico es aproximadamente un 10 %.

6. La biodiversidad: ecología del paisaje

La biodiversidad es la variedad de vida que encontramos en la Tierra. Incluye: la diversidad de ecosistemas existentes, las especies distintas que los habitan y las diferencias que existen entre los individuos de una misma especie.

La conservación de la biodiversidad es imprescindible para mantener las condiciones que posibilitan nuestra existencia en la Tierra.

Sin embargo, la actividad humana puede ponerla en peligro. La contaminación, la deforestación y otras alteraciones importantes pueden afectar a las cadenas alimentarias de un ecosistema y reducir la biodiversidad. Por ejemplo, si en una cadena hay una gran reducción de los seres vivos productores debido a un incendio, el resto de seres vivos de la cadena podrían llegar a desaparecer.

La creación de espacios protegidos es una de las principales medidas que se llevan a cabo para conservar la biodiversidad. Estos espacios son áreas, tanto terrestres como marinas, que se destinan a la conservación de la naturaleza. Por esta razón, cuando visitamos un espacio protegido se deben seguir normas como:

- Circular y caminar sólo por las rutas establecidas.
- Evitar la recolección de plantas, animales o rocas.
- Respetar los seres vivos.
- No encender fuego ni tirar la basura en los contenedores.

a) La biósfera: características

La biósfera es un sistema de capas delgadas y separadas de la Tierra que albergan todos los seres vivos de nuestro planeta. Se extiende desde las regiones más altas de la atmósfera (unos 10.000 metros) hasta el fondo del océano (incluidos sus sedimentos), donde se encuentran los microorganismos en suspensión. Este sistema es abierto porque mantiene estrechas relaciones con otros sistemas terrestres e intercambia materia y energía:

- **La geosfera,** forma el entorno físico en el que viven las especies terrestres y es vital para las plantas, que forman la base de todas las cadenas y redes alimentarias.
- **La atmósfera,** intercambia oxígeno, dióxido de carbono, nitrógeno y otros elementos con los seres vivos, regula las condiciones climáticas y protege la superficie terrestre de los meteoritos. Además, la biósfera regula la composición actual de la atmósfera.
- **La hidrósfera,** es una fuente de agua esencial para el medio ambiente, la vida y los organismos acuáticos, lo que facilita el intercambio de materiales necesarios para procesos biológicos importantes.

La energía proviene de la luz solar y del calor que viaja a través de la atmósfera con suficiente intensidad como para sustentar la vida. Para comprender la dinámica de la biosfera es necesario tener en cuenta diferentes variables, como la producción de biomasa relacionada con la luz que reciben las plantas, o el crecimiento poblacional influenciado por factores como la presión de los depredadores y las condiciones climáticas. La dinámica del sistema, las variables involucradas y la interacción con otros sistemas naturales son la base de su estudio.

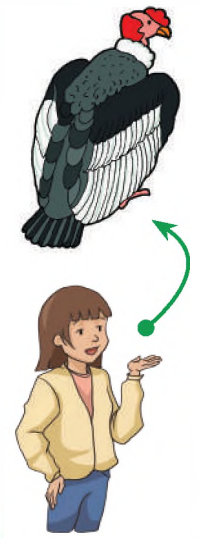
Durante la evolución de los ecosistemas se produce una autorregulación, controlada por ciclos de retroalimentación negativa y causada por factores limitantes como la disponibilidad de luz o de alimento, la temperatura, etcétera.

Los cambios en los factores ambientales, a menudo provocados por el ser humano, también pueden producir el efecto contrario a la sucesión, es decir, una disminución de la biodiversidad, así como de la complejidad de las relaciones entre las diferentes especies. Este proceso se denomina regresión.

En el proceso de formación de los suelos, participan los microorganismos. No se les considera especies pioneras; pero son los primeros seres vivos que colonizan el suelo.

VALORACIÓN

Realizamos la lectura del siguiente texto y respondemos las preguntas:



La “Ecología de Poblaciones” es una rama de la ecología que se centra en el estudio de las poblaciones de organismos de una misma especie y su dinámica en el tiempo y el espacio.

Conservación de la biodiversidad: el estudio de las poblaciones es esencial para identificar y proteger las especies en peligro de extinción. Ayuda a evaluar la salud de las poblaciones y a tomar medidas de conservación efectivas para evitar la extinción.

Manejo de recursos naturales: en la gestión de recursos naturales, como la pesca y la agricultura, la ecología de poblaciones es crucial. Ayuda a determinar cuántos individuos de una especie se pueden cosechar de manera sostenible sin agotar la población.

Impacto humano en el medio ambiente: la ecología de poblaciones puede ayudarnos a comprender cómo nuestras actividades, como la deforestación y la urbanización, afectan las poblaciones de otras especies y, en última instancia, los ecosistemas.

Respondemos las siguientes preguntas:

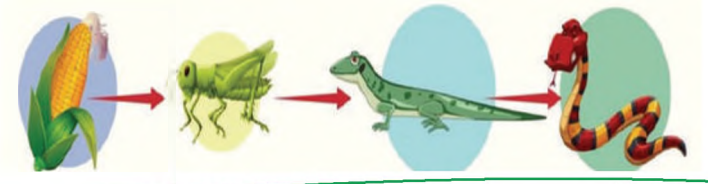
- ¿Qué impacto negativo genera la presencia humana en los ecosistemas?
- ¿Qué acciones se pueden realizar para no ser una especie invasora?

PRODUCCIÓN

Mapa mental de los niveles tróficos de tu comunidad ecológica

Realizamos un mapa mental de los niveles tróficos de tu comunidad ecológica utilizando los siguientes datos:

- Primer nivel trófico productores.
- Segundo nivel trófico consumidores primarios.
- Tercer nivel trófico consumidores secundarios.
- Cuarto nivel trófico consumidores terciarios.



GOBERNANZA DEL AGUA

PRÁCTICA

El Saneamiento es prioridad para la vida humana y el medio ambiente

"El saneamiento básico se refiere a la provisión de instalaciones y servicios que puedan manejar con seguridad la orina y las heces. Los sistemas de saneamiento inadecuados son una de las principales causas de morbilidad en todo el mundo. Se ha demostrado que mejorar el saneamiento básico tiene importantes efectos positivos en la salud a nivel doméstico y comunitario. La higiene ambiental implica mantener condiciones sanitarias óptimas a través de servicios como la recogida de residuos y el tratamiento de aguas residuales."

Fuente: Por: Beatriz Olmos especial para La Patria_27 mayo 2021

Actividad

- Enumera las actividades que evidencian el uso irracional del agua en la escuela, el hogar, el barrio y la comunidad.
- Describe las estrategias para un consumo eficiente de agua.

Respondemos las siguientes preguntas

- ¿Cuáles son las consecuencias de un uso inapropiado del agua para el acceso mundial al agua potable y al saneamiento básico?
- ¿Cuál es la relación entre la agricultura y el uso sostenible del agua, y cómo podemos promover prácticas agrícolas que sean más eficientes en términos de uso de recursos hídricos?
- ¿Cómo influye la contaminación del agua en la salud humana y en los ecosistemas acuáticos?
- ¿Qué estrategias pueden implementarse para prevenir la contaminación y restaurar cuerpos de agua dañados?

TEORÍA

Dato curioso

Decimos que el agua es un bien escaso.

El agua es un bien importante para los seres vivos; sin ella no podemos subsistir. La necesitan las células de todos los organismos; además es esencial para la higiene del ser humano; es imprescindible en el campo, en la industria y más.

Es un bien escaso porque, a pesar de que hay en cantidad, sólo un 3% aproximadamente de ella es dulce; en muchas ocasiones, está contaminada, y, además, no está distribuida por igual en todo el planeta.

Por eso, cada uno de nosotros debe ser responsable y utilizar únicamente el agua que necesita.

1. El agua

El agua es un recurso fundamental para todos los seres vivos. El agua dulce que podemos utilizar los seres humanos es solo un 1% de las aguas continentales y se encuentra principalmente en lagos, ríos y aguas subterráneas.

Esta cantidad de agua es suficiente para satisfacer las necesidades de todos los habitantes del planeta, sin embargo, la distribución del agua no es homogénea ni proporcional a la densidad de población de las diferentes zonas de la Tierra. Es frecuente que zonas muy pobladas padezcan escasez de agua.

Esta distribución desigual del agua está relacionada con las diferencias en la cantidad de precipitaciones de las diversas zonas del planeta y con una gestión poco equitativa de este recurso.

2. Usos del agua

El agua es necesaria para el uso doméstico, así como para el desarrollo de las actividades económicas, como la agricultura, la ganadería y la industria.

- **Uso doméstico,** el agua la utilizamos para beber y cocinar, en la higiene personal, la limpieza del hogar, el riego de las plantas, etc.
- **Uso agrícola y ganadero,** en agricultura, el agua se utiliza para los regadíos y en la ganadería, para la bebida del ganado y para la limpieza de las naves donde se crían los animales.
- **Uso industrial,** el agua se utiliza en parte de los procesos de fabricación, como por ejemplo en el caso de la industria papelera y la industria de la alimentación, o bien, para la refrigeración de la maquinaria, lavado de materiales, etc. También se usa para obtener energía hidroeléctrica.

Para cada uno de estos usos, las cantidades aproximadas de agua utilizadas en los países desarrollados son las siguientes: el 5% es para uso doméstico; el 70% para uso agrícola, el 3% para el uso ganadero y el 22% es para el uso industrial. En el consumo del agua se aprecian grandes contrastes entre los países desarrollados y los que están en vías de desarrollo.

Para mantener una buena calidad de vida se calcula que una persona necesita unos 80 litros de agua al día. En la actualidad el gasto diario de un ciudadano medio en un país desarrollado es aproximadamente de unos 200 a 300 litros por persona y día.

En muchos países en vías de desarrollo las personas se ven obligadas a subsistir con menos de 25 litros de agua al día.

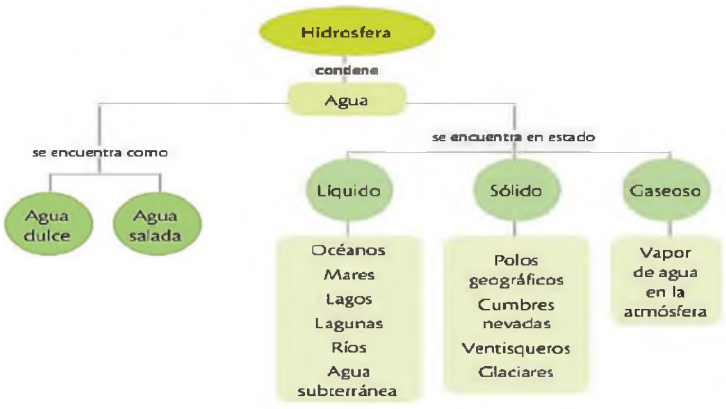
En los países desarrollados se suele utilizar agua potable para usos que no lo precisan, como la limpieza de calles o el riego de zonas verdes. Mientras, los países en vías de desarrollo más pobres no disponen de agua potable ni para beber, debido a la falta de infraestructuras para su potabilización y abastecimiento. A menudo se consume agua contaminada, es decir, agua de baja calidad que puede transmitir graves enfermedades.

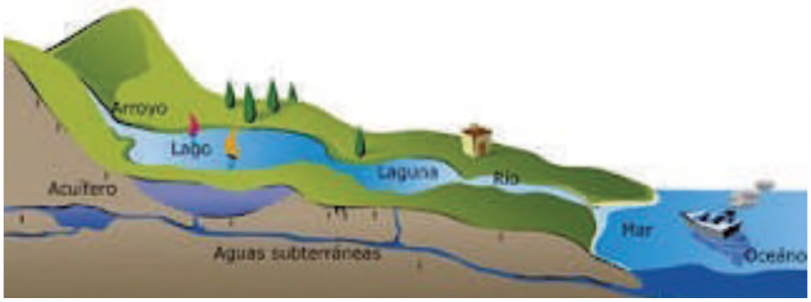
Así, para el consumo humano debe emplearse agua potable, es decir, el agua debe ser tratada mediante un proceso de potabilización que garantice que no contenga patógenos que transmitan enfermedades.

3. La hidrósfera

Es el conjunto de los cuerpos de agua que recorren el planeta, ya sea en estado líquido, sólido o gaseoso como los ríos, los océanos, los lagos, las aguas subterráneas, la humedad del suelo, la transpiración de las plantas, la lluvia, y los casquetes glaciares y polares.

El ciclo del agua pertenece a la dinámica de la hidrósfera y consiste en la circulación y transformación continua del agua de un estado a otro, por la intervención de factores como la energía solar, la gravedad y las interacciones entre los componentes de la ecósfera.





Fuente: ecologiaplantelu-20.blogspot.com/2016/05/aguas-continentales.html

Dato curioso

Los acuíferos

En zonas de la costa mediterránea y en las Canarias los acuíferos subterráneos constituyen una masa de agua dulce de gran importancia para el ser humano. En estas zonas, una gran parte del agua para uso doméstico y agrícola se extrae directamente de los acuíferos.

Cuando el ritmo de extracción del agua es más elevado que la cantidad de agua que se filtra desde la superficie, los acuíferos no se renuevan. Ello hace peligrar el futuro de este tipo de abastecimiento.

La desalinización

En zonas costeras con escasez de agua dulce, el agua del mar puede ser tratada para eliminar la sal y obtener agua dulce. Este proceso se llama desalinización.

La eutrofización del agua

La eutrofización es un proceso de disminución de la calidad del agua debido a un aporte excesivo de fosfatos y nitratos procedentes de la contaminación por materia orgánica o por detergentes.

Como consecuencia, proliferan organismos vegetales que se alimentan de fosfatos y nitratos. Esta proliferación causa la pérdida de transparencia de las aguas, la disminución del oxígeno y, por tanto, la desaparición de otros organismos.

Laguna Alalay

La zona Oeste de la laguna Alalay se encuentra repleta de cianobacterias, como microalgas y bacterias, que han infectado todo el lago.

Las cianobacterias ponen en riesgo la fauna acuática y la terrestre de la laguna Alalay debido a las toxinas que generan, este problema podría afectar bastante este recurso natural boliviano.

Extraído de: La Patria, 8 enero, 2021

Dato curioso

La potabilización del agua

El agua potable es un procedimiento o conjunto de procesos que se aplican al agua para hacerla segura para el consumo humano eliminando posibles riesgos para la salud. Este proceso implica una serie de tratamientos físicos y químicos que se aplican secuencialmente al agua cruda para eliminar contaminantes minerales, orgánicos y biológicos. El tratamiento del agua es un eslabón importante en la red de abastecimiento de agua potable y abarca desde la recogida de agua de fuentes superficiales o subterráneas hasta el tratamiento en instalaciones especiales. La calidad inicial del agua afecta la cantidad de tratamientos necesarios durante el tratamiento para garantizar que el agua sea segura y apta para el consumo humano.

a) Aguas oceánicas, mares y océanos

La mayor parte del agua del planeta, más del 97%, es agua salada que se encuentra en los océanos y los mares.

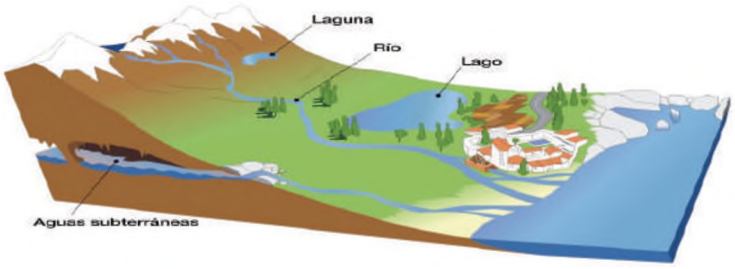
- Los océanos son grandes masas de agua salada que cubren la mayor parte de la superficie terrestre. Los principales océanos son: el Pacífico, el Atlántico, el Índico, el Glacial Ártico y el Glacial Antártico.
- Los mares son masas de agua salada, más pequeñas que los océanos, que bañan las costas de los continentes. Algunos mares son: el Mediterráneo, el mar Negro, el mar Cantábrico, el mar Argentino, el mar Lincoln, entre otros.

b) Aguas continentales

Las aguas continentales representan el 3% del agua restante del planeta. Son aguas dulces que forman ríos, lagos, aguas subterráneas y glaciares.

- **Ríos,** son corrientes continuas de agua. Se originan en manantiales, o por la fusión del hielo, y recogen el agua de lluvia y de otros ríos hasta que desembocan en el mar.
- **Torrentes y aguas de escorrentía,** son corrientes temporales de agua. Se forman cuando llueve fuertemente o se produce el deshielo y el suelo no puede absorber toda esa cantidad de agua. Los torrentes tienen un curso fijo y las aguas de escorrentía no lo tienen.
- **Lagos y lagunas,** se trata de acumulaciones de agua ubicados en una depresión topográfica del terreno.
- **Glaciares,** son extensas concentraciones de hielo presentes en regiones de temperaturas extremadamente bajas: la alta montaña y los polos.
- **Aguas subterráneas,** son las aguas que se encuentra bajo la superficie de la Tierra. El agua se filtra desde la superficie y penetra en el interior. Pueden formar corrientes o depósitos llamados acuíferos.

Estas masas de agua son reservas importantes para el consumo humano. Se extraen mediante pozos o directamente de los manantiales.



Fuente: ecologiablog6a.blogspot.com/2016/05/bloque-ii-aguas-continentales.html

4. Impactos del uso del agua

Los impactos relacionados con la explotación de los recursos hídricos son su contaminación y los provocados por las construcciones destinadas a su utilización, como, por ejemplo, las presas y las canalizaciones.

- **La contaminación del agua tiene diversos orígenes.** El consumo doméstico provoca la contaminación con materia orgánica que favorece la proliferación de patógenos como bacterias y virus; con detergentes, grasas y productos tóxicos, como la lejía.

El consumo agrícola y ganadero produce la contaminación por pesticidas y abonos, así como por las aguas residuales procedentes de las granjas.

El consumo industrial provoca la contaminación del agua por sustancias químicas muy diversas y materiales sólidos de difícil descomposición.

- Las presas y canalizaciones tienen, entre otras finalidades, la de garantizar las reservas de agua para su distribución, así como evitar daños durante la crecida de los ríos. Sin embargo, provocan la inundación de grandes superficies de terreno y la variación de la dinámica fluvial. Como consecuencia, se alteran los ecosistemas de las zonas cercanas por las variaciones del caudal.

a) Medidas preventivas y correctoras

Para seguir disponiendo a largo plazo de agua para llevar a cabo las diversas actividades humanas, es necesario evitar o disminuir los impactos sobre su disponibilidad y su calidad. Es preciso aplicar diversas medidas correctoras para ahorrar agua y para evitar su contaminación.

b) Medidas para ahorrar agua

Racionalizar el consumo en el ámbito doméstico: cerrar el grifo mientras te cepillas los dientes; arreglar grifos que gotean o cisternas que no cierran bien; ducharse en vez de bañarse; poner un dosificador o una botella en la cisterna del inodoro.

- Utilizar sistemas de riego que aprovechen el agua de un modo más eficaz, como el riego por aspersión o el riego por goteo.
- Racionalizar el consumo en el ámbito industrial, como en el caso de las centrales hidroeléctricas en las que el agua puede volver a ser utilizada diversas veces.
- Mejorar la impermeabilización de las redes de distribución, ya que en ellas se producen abundantes pérdidas.

c) Medidas para evitar o disminuir la contaminación

- En el ámbito doméstico evitar arrojar al agua grasas, compuestos no biodegradables o sustancias tóxicas.
- Utilizar fertilizantes orgánicos, como el estiércol, en vez de fertilizantes químicos, ya que estos pueden acabar contaminando ríos y acuíferos.
- Dotar a las industrias con sus propias plantas depuradoras o responsabilizarse de gestionar la limpieza de las aguas residuales que generan.

Cuidado del agua

El almacenamiento implica acumular agua en tanques bien mantenidos, limpios y protegidos. Los embalses elevados a menudo se construyen para facilitar la distribución por gravedad del almacenamiento de agua tratada. Como parte de la distribución y el transporte, se utilizan tuberías como corrales, canales cubiertos o enterrados para conducir el agua a los tanques de la ciudad o a las redes de distribución. Con el fin de garantizar la calidad del agua potable, el seguimiento y control se realiza mediante la realización de análisis químicos y biológicos de diversos parámetros en el agua de salida y en diversos puntos de la red de suministro.

Fuente: ecologiaverde.com

VALORACIÓN

Leemos y reflexionamos sobre el siguiente texto:

Importancia del Agua

Vital para la vida, el agua es un elemento esencial para la supervivencia de todos los seres vivos, incluidos los seres humanos. Sin acceso al agua limpia y segura, la salud y el bienestar de las poblaciones están en riesgo.

Seguridad alimentaria, el agua es esencial para la agricultura y la producción de alimentos. El uso eficiente y sostenible del agua es necesario para garantizar la seguridad alimentaria de la población mundial en crecimiento.

Preservación de ecosistemas acuáticos, el agua es el hábitat de una diversidad de vida acuática. Un uso insostenible del agua puede tener graves consecuencias para los ecosistemas acuáticos y la biodiversidad.

Eficiencia económica, el uso eficiente del agua en la industria y la producción puede reducir costos operativos y disminuir la huella ambiental de las empresas.

Fuente: natuvit.com.mx

PRODUCCIÓN

Uso eficiente del agua

Realizamos un informe escrito; describiendo las siguientes actividades:

Arreglo de Fugas, realiza una búsqueda de fugas en grifos y tuberías en casa y ayuda a reparar las fugas.

Recolección de Agua de Lluvia, instala barriles para recolectar agua de lluvia. Usa esta agua para regar las plantas.

Duchas más cortas, Establece un temporizador y reta a todos a reducir su tiempo en la ducha.

Concientización Familiar, organiza reuniones familiares para hablar sobre el uso responsable del agua.

BIBLIOGRAFÍA

ÁREA: BIOLOGÍA – GEOGRAFÍA

Audesirk, T., Audesirk, G., Byers, B. E. (2021). *Biología: La Vida en la Tierra*. Editorial Pearson.

Campbell, N. A., Reece, J. B., Taylor, M. R., Simon, E. J., Dickey, J. L., Hogan, K. (2020). *Biología: Conceptos y Relaciones*. Editorial Pearson.

Castañeda, P. (2007). *Biología I*. Manual Esencial Santillana. Ed. Santillana.

Castañeda, P. (2007). *Biología II*. Manual Esencial Santillana. Ed. Santillana.

Campbell, N. & Reece, J. (2007). *Biología*. Editorial Médica Panamericana.

Loukas, M., Tubbs, R. S., Shoja, M. M. (2019). Gray. *Anatomía Básica*. Editorial Elsevier.

Solomon, E. P., Berg, L. R., Martin, D. W., Villee, C. A. (2019). *Biología*. Editorial Cengage Learning.

Tortora, G. J., & Derrickson, B. (2018). *Principios de Anatomía y Fisiología*. 15a. ed.Buenos Aires: Medica Panamericana.

Alzogaray, R, De Francesco, V., Gleiser, M., Martínez, S., Molinas, J. (2017). *Biología la comunicación y la información en los seres vivos*. Ed. Estrada S.A.

Morcillo, G. Portela, I. (2010). *Biología Básica*. Ed. Sanz y Torres.

Ministerio de Educación. (2019). *Manual de laboratorio Biología – Geografía*. La Paz, Bolivia.

Ministerio de Educación. (2019). *Manual de laboratorio Química*. La Paz, Bolivia.

ÁREA:

FÍSICA

CAMPO: VIDA TIERRA Y TERRITORIO

ELECTROSTÁTICA COMO FENÓMENO DE LA NATURALEZA

PRÁCTICA

¿Alguna vez has notado que cuando te peinas el cabello, el peine atrae pequeños trozos de papel? ¿O cuando tocas a alguien después de caminar sobre una alfombra, sientes una pequeña chispa o descarga eléctrica? En la vida cotidiana, muchas veces experimentamos acontecimientos curiosos que nos llevan a preguntarnos sobre los misterios detrás de ellos. Aunque parezcan fenómenos habituales, estas experiencias tienen una conexión profunda con una rama fundamental de la física que se ocupa de las cargas eléctricas en reposo. Conforme profundicemos en esta exploración, descubriremos cómo las leyes de la naturaleza gobiernan estas interacciones y cómo la comprensión de estos principios básicos puede abrir la puerta a una comprensión más profunda de nuestro mundo.

Efecto de la electrificación

Actividad

Realizamos el siguiente experimento:

- Frotamos suavemente un bolígrafo contra nuestra ropa o cabello, durante unos segundos. Luego, acercamos el bolígrafo a pedacitos de papel, sin tocarlos directamente.
- Anotamos y comentamos nuestras observaciones.

TEORÍA

Electroscopio

Tubo de rayos catódicos

1. Nociones básicas de los fenómenos eléctricos

La historia y el desarrollo de la electrostática han sido influenciados por una serie de figuras destacadas a lo largo de los siglos. Entre los principales tenemos a:

Tales de Mileto (600 a.C.), fue uno de los primeros en observar la atracción de objetos después de frotarlos, aunque no comprendía completamente el fenómeno. Sus observaciones marcaron el inicio del interés humano en la electricidad estática.

William Gilbert (1544-1603), a finales del siglo XVI, realizó experimentos con objetos electrificados. Es considerado el padre de la electrostática, ya que acuñó el término “electricidad” a partir de la palabra griega “elektron” (ámbar).

Charles-François de Cisternay du Fay (1698-1739), fue conocido por sus experimentos con la electricidad estática. Fue él quien propuso la idea de que existían dos tipos de electricidad, a la que llamó “vítreo” (positiva) y “resinosa” (negativa).

Benjamín Franklin (1706-1790), es una figura icónica en la historia de la electrostática. En la década de 1750, propuso la teoría de que había dos tipos de carga eléctrica: positiva y negativa. Su famoso experimento con una cometa demostró la relación entre la electricidad y los rayos.

Joseph John Thomson (1856-1940), a finales del siglo XIX y principios del XX, Thomson revolucionó la comprensión de la estructura atómica. Su experimento con el tubo de rayos catódicos en 1897 demostró la existencia de partículas subatómicas, que más tarde se llamarían electrones. Esta revelación fue fundamental para la comprensión de la carga eléctrica y la naturaleza de la materia a nivel atómico.

2. Carga eléctrica en el átomo

En primer lugar, debemos comprender que la materia está conformada por átomos y que estos a su vez, están constituidos por protones (+), neutrones (0) y electrones (-). En el núcleo del átomo, los protones, con carga positiva, interactúan con los neutrones, que carecen de carga. A su vez, los electrones con carga negativa orbitan alrededor del núcleo en distintos niveles de energía.

La carga eléctrica es el exceso o déficit de electrones que posee un átomo, es decir que:

- Un átomo es neutro (carga 0) cuando el número de protones es igual al número de electrones.
- Un átomo es positivo (catión) cuando el número de protones es mayor al número de electrones. Los cationes son átomos que han perdido uno o más electrones.
- Un átomo es negativo (anión) cuando el número de protones es menor al número de electrones. son átomos que han ganado uno o más electrones.

Toma en cuenta que el número de protones es constante dentro del núcleo del átomo ya que el átomo solo puede ganar o perder electrones.

Mediante experimentos se demostró que la carga eléctrica solo se presenta en cantidades discretas, es decir que esta cuantizada. Un cuanto de carga es equivalente a la carga de un electrón que es aproximadamente igual a:

$e=1.602\times10^{-19}C$ [C] Coulomb, es la unidad de carga en el S.I.

Por esto, cualquier carga debe ser un múltiplo entero de esta unidad básica. También se debe destacar que el electrón en sí, no es la carga; carga y masa son propiedades de las partículas elementales como el electrón (tabla 1).

El átomo

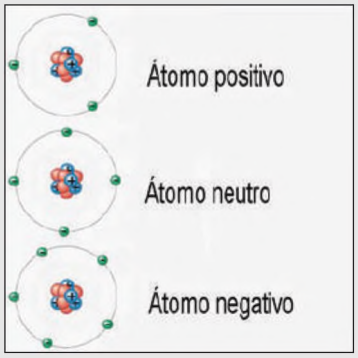


Tabla 1

	MASA(Kg)	CARGA(C)
Protón	1.67×10^{-27}	$+1.60\times10^{-19}$
Electrón	9.11×10^{-31}	-1.60×10^{-19}
Neutrón	1.67×10^{-27}	0

3. Fenómenos de electrización

La electrización es un fenómeno que implica la transferencia de carga eléctrica entre objetos. Existen tres mecanismos básicos de electrización: por frotamiento, por contacto y por inducción. Además, durante el proceso de electrización debe cumplirse el principio de conservación de carga, es decir que la carga neta total debe permanecer constante.

a) Por frotamiento

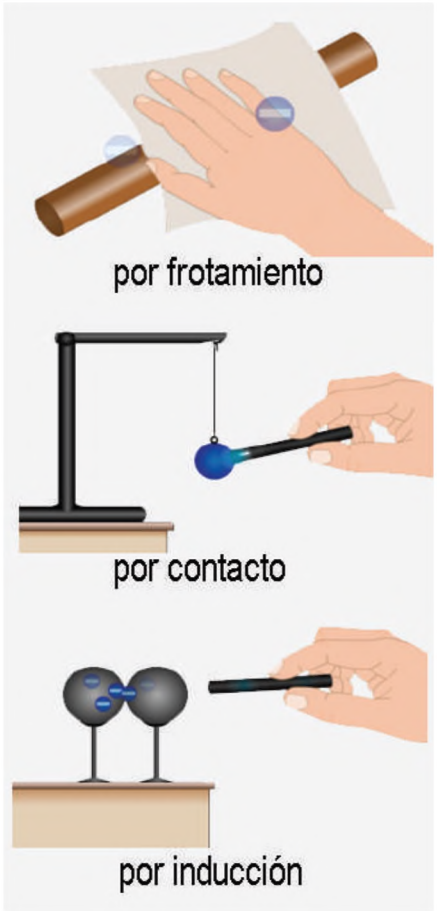
Cuando dos materiales diferentes se frotan, los electrones pueden transferirse de uno a otro. Uno de los objetos ganará electrones y se cargará negativamente, mientras que el otro perderá electrones y se cargará positivamente. Un ejemplo común es frotar un globo contra el cabello.

b) Por contacto

En este caso, dos objetos conductores se ponen en contacto directo. Si uno de los objetos tiene un exceso de electrones (carga negativa) y el otro tiene una deficiencia de electrones (carga positiva), los electrones fluirán de un objeto al otro hasta que las cargas se igualen. Después de este proceso, los objetos tendrán la misma carga eléctrica y se habrán electrizado.

c) Por inducción

Implica acercar un objeto cargado a un objeto neutro sin que lleguen a tocarse. La presencia del objeto cargado induce la redistribución de los electrones en el objeto neutro, creando una separación de cargas. Por ejemplo, al acercar un objeto cargado negativamente a un conductor neutro, los electrones en el conductor se desplazarán hacia la parte opuesta, generando una región positiva cerca del objeto cargado y una región negativa en el otro extremo.



Un globo frotado en el cabello adquiere una carga negativa.

Recuerda:

$$\mu(\text{micro}) = 10^{-6}$$

Un cuerpo con carga positiva significa que ha perdido electrones o que tiene déficit de electrones.

Un cuerpo con carga negativa significa que ha ganado electrones o que tiene exceso de electrones

Ejercicios resueltos

1. Cuando frotas un globo en tu cabello (ver figura), el globo adquiere una carga negativa de -8μC (-8 micro coulomb). ¿cuántos electrones en exceso se han transferido al globo durante el proceso de fricción?

Para hallar el número de electrones podemos utilizar:

$$\textit{Cantidad de electrones en exceso} = \frac{\textit{Carga total}}{\textit{Carga elemental}}$$

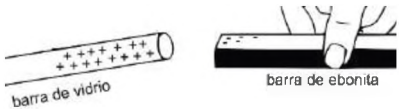
$$\textit{Cantidad de electrones en exceso} = \frac{-8 \times 10^{-6}\text{C}}{-1.602 \times 10^{-19}\,\frac{C}{\textit{electrón}}}$$

$$\textit{Cantidad de electrones en exceso} = 5 \times 10^{13}\ \textit{electrones}$$

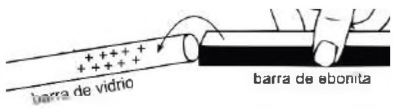
2. Una barra de vidrio tiene un déficit de 15 millones de electrones, mientras que una barra de ebonita tiene un exceso de 5 millones de electrones. Si se ponen en contacto y se equilibran en carga, ¿cuál de las barras transfieren electrones y cuántos electrones se transfieren?

Solución:

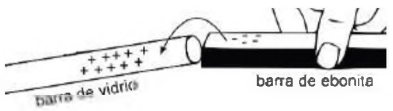
Primer paso. La barra de vidrio tiene 15 millones (déficit) y la de ebonita 5 millones (exceso).



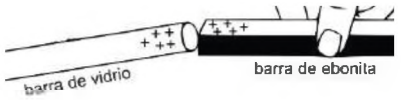
Segundo paso. 5 millones de electrones pasan desde la ebonita hacia el vidrio a neutralizar, pero aún quedan 10 millones (déficit).



Tercer paso. 5 millones más de electrones pasan de la ebonita hacia el vidrio para obtener el equilibrio. Pero la ebonita quedará en déficit.



Cuarto paso. Las barras de vidrio y de ebonita alcanzaron el equilibrio, con 5 millones (déficit).



En conclusión, podemos decir que se transfieren 10 millones de electrones desde la ebonita hacia el vidrio.

Actividad

Problemas propuestos

1. Un globo de caucho se frota vigorosamente contra un pañuelo de lana, adquiriendo una carga negativa de -13μC. ¿Cuántos electrones en exceso se han transferido al globo durante el proceso de fricción?
2. Un objeto con carga positiva de +3μC se coloca en contacto con otro objeto inicialmente neutro. Después de entrar en contacto, el segundo objeto adquiere una carga negativa de -2μC. ¿Cuál es la carga final del primer objeto y cómo se distribuyó la carga?

4. Ley cualitativa y cuantitativa de la electrostática (Ley de Coulomb)

Son dos conceptos fundamentales en las interacciones entre cargas eléctricas en reposo.

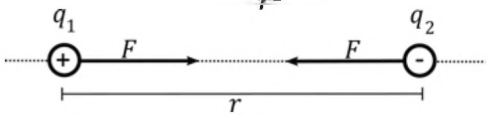
a) Ley cualitativa

Establece que las cargas eléctricas opuestas se atraen, mientras que las cargas del mismo signo se repelen. Esto significa que, si tenemos dos cargas eléctricas, una positiva y una negativa, experimentarán una fuerza de atracción entre sí, mientras que, si ambas son positivas o negativas, sentirán una fuerza de repulsión.

a) Ley cuantitativa (Ley de Coulomb)

Establece que la magnitud de la fuerza electrostática entre dos cargas puntuales es "directamente proporcional al producto de sus magnitudes de carga e inversamente proporcional al cuadrado de la distancia entre ellas". Matemáticamente, se expresa como:

$$F = \frac{k \cdot q_1 \cdot q_2}{r^2}$$



Donde F es el módulo de la fuerza entre las cargas, q_1 y $q2$ son las magnitudes de las cargas, r es la distancia entre las cargas y k es la constante de proporcionalidad, conocida como la constante electrostática, cuyo valor aproximado es:

$$k = 9.0 \times 10^9 \frac{N \cdot m^2}{C^2}$$

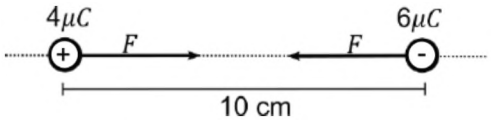
Toma en cuenta que el valor de k arriba mencionado, es válido para cargas en el aire o el vacío, de otra forma este valor debe dividirse con la constante dieléctrica del medio material (k_d)

$$k = \frac{9.0 \times 10^9 \frac{N \cdot m^2}{C^2}}{k_d}$$

El valor de kd se obtiene de una tabla de constantes dieléctricas (tabla 2)

Ejercicios resueltos

1. Dos cargas puntuales, una positiva de 4μC y otra negativa de 6 μC, están separadas por una distancia de 10 centímetros en el vacío. ¿Cuál es la magnitud de la fuerza eléctrica entre ellas?

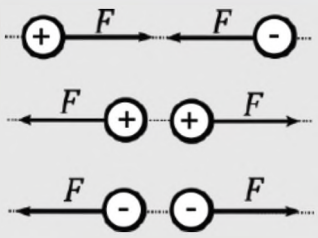


Aplicando la ley de Coulomb y tomando en cuenta que 10 cm=0.1 m tenemos:

$$F = 9.0 \times 10^9 \frac{N \cdot m^2}{C^2} \cdot \frac{4\mu C \cdot 6\mu C}{(0.1m)^2}$$

$$F = 9.0 \times 10^9 \frac{N \cdot m^2}{C^2} \cdot \frac{(4 \times 10^{-6} C) \cdot (6 \times 10^{-6} C)}{0.01 \ m^2}$$

$$F = 21.6 \ N$$



La permitividad eléctrica del vacío es:

$$\varepsilon_0 = 8.85 \times 10^{-12} \frac{C^2}{N \cdot m^2}$$

La constante de proporcionalidad k también puede expresarse:

$$k = \frac{1}{4\pi \cdot \varepsilon_0}$$

Toma en cuenta que:

Los signos (+) o (-) de las cargas nos sirve para conocer el sentido de la fuerza y estos no deben escribirse en la ecuación.

Recuerda:

$$\mu(\text{micro}) = 10^{-6}$$

$$\eta(\text{nano}) = 10^{-9}$$

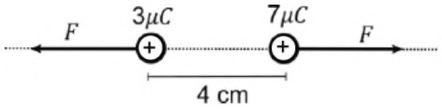
Recuerda utilizar el metro (m) como unidad de longitud.

Toma en cuenta que:

La constante dieléctrica k_d *es un número adimensional.*

Recuerda tener en cuenta la dirección y el signo de las cargas al realizar los cálculos, ya que esto afectará la dirección de la fuerza resultante.

2. Dos cargas puntuales positivas, una de 3μC y otra de 7 μC, están separadas por una distancia de 4 centímetros en el agua. ¿Cuál es la magnitud de la fuerza eléctrica entre ellas?



Como el medio es el agua, debemos tomar en cuenta la constante dieléctrica kd=81(ver tabla 2). Entonces tenemos:

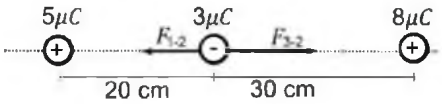
$$F = \frac{k}{k_d} \cdot \frac{q_1 \cdot q_2}{r^2}$$

Como 4 cm=0.04 m tenemos:

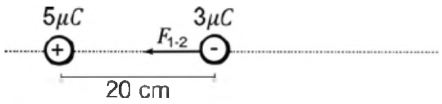
$$F = \frac{9.0 \times 10^9}{81} \frac{N \cdot m^2}{C^2} \cdot \frac{(3 \times 10^{-6} C) \cdot (7 \times 10^{-6} C)}{(0.04m)^2}$$

$$F = 1.46\, N$$

3. Supongamos que tenemos tres cargas puntuales, q_1=5μC, q_2=-3μC y q_3 = 8μC, ubicadas en una línea recta como se muestra en la figura ¿Cuál es la magnitud de la fuerza neta sobre la carga central?

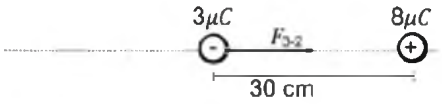


Como sabemos, la ley de coulomb establece el módulo de la fuerza entre dos cargas. En primer lugar, calcularemos la fuerza entre la carga q_1 y q_2



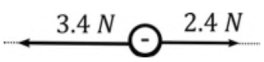
$$F_{1-2} = k \cdot \frac{q_1 \cdot q_2}{(r_{1-2})^2} = 9.0 \times 10^9 \frac{N \cdot m^2}{C^2} \cdot \frac{(5 \times 10^{-6} C) \cdot (3 \times 10^{-6} C)}{(0.2m)^2} = 3.4\, N$$

Ahora obtenemos la fuerza entre la carga q_2 y q_3



$$F_{2-3} = k \cdot \frac{q_2 \cdot q_3}{(r_{2-3})^2} = 9.0 \times 10^9 \frac{N \cdot m^2}{C^2} \cdot \frac{(3 \times 10^{-6} C) \cdot (8 \times 10^{-6} C)}{(0.3m)^2} = 2.4\, N$$

Entonces las fuerzas sobre la carga central serán:



Para hallar la fuerza resultante:

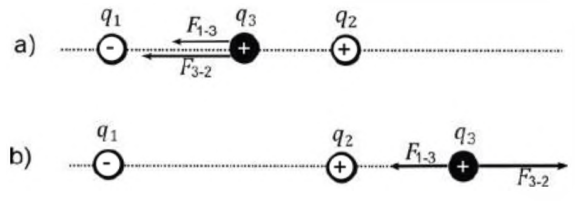
$$F_N = (F_{2-3}) - (F_{1-2}) = 2.4N - 3.4N$$

$$F_N = -1N$$

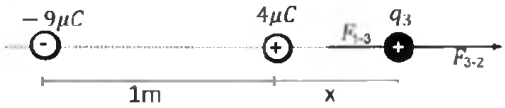
El signo negativo indica que la fuerza resultante tiene sentido hacia la izquierda

4. Una carga puntual q_1=-9μC se encuentra en x=0, mientras que q_2= esta en x=1m, ¿en qué punto sobre la línea horizontal, la fuerza neta sobre una carga positiva q_3 podría ser cero?

   Antes de iniciar, se puede observar que existen dos opciones para colocar la carga q_3. a) Entre las cargas q_1 y q_2 y b) fuera de las cargas q_1 y q_2.



   Tomando en cuenta la ley cualitativa, se puede observar que en el primer caso no se podrá obtener un equilibrio entre las fuerzas que se ejercen sobre la carga q_3 debido a que ambas tienen el sentido hacia la izquierda. Por este motivo asumiremos el segundo esquema.



   Tomando en cuenta que la distancia entre las cargas q_2 y q_3 es x, hallamos las fuerzas F_{1-3} y F_{2-3}

$$F_{1-3} = k \cdot \frac{q_1 \cdot q_3}{(1+x)^2} = 9.0 \times 10^9 \frac{N \cdot m^2}{C^2} \cdot \frac{(9 \times 10^{-6} C) \cdot (q_3)}{(1+x)^2} = \frac{(8.1 \times 10^4) \cdot (q_3)}{1 + 2x + x^2}$$

$$F_{2-3} = k \cdot \frac{q_2 \cdot q_3}{(x)^2} = 9.0 \times 10^9 \frac{N \cdot m^2}{C^2} \cdot \frac{(4 \times 10^{-6} C) \cdot (q_3)}{(x)^2} = \frac{(3.6 \times 10^4) \cdot (q_3)}{x^2}$$

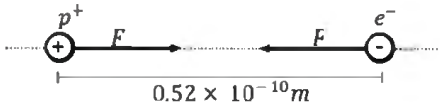
   Ahora, para que la suma de F_{1-3} y F_{2-3} se cero, debe cumplirse que: $F_{1-3} = F_{2-3}$

$$\frac{(8.1 \times 10^4) \cdot (q_3)}{1 + 2x + x^2} = \frac{(3.6 \times 10^4) \cdot (q_3)}{x^2}$$

   Simplificando y resolviendo tenemos:

$$4.5x^2 - 7.2x - 3.6 = 0$$

5. El protón y el electrón en un átomo de hidrogeno están separados por una distancia de 0.52×10^(-10) m ¿Cuál será la fuerza electrostática entre estas partículas?



   La magnitud de la fuerza electrostática estará dada por:

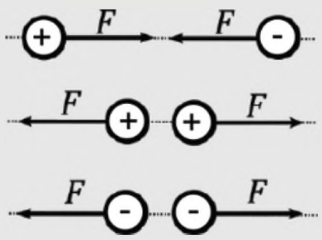
$$F = k \cdot \frac{q_{p^+} \cdot q_{e^-}}{r^2}$$

Como la $q_{p+} = q_{e-} = 1.60 \times 10^{-19}$ (tabla 1) Tenemos:

$$F = 9.0 \times 10^9 \frac{N \cdot m^2}{C^2} \cdot \frac{(1.6 \times 10^{-19} C)^2}{(5.2 \times 10^{-11} m)^2}$$

Simplificando y calculando

$$F = 8.52 \times 10^{-8} N$$



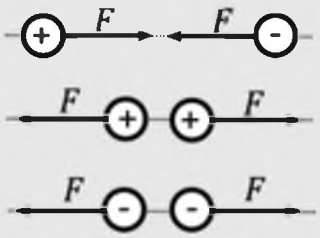
Ley cualitativa de la electrostática, (cargas iguales se repelen y cargas contrarias se atraen.)

La fórmula para resolver una ecuación cuadrática de la forma $a^2+bx+c=0$ *es:*

$$x = \frac{-b \pm \sqrt{b^2 - 4ac}}{2a}$$

Observa que el número 0.52×10^{-10} *en la ecuación se escribió* 5.2×10^{-11} *esto es para respetar las reglas de la notación científica.*

Recuerda tomar en cuenta la ley cualitativa de la electrostática.



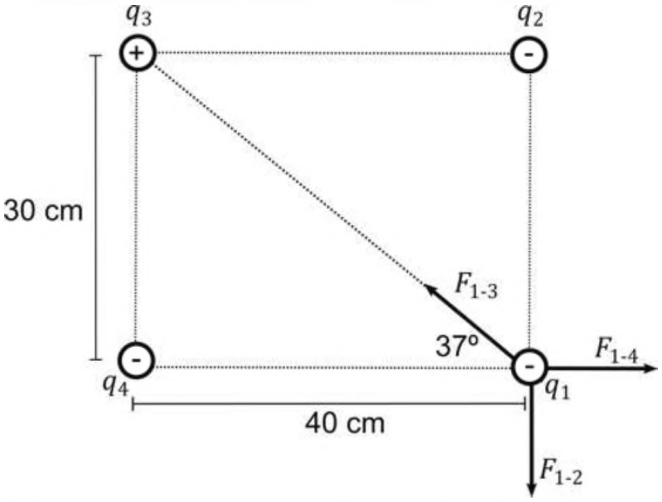
Para hallar el ángulo de 37° debemos utilizar:

$$tan^{-1}\,\alpha = \frac{cateto\ opuesto}{cateto\ adyacente}$$

En física, el teorema de Pitágoras usualmente se aplica para hallar la fuerza neta mediante la fórmula:

$$F_N = \sqrt{(\Sigma F_x)^2 + (\Sigma F_y)^2}$$

6. Encuentre la fuerza neta sobre la carga q_1 debida a las otras tres cargas mostradas en la figura tome $q_1 = -5\mu C$; $q_2 = -8\mu C$; $q_3 = 15\mu C$; $q_4 = -16\mu C$



Primero debemos hallar las fuerzas F_{1-2}; F_{1-3} y F_{1-4}

$$F_{1-2} = k \cdot \frac{q_1 \cdot q_2}{(r_{1-2})^2} = 9.0 \times 10^9 \frac{N \cdot m^2}{C^2} \cdot \frac{(5 \times 10^{-6} C) \cdot (8 \times 10^{-6} C)}{(0.3\,m)^2} = 4\,N$$

$$F_{1-3} = k \cdot \frac{q_1 \cdot q_2}{(r_{1-3})^2} = 9.0 \times 10^9 \frac{N \cdot m^2}{C^2} \cdot \frac{(5 \times 10^{-6} C) \cdot (15 \times 10^{-6} C)}{(0.5\,m)^2} = 2.7\,N$$

$$F_{1-4} = k \cdot \frac{q_1 \cdot q_2}{(r_{1-4})^2} = 9.0 \times 10^9 \frac{N \cdot m^2}{C^2} \cdot \frac{(5 \times 10^{-6} C) \cdot (16 \times 10^{-6} C)}{(0.4\,m)^2} = 4.5\,N$$

Sumando por descomposición de vectores tenemos:

$$\Sigma F_x = 4.5\,N - 2.7\,N \cdot \cos 37 = 2.3\,N$$

$$\Sigma F_y = 2.7\,N \cdot \text{sen}\,37 - 4\,N = 2.4\,N$$

Por Pitágoras, la fuerza neta será

$$F_N = \sqrt{(2.3\,N)^2 + (2.4\,N)^2}$$

Actividad

Problemas propuestos:

1. Dos cargas puntuales, una positiva de $7\mu C$ y otra negativa de $3\ \mu C$, están separadas por una distancia de 4 mm en: a) el vacío b) en agua. ¿Cuál es la magnitud de la fuerza eléctrica entre ellas?
2. Cuatro cargas q se encuentran dispuestas en las esquinas de un cuadrado de lado L. Sabiendo que $q=8\ \mu C$ y $L=0.4$ m, Calculamos la dirección y la magnitud de la fuerza resultante que se aplica sobre la carga de la esquina inferior izquierda.
3. Tres cargas puntuales están dispuestas en un triángulo rectángulo. Una con carga positiva de $2\ \eta C$ se encuentra en el vértice A, y dos cargas negativas de $-3\ \eta C$ cada una están en los otros dos vértices. Calculamos la magnitud y la dirección de la fuerza neta resultante sobre la carga positiva debido a las otras dos cargas.

VALORACIÓN

Riesgos de las cargas estáticas

Las cargas estáticas, generadas por la acumulación de electrones en superficies, son una preocupación significativa en el entorno de los equipos electrónicos. En el ámbito de los equipos electrónicos, las cargas estáticas pueden ser especialmente dañinas.

Cuando alguien toca o manipula componentes electrónicos sin tomar precauciones adecuadas, como usar pulseras antiestáticas o descargadores de electricidad estática, la acumulación de cargas estáticas en el cuerpo puede transferirse a los componentes delicados de las computadoras o equipos móviles. Esto puede resultar en daños permanentes.

Además, las cargas estáticas también pueden contribuir a la posibilidad de incendios. Si una carga estática acumulada descarga a través del aire, puede generar una chispa eléctrica. Si esta chispa ocurre en un entorno con gases inflamables o vapores combustibles, puede desencadenar una explosión o un incendio. Como país productor de gas, es muy importante conocer las medidas de seguridad para la industrialización de nuestro gas.

Una pequeña descarga es suficiente para dañar un equipo electrónico

PRODUCCIÓN

Construimos un electroscopio casero:

Materiales

1. Un frasco de vidrio
2. Un corcho
3. Alambre conductor.
4. Papel de aluminio.
5. Tijeras
6. Alicate

Para construir un electroscopio casero:

- Lavamos y secamos el frasco de vidrio y su tapa para asegurarnos que estén limpios.
- Colocamos un trozo de corcho en el centro de la tapa de un frasco de vidrio (perforamos con cuidado).
- Doblamos un alambre conductor y atraviesamos el centro del corcho.
- Pegamos láminas delgadas de metal a ambos lados del alambre en el frasco.
- Finalmente, elaboramos una esfera de papel aluminio y colocamos en la parte superior del alambre

Cargamos un objeto (globo o trozo de tubo PVC) con alguna prenda de lana. Luego, acercamos el objeto cargado a la esfera de papel aluminio en la tapa, Las láminas actuarán como indicador, es decir, cada vez que acerquemos el objeto cargado a la esfera, notarremos un pequeño movimiento en las láminas que están dentro del frasco de vidrio. Esto se debe que ambas adquieren carga positiva por inducción ya que aún no hubo transferencia de electrones.

Luego, tocamos la esfera de aluminio con el objeto cargado para que se produzca la transferencia de electrones, el electroscopio quedará cargado (las láminas quedarán separadas).

Para descargarlo, simplemente tocamos la esfera de aluminio con dedos.

CAMPO ELÉCTRICO Y LAS FUERZAS ELÉCTRICAS

PRÁCTICA

Quizás te pasó alguna vez, que te quitas un suéter y de repente, escuchas un crujido y siente salgo en tu cabeza. Cuando te miras en el espejo, descubres que tus cabellos están parados como si tuvieran vida propia ¿te preguntaste el motivo por el que sucede este hecho?

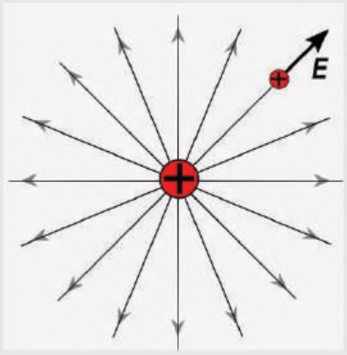
También en la naturaleza, cuando observas un relámpago durante una tormenta, estás viendo la manifestación de un poderoso fenómeno físico en acción. Las cargas eléctricas estáticas en las nubes generan un campo eléctrico que estudiaremos a continuación, y cuando este campo se vuelve lo suficientemente fuerte, se produce una descarga eléctrica en forma de un relámpago, iluminando el cielo

Imagen de Freepik

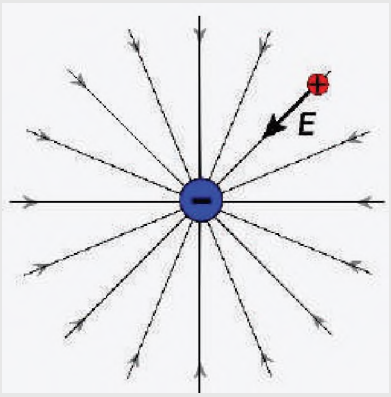
Actividad

- Llenamos un plato con agua y espolvoreamos un poco de pimienta en la superficie del agua.
- Luego, cargamos un peine frotándolo en nuestro cabello y acercamos al agua. Observamos cómo la pimienta se dispersa debido al campo eléctrico creado por el peine cargado.

TEORÍA



Campo eléctrico de una carga positiva.



Campo eléctrico de una carga negativa.

1. Intensidad del campo eléctrico

Es una magnitud vectorial que representa la fuerza eléctrica que actúa por unidad de carga positiva en un punto del espacio. Se define como la relación entre la fuerza eléctrica que actúa sobre una carga positiva y la carga positiva.

La intensidad de campo eléctrico se representa con la letra E y se mide en Newton por culombio (N/C).

La intensidad del campo eléctrico, se denota como “E” que describe la fuerza ejercida sobre una carga eléctrica en un punto específico del espacio y está definida por:

$$E = \frac{F}{q}$$

Donde:

E es la intensidad del campo eléctrico $\left[\frac{N}{C}\right]$

F es la fuerza eléctrica ejercida sobre la carga de prueba [N].

q es la magnitud de la carga de prueba[C].

La intensidad del campo eléctrico (E), no depende de la carga de prueba, debido a que es una propiedad del espacio alrededor de la carga (Q) que genera el campo eléctrico.

Ejercicios resueltos

1. Una carga positiva puntual Q genera una fuerza eléctrica de 10N sobre una carga positiva q=2μC. Calcula la intensidad del campo eléctrico en el punto donde se encuentra la carga de prueba.

Solución

Utilizando la fórmula $E = \frac{F}{q}$, podemos calcular la intensidad del campo eléctrico.

$$E = \frac{10N}{2 \times 10^{-6}C} = 5 \times 10^{6} \frac{N}{C}$$

Como se muestra en la figura el campo eléctrico está dirigido hacia afuera (ver figura)

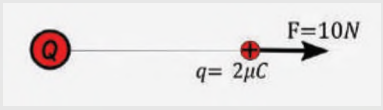
2. Se tiene un campo eléctrico de alrededor de $15 \frac{N}{C}$ dirigido verticalmente hacia la superficie de la tierra. Calcule la fuerza eléctrica sobre un electrón.

Solución

Utilizando la fórmula F=q·E, y tomando en cuenta que la carga eléctrica del electrón es -1.6×10^{-19}C (ver tabla 1), calculamos la fuerza.

$$F = (1.6 \times 10^{-19}C) \cdot (150 \frac{N}{C})$$
$$F = 2.4 \times 10^{-17}N$$

Fuerza está dirigida hacia arriba debido a que la carga del electrón es negativa y el campo eléctrico está dirigido hacia abajo (generado por una carga negativa).



	MASA(Kg)	CARGA(C)
Protón	1.67×10^{-27}	$+1.60\times10^{-19}$
Electrón	9.11×10^{-31}	-1.60×10^{-19}
Neutrón	1.67×10^{-27}	0

Actividad

Problema propuesto

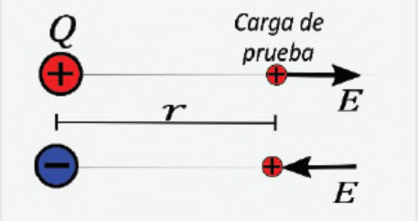
1. Una carga puntual q=2μC experimenta una fuerza de F=5×10-5N.
   a) ¿Cuál es la intensidad del campo eléctrico E?
   b) ¿Qué le pasa a E si q cambia a 1μC?
   c) ¿Qué le pasa a F si q cambia a -2μC?
   d) ¿Qué le pasa a E si q cambia a -2μC?

2. Campo eléctrico de una carga puntual y sus aplicaciones

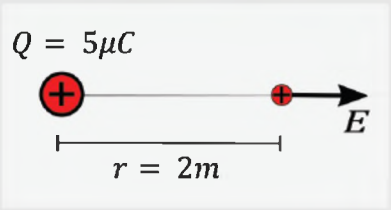
La magnitud del campo eléctrico (E) en un punto específico depende de dos factores principales: la magnitud de la carga puntual (Q) que crea el campo eléctrico y la distancia (r) desde la carga puntual hasta el punto en cuestión. La relación se describe mediante la siguiente fórmula:

$$E = \frac{k \cdot Q}{r^2}$$

Donde k es la constante eléctrica, que es aproximadamente igual 9.0×10^9 (N·m^2)/C^2 en el vacío. Cuanto más cerca te encuentres de la carga puntual o cuanto mayor sea su magnitud, mayor será la intensidad del campo eléctrico.



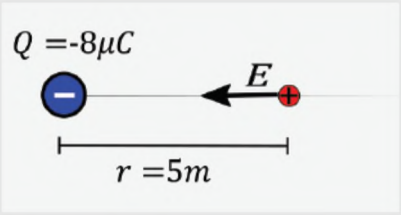
La ecuación calcula la magnitud del campo eléctrico, el sentido del vector se asume según la polaridad de la carga.



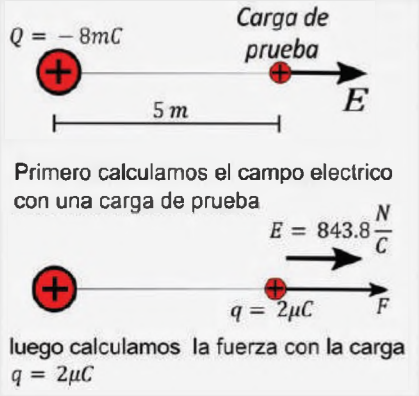
Ejercicio 1

Recuerda:

m(mili)=10^{-3}



Ejercicio 2



Ejercicio 3

Ejercicios resueltos

1. Calcula el campo eléctrico provocado por una carga puntual Q=5μC a una distancia r=2m

Solución

Como la carga de prueba tiene una carga igual a la unidad tenemos:

$$E = \frac{k \cdot Q}{r^2}$$

$$E = \frac{9.0 \times 10^9 \frac{N \cdot m^2}{C^2} \cdot 5 \times 10^{-6} C}{(2\,m)^2}$$

$$E = 1.12 \times 10^4 \frac{N}{C}$$

2. Calcular el campo eléctrico creado por una carga Q=-7mC (milicoulombs) a una distancia de 20 metros.

Solución

$$E = \frac{k \cdot Q}{r^2}$$

$$E = \frac{9.0 \times 10^9 \frac{N \cdot m^2}{C^2} \cdot 7 \times 10^{-3} C}{(20\,m)^2}$$

$$E = 1.6 \times 10^5 \frac{N}{C}$$

3. Calcular el campo eléctrico creado por una carga puntual de Q=6μC a una distancia de 8 metros Luego, calcular la fuerza sobre una carga de prueba de 2 microcoulombs (q=2μC) colocada en ese campo.

Solución

Primero calculamos el campo eléctrico a la distancia de 8 metros.

$$E = \frac{k \cdot Q}{r^2}$$

$$E = \frac{9.0 \times 10^9 \frac{N \cdot m^2}{C^2} \cdot 6 \times 10^{-6} C}{(8\,m)^2}$$

$$E = 843.8 \frac{N}{C}$$

Luego, calculamos la fuerza sobre la carga colocada en el campo eléctrico E=843.8$\frac{N}{C}$, entonces con F=q·E tenemos.

$$F = (2\mu C) \cdot (843.8 \frac{N}{C})$$

$$F = (2 \times 10^{-6} C) \cdot (843.8 \frac{N}{C})$$

Actividad

Problemas propuestos

1. Calculamos el campo eléctrico provocado por una carga puntual Q=5nC a una distancia r=3 cm.
2. Calculamos el campo eléctrico creado por una carga puntual Q=84μC a una distancia de 70 cm.
3. Calculamos el campo eléctrico creado por una carga puntual Q=18μC a una distancia de 250 cm. Luego, calculamos la fuerza sobre una carga de q=40mC colocada en ese campo.
4. Comparanos las fuerzas eléctrica y gravitatoria sobre un electrón si se encuentra en un campo eléctrico de E=80$\frac{N}{C}$dirigido hacia abajo.

3. Líneas de fuerza de un campo eléctrico

Son una representación gráfica para comprender la distribución y la intensidad de este campo en el espacio circundante a una carga eléctrica. Estas líneas imaginarias, también conocidas como líneas de campo eléctrico, fueron introducidas por Michael Faraday como una herramienta visual para describir la influencia que una carga eléctrica ejerce sobre su entorno.

En su esencia, las líneas de fuerza son una representación de las fuerzas eléctricas que actúan sobre una partícula de prueba positiva colocada en un campo eléctrico. Algunas de las características clave de las líneas de fuerza son las siguientes:

- **Origen en Cargas.** Las líneas de fuerza siempre se originan en cargas eléctricas. Si hay múltiples cargas, las líneas de fuerza se originarán en cada una de ellas y se extenderán hacia afuera (Ver figura A).
- **Las líneas de fuerza de cargas positivas salen y entran en cargas negativas.** Esto refleja el hecho de que las partículas con cargas opuestas se atraen, mientras que las partículas con la misma carga se repelen (Ver figura A).
- **Más densas cerca de las cargas.** Las líneas de fuerza se vuelven más densas (más cercanas entre sí) cerca de una carga eléctrica. Esto indica una intensidad de campo eléctrico más fuerte en las proximidades de la carga.
- **Nunca se cruzan.** Las líneas de fuerza nunca se cruzan entre sí en un campo eléctrico. Esto implica que, en cualquier punto del espacio, una partícula de prueba experimentará una sola fuerza eléctrica neta en una dirección específica (Ver figura B y C).
- **Orientación de las Líneas.** Las líneas de fuerza siempre apuntan en la dirección en la que una partícula de prueba positiva se movería si se colocara en ese punto del campo eléctrico.

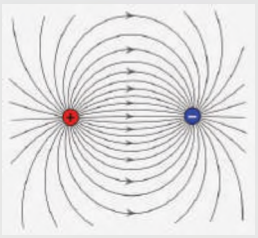


Figura A

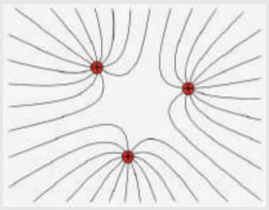


Figura B

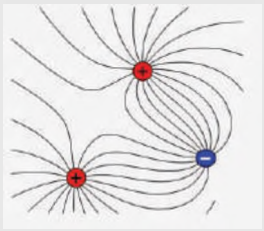
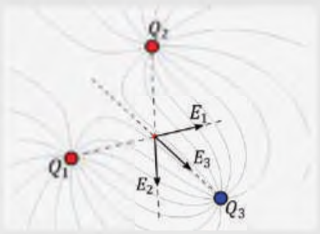


Figura C

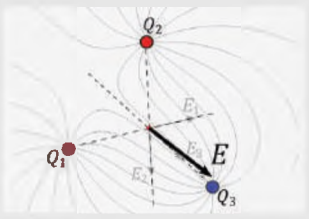
4. principio de superposición

En esencia, el principio de superposición establece que el efecto combinado de múltiples fuentes de carga en un punto dado es igual a la suma de los efectos individuales de cada carga considerada por separado. Esto significa que el campo eléctrico en un punto causado por varias cargas es simplemente la suma vectorial de los campos eléctricos individuales creados por cada carga (Ver figura).

$$E = E_1 + E_2 + E_3 + E_4 + \dots E_N$$



Cada carga genera un campo eléctrico.

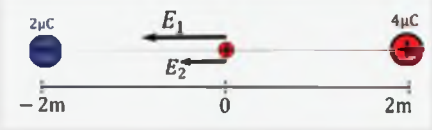


El campo eléctrico resultante es la suma vectorial de todos los campos eléctricos.

Problemas resueltos

Supongamos que tenemos dos cargas puntuales, Q_1=+4μC y Q_2=-2μC, ubicadas en (2m) y (-2m), respectivamente.

Calcular el campo eléctrico total en el punto (0) debido a estas dos cargas (Ver figura).



Problema 1

Solución.

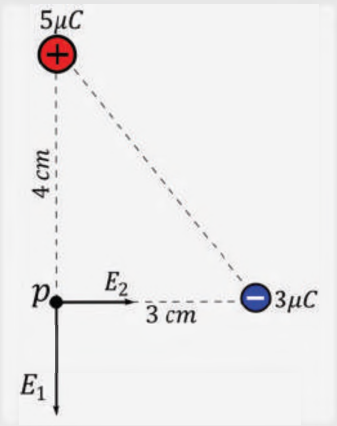
Primero, calculemos el campo eléctrico debido a la cargas Q_1 y Q_2 en el punto (0) utilizando $E = \frac{kQ}{r^2}$

$$E_1 = \frac{9.0 \times 10^9 \frac{N \cdot m^2}{C^2} \cdot 4 \times 10^{-6} C}{(2\,m)^2} = 9000 \frac{N}{C}$$

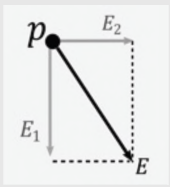
$$E_2 = \frac{9.0 \times 10^9 \frac{N \cdot m^2}{C^2} \cdot 2 \times 10^{-6} C}{(2\,m)^2} = 4500 \frac{N}{C}$$

Ahora, podemos encontrar el campo eléctrico total en el punto (0,0m) sumando vectorialmente E_1+E_2

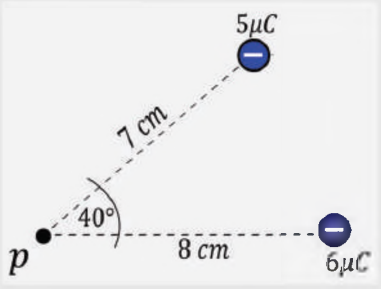
$$E_1 + E_2 = 13500 \frac{N}{C} (sentido\ a\ la\ izquierda)$$

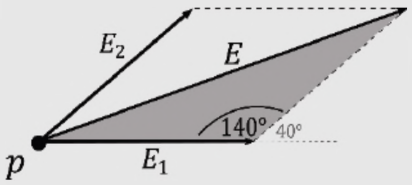


Ejercicio 1



El campo eléctrico resultante es la suma vectorial.





Ejercicio 2

Ejercicios resueltos

1. Determina la magnitud del campo eléctrico producido por dos cargas Q_1=5μC y Q_2 =-3μC sobre el punto p (carga de prueba positiva) mostrado en la figura.

$$E_1 = \frac{9.0 \times 10^9 \frac{N \cdot m^2}{C^2} \cdot 5 \times 10^{-6} C}{(0.04\ m)^2} = 2.8 \times 10^7 \frac{N}{C}$$

$$E_2 = \frac{9.0 \times 10^9 \frac{N \cdot m^2}{C^2} \cdot 3 \times 10^{-6} C}{(0.03\ m)^2} = 3.0 \times 10^7 \frac{N}{C}$$

Hallamos el módulo del campo eléctrico resultante utilizando el teorema de Pitágoras.

$$E = \sqrt{(2.8 \times 10^7 \frac{N}{C})^2 + (3.0 \times 10^7 \frac{N}{C})^2}$$

$$E = 4.1 \times 10^7 \frac{N}{C}$$

2. Determina la magnitud del campo eléctrico producido por dos cargas negativas Q_1=6μC y Q_2 =5μC sobre el punto p mostrado en la figura.

$$E_1 = \frac{9.0 \times 10^9 \frac{N \cdot m^2}{C^2} \cdot 6 \times 10^{-6} C}{(0.08\ m)^2} = 8.4 \times 10^6 \frac{N}{C}$$

$$E_2 = \frac{9.0 \times 10^9 \frac{N \cdot m^2}{C^2} \cdot 5 \times 10^{-6} C}{(0.07\ m)^2} = 9.2 \times 10^6 \frac{N}{C}$$

Hallamos el módulo del campo eléctrico resultante utilizando la ley de los cosenos en el triángulo mostrado en la figura.

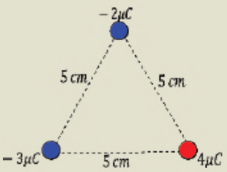
$$E = \sqrt{(8.4 \times 10^6 \frac{N}{C})^2 + (9.2 \times 10^6 \frac{N}{C})^2 - 2 \cdot (8.4 \times 10^6 \frac{N}{C}) \cdot (9.2 \times 10^6 \frac{N}{C}) \cdot \cos 140}$$

$$E = 1.65\ x\ 10^7 \frac{N}{C}$$

Actividad

Problemas propuestos

1. Una carga puntual Q_1=4μC esta en (2m,1m) ; mientras que Q_2=15μC esta en (1m,4m) . Obtenemos la intensidad del campo en el punto (3m,5m).
2. Dos cargas de 4μC y 3μC se encuentran separadas por 10 cm , ¿A qué distancia de la primera carga el campo eléctrico es nulo (cero)?
3. En los vértices de un triángulo equilátero mostrado en la figura se encuentran tres cargas puntuales. Calculamos la intensidad del campo sobre la carga de -3μC debido a las cargas de -2μC y 4μC.



Riesgos de refugiarse bajo árboles en tormentas eléctricas

Toma en cuenta que durante una tormenta eléctrica el espacio que nos rodea se convierte en un campo eléctrico listo para conducir una descarga eléctrica. Los árboles en sí mismos pueden actuar como conductores de electricidad, atraer los rayos debido a su altura y la humedad que contienen. Si te refugias debajo de un árbol durante una tormenta, puedes convertirte en un conductor para la corriente eléctrica si un rayo golpea el árbol y se propaga a través de su tronco y ramas. Esto puede resultar en graves lesiones o incluso la muerte.

La mejor manera de protegerse de los rayos es buscar refugio en un lugar seguro y cerrado, como un edificio o un vehículo. Estos lugares ofrecen una protección adecuada contra los rayos y minimizan el riesgo de ser alcanzado por uno.

- Compartimos con nuestros compañeros un caso real que conocemos sobre una persona que haya sufrido una descarga eléctrica al refugiarse bajo un árbol durante una tormenta eléctrica.

PRODUCCIÓN

Experimento de observación de lineas de fuerza con limaduras de hierro

Materiales

- Imán par de imanes (preferiblemente en forma de barra).
- Una hoja de papel blanca.
- Limaduras de hierro (Se pueden obtener limando).
- Un recipiente pequeño.
- Cinta adhesiva.

Comenzamos, colocando una hoja de papel blanco sobre una superficie plana, como una mesa. Luego, colocamos dos imanes en forma de barra debajo del papel, uno al lado del otro y en posición horizontal. Aseguramos de que estén lo suficientemente cerca como para interactuar entre sí.

Preparamos un recipiente pequeño con limaduras de hierro, que puedes adquirir en tiendas de suministros de laboratorio o creamos limando una barra de hierro.

Con los dos imanes en su lugar, comenzamos a esparcir suavemente las limaduras de hierro sobre la superficie de la cartulina o papel que está entre los dos imanes. Observamos cómo las limaduras se alinean siguiendo las líneas de fuerza que se forma entre los dos imanes.

A medida que las limaduras de hierro se esparcen y se alinean con las líneas de fuerza, podemos observar un patrón de líneas que representan las líneas de campo magnético generadas por los imanes. Estas líneas se curvan entre los polos de los imanes y nos proporcionan una visualización clara de las líneas de fuerza.

Este experimento es una manera efectiva de comprender cómo los campos magnéticos interactúan y generan líneas de fuerza, y aunque se enfoca en el campo magnético, ofrece una valiosa lección sobre los campos eléctricos.

POTENCIAL ELÉCTRICO

PRÁCTICA

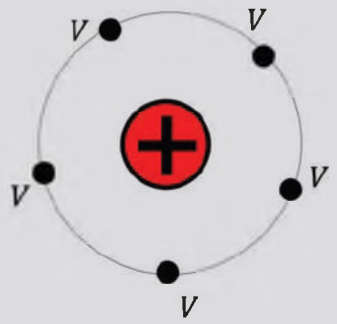
¿Alguna vez te has preguntado qué significan esos números que encuentras en tus dispositivos electrónicos o en las baterías? Por ejemplo 3.7 V de la batería de tu teléfono móvil o 12V de la batería de un automóvil, Son cifras que encierran el secreto detrás de la energía eléctrica que impulsa gran parte de nuestra vida moderna. En este capítulo exploraremos los principios físicos detrás de estas cifras y cómo afectan la corriente eléctrica que hace funcionar todo, desde tu teléfono celular hasta un automóvil. A lo largo de este, descubriremos como las tensiones son producto de la presencia de las cargas eléctricas descritas en anteriores capítulos.

Batería recargable para teléfono móvil

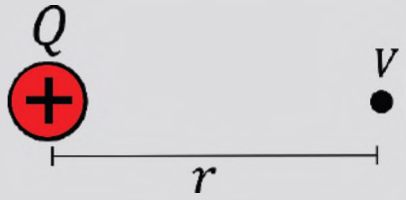
Actividad

- Recolectamos varias baterías y pilas de diferentes tipos (por ejemplo, AA, AAA, 9V, pila de botón).
- Observamos y analizamos el voltaje descrito en cada una de ellas, también podemos unir algunas baterías en serie con la guía de la maestra o maestro.
- Si contamos con un voltímetro, podemos verificar los voltajes.

TEORÍA



El potencial eléctrico es el mismo en una superficie equidistante.



El nombre de esta unidad constituye un tributo a Alessandro Volta, que desarrollo de la pila eléctrica en 1799.

1. Definición de potencial eléctrico

El potencial eléctrico está íntimamente relacionado con la energía potencial pero mientras esta es una propiedad de un sistema de partículas el potencial, como la intensidad del campo eléctrico, es una propiedad de un punto del espacio y depende únicamente de las cargas fuente. El potencial indica la energía potencial por unidad de carga. Con frecuencia, es más fácil analizar una situación física en términos de potencial coma el cual es un escalar, en lugar de la intensidad del campo eléctrico qué es un vector. En otras palabras, representa la cantidad de energía eléctrica que una carga eléctrica unitaria tendría si se colocara en ese punto en el campo eléctrico. El potencial eléctrico se mide en voltios (V) y se utiliza para comprender cómo interactúan las cargas eléctricas en presencia de campos eléctricos, así como para calcular el trabajo que se puede realizar al mover cargas en el campo

El potencial eléctrico, representado por la letra V, se calcula mediante la siguiente fórmula:

$$V = \frac{k \cdot Q}{r}$$

Donde:

- V es el potencial eléctrico en el punto de interés (medido en voltios, V).
- k es la constante electrostática.
- Q es la magnitud de la carga eléctrica que crea el campo eléctrico en el punto de interés (medida en coulombs, C).
- r es la distancia entre la carga puntual y el punto donde se desea calcular el potencial eléctrico (medida en metros, m).

Esta fórmula nos permite determinar el potencial eléctrico en cualquier punto del espacio alrededor de una carga puntual. Es importante destacar que el potencial eléctrico es una cantidad escalar, lo que significa que solo tiene magnitud y no dirección.

Ejercicios resueltos

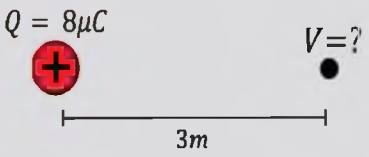
1. Calcula el potencial eléctrico a 3 metros de una carga puntual de Q=8μC

Solución

Utilizando la formula $V = \frac{k \cdot Q}{r}$ tenemos:

$$V = \frac{9.0 \times 10^9 \frac{N \cdot m^2}{C^2} \cdot 8 \times 10^{-6} C}{3m}$$

$$V = 2.4 \times 10^4 \, V$$

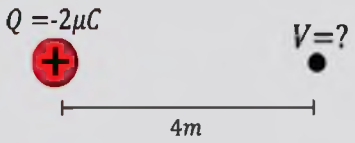


Ejercicio 1

2. Calcula el potencial eléctrico a 4 m de una carga puntual de Q=-2μC.

Solución

Utilizando la formula $V = \frac{k \cdot Q}{r}$ tenemos:

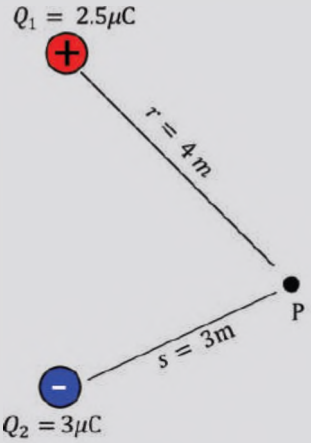


Ejercicio 2

3. Dadas dos cargas puntuales Q_1=2.5μC y Q_2=-3μC. Calcula el potencial eléctrico en un punto P ubicado a r=4 m de Q_1 y a s=3m de Q_2 (ver figura).

$$V = \frac{9.0 \times 10^9 \frac{N \cdot m^2}{C^2} \cdot -2 \times 10^{-6} C}{4m}$$

$$V = -4.5 \times 10^3 \, V$$



Ejercicio 3

Solución

Para calcular el potencial eléctrico en el punto P debido a ambas cargas, primero calculamos el potencial debido a Q_1 y luego a Q_2 y luego los

$$\text{Para } Q_1: V_1 = \frac{k \cdot Q_1}{r} = \frac{(9.0 \times 10^9 \frac{N \cdot m^2}{C^2}) \cdot (2.5 \times 10^{-6} C)}{4 \text{ m}} = 5625 \text{ V0}$$

$$\text{Para } Q_2: V_2 = \frac{k \cdot Q_2}{s} = \frac{(9.0 \times 10^9 \frac{N \cdot m^2}{C^2}) \cdot (-3 \times 10^{-6} C)}{3 \text{ m}} = -9000 \text{ V}$$

Ahora sumamos los potenciales debido a ambas cargas:

$$V_{total} = V_1 + V_2 = 5625 \text{ V} - 9000 \text{ V} = -3375 \text{ V}$$

4. Dadas tres cargas puntuales Q_1=4μC, Q_2=-2μC y Q_3=3μC, ubicadas en los vértices de un triángulo equilátero si la longitud a=2 m, calcula el potencial eléctrico en el centro del triángulo.

Solución

Para calcular el potencial eléctrico en el centro del triángulo debido a las tres cargas, primero calculamos el potencial debido a cada una de ellas y luego los sumamos.

$$\text{Para } Q_1: \frac{(9.0 \times 10^9 \frac{N \cdot m^2}{C^2}) \cdot (4 \times 10^{-6} C)}{2 \text{ m}} 18000 \text{ V}$$

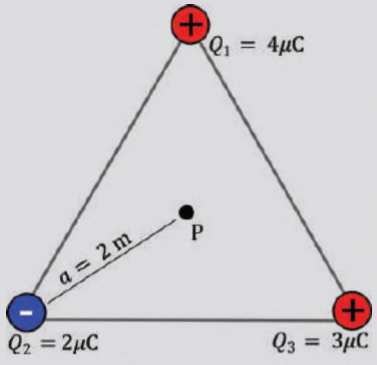
$$\text{Para } Q_2: V_2 = \frac{k \cdot Q_2}{a} = \frac{(9.0 \times 10^9 \frac{N \cdot m^2}{C^2}) \cdot (-2 \times 10^{-6} C)}{2 \text{ m}} = -9000 \text{ V}$$

$$\text{Para } Q_3: V_3 = \frac{k \cdot Q_3}{a} = \frac{(9.0 \times 10^9 \frac{N \cdot m^2}{C^2}) \cdot (3 \times 10^{-6} C)}{2 \text{ m}} = 13500 \text{ V}$$

Ahora sumamos los potenciales debido a las tres cargas:

$$V_{total} = V_1 + V_2 + V_3 = 18000 \text{ V} - 9000 \text{ V} + 13500 \text{ V} = 22500 \text{ V}$$

Entonces, el potencial eléctrico en el centro del triángulo es de 22500 voltios.



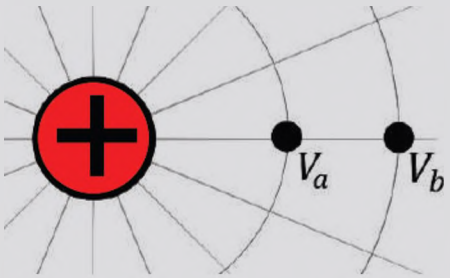
Ejercicio 4

Observa que los potenciales eléctricos se suman directamente.

Actividad

Problemas propuestos

- Dada una carga puntual $Q=6\mu C$, calculamos el potencial eléctrico a 2 metros de la carga.
- Dadas dos cargas puntuales $Q_1=4\mu C$ y $Q_2=-2\mu C$. Calculamos el potencial eléctrico en un punto P ubicado a $r=3$ metros de Q_1 y a $s=2$ metros de Q_2.
- Dadas tres cargas puntuales $Q_1=3\mu C$, $Q_2=-4\mu C$ y $Q_3=2\mu C$, ubicadas en un triángulo equilátero con lados de longitud $a=1$ metro, calculamos el potencial eléctrico en el centro del triángulo.
- Dadas tres cargas puntuales $Q_1=5\mu C$, $Q_2=-3\mu C$ y $Q_3=4\mu C$. Alineadas, con Q_1 en el origen, Q_2 a 2 metros a la derecha de Q_1, y Q_3 a 3 metros a la derecha de Q_2, calculamos el potencial eléctrico a 5 metros a la derecha de Q_3.

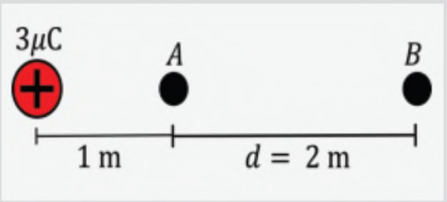


El potencial eléctrico $V_a > V_b$

Diferencia de Potencial entre dos Puntos

1. *El campo eléctrico realiza un trabajo W cuando una carga positiva q se mueve desde un lugar A en el que el potencial es alto a otro B en el que el potencial es más bajo. Si q>0 y VA>VB entonces W>0.*
2. *El campo eléctrico realiza un trabajo cuando una carga negativa q se mueve desde un lugar B en el que el potencial es más bajo a otro A en el que el potencial es más alto.*

Relación entre Trabajo y Carga.



2. Diferencia de potencial

La diferencia de potencial, comúnmente conocida como voltaje, es un concepto fundamental en la física y la electricidad. Esta magnitud eléctrica se refiere a la energía potencial eléctrica por unidad de carga que existe entre dos puntos en un circuito eléctrico. En esencia, la diferencia de potencial representa la fuerza que impulsa el flujo de cargas eléctricas a través de un conductor. Dos fórmulas clave se utilizan para describir y calcular la diferencia de potencial:

$$\Delta V = V_a - V_b$$

Esta fórmula, $\Delta V=V_a-V_b$, nos permite calcular la diferencia de potencial (ΔV) entre dos puntos específicos. Aquí, V_a representa el potencial eléctrico en el punto A,y V_b es el potencial eléctrico en el punto B. La diferencia entre estos dos potenciales nos da el voltaje entre los puntos A y B.

$$\Delta V = \frac{W}{Q}$$

Otra fórmula importante es $V=W/Q$, donde V representa la diferencia de potencial en voltios (V), W es el trabajo realizado en julios (J para mover una carga eléctrica de un punto a otro, y Q es la magnitud de la carga eléctrica en coulombs (C). Esta ecuación revela que el voltaje es igual al trabajo necesario para transportar una carga eléctrica de un lugar a otro, dividido por la cantidad de carga. Es una representación fundamental de cómo la energía eléctrica se relaciona con el movimiento de las partículas cargadas en un sistema eléctrico.

Ejercicios resueltos

1. Dada una carga puntual $Q=3\mu C$, calcula la diferencia de potencial entre dos puntos A y B separados por una distancia de d= si la carga se encuentra a 1 metro del punto A (ver figura).

Solución:

Utilizando la formula $\Delta V = V_a - V_b$ tenemos:

$$\Delta V = \frac{(9\times 10^9\ \mathrm{N}\cdot\frac{\mathrm{m}^2}{\mathrm{C}^2}\cdot 3\times 10^{-6}\mathrm{C})}{2\ \mathrm{m}} - \frac{(9\times 10^9\ \mathrm{N}\cdot\frac{\mathrm{m}^2}{\mathrm{C}^2}\cdot 3\times 10^{-6}\mathrm{C})}{3\mathrm{m}}$$

$$\Delta V = 4500\ \mathrm{V}$$

La diferencia de potencial entre los puntos A y B es de 4500V.

2. Dadas dos cargas puntuales $Q_1=40\mu C, Q_2=-25\mu C$ Determinar la diferencia de potencial entre los puntos A y B mostrados en la figura.

   Mediante el teorema de Pitágoras determinamos las distancias de las cargas a los puntos A y B son 32.0 cm y 46.3" " cm, respectivamente.

   Primero calculamos el potencial eléctrico en cada punto debido a cada carga.

$$V_A = k\frac{Q_1}{r_A} + k\frac{Q_2}{r_A};\ V_A = \left(9.0\times 10^9\ \frac{Nm^2}{C^2}\right)\cdot\left(\frac{40\times 10^{-6}C}{32.0\times 10^{-2}\ m} + \frac{-25\times 10^{-6}C}{32.0\times 10^{-2}\ m}\right)$$

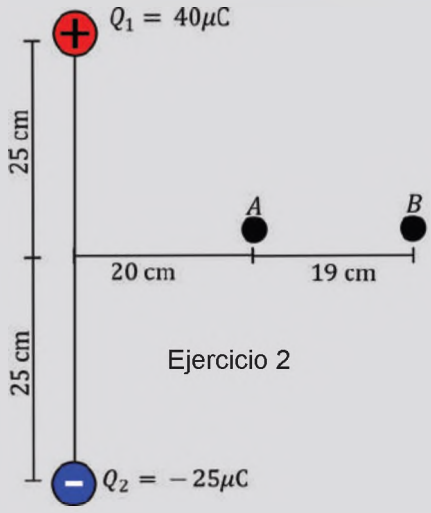
$$V_A = 4.2\times 10^5\ V$$

$$V_B = k\frac{Q_1}{r_B} + k\frac{Q_2}{r_B};\ V_B = \left(9.0\times 10^9\ \frac{Nm^2}{C^2}\right)\cdot\left(\frac{40\times 10^{-6}C}{46.3\times 10^{-2}\ m} + \frac{-25\times 10^{-6}C}{46.3\times 10^{-2}\ m}\right)$$

$$V_B = 2.9\times 10^5\ V$$

   La diferencia de potencial es:

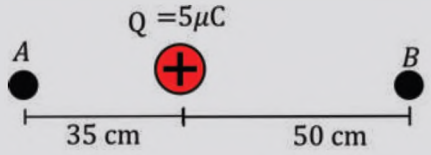
$$V_A - V_B = 4.2\times 10^5\ V - 2.9\times 10^5\ V$$
$$V_A - V_B = \Delta V_{AB} = 1.3\times 10^5\ V$$



Ejercicio 2

Toma en cuenta que El potencial eléctrico $V_a > V_b$ debido a las distancias.

3. Una carga de prueba se mueve del punto A al B como se en la figura. Calcular: a) La diferencia de potencial ΔV_{ab}, si la distancia del punto A a la carga Q de $5\mu C$ es de 35cm y la distancia al punto B a la carga Q es de 50cm. b) El trabajo realizado $W_{A\to B}$ por el campo eléctrico de la carga Q al mover la carga de prueba de $11nC$ desde el punto A al punto B



Ejercicio 3

Solución.

a) Primero calculamos el potencial eléctrico en cada punto debido a cada carga.

$$V_A = \frac{kQ}{r_A} = \frac{\left(9\times 10^9\frac{Nm^2}{C^2}\right)(5\times 10^{-6}C)}{0.35\ m} = 12.9\times 10^4\ V$$

$$V_B = \frac{kQ}{r_B} = \frac{\left(9\times 10^9\frac{Nm^2}{C^2}\right)(5\times 10^{-6}C)}{0.5\ m} = 9\times 10^4\ V$$

   Por lo tanto, la diferencia de potencial de $V_{AB} = V_A - V_B$, sería:

$$V_{AB} = 12.9\times 10^4\ V - 9\times 10^4\ V = 3.8\times 10^4\ V$$

b) Tomando en cuenta la carga de prueba de $11nC$ y sustituyendo:

$$W_{A\to B} = q(V_A - V_B) = 11\times 10^{-9}C(38.57x10^3C) = 4.24\times 10^{-4}J$$

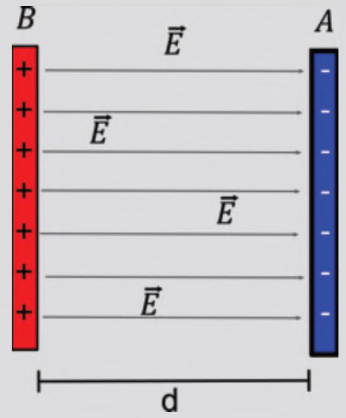
Actividad

Problemas propuestos

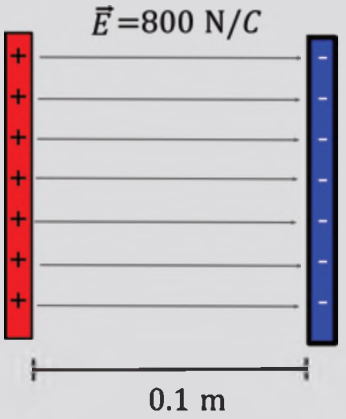
1 Dos cargas puntuales, una de $+4\mu C$ y otra de $-6\mu C$, están separadas por una distancia de 0.1 metros. Calculamos la diferencia de potencial eléctrico en un punto ubicado a 0.05 metros de la carga positiva y el punto medio entre las dos cargas.

2 Tres cargas puntuales están ubicadas en un plano: $q1=+2nC$ en el origen, $q2= -3nC$ en $(2m,0)$, y $q3 =+5nC$ en $(0.3m)$. Calculamos el trabajo realizado para mover una carga de prueba de $1\mu C$ desde el punto $(4m,0)$ hasta el punto $(0.4m)$.

3 Tres cargas puntuales están dispuestas en una línea recta. La carga $q1 =+6\mu C$ está en el origen, $q2 =-4\mu C$ está a 0.02 metros a la derecha del origen, y $q3 =-8\mu C$ está a 0.04 metros a la derecha del origen. Calculamos la diferencia de potencial eléctrico en un punto a 0.06 metros a la derecha y 0.02 metros a la izquierda del origen.



El campo eléctrico es uniforme entre dos placas paralelas.



Ejercicio 1

2. Relación entre potencial y campo eléctrico

El campo eléctrico y el potencial eléctrico son dos conceptos que están interconectados, a pesar de que uno es una cantidad vectorial y el otro es una cantidad escalar. Ambos conceptos se utilizan para caracterizar aspectos relacionados con la carga eléctrica y la distancia en un punto específico del espacio. Cuando se trata del campo eléctrico creado por dos placas paralelas cargadas, la relación entre el potencial eléctrico y el campo eléctrico adquiere una importancia especial por los campos eléctricos uniformes en condensadores.

Para resolver problemas prácticos de campos eléctricos uniformes creados por dos placas paralelas utilizaremos la formula:

$$V_A - V_A = E \cdot d \text{ o } \Delta V = E \cdot d$$

Ejercicios resueltos

1. Dentro de un campo eléctrico uniforme de $800\ \mathrm{N/C}$, se encuentra un punto, si la distancia entre placas de. ¿Cuál es el potencial eléctrico en ese punto?

Solución:

Usamos la fórmula $\Delta V = \mathrm{E} \cdot \mathrm{d}$ para calcular el potencial eléctrico:

$$\Delta V = (800\ \frac{\mathrm{N}}{C})(0.1\ \mathrm{m}) = 80\ \mathrm{V}$$

2. Dadas dos placas paralelas con una diferencia de potencial de 120V y una distancia entre las placas de 0.02m, calcula el campo eléctrico entre las placas.

Solución:

Utilizamos la fórmula $E = \frac{\Delta V}{d}$

$$E = \frac{120\ \mathrm{V}}{0.02\ \mathrm{m}} = 6000\ \frac{\mathrm{N}}{C}$$

El campo eléctrico entre las placas es $6000\ \mathrm{N/C}$ y apunta de la placa positiva hacia la placa negativa.

Actividad

Problemas propuestos

1. Calculamos la diferencia de potencial entre dos placas cargadas. separadas por 0.01 m, Dentro de un campo eléctrico uniforme de 60 N/C
2. Si una diferencia de potencial de 150 V se aplica a dos placas paralelas cargadas, y el campo eléctrico entre ellas es 750 N/C, ¿cuál es la distancia entre las placas?
3. Calculamos el campo eléctrico en un punto. Dentro de un campo eléctrico uniforme de 600 N/C, se coloca una carga de prueba de $10\mathrm{nC}$. ¿Cuál es la magnitud y la dirección del campo eléctrico resultante experimentado por la carga de prueba?
4. Encontramos el trabajo realizado para mover una carga entre dos puntos. Una carga de 5nC se mueve desde un punto A a un punto B en un campo eléctrico uniforme de 3000 N/C. La distancia entre A y B es 0.02 m. ¿Cuánto trabajo se requiere para mover la carga de A a B?

Problemáticas del Uso de Pilas y Baterías

VALORACIÓN

El uso de pilas y baterías se ha vuelto común en nuestra vida cotidiana, alimentando una amplia variedad de dispositivos electrónicos que van desde controles remotos hasta teléfonos móviles y automóviles eléctricos. Sin embargo, su conveniencia y utilidad vienen acompañadas de una serie de problemáticas ambientales y de salud que debemos abordar de manera responsable. Entre las problemáticas presentes podemos mencionar:

- Contaminación Ambiental, contienen componentes tóxicos, como metales pesados
- Agotamiento de Recursos Naturales, la producción de pilas y baterías requiere la extracción de recursos naturales finitos, como el litio y el cobalto.
- Dificultad en el Reciclaje, si bien es posible reciclar pilas y baterías para recuperar algunos de sus materiales, la mayoría de las personas no lo hace.
- Impacto en la Salud Humana, la exposición a los químicos tóxicos presentes en las pilas y baterías puede tener efectos perjudiciales para la salud de las personas.

Pilas en desuso que contaminan el medioambiente

Actividad

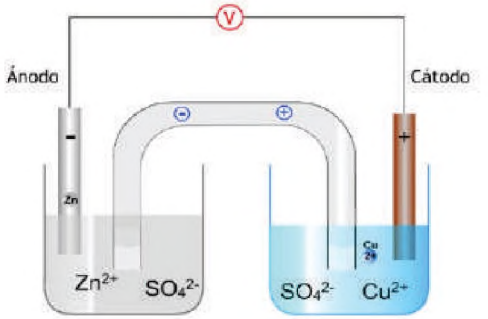
En grupos mixtos debatimos los riesgos para el medio ambiente y la salud humana que implica el uso de baterías y pilas. Además, elaboramos un proyecto para concienciar a la comunidad educativa sobre la importancia de reciclar.

PRODUCCIÓN

Construimos una pila Daniell con materiales caseros

Una pila Daniell es un tipo de celda galvánica que produce corriente eléctrica a partir de la reacción química entre el zinc y el cobre. Para elaborar una pila Daniell casera, se necesitan los siguientes materiales:

- Un recipiente de plástico o vidrio.
- Un pedazo de lámina de zinc.
- Un pedazo de lámina de cobre.
- Una disolución de sulfato de zinc ($ZnSO_4$).
- Una disolución de sulfato de cobre ($CuSO_4$).
- Un pedazo de papel absorbente impregnado con una disolución de nitrato de potasio.
- Un voltímetro o un led para medir la corriente eléctrica.
- Dos cables con pinzas cocodrilo para conectar los electrodos al voltímetro o al led.



Los pasos para elaborar la pila Daniell casera son los siguientes:

- Llenamos el recipiente con la disolución de sulfato de zinc hasta la mitad y sumergimos el trozo de lámina de zinc, dejando una parte fuera del líquido. Este será el ánodo o polo negativo de la pila.
- Llenamos otro recipiente con la disolución de sulfato de cobre hasta la mitad y sumergir el trozo de lámina de cobre, dejando una parte fuera del líquido. Este será el cátodo o polo positivo de la pila.
- Colocamos el puente salino entre los dos recipientes, haciendo que una punta del tubo o del papel toque la disolución de sulfato de zinc y la otra punta toque la disolución de sulfato de cobre. El puente salino permite el paso de iones entre las dos disoluciones y evita que se mezclen.
- Conectamos un cable con pinza cocodrilo al trozo de lámina de zinc que queda fuera del líquido y conectamos el otro extremo del cable al terminal negativo del voltímetro o al lado corto del led.
- Conectamos otro cable con pinza cocodrilo al trozo de lámina de cobre que queda fuera del líquido y conectamos el otro extremo del cable al terminal positivo del voltímetro o al lado largo del led.
- Observamos el voltaje que marca el voltímetro o si se enciende el led. Esto indica que se ha generado corriente eléctrica por la reacción química entre el zinc y el cobre.

CAPACITANCIA

PRÁCTICA

Te preguntaste alguna vez ¿qué es ese objeto que está sujeto a cualquier motor eléctrico?

Observa el motor eléctrico mostrado en la imagen, podría ser de una lavadora o alguna maquinaria. Cuando intentamos poner en marcha este motor sin utilizar un capacitor, el motor solo vibrará intentando arrancar, para iniciar el giro es necesario superar una resistencia inicial. Esta resistencia se debe a la inercia y la fricción en el sistema mecánico del motor. Aquí es donde los capacitores desempeñan un papel esencial suministrando una cantidad extra de energía por un tiempo breve, pero suficiente para que el motor inicie su movimiento.

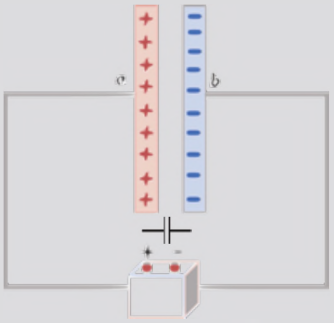
Capacitor o condensador de arranque

Actividad

- Reciclamos un cochecito de juguete o cualquier juguete que funcione con motor a pilas.
- Junto a la maestra o maestro desarmamos el juguete e identificamos los condensadores del motor.
- Con mucho cuidado retiramos el condensador e intentamos hacer funcionar el juguete nuevamente.

TEORÍA

Botella de Leyden



Estructura de un capacitor de placas paralelas

1. Definición de capacitancia

En los inicios de las investigaciones eléctricas, no había forma de almacenar cargas eléctricas por periodos largos. Aun cuando un cuerpo cargado se colocaba sobre un pedestal aislante, la carga tendía a fugarse. La pérdida del «fluido eléctrico» (denominado así en esa época) se atribuyó a alguna forma de evaporación y los esfuerzos se dirigieron a encontrar cómo "condensar" cargas sin perderlas.

En 1745, E. G. von Kleist, un clérigo alemán, pensó que encerrando el agua electrificada en una botella de vidrio podría reducir la pérdida de carga; puso algo de agua en una botella de vidrio y sumergió un clavo en el agua, Tomó la botella en una mano, conectó el clavo a una máquina de carga por algún tiempo y después la desconectó. Como era un aficionado, von Kleist cometió el error de no poner la botella sobre un pedestal aislante. Cuando tocó el clavo con la otra mano, recibió una tremenda sacudida. Más tarde se conoció como la botella de Leyden, Descubriéndose así la estructura básica de un capacitor o condensador.

Un capacitor está formado por dos conductores llamados placas, separados por un aislante, como el aire o el papel. A las placas puede dárseles cargas iguales y opuestas, al conectarlas a una batería. En efecto, la batería transfiere la carga de una placa a la otra. En circuitos, el símbolo para un capacitor es —||— El potencial de cada placa es igual al de la terminal a la cual está conectada, ya que no hay diferencia de potencial a través de un conductor (el alambre y la placa) en condiciones estáticas. Por lo tanto, la diferencia de potencial es la misma entre las terminales de la batería que entre las placas. Cuando la batería se desconecta, las cargas permanecen sobre las placas, sostenidas por su atracción mutua.

La magnitud de la carga Q almacenada sobre cualquiera de las placas de un capacitor es directamente proporcional a la diferencia de potencial V entre las placas. Por tanto, se puede escribir

$$Q=CV$$

Donde C es una constante de proporcionalidad llamada capacitancia del capacitor. La capacitancia de un capacitor es una medida de sus posibilidades de almacenar carga y energía eléctrica. Al expresar la anterior ecuación en la forma

$$C=Q/V$$

Se ve que la capacitancia indica la cantidad de carga que un capacitor puede almacenar por unidad de diferencia de potencial entre sus placas. La unidad SI (Sistema Internacional) para la capacitancia es el farad (F). En la ecuación se ve que:

$$1\text{faradio}=1\ \text{coulomb}/\text{volt}$$

En la práctica, un faradio es un valor muy grande. En consecuencia, los valores se expresan en picofaradios ($1pF=10^{-12}$ F) o microfaradios ($1\mu F=10^{-6}$ F). La capacitancia de un capacitor depende de la geometría de las placas (tamaño, forma y posiciones relativas) y del medio entre ellas (como aire, papel o plástico). La capacitancia no depende de Q o de V individualmente. Si la diferencia de potencial se duplica, la carga almacenada también se duplicará, así que su razón se mantiene sin cambio.

Ejercicios resueltos

1. Calcula la carga almacenada en un capacitor de $100\mu F$ (microfaradios) cuando se le aplica un voltaje de 12V.

Solución:

La fórmula $Q=CV$ se utiliza para calcular la carga. Dados los valores:

$$C=100\mu F=100\times10^{-6}F$$

$$V=12V$$

Sustituyendo en la fórmula:

$$Q=(100\times10^{-6}\ F)\times(12V)=1.2\times10^{-3}\ C$$

Por lo tanto, la carga almacenada en el capacitor es de 1.2×10^{-3} coulombs.

2. Si un capacitor almacena una carga de 60mC (milicoulombs) y tiene un voltaje de 150V, ¿cuál es su capacitancia?

Solución:

Dada la carga $Q=60m\ C=60\times10^{-3}\ C$ y el voltaje $V=150V$, podemos usar la fórmula Q=CV para encontrar la capacitancia:

$$60\times10^{-3}\ C=C\times150V$$

Para encontrar C, dividimos ambos lados por 150V :

$$C=\frac{60\times10^{-3}C}{150\ V}=0.4\times10^{-3}\ F=0.4mF$$

Entonces, la capacitancia del capacitor es de 0.4 milifaradios.

__Q__ (Carga eléctrica) se mide en coulomb (C) y representa la cantidad de carga almacenada en el capacitor.

__C__ (Capacitancia) se mide en faradios (F) y es una propiedad intrínseca del capacitor.

__V__ (Voltaje) se mide en voltios (V) y representa la diferencia de potencial eléctrico.

El faradio (símbolo: F) es la unidad de medida de la capacitancia eléctrica en el Sistema Internacional de Unidades (SI). El término "faradio" se utiliza en honor a Michael Faraday.

Imagen de pixabay

En la práctica, los capacitores tienen valores de capacitancia que pueden ser fracciones de faradios (microfaradios, nanofaradios, picofaradios, etc.)

Actividad

Problemas propuestos

1. Un capacitor tiene una capacitancia de $10\mu F$ y se le aplica un voltaje de 50V. ¿Cuál es la carga almacenada en el capacitor?
2. Si tienes un capacitor que almacena una carga de 24mC y tiene una capacitancia de $12\mu F$, ¿cuál es el voltaje a través del capacitor?
3. Se tiene un capacitor con una capacitancia de $150\mu F$ y un voltaje de 200V. Si se desea aumentar la carga almacenada en el capacitor a $30mC$, ¿qué voltaje se debe aplicar?

2. Capacitores y su clasificación por material

A continuación, se muestra una tabla resumida con la clasificación de los capacitores según tipo y material dieléctrico.

Tipo de Capacitor	Ejemplo	Material del Dieléctrico	Características Principales	Aplicaciones Comunes
Capacitores de Cerámica		Cerámica	Pequeños,económicos, amplio rango de valores de capacitancia, alta estabilidad, baja tolerancia.	Aplicaciones electrónicas de baja frecuencia, acoplamiento de señales
Capacitores de Película		Película de poliéster, polipropileno, teflón, etc.	Alta precisión,baja tolerancia, excelente estabilidad a lo largo del tiempo y en diferentes temperaturas.	Aplicaciones de alta calidad de audio, circuitos de temporización.
Capacitores Electrolíticos		Óxido de aluminio o tantalio (para capacitores electrolíticos de aluminio y tantalio, respectivamente)	Alta capacitancia en relación con su tamaño, polarizados (tienen un lado positivo y un lado negativo), pueden ser de tipo electrolítico o de aluminio sólido.	Filtrado de energía, almacenamiento de energía en fuentes de alimentación y amplificadores.
Capacitores de Tantalio de Tamaño SMD		Óxido de tantalio	Alta capacitancia en relación con su tamaño, ideales para aplicaciones en circuitos integrados y dispositivos electrónicos de montaje superficial.	Electrónica portátil, dispositivos compactos.
Capacitores de Poliéster Metalizado		Película de poliéster metalizado	Económicos,adecuados para aplicaciones generales de acoplamiento y desacoplamiento de señales.	Circuitos electrónicos de baja y media frecuencia.

3. Capacitor de placas paralelas

Un arreglo común encontrado en los capacitores consiste en dos placas planas. Si la separación entre ambas en pequeña, se puede ignorar las deformaciones del campo en los extremos y suponer que el campo es uniforme. A las placas, cada una de las cuales tiene un área A y están separadas por una distancia d se le dan cargas opuestas de la misma magnitud Q . Por tanto, la capacitancia será:

$$C = \frac{\varepsilon_0 A}{d}$$

En la ecuación se ve que una unidad alternativa para ε_0 es $\mathrm{F/m}$

$$\varepsilon_0 = 8.85 \times 10^{-12}\ \mathrm{F/m}$$

ε_0 *Se conoce como la "permitividad eléctrica del vacío".*

Ejercicios resueltos

1. Un capacitor de placas paralelas separadas por una distancia de 1" " mm tienen una capacitancia de 10" " F. ¿Cuál es el área de cada placa?

Solución:

Despejando A de la ecuación $C = \frac{\varepsilon_0 A}{d}$ tenemos:

$$A = \frac{Cd}{\varepsilon_0} = \frac{(10\mathrm{F})(10^{-3}\ \mathrm{m})}{8.85 \times 10^{-12}\ \mathrm{F/m}}$$
$$A = 11.3 \times 10^{8}\ \mathrm{m}^2$$
$$A = 1130\ km^2$$

Esto es aproximadamente 33km x 33km

Comparación del área necesaria para obtener 10 Faradios.

2. Un capacitor de placas paralelas de 3 cm x 4cm separadas por 2mm. Las placas están conectadas por una batería de 60V. Encuentre a) la capacitancia b) la magnitud de la carga sobre cada placa.

Solución:

a) El área de las placas es $\mathrm{A} = 12{\times}10^{4}\mathrm{m}^2$. La capacitancia está dada por la ecuación $C = \frac{\varepsilon_0 A}{d}$

$$C = \frac{\varepsilon_0 A}{d}$$
$$C = \frac{(8.85 \times 10^{-12}\ \mathrm{F/m})(1.2 \times 10^{-3}\ \mathrm{m}^2)}{2 \times 10^{-3}\ \mathrm{m}}$$
$$C = 5.31\mathrm{pF}$$

b) La magnitud de la carga sobre cada placa puede determinarse por la ecuación $\mathrm{Q=CV}$. El valor de la capacitancia se encontró en la parte a) por lo tanto:

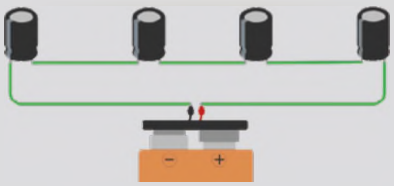
$$Q = \mathrm{CV}$$
$$Q = (5.31 \times 10^{-12}\ \mathrm{F})(60\ \mathrm{V})$$
$$Q = 3.19 \times 10^{-10}\mathrm{C}$$

Prefijo	Símbolo	Valor
Mili	m	10^{-3}
Micro	μ	10^{-6}
Pico	p	10^{-9}

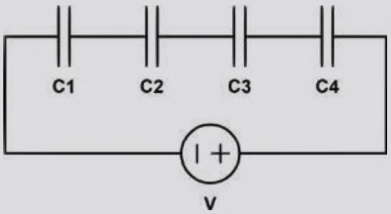
Actividad

Problemas propuestos

1. Un capacitor de placas paralelas separadas por una distancia de 0.5" " mm tienen una capacitancia de 150 μF. ¿Cuál es el área de cada placa?
2. Un capacitor de placas paralelas de 1m x 1m separadas por 1" " mm. Las placas están conectadas por una batería de 40" " V. Encuentre a) la capacitancia b) la magnitud de la carga sobre cada placa.
3. ¿Cuál será la capacitancia de una esfera aislada de radio R?

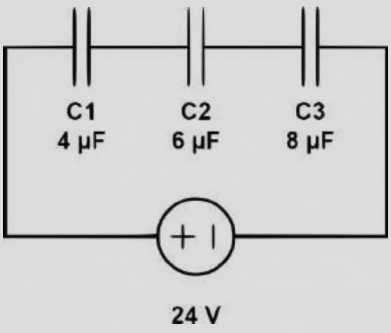


Asociación en serie (vista real)



Asociación en serie (simbología electrónica)

La capacitancia total en una conexión en serie siempre será inferior a la capacidad del capacitor más pequeño.



Ejercicio 1

Los condensadores bipolares, no presentan polaridad. Es decir que se pueden situar de forma inversa en un circuito sin afectar su funcionalidad.

4. Asociación de capacitores: serie, paralelo y mixto

Un capacitor se clasifica de acuerdo a su capacitancia y máxima diferencia de potencial que puede aplicársele sin dañar el aislante que hay entre sus placas. Si no se dispone de una capacitancia adecuada para una aplicación particular, dos o más capacitores pueden interconectarse de diferentes maneras.

a) Asociación en serie

En una conexión en serie, dos elementos de un circuito se conectan uno después del otro; comparten una terminal común. Cuando los capacitores se conectan en serie, la carga eléctrica fluye a través de ellos de manera secuencial, lo que resulta en una capacidad equivalente inversamente proporcional a la suma de los inversos de las capacidades individuales. La fórmula que describe la capacitancia total en una asociación en serie de capacitores es:

$$\frac{1}{C_{\text{total}}} = \frac{1}{C_1} + \frac{1}{C_2} + \frac{1}{C_3} + \boxtimes + \frac{1}{C_n}$$

Donde:

C_{total} es la capacitancia total del conjunto en serie.

C_1, C_2, C_3, ..., C_n son las capacidades individuales de los capacitores

Ejercicio resuelto

1. Tres capacitores, C_1=4µF, C_2=6µF y C_3=8µF, se conectan en serie. a) ¿Cuál es la capacitancia total del conjunto? b) La carga total (Q_{total}) almacenada en un conjunto de capacitores si se le aplica un voltaje V=24V.

Solución:

a) utilizamos la fórmula: $\frac{1}{C_{\text{total}}} = \frac{1}{C_1} + \frac{1}{C_2} + \frac{1}{C_3}$

Sustituyendo los valores:

$$\frac{1}{C_{\text{total}}} = \frac{1}{4\mu F} + \frac{1}{6\mu F} + \frac{1}{8\mu F}$$

$$\frac{1}{C_{\text{total}}} = \frac{6 + 4 + 3}{24\mu F}$$

$$\frac{1}{C_{\text{total}}} = \frac{13}{24\mu F}$$

Ahora, invertimos ambos lados para encontrar C_{total}:

b) la carga se puede calcular utilizando la fórmula Q=CV, donde C es la capacitancia total y V es el voltaje aplicado.

$$C_{\text{total}} = \frac{24\mu F}{13} = 1.85\mu F$$

Ya sabemos que la capacitancia total (C_{total}) en serie es de 1.85µF. Ahora, podemos calcular la carga total:

$$Q_{\text{total}} = C_{\text{total}} \cdot V = (1.85\mu F) \cdot (24V) = 44.3\mu C$$

La carga total almacenada en el sistema es de 44.3µC.

b) Asociación en paralelo

Se caracteriza por conectar los terminales positivos de todos los capacitores a un mismo punto y los terminales negativos a otro punto común. Esta configuración permite que las corrientes se dividan entre los diferentes capacitores, pero la diferencia de potencial (voltaje) en cada uno de ellos es la misma.

La capacitancia total (C_{total}) en un conjunto de capacitores en paralelo es la suma de las capacitancias individuales (C_1, C_2, C_3, ..., C_n) de los capacitores individuales. Esto se expresa mediante la siguiente fórmula:

$$C_{total} = C_1 + C_2 + C_3 + ... + C_n$$

Donde:

C_{total} es la capacitancia total del conjunto en faradios (F).

C_1, C_2, C_3, ..., C_n son las capacitancias individuales

Ejercicio resuelto

1) Se tienen tres capacitores en paralelo con valores de capacitancia C_1=5μF, C_2=10μF, y C_3=15μF. Si se aplica un voltaje de V=12V a través del conjunto de capacitores, ¿cuál es la capacitancia total y la carga total almacenada?

   Primero, calculemos la capacitancia total (C_{total}) utilizando la fórmula para capacitores en paralelo:

   $$C_{total} = C_1 + C_2 + C_3 = 5\mu F + 10\mu F + 15\mu F = 30\mu F$$

   Ahora, podemos calcular la carga total (Q_{total}) almacenada en el conjunto de capacitores utilizando la fórmula Q=CV, donde C es la capacitancia total y V es el voltaje aplicado:

   $$Q_{total} = Q_{total} \cdot V = (30\mu F) \cdot (12V) = 360\mu C$$

   Por lo tanto, la capacitancia total del conjunto de capacitores en paralelo es de 30μF y la carga total almacenada es de 360μC.

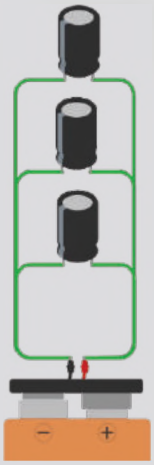
c) Asociación mixta

La asociación de capacitores en un circuito mixto combina tanto capacitores en serie como en paralelo (ver figura). Esta configuración se utiliza para crear circuitos más complejos y resolver problemas que involucran una variedad de capacitores interconectados.

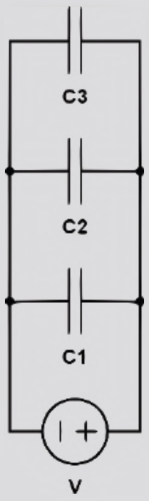
En un circuito mixto, algunos capacitores pueden estar conectados en serie, mientras que otros pueden estar en paralelo, y a menudo hay una combinación de ambas. Esto puede ser útil en situaciones en las que se necesita cierta combinación de capacitancias para lograr un efecto específico en el circuito.

Para resolver problemas en circuitos mixtos de capacitores, primero debes identificar qué capacitores están en serie y cuáles están en paralelo. En la figura mostrada primero debemos resolver C_3, C_2 y C_4 que se encuentran en paralelo. Luego sumar $C_1 + C_{3;2;4} + C_5$ en serie. (Toma en cuenta que $C_{3;2;4}$ es la resultante de la suma en paralelo de C_3, C_2 y C_4).

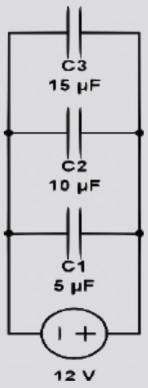
Un manejo adecuado de la calculadora simplificará los cálculos.



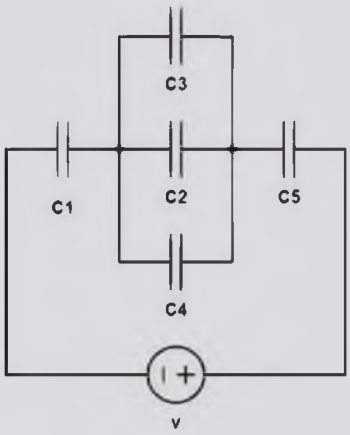
Asociación en paralelo (vista real)



Asociación en paralelo (simbología electrónica)



Cuando los capacitores se conectan en paralelo, su capacidad de almacenamiento de carga se suma.



Asociación mixta

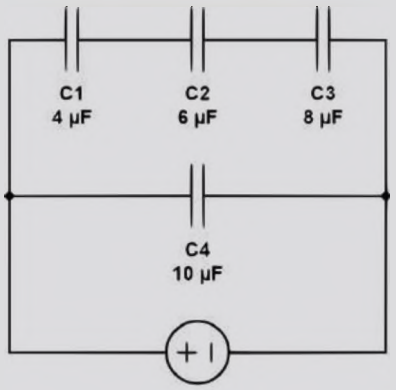


Figura 6a

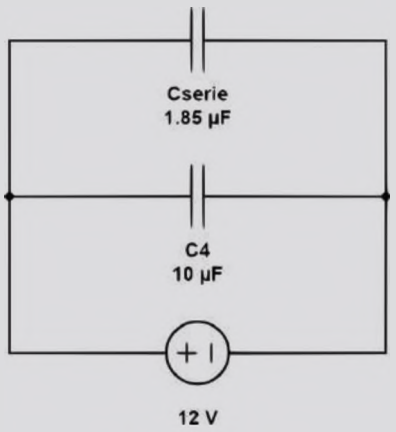


Figura 6b

Ejercicio resuelto

1. En el circuito mostrado a continuación, se tienen tres capacitores C_1=4µF, C_2=6µF, y C_3=8µF, conectados en serie entre sí. A su vez, este conjunto en serie se encuentra en paralelo con un cuarto capacitor C_4=10µF. Si se aplica un voltaje de V= 12V a través del circuito, ¿cuál es la capacitancia total y la carga total almacenada en el conjunto?

Solución:

Primero, debemos simplificar el circuito combinando los capacitores en serie (figura 6a),

Para los capacitores C_1, C_2 y C_3 en serie utilizamos:

$$\frac{1}{C_{total}} = \frac{1}{C_1} + \frac{1}{C_2} + \frac{1}{C_3}$$

$$\frac{1}{C_{serie}} = \frac{1}{4\mu F} + \frac{1}{6\mu F} + \frac{1}{8\mu F}$$

Resolviendo tenemos:

$$C_{serie} = \frac{24\mu F}{13} = 1.85\mu F$$

Ahora que tenemos Cserie calculamos la capacitancia total (figura 6b).

$$C_{total} = C_{serie} + C_4$$
$$C_{total} = 1.85\mu F + 10\mu F = 11.85\mu F$$

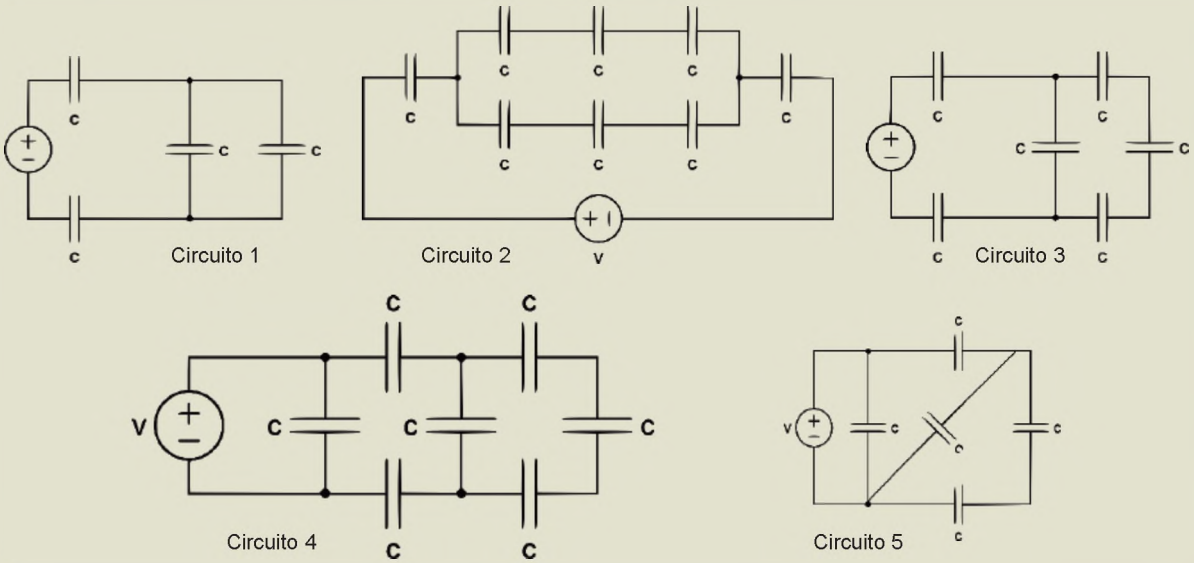
Para calcular la carga total almacenada (Q_{total}), usamos la fórmula Q=CV, donde C es la capacitancia total y V es el voltaje aplicado:

$$Q_{total} = C_{total} \cdot V = (11.85\mu F) \cdot (12V)$$
$$Q_{total} = 142.2\mu C$$

Actividad

Problemas propuestos

1. Tomando en cuenta que C=10µF y la diferencia de potencial es V=12V, determinamos la capacitancia total y la carga total almacenada en cada circuito.



VALORACIÓN

Riesgos al manipular equipos con capacitores de alta capacidad

Seguramente, en algún momento, has desarmado un equipo o una antigua televisión, quizás por simple curiosidad y viste un aviso similar al mostrado en la imagen. Sin embargo, es importante que tengas en cuenta que este tipo de actividades conlleva riesgos, especialmente cuando se trata de equipos eléctricos que contienen capacitores de alta capacitancia.

Manipular capacitores almacenados o en desuso conlleva ciertos riesgos que deben ser tomados en cuenta para garantizar la seguridad. Los capacitores pueden retener carga eléctrica durante mucho tiempo después de haber sido desconectados de una fuente de alimentación, y esta carga puede ser peligrosa si no se maneja adecuadamente. Si se toca indebidamente un capacitor cargado, puede descargarse a través del cuerpo humano, causando una descarga eléctrica dolorosa e incluso peligrosa. Esta descarga puede provocar lesiones, especialmente si el capacitor tiene una alta capacitancia o ha estado cargado durante mucho tiempo.

Aviso de riesgo de descarga eléctrica

Actividad propuesta

Investigamos y debatimos sobre los riesgos de manipular capacitores de alta capacidad.

PRODUCCIÓN

Medición de capacitores en serie y paralelo

Materiales requeridos:

- Capacitores de diferentes valores (pueden ser de 1 µF a 100 µF o más).
- Un multímetro digital (preferiblemente con capacidad para medir capacitancia).
- Cables de conexión.
- Una fuente de alimentación de bajo voltaje (opcional).
- Un protoboard o placa de pruebas (para ensamblar el circuito).

Medición de capacitores en serie:

- Preparamos los capacitores que deseamos conectar en serie. La conexión en serie significa que los capacitores se conectan uno tras otro (observa la imagen 1).
- Tomando en cuenta la capacitancia de cada condensador realizamos los cálculos teóricos.
- Conectamos multímetro como se muestra en la imagen 1. Registramos la capacitancia medida.
- Comparamos el valor teórico con la medición práctica.

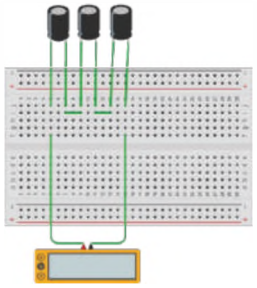


Imagen 1

Medición de capacitores en paralelo:

- Preparamos los capacitores que deseamos conectar en paralelo. La conexión en paralelo significa que los capacitores se conectan todos los terminales positivos a un mismo punto y todos los terminales negativos a otro (observa la imagen 2).
- Tomando en cuenta la capacitancia de cada condensador realizamos los cálculos teóricos.
- Conectamos multímetro como se muestra en la imagen 2. Registramos la capacitancia medida.
- Comparamos el valor teórico con la medición práctica.

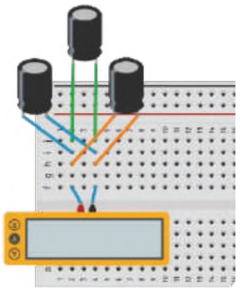
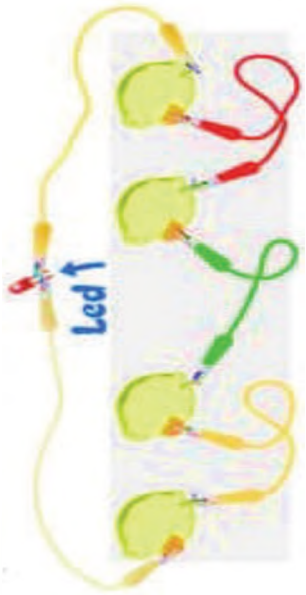


Imagen 2

ELECTRODINÁMICA EN LOS PROCESOS PRODUCTIVOS DE LA REGIÓN

PRÁCTICA

Generación de electricidad a partir de limones



Materiales necesarios:

- Limones (puedes necesitar varios)
- Alambre de zinc (puedes utilizar clips)
- Alambre de cobre (puedes encontrar en los cables, este alambre es de color rojizo)
- Cables de conexión (alambre de cobre)
- Un reloj LED o un reloj con cables (un dispositivo de bajo consumo)
- Un cuchillo (para cortar los limones si es necesario)

Procedimiento:

1. Cortamos los limones por la mitad.
2. Introducimos el clip y el cobre en la pulpa del limón.
3. Luego, conectamos la pinza negra al clip y la pinza roja al cobre. Armando un circuito en serie.
4. Conecta el LED.

Actividad

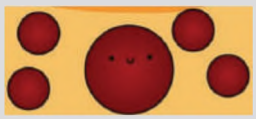
- ¿Qué proceso químico permite que los limones generen electricidad en el experimento de la batería de limón?
- ¿Por qué se utilizan alambres de zinc y alambres de cobre en el experimento de la batería de limón?
- ¿Por qué los limones se utilizan a menudo en este tipo de experimentos en lugar de otros frutos o líquidos?
- ¿Cuál es la variable dependiente e independiente durante la medición?

TEORÍA

Andre – Marie Ampére (1775-1836)

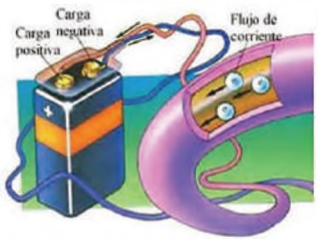
Fue el primero en describir matemáticamente como se crea un campo magnético cuando pasa una corriente eléctrica por un cable.

Dedujo que una "molécula electrodinámica" podría ser la responsable de estos fenómenos. Años después se descubrió el electrón.



En su honor la intensidad de corriente eléctrica lea por unidad el Ampere.

1. Introducción

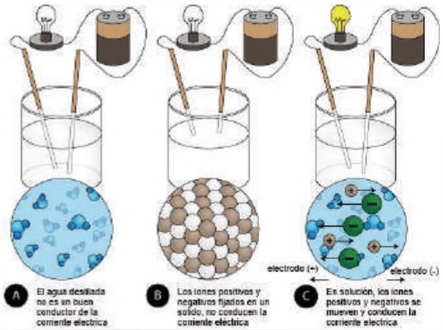


La electrodinámica es la parte de la electricidad que estudia las cargas eléctricas en movimiento a través de los conductores.

A este movimiento de cargas se le denomina corriente eléctrica, la causa que origina la corriente eléctrica es la diferencia de potencial. Las cargas "caen" del potencial más alto al más bajo.

2. Conductividad eléctrica

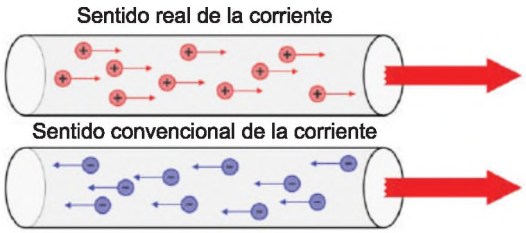
Es la capacidad que tiene un material o una sustancia para permitir el paso de la corriente eléctrica a través de él, es decir, de transportar electrones. Es lo contrario a la resistencia eléctrica.



Los conductores eléctricos llegan a variar según las estructuras atómicas y moleculares de las sustancias o materiales y la temperatura. Se tiene dos tipos de conductores eléctricos que son los electrolitos y los metálicos.

3. Corriente eléctrica

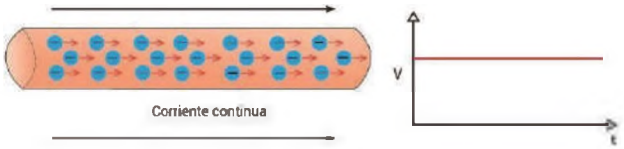
Es el movimiento ordenado y permanente de las partículas cargadas en un conductor bajo la influencia de un campo eléctrico.



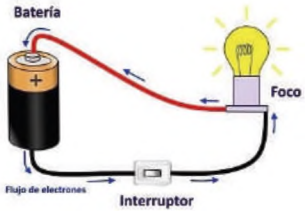
4. Tipos de corriente

Pueden ser:

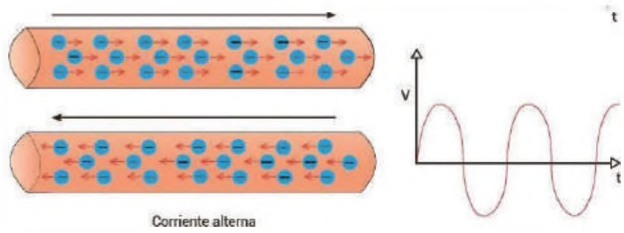
a) Corriente Continua (CC) o (DC), llamada también corriente directa, los electrones o cargas siempre fluyen, dentro de un círculo eléctrico cerrado, en el mismo sentido.



Algunas de estas fuentes que suministran corriente directa son por ejemplo las pilas, las baterías, etc.



b) Corriente Alterna (AC), a diferencia de la corriente anterior, en esta existen cambios de polaridad ya que esta no se mantiene fija a lo largo de los ciclos de tiempo.



Los polos negativos y positivos de esta corriente se invierten a cada instante según los Hertz o ciclos.

La guerra de las corrientes

La "guerra de las corrientes" fue una intensa rivalidad en la década de 1880 y 1890 entre dos prominentes inventores, Thomas Edison y Nikola Tesla, por establecer cuál sería el sistema de distribución de energía eléctrica predominante en Estados Unidos.

Edison promovió el uso de corriente continua (CC), que ya se utilizaba en sus sistemas de iluminación incandescente, mientras que Tesla abogó por la corriente alterna (CA), que él consideraba más eficiente para la transmisión de energía a largas distancias.

Edison en su intento por desprestigiar a Tesla, hizo demostraciones de lo peligroso que sería trabajar con corriente alterna.

Pero Nikola Tesla demostró públicamente que la corriente Alterna era segura la cruzar a través de rayos de energía sin recibir daño alguno.

Eventualmente se dio cuenta que

la Corriente Alterna (CA) es más adecuada para transmitir energía eléctrica.

La Corriente Directa (CD) es necesaria para alimentar artefactos eléctricos.

Efectos fisiológicos directos de la electricidad

- De 1 a 3 mA, el paso de la corriente produce cosquilleo, no existe peligro.

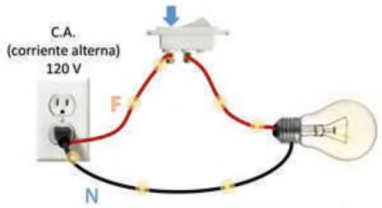
- De 3 a 10 mA, el paso de la corriente produce movimientos reflejos.

- 10 mA, el paso de la corriente provoca contracciones musculares, agarrotamientos, etc.

- 25 mA, el paso de la corriente provoca paro respiratorio si atraviesa el cerebro.

- De 25 a 30 mA, el paso de la corriente provoca asfixia si atraviesa el tórax.

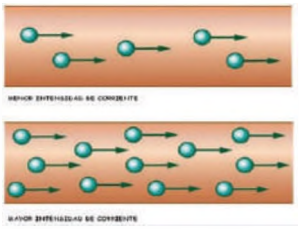
- De 60 a 75 mA, el paso de la corriente provoca fibrilación ventricular si atraviesa el corazón.



La corriente eléctrica que poseen los hogares es alterna y es la que permite el funcionamiento de los aparatos electrónicos y de las luces.

5) Intensidad de corriente (I)

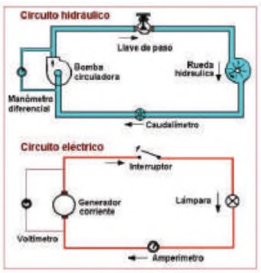
Es la cantidad de carga (q) que atraviesa una sección de un conductor en la unidad de tiempo (t).



$$I = \frac{q}{t}$$

Donde:

I = Intensidad Eléctrica
q = Carga Eléctrica
t = Tiempo



Haciendo una analogía entre un circuito eléctrico e hidráulico podemos indicar los siguientes:

La corriente eléctrica es similar al caudal circulatorio en un circuito hidráulico.

La tensión eléctrica es similar a la presión que hace circular el agua.

6) Unidades

Las unidades de la Intensidad Eléctrica son:

Unidades	S. I.	C. G. S.
I	Amperio = A	statAmperio = stA
q	Coulombio = C	statcoulombio = stC
t	segundo = s	segundo = s

7) Equivalencias

Carga (Q)	Tiempo	Intensidad (I)
$1\ C = 3 \times 10^{9}$ stC	1 año = 365 día	$1\ A = 3 \times 10^{9}$ stA
$1\ mC = 10^{-3}$ C	1 día = 24 h	1 MA = 1000000 A
$1\ \mu C = 10^{-6}$ C	1 h = 60 min	$1\ mA = 10^{-3}$ A
$1\ \eta C = 10^{-9}$ C	1 min = 60 s	$1\ \mu A = 10^{-6}$ A
$1\ e^{-} = -1.60 \times 10^{-19}$ C	1 s = 1000 ms	$1\ \eta C = 10^{-9}$ A

$$A = \frac{C}{s} \quad ; \quad stA = \frac{stC}{s}$$

Ejercicios resueltos

1. A través de un circuito electrónico se observa que circula una corriente uniforme de 60 mA ¿Qué carga se transfiere durante un intervalo de 20 min?

Datos
I = 60 mA
t = 20 min
q = ?

O.A.

$$60\ mA \cdot \frac{10^{-3}\ A}{1\ mA} = 0.06\ A$$

$$20\ min \cdot \frac{60\ s}{1\ min} = 1200\ s$$

Calculando "q"

$$I = \frac{q}{t}$$

$$q = I \cdot t$$

$$q = 0.06 A \cdot 1200 s$$

$$q = 72 \frac{C}{s} \cdot s$$

$$q = 72\ C$$

2. ¿En qué tiempo pasaran por una sección 1022 electrones, si la intensidad de corriente es de 0.6 A?

Datos
$q = 10^{22}\ e^-$
I = 0.6 A
t = ?

O.A.

$$10^{22}\ e^- = \frac{1.6 \times 10^{-19} C}{1\ e^-} = 1600\ C$$

Calculando "t"

$$I = \frac{q}{t}$$

$$I \cdot t = q$$

$$t = \frac{q}{I}$$

$$t = \frac{1600\ C}{0.6\ A}$$

$$t = 2666.67 \frac{C}{\frac{C}{s}}$$

$$t = 2666.67\ s$$

3. Calcular la intensidad de la corriente eléctrica de un conductor cuando circulan 280 Coulombs por una sección del mismo en 0.7 horas. Exprese su resultado en amperes y en miliamperes.

Datos
q = 280 C
t = 0.7 h
I = ?

O.A.

$$0.7\ \text{h} \cdot \frac{3600\ s}{1\ \text{h}} = 2520\ s$$

Calculando "I"

$$I = \frac{q}{t}$$

$$I = \frac{280\ \text{C}}{2520\ \text{s}}$$

$$I = 0.111\ \text{A}$$

$$0.111\ \text{A} \cdot \frac{1\ \text{mA}}{10^{-3}\ \text{A}} = 11.1\ \text{mA}$$

Ejercicios propuestos:

1. Un fusible eléctrico se quema cuando:

a) Existe demasiado corriente

b) Existe demasiado voltaje

c) La conexión está en serie

d) La conexión está en serie o paralelo

e) La conexión está en paralelo

2. Que magnitud relacionada a la electricidad, es más peligrosa para el cuerpo humano:

a) Intensidad de corriente

b) Potencial eléctrico

c) Ambos

3. Por la sección transversal de un alambre pasan 10 coulombios en 4s ¿Calcular la intensidad de corriente eléctrica?

4. Se carga un batería de automóvil mediante una carga eléctrica de 1.1 x 10^5 C durante 10 horas. ¿Qué intensidad eléctrica pasa a la batería? Las baterías de los automóviles especifican el número amperes – hora ¿Qué significado tiene esta magnitud?

5. Una corriente permanente de 5 μA de intensidad circula por un conductor durante 1 minuto. Hallar la carga desplazada.

6. Si por un alambre circula una corriente de 2.8 A durante ½ hora ¿Qué carga expresado en electrones habrá circulado?

7. Calcule el tiempo que tardan 4.27 x 10^{20} electrones al pasar por un conductor eléctrico con una intensidad de corriente de 20000 mA.

8. Calcular el tiempo necesario para que pase una carga eléctrica de 1010 electrones a través de una celda electrolítica que absorbe una corriente de 5 A de intensidad. (Expresar en minutos el resultado)

¿Cómo llega la electricidad a nuestras casas?

Se genera, *por medio de centrales eléctricas convierte alguna clase de energía a energía eléctrica.*

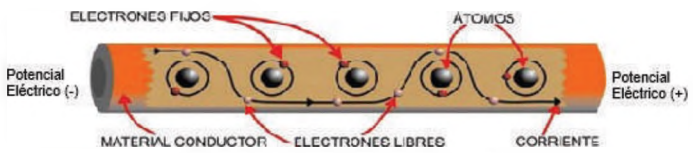
Se transmite, *es la red de transporte energía eléctrica la cual recorre grandes distancias para llegar a todos lados.*

Se distribuye, *es la red de distribución de energía eléctrica en donde se transforma la energía para que llegue a nuestros hogares.*

Se usa, *llega a nuestras casas para poder conectar la tv, la iluminación, el refrigerador, celulares y todo lo que necesitamos en nuestro diario vivir.*

8. Velocidad de la corriente eléctrica

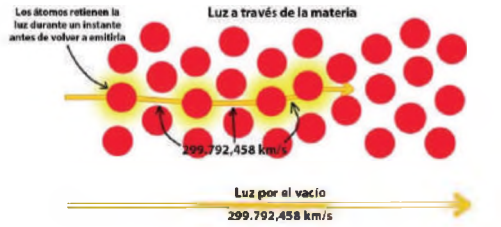
El movimiento de las cargas se produce cuando son empujadas o impulsadas. Una corriente estable requiere de un dispositivo impulsor adecuado que produzca una diferencia en el potencial eléctrico (voltaje) el cual se llama generador.



Los electrones viajan de izquierda a derecha

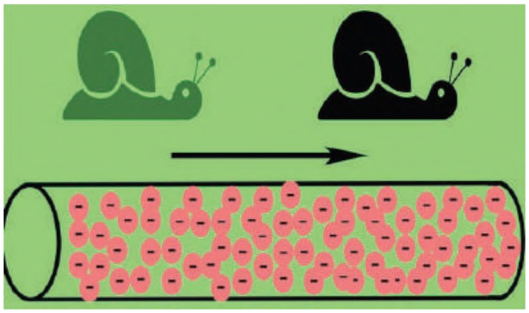
El término velocidad de la electricidad abarca en la práctica dos fenómenos completamente diferentes:

- **La velocidad de la señal eléctrica,** es cercana a la velocidad de la luz; corresponde a la velocidad inicial de los electrones, quienes son portadores de carga a lo largo del cable.



- **Velocidad de las cargas eléctricas,** es una magnitud vectorial que representa la velocidad a la que se mueven las cargas eléctricas.

¿A qué velocidad viaja la electricidad por el cable?



Para el cálculo de la velocidad de la corriente eléctrica debemos tomar en cuenta la densidad de corriente que posee el conductor:

$$\delta = \frac{I}{A} \qquad v = \frac{\delta}{n_e \bullet e^-}$$

Donde:

δ = Densidad de corriente.

I = Intensidad de Corriente.

A = Área o sección.

v = velocidad de corriente.

n_e = densidad de electrones.

e^- = electrón.

Conductor (Metal)	Densidad de electrones n_e (x 10^{29} m^{-3})
Plata (Ag)	0.585
Aluminio (Al)	1.81
Bario (Ba)	0.315
Berilio (Be)	2.43
Calcio (Ca)	0.460
Cadmio (Cd)	0.927
Cesio (Cs)	0.091
Cobre (Cu)	0.846
Indio (In)	1.15
Potasio (K)	0.140
Litio (Li)	0.469
Magnesio (Mg)	0.862

Ejercicios

1. Una densidad de corriente muy común de los conductores de las instalaciones ordinarias es 10 A/m2 y la concentración de electrones libres en el cobre es 8.5 x 1028 m-3. Hallar en este caso la velocidad de arrastre de los electrones.

Datos

$\delta = 10\ A/m^2$

$n_e = 8.5 \times 10^{23}\ m^{-3}$

$e^- = 1.6 \times 10^{-19}\ C$

$v = ?$

Calculando "v"

$$v = \frac{\delta}{n_e \bullet e^-}$$

$$v = \frac{10\ A/m^2}{8.5 \times 10^{23}\ m^{-3} \bullet 1.6 \times 10^{-19} C}$$

$$v = 7.35 \times 10^5 \frac{C}{s} \frac{m^3}{m^2 C}$$

$$v = 7.35 \times 10^5 \frac{m}{s}$$

2. Un alambre de cobre calibre 18. Tiene un diámetro nominal de 1.02 mm conduce una corriente constante de 1.67 A para alimentar una bombilla de 200 watts. La densidad de electrones libres es de 8.5 x 1028 electrones por metro cubico. Determine la densidad de corriente y la velocidad de corriente eléctrica.

Datos

$D = 1.02\ mm$

$I = 1.67\ A$

$n_e = 8.5 \times 10^{23}\ m^{-3}$

$e^- = 1.6 \times 10^{-19}\ C$

$\delta = ?$

$v = ?$

O.A.

$$1.02\ mm \bullet \frac{1\ m}{1000\ mm} = 1.02\ x\ 10^{-3} m$$

Calculando " A"

$$A = \pi \left(\frac{D}{2}\right)^2$$

$$A = \pi \bullet \left(\frac{1.02x10^{-3} m}{2}\right)^2$$

$$A = 8.17 \times 10^{-7} m^2$$

Problemas propuestos

1. ¿Cuál es el valor de velocidad de la luz en el vacio?

a) 299792458 m/s

b) 186282395 millas/h

c) 1000000000 m/s

d) 3.14159 x 10^8 m/s

2. ¿Quién fue el científico que midió por primera vez la velocidad de la luz de manera exitosa?

a) Albert Einstein

b) Isaac Newton

c) Galileo Galilei

d) Ole Romer

3. ¿Qué es un año luz?

a) La distancia que la luz viaja en un año en el vacío.

b) La distancia que la luz recorre en un día en el vacío.

c) La velocidad de la luz en un año.

d) La cantidad de luz emitida por el sol en un año.

4. Se utiliza un conductor de cobre de 0.006 m de diámetro de sección transversal para pasar 42ª, si el cobre tiene 8.5 x 10^{28} e/m3 de densidad numérica, calcular la velocidad de arrastre en el conductor si se sabe que no existe diferencia de potencial en sus extremos y e = 1.6 x 10^{-19} C

5. En un cable de cobre de 0.5 mm de diámetro, ¿Qué corriente corresponderá a una velocidad de arrastre de los electrones de 1 m/s? ¿Cree que este resultado es práctico?

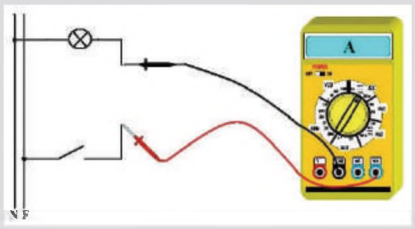
6. ¿Cuál es la densidad de corriente en un alambre de aluminio con radio de 1 mm y que lleva una corriente de 1 mA? ¿Cuál es la velocidad de arrastre de los electrones que llevan esta corriente?

7. ¿Qué diámetro tiene un cable de cobre que pasa una corriente de 220 A con una velocidad de arrastre 2 x10-3 m/s? la densidad numérica para el cobre es 8.5 x 10^{28} e/m3

Instrumentos de medición del Amperaje

Para medir la intensidad de corriente se utiliza los siguientes instrumentos:

Amperímetro: mide la intensidad de corriente que pasa a través de él. Si bien su aspecto y símbolo son similares al de un voltímetro y es fácil confundirse, se emplea de un modo muy distinto:



- La medición se realiza en Serie.
- Si se trata de CC, hay que respetar la polaridad, y asegurarse que la corriente no sea mayor que su escala de medición.

Pinza Amperimétrica: *la pinza amperimétrica es capaz de medir los amperios que circulan por un cable eléctrico sin necesidad de entrar en contacto directo con la corriente eléctrica.*

El cable eléctrico al ser rodeado por la pinza amperimétrica genera un campo magnético dentro del aparato de medida indicándonos que cantidad de amperios circulan por un cable conductor y que son consumidos por un determinado aparato eléctrico.

Calculando "δ"

$$\delta = \frac{I}{A}$$

$$\delta = \frac{1.67\ A}{8.17 \times 10^{-7} m^2}$$

$$\delta = 2.04 \times 10^{6}\ A/m^2$$

Calculando "v"

$$v = \frac{\delta}{n_e \bullet e^-}$$

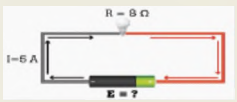
$$v = \frac{2.04 \times 10^{6}\ A/m^2}{8.5 \times 10^{23}\ m^{-3} \bullet 1.6 \times 10^{-19} C}$$

$$v = 15\ m/s$$

Aplicación en la vida diaria, la electrodinámica es la rama de la física que estudia la interacción de las cargas eléctricas en movimiento y cómo se generan y propagan los campos electromagnéticos. Tiene una amplia gama de aplicaciones en la ciencia y la tecnología moderna. Aquí tienes algunas de las aplicaciones más importantes de la electrodinámica:

Generación de energía eléctrica. A partir de fuentes como la energía hidroeléctrica, eólica y nuclear se basa en principios de la electrodinámica. Los generadores electromagnéticos convierten la energía mecánica en energía eléctrica mediante la inducción electromagnética.

Transmisión y distribución de energía eléctrica. A través de líneas de transmisión y redes de distribución. La teoría de circuitos eléctricos y la ley de Ohm son fundamentales en este contexto.



Electrónica. Los dispositivos electrónicos, como transistores, diodos y circuitos integrados, funcionan gracias a principios de conductividad eléctrica y campos electromagnéticos.

Comunicaciones inalámbricas. La tecnología detrás de las comunicaciones inalámbricas, como la radio, la televisión, los teléfonos móviles y las redes Wi-Fi, se basa en la propagación de ondas electromagnéticas, lo que es posible gracias a la electrodinámica.

Imagenología médica. La resonancia magnética (RM) y la tomografía computarizada (TC) son ejemplos de técnicas de imagen médica que dependen de los principios de la electrodinámica para generar imágenes detalladas del interior del cuerpo humano.

Electroimanes. Se utilizan en una amplia variedad de aplicaciones, desde sistemas de separación magnética hasta trenes de levitación magnética (maglev) y dispositivos médicos como los resonadores magnéticos.

Generación de luz. La electrodinámica es fundamental en la generación de luz en dispositivos como bombillas incandescentes, lámparas fluorescentes y luces LED.

Propulsión eléctrica en naves espaciales. La electrodinámica se utiliza en la propulsión eléctrica de naves espaciales, donde se ionizan gases y se aplican campos electromagnéticos para generar fuerza y propulsar la nave.

VALORACIÓN

El uso correcto de la electricidad es esencial para garantizar la eficiencia energética, reducir costos y contribuir a la conservación de recursos naturales. En la imagen tenemos algunas medidas prácticas que puedes tomar en el hogar, lugar de trabajo o en la comunidad para utilizar la electricidad de manera eficiente y responsable:

Estas medidas prácticas no solo reducirán tu factura de electricidad, sino que también contribuirán a la conservación de recursos naturales y la reducción de las emisiones de carbono, ayudando así a combatir el cambio climático.

1. ¿Por qué es importante apagar las luces y los dispositivos electrónicos cuando no se están utilizando?
2. ¿Cuál es una forma efectiva de reducir el consumo de energía de los electrodomésticos en modo espera?

PRODUCCIÓN

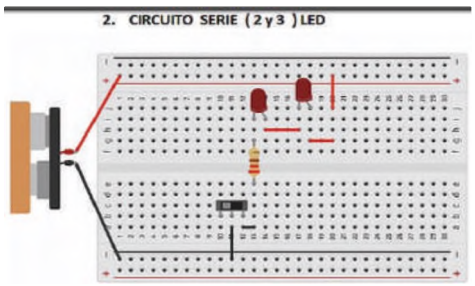
Intensidad de corriente dentro de un circuito

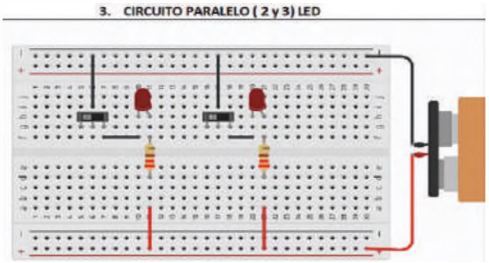
Materiales necesarios:

1. Fuente de alimentación (batería o fuente de corriente continua)
2. Amperímetro (multímetro configurado en la función de medición de corriente)
3. Cables de conexión
4. Dos resistores de igual valor
5. Protoboard (opcional)

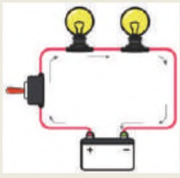
Procedimiento:

1. Conectamos la fuente de alimentación en serie con el amperímetro.
2. Conectamos un resistor al amperímetro y registramos la corriente.
3. Luego, conectamos un segundo resistor en paralelo al primero, formando un circuito en paralelo, y medimos la corriente nuevamente.
4. Comparamos las lecturas de corriente en el circuito en serie y en el circuito en paralelo.

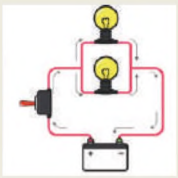




N°	Diferencia de Potencial (V)	Intensidad de corriente (I)
1		
2		
3		



N°	Diferencia de Potencial (V)	Intensidad de corriente (I)
1		
2		
3		

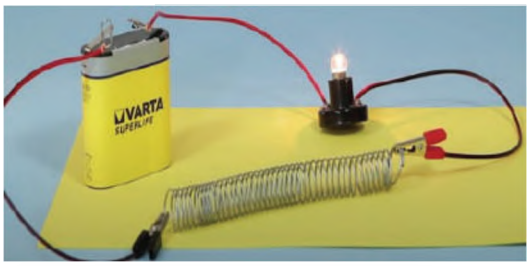


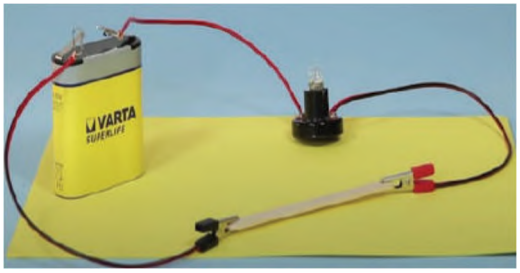
Este experimento muestra cómo la corriente se divide en un circuito en paralelo y cómo es constante en un circuito en serie.

RESISTENCIA ELÉCTRICA Y DIFERENCIA DE POTENCIAL

PRÁCTICA

Comprobando a través de diferentes cuerpos o materiales la resistencia al paso de la corriente eléctrica





Materiales necesarios:

- Multímetro (configurado para medir resistencia eléctrica en ohmios).
- Fuente de corriente continua (puede ser una batería).
- Cables de prueba.
- Diversos materiales (puedes seleccionar materiales como cables de diferentes metales, madera, plástico, papel aluminio, tela, etc.).
- Lápiz y papel para registrar tus resultados.

Procedimiento:

1. Medición de la resistencia: aseguramos de que el multímetro esté configurado para medir resistencia eléctrica en la escala adecuada
2. Preparación de los materiales: preparamos pequeñas muestras de los materiales que deseas probar. Aseguramos de que estén limpios y secos.
3. Medición de la resistencia: Conectamos la fuente de corriente continua a través de los cables de prueba y registra la lectura del multímetro. Anotamos la resistencia en ohmios.
4. Repetimos el proceso: Realizamos el mismo procedimiento de medición para cada uno de los materiales.

Actividad

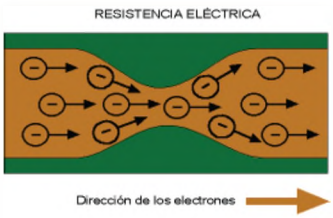
- ¿Qué materiales conducen la electricidad de manera efectiva?
- ¿Cuáles son los materiales que ofrecen una alta resistencia a la conducción eléctrica?
- ¿Cómo varía la resistencia eléctrica entre materiales conductores, semiconductores y aislantes?

TEORÍA

Georg Simón Ohm fue un físico y matemático alemán nacido el 16 de marzo de 1789 en Erlangen, Baviera, y fallecido el 6 de julio de 1854 en Múnich, Alemania. Ohm es famoso por formular la Ley de Ohm.

La unidad de resistencia eléctrica, el "ohmio" (símbolo Ω), lleva el nombre en su honor. La contribución de Ohm a la comprensión de la electricidad y su formulación de la Ley de Ohm han tenido un impacto duradero en el campo de la electricidad y la electrónica, y su trabajo continúa siendo fundamental en la enseñanza y la investigación en estos campos.

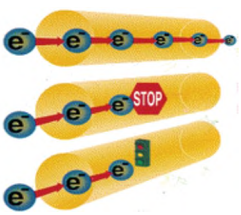
1. Introducción



Al moverse a través de un conductor, los electrones deben vencer una resistencia; en los conductores metálicos, esta resistencia proviene de las colisiones entre los electrones. Si el paso es fluido los electrones viajarán ordenadamente, tendrán poca resistencia.

Cuando el camino es demasiado largo o es muy estrecho, los electrones se tienden a chocar entre sí, generando, mucho calor; a lo que se opone una alta resistencia.

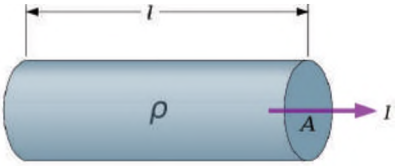
2. Resistencia eléctrica



Todos los materiales de la naturaleza, considerando los conductores, presentan una resistencia u oposición interna al paso de una corriente eléctrica. Esto se debe a que los electrones de la corriente eléctrica, friccionan con los átomos del material conductor y dependiendo del tipo de sustancia, esta fricción o resistencia será mayor o menor grado.

3. Ley de Pouillet

Los conductores ofrecen resistencia al paso de la corriente eléctrica, según la calidad del material y según sus dimensiones.



La ley que regula esta característica se expresa así: "La resistencia de un conductor es directamente proporcional a la resistividad del material conductor ρ y a su longitud L e inversamente proporcional a su sección A".

$$R = \rho * \frac{l}{A}$$

Donde:
R = Resistencia Eléctrica
ρ = Resistividad del material
l = Longitud
A = Sección o Área

4. Resistividad de acuerdo a la variación de la temperatura

La resistividad de un material puede cambiar con la temperatura, y esta relación varía según el tipo de material. En general, existen tres categorías principales de materiales en función de cómo cambia su resistividad con la temperatura:

a) Metales, la resistividad de la mayoría de los metales aumenta con la temperatura. Esto significa que a medida que se calienta un metal, su resistividad tiende a aumentar, lo que conduce a una mayor resistencia eléctrica.

$$R = R_o\,(1 + \alpha * \Delta T)$$

Donde:
R = Resistencia Eléctrica.
Ro = Resistencia del conductor a la temperatura inicial.
α = Coeficiente de dilatación lineal del material.
ΔT = Variación de temperatura.

b) Semiconductores, la resistividad disminuye con el aumento de la temperatura. Esto significa que, a temperaturas más altas, los semiconductores conducen mejor la electricidad. Este comportamiento es opuesto al de los metales y se debe a la mayor movilidad de los portadores de carga a temperaturas más altas.

c) Aislantes, como el vidrio y el plástico, generalmente tienen una resistividad que aumenta con la temperatura. A temperaturas más altas, los electrones se mueven con mayor agitación térmica y colisionan con más frecuencia con los átomos del material, lo que dificulta el flujo de corriente eléctrica.

Tabla de resistividad (ρ)

Sustancia	ρ (x 10^{-8} Ωm)
Plata	1,59
Cobre	1,7
Oro	2,44
Aluminio	2,82
Níquel	6,84
Hierro	9,71
Platino	10,6
Plomo	20,65
Wolframio	5,65
Carbono	35,00
Tungsteno	5,6

La longitud y el área afecta al paso de la electricidad por un conductor

Conductor más largo, mayor resistencia.

Conductor más corto, menor resistencia.

Sección o área mayor (conductor más grueso) menor resistencia.

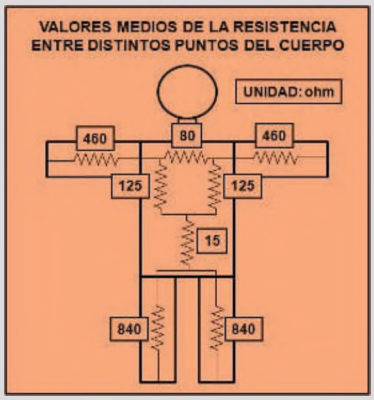
Sección o área menor (conductor más delgado) mayor resistencia.

Tabla de coeficientes de temperatura (α)

Material	α (1 / °C)
Plata y Oro	0,00377
Cobre y Platino	0,00393
Wolfram	0,00450
Aluminio	0,00393
Hierro	0,00520
Carbono	- 0,00030

Valores resistivos en el cuerpo humano (aproximados)

Valores medios de la resistencia entre distintos puntos del cuerpo.



En la siguiente figura se puede apreciar la resistencia aproximada del cuerpo humano, en el peor de los casos la resistencia resultante si la corriente entra por una mano y sale por la otra, tendríamos una resistencia total de 1000 Ω, y los científicos descubrieron que la corriente máxima aproximada que puede soportar el cuerpo humano es de 30 mA o 30x10-3A (De ahí el valor del interruptor diferencial).

El voltaje ya peligroso para el cuerpo humano sería de acuerdo a la Ley de Ohm:

$$V=30 \times 10^{-3}\ A*1000\ \Omega$$

$$V=30 \times 10^{-3}\ A*1000\ V/A$$

$$V=30\ V$$

Resistencia del cuerpo Humano para 220 V

Estado de la piel	Resistencias
Piel seca	1500 Ω
Piel humeda	1000 Ω
Piel mojada	650 Ω
Piel sumergida	325 Ω

5. Conductividad

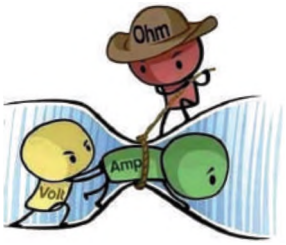
Es una propiedad de los materiales que mide su capacidad para permitir el flujo de corriente eléctrica a través de ellos. Es el inverso de la resistividad eléctrica y se representa con la letra griega sigma (σ). Cuanto mayor sea la conductividad eléctrica de un material, mejor será su capacidad para conducir la electricidad:

$$\sigma = n * \mu_n * e$$

$$\sigma = \frac{1}{\rho}$$

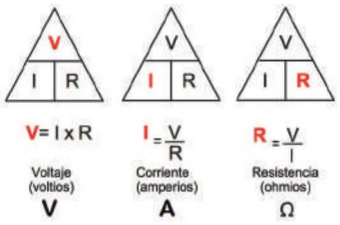
Donde:
σ = Conductividad
n= densidad de carga
μn = Movilidad del electrón en el carbón
e = Carga del electrón
ρ = Resistividad

6. Ley de Ohm



Ohm descubrió al principio del siglo XIX que, si entre los extremos de un conductor se presenta una diferencia de potencial, fluirá una corriente eléctrica del extremo de mayor potencial al menor potencial.

La relación existente entre el conductor eléctrico y su resistencia que establece que la corriente eléctrica que pasa por los conductores es proporcional al voltaje o diferencia de potencial eléctrico aplicado en ellos.



7. Unidades

Las unidades de la Resistencia eléctrica son:

Unidades	S. I.	C. G. S.
R	Ohmio = Ω	statOhmio = stΩ
V	Voltio = V	statVoltio = stV
I	Amperio = A	statAmperio = stA

$$\Omega = \frac{V}{A} \quad ; \quad st\,\Omega = \frac{stV}{stA}$$

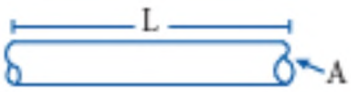
8. Equivalencias

Carga (Q)	Resistencia (R)	Intensidad (I)
1 C = 3 x 109 stC	1Ω = 3 x 109 stΩ	1 A = 3 x 109 stA
1 mC = 10-3 C	1 KΩ = 1000Ω	1 MA = 1000000 A
1 μC = 10-6 C	1 mΩ = 10-3 Ω	1 mA = 10-3 A
1 ηC = 10-9 C	1 μΩ = 10-6 Ω	1 μA = 10-6 A
	1 ηΩ = 10-9 Ω	1 ηA = 10-9 A

Ejercicios

1. El alambre de cobre tiene una resistividad (aproximada) de 1,7x10-8 Ωm. Determinar la resistencia del alambre de 100 m de longitud y 0,259 cm de diámetro.

Datos
$\rho = 1{,}7\text{x}10^{-8}\ \Omega\text{m}$
$l = 100\ \text{m}$
$D = 0{,}259\ \text{cm}$
$R = ?$



O.A.

$$0{,}259\ \text{cm} * \frac{1\ \text{m}}{100\ \text{cm}} = 2{,}59\text{x}10^{-3}\ \text{m}$$

Calculando "A"

$$A = \frac{\pi * D^2}{4}$$

$$A = \frac{\pi * (2{,}59\text{x}10^{-3}\ \text{m})^2}{4}$$

$$A = \frac{\pi * 6{,}71\text{x}10^{-6}\ \text{m}^2}{4}$$

$$A = \frac{2{,}12\text{x}10^{-5}\text{m}^2}{4}$$

$$A = 5{,}27\text{x}10^{-6}\text{m}^2$$

Calculando "R"

$$R = \rho * \frac{l}{A}$$

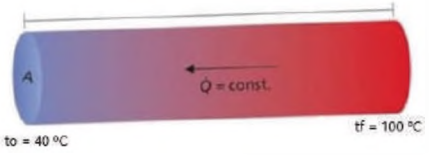
$$R = 1{,}7\text{x}10^{-8}\Omega\text{m} * \frac{100\text{m}}{5{,}27\text{x}10^{-6}\text{m}^2}$$

$$R = \frac{1{,}7\text{x}10^{-6}\Omega\ \text{m}^2}{5{,}27\text{x}10^{-6}\text{m}^2}$$

$$R = 0{,}32\ \Omega$$

2. La resistencia de un termómetro de platino es de 5Ω a 40°C. Hallar su resistencia a 100°C.

Datos
$R_o = 5\Omega$
$\alpha = 0{,}00393\ 1/°C$
$T_o = 40°C$
$T_f = 100°C$
$R = ?$



Calculando "R "

$$R = R_o(1 + \alpha * \Delta T)$$

$$R = R_o(1 + \alpha * (t_f - t_o))$$

$$R = 5\Omega\,(1 + 0{,}00393\frac{1}{°C} * (100°C - 60°C))$$

$$R = 5\Omega\,(1 + 0{,}00393\frac{1}{°C} * 60°C)$$

$$R = 5\Omega\,(1 + 0{,}2358)$$

$$R = 5\Omega\,(1{,}2358)$$

$$R = 6{,}179\ \Omega$$

Problemas Propuestos

1. Un conductor de aluminio tiene un diámetro de 0,5 mm. Hallar la resistencia de 50 m de conductor, sabiendo que su resistividad es 2,82 x10-8 Ωm.

2. La resistencia de una bobina de aislamiento de 3,35Ω a 0°C. Hallar su resistencia a 50°C. Si el coeficiente de temperatura de la resistencia de cobre es 0,00426 1/°C.

3. ¿Qué intensidad pasa por un tostador de pan que trabaja con 220vol si su resistencia es de 25 Ω?

4. Por un anafre eléctrico conectado a la red de 220 vol., circula una corriente de 400 mA. Calcular la resistencia del filamento.

5. Por un foco de 20Ω circulan 5 mA determinar la diferencia de potencial.

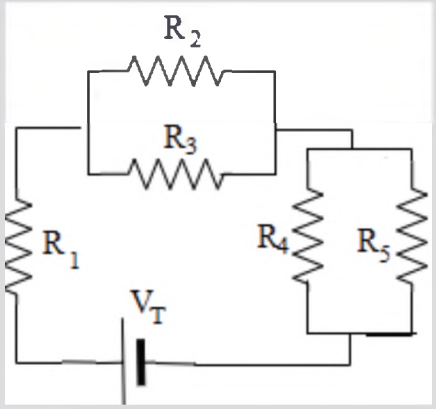
6. Por un anafre eléctrico conectado a la red de 60 vol, circula una corriente de 400 mA. Calcular:

a) ¿Cuál es la resistencia de su filamento?

b) ¿Cuál es la resistencia si se conecta a 220 vol?

c) ¿Qué intensidad circula al ser conectado a 110 vol?

7. En el circuito de la figura el voltajes es de 25 vol y el valor de las resistencias son R1=18Ω, R_2=5 Ω, R_3=10Ω, R_4=25Ω y R_5=20Ω. Calcular la resistencia e intensidad total, voltaje e intensidad de cada resistencia.



3. ¿Qué corriente circula por una resistencia de 50Ω cuando se aplica una diferencia de potencial de 12 V sobre sus terminales?

Datos
R = 50 Ω
V = 12 vol
I = ?
Ω = V/A

Calculando "I "

$$I = \frac{V}{R}$$

$$I = \frac{12V}{50\ V/A}$$

$$I = 0{,}24\ A$$

4. ¿Cuál es la resistencia de un calefactor que deja pasar 14,2 A cuando se conecta a 220 V?

Datos
I = 14,2 A
V = 220 V
R = ?

Calculando "I "

$$R = \frac{V}{I}$$

$$R = \frac{220vol}{14{,}2A}$$

$$R = 15{,}49\ \Omega$$

5. Determinar el voltaje que debe aplicarse a un calefactor eléctrico de 44 Ω para que deje pasar una corriente de 5 A

Datos
R = 44 Ω
I = 5 A
R = ?
Ω = V/A

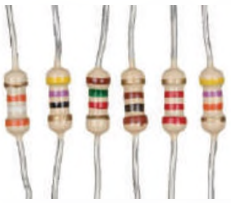
Calculando "V "

$$V = R * I$$

$$V = 44\ V/A * 5\ A$$

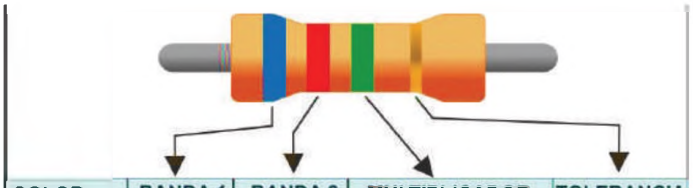
$$V = 220\ V$$

9. Resistores o Resistencias



Se usan para poder limitar la corriente en un determinado circuito o por parte de él. Existen muchos tipos fabricados de diferentes materiales. Para calcular el valor de una resistencia es necesario fijarnos si tiene tres bandas de colores seguidas y una cuarta banda más separada.

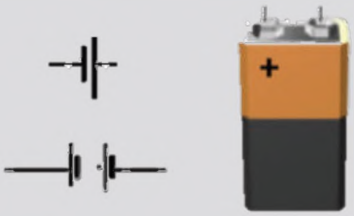
Código de colores en resistencias, el valor de una resistencia viene determinado por su código de colores. Cada resistencia viene con unas franjas o bandas de colores, mediante un código se determinan el valor que tiene la resistencia.



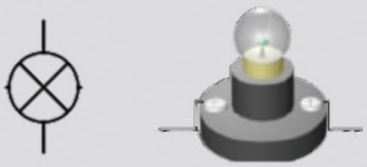
COLOR	BANDA 1	BANDA 2	MULTIPLICADOR	TOLERANCIA
NEGRO	0	0	x 1 Ω	
MARRÓN	1	1	x 10 Ω	+/- 1%
ROJO	2	2	x 100 Ω	+/- 2%
NARANJA	3	3	x 1000 Ω	
AMARILLO	4	4	x 10,000 Ω	
VERDE	5	5	x 100,000 Ω	
AZUL	6	6	x 1,000,000 Ω	
VIOLETA	7	7	x 10,000,000 Ω	
GRIS	8	8	x 100,000,000 Ω	
BLANCO	9	9	x 1,000,000,000 Ω	
DORADO			x 0,1 Ω	+/- 5%
PLATEADO			x 0,01 Ω	+/- 10%
			SIN BANDA	+/- 20%

Simbología normalizada electrónica básica

Pila o Batería

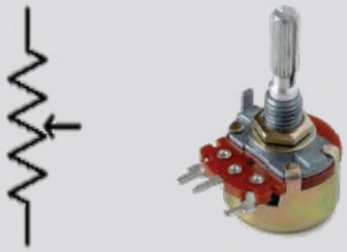


Foco o Bombilla



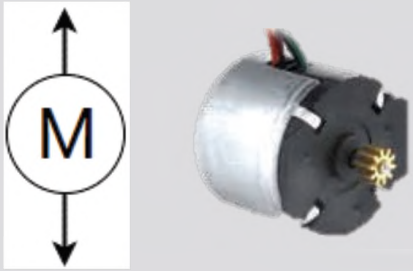
Resistencia

Potenciometro

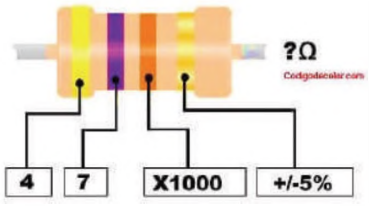


Interruptor

Motor



Se lee las bandas de izquierda a derecha, las tres primeras bandas que determinaran su valor, la cuarta banda indica su tolerancia, es decir, el valor +/- que puede tener por encima o por debajo del valor que marcan las tres primeras bandas.



a) Cálculo del valor de la resistencia:

- El color de la primera banda indica la cifra del primer número del valor de la resistencia. **(4)**
- El segundo color de la segunda banda, indica la cifra del segundo número del valor de la resistencia. **(7)**
- El tercer color indica por cuanto tenemos que multiplicar esas dos cifras para obtener el valor, o si nos es más fácil, el número de ceros que hay que añadir a los dos primeros números obtenidos con las dos primeras bandas de colores. **(x 1000)**

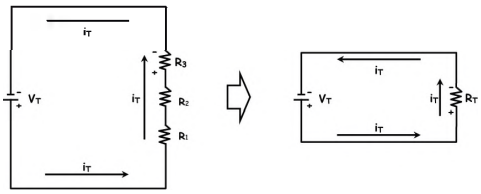
b) Tolerancia, explicación de la tolerancia:

- Si tenemos una resistencia de 1000 Ω y su tolerancia es de un 10 %, quiere decir que esa resistencia es en teoría de 1000Ω, pero puede tener un valor en la realidad de + ó – el 10 % de esos 1000Ω, en este caso 100Ω. En conclusión, será una resistencia de 1000Ω que puede tener valores entre 900Ω y 1100Ω debido a su tolerancia.

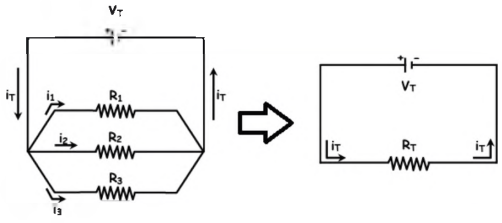
10. Asociaciones de resistencia

Las resistencias al igual que los condensadores pueden conectarse entre sí de varias formas:

a) Resistencias en serie: dos o más condensadores se encuentran conectados en serie, cuando ofrecen un camino único al paso de la corriente eléctrica.

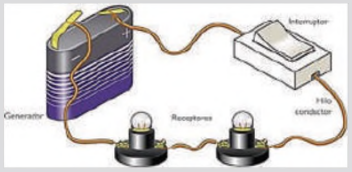


b) Resistencias en paralelo: dos o más resistencias se encuentran conectados en paralelo, cuando cada resistencia ofrece un camino diferente al paso de la corriente eléctrica entre dichos puntos.



c) Resistencias mixto, se trata de una combinación de las dos asociaciones anteriormente explicadas.

Fórmulas de asociación en serie



Todas las intensidades tienen la misma intensidad:

$$I_T=I_1=I_2=I_3...=I_n$$

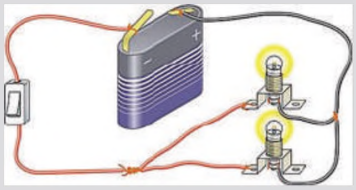
La suma del voltaje individual que cae a través de los condensadores es el voltaje total de la fuente:

$$V_T=V_1=V_2=V_3...=+V_n$$

La resistencia total será la suma directa de las resistencias individuales:

$$R_T=R_1=R_2=R_3...=+R_n$$

Fórmulas de asociación en paralelo



La intensidad total es igual a la suma de las intensidades de cada resistencia:

$$I_T=I_1=I_2=I_3...=+I_n$$

Las diferencias de potencial para cada condensador tienen igual valor:

$$V_T=V_1=V_2=V_3...=V_n$$

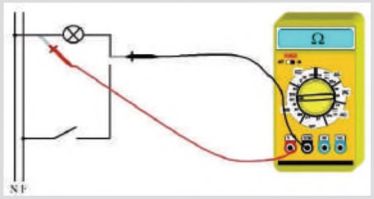
La inversa de la resistencia total es igual a la suma de las resistencias inversas de los condensadores:

$$\frac{1}{R_T}=\frac{1}{R_1}+\frac{1}{R_2}+\frac{1}{R_3}...+\frac{1}{R_n}$$

Instrumento de medición de la Resistencia eléctrica y el potencial eléctrico

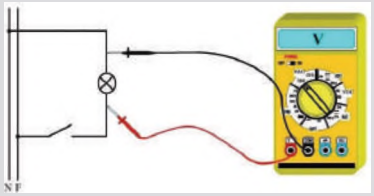
Para medir tanto la resistencia eléctrica como el voltaje se utiliza los siguientes instrumentos:

Ohmímetro: *La resistencia se mide con un óhmetro contenida en un tester analógico o digital, y se conecta entre los dos extremos de la resistencia a medir, estando ésta desconectada del circuito eléctrico.*



Además de medir la resistencia nos sirve para descubrir si se interrumpe un circuito eléctrico. Cualquier aparato eléctrico (plancha, bombilla, etc.) disponen de un circuito interno que empieza y termina en las clavijas de la toma de corriente (clavija de enchufe)

Voltímetro: *mide directamente la diferencia de potencial eléctrico o voltaje que se aplique. Al usarlo deben tenerse presente dos precauciones:*

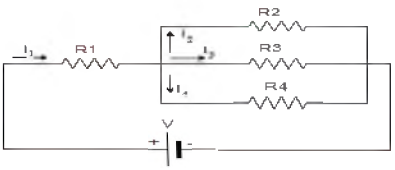


- *La medición se realiza en Paralelo.*
- *Si se trata de CC, respetar la polaridad (positivo con positivo y negativo con negativo)*
- *Asegurarse que el voltaje a medir no sea mayor que la escala del instrumento. En caso contrario el instrumento* puede dañarse.

Ejercicios resueltos

1. El Hallar la resistencia total que de acuerdo a la siguiente figura. R1=5Ω; R2=10Ω; R3=10Ω y R4=20Ω

Datos
$R_1 = 5\ \Omega$
$R_2 = 10\ \Omega$
$R_3 = 10\ \Omega$
$R_4 = 20\ \Omega$
$R_T = ?$



Calculando "R_{234}"

Las resistencias R_2, R_3 y R_4 están en paralelo

$$\frac{1}{R_{234}} = \frac{1}{R_2} + \frac{1}{R_3} + \frac{1}{R_4}$$
$$\frac{1}{R_{234}} = \frac{1}{10\ \Omega} + \frac{1}{10\ \Omega} + \frac{1}{20\ \Omega}$$
$$\frac{1}{R_{234}} = \frac{2 + 2 + 1}{20\ \Omega}$$
$$\frac{1}{R_{234}} = \frac{5}{20\ \Omega}$$
$$R_{234} = \frac{20\ \Omega}{5} = 4\ \Omega$$

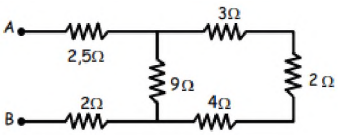
Calculando "R_T"

Las resistencias R_1 y R_{234} están en serie

$$R_T = R_1 + R_{234}$$
$$R_T = 5\ \Omega + 4\ \Omega$$
$$R_T = 9\ \Omega$$

2. Hallar la resistencia equivalente entre "A" y "B"

Datos
$R_1 = 2{,}5\ \Omega$
$R_2 = 2\ \Omega$
$R_3 = 3\ \Omega$
$R_4 = 2\ \Omega$
$R_5 = 4\ \Omega$
$R_6 = 9\ \Omega$
$R_T = ?$



Calculando "R_{345}"

Las resistencias R_3, R_4 y R_5 están en serie

$$R_{345} = R_3 + R_4 + R_5$$
$$R_{345} = 3\ \Omega + 2\ \Omega + 4\ \Omega$$
$$R_{345} = 9\ \Omega$$

Calculando "R_{234}"

Las resistencias R_{345} y R_6 están en paralelo

$$\frac{1}{R_{3456}} = \frac{1}{R_{345}} + \frac{1}{R_6}$$
$$\frac{1}{R_{3456}} = \frac{1}{9\ \Omega} + \frac{1}{9\ \Omega}$$
$$\frac{1}{R_{3456}} = \frac{2}{9\ \Omega}$$
$$R_{3456} = \frac{9\ \Omega}{2} = 4{,}5\ \Omega$$

Calculando "R_T"

Las resistencias R_{3456} R_1 y R_2 están en serie

$$R_T = R_1 + R_{3456} + R_2$$
$$R_T = 2{,}5\ \Omega + 4{,}5\ \Omega + 2\ \Omega$$
$$R_T = 9\ \Omega$$

VALORACIÓN

El consumo de luz eléctrica por focos o bombillas se mide en vatios (W) y depende de la potencia nominal de la bombilla, así como del tiempo durante el cual está encendida. Aquí tienes una explicación sobre cómo calcular el consumo de luz eléctrica por focos.

Multiplica la potencia nominal de la bombilla (en vatios) por el tiempo de uso (en horas) para calcular el consumo diario en vatios-hora (Wh). Por ejemplo, si tienes una bombilla de 60 W encendida durante 5 horas al día, el consumo diario sería de 60 W x 5 h = 300 Wh (0.3 kilovatios-hora, kWh).

Actualmente en Bolivia se paga 0,90 Bs / kWh para un usuario comercial o uso domiciliario.

1. Comprobamos cuánto consumimos al mes y cuáto es el costo diario, semanal y mensual, de artefactos de uso cotidiano.

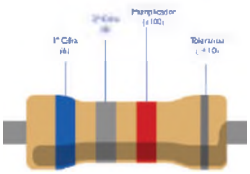
PRODUCCIÓN

Demostrando el valor nominal, experimental y teórico; de una resistencia eléctrica son iguales.

Materiales necesarios:

- Una resistencia de valor conocido (por ejemplo, una resistencia de 100 ohmios).
- Un multímetro (para medir la resistencia).
- Una fuente de alimentación de voltaje variable (puede ser una batería o una fuente de alimentación ajustable).
- Cables de conexión.

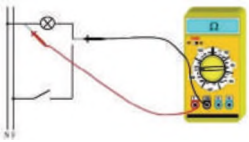
Valor Nominal



Procedimiento:

- Conectamos el multímetro en la función de medición de resistencia. Aseguramos de que esté correctamente calibrado y funcione correctamente.
- Conectamos un extremo de la resistencia de valor conocido a uno de los terminales del multímetro y el otro extremo al terminal común del multímetro.
- Ajustamos la fuente de alimentación de voltaje variable a un valor bajo (por ejemplo, 1 voltio) y conectamos en serie con la resistencia.
- Medimos la corriente que fluye a través del circuito con el multímetro (configurado en modo amperímetro) conectándolo en serie con la resistencia y la fuente de alimentación.
- Utilizando la Ley de Ohm (V=I·R), calculamos la resistencia teórica con el valor de voltaje (V) y corriente (I) medidos en el circuito.
- Comparamos el valor calculado con el valor nominal (conocido) de la resistencia. Deberían ser cercanos, pero es probable que haya algunas diferencias debido a la precisión del multímetro y las tolerancias de la resistencia.
- Repetimos el experimento con diferentes valores de resistencia y comparamos los valores teóricos y experimentales.

Valor Experimental



Valor teórico

N°	Valor		
	Nominal	Experimental	Teórico
1			
2			

Este experimento te permitirá demostrar cómo la Ley de Ohm se aplica en un circuito eléctrico y cómo puedes medir la resistencia utilizando un multímetro.

LA ENERGÍA Y POTENCIA DE LA CORRIENTE ELÉCTRICA EN NUESTRA COMUNIDAD

PRÁCTICA

Construcción de un motor de vapor

Materiales necesarios:

1. Envase metálico.
2. Jeringa de 5 ml y un alambre de amarre de 20 cm.
3. Motor DC y sus engranajes.
4. Tablón de 6 cm x 6 cm y otra de venesta de 28 cm x 10 cm
5. Cables y un led.

Procedimiento:

1. Realizamos el procedimiento de armado de acuerdo al video del siguiente link. https://youtu.be/1_jm4ywEAHc?si=5z7httODSwWjc-b2
2. Medimos el potencial eléctrico y la intensidad de corriente obtenida, en la siguiente tabla:

N°	Diferencia de Potencial (V)	Intensidad de corriente (I)	Potencial eléctrico (P=V•I)
1			
2			
3			

Actividad

- ¿Qué es la energía eléctrica y como lo pudimos generar en el desarrollo del experimento?
- ¿Cómo funciona la energía de vapor y cuán importante fue en el desarrollo industrial en la antigüedad?
- ¿Cuáles son las ventajas y desventajas de la energía de vapor como fuente de energía renovable?
- ¿La energía de vapor tiene un principio similar a la energía geotérmica?

TEORÍA

James Watt (1736-1819) fue un ingeniero e inventor escocés conocido por su contribución a la Revolución Industrial mediante la invención de la máquina de vapor mejorada, un dispositivo que desempeñó un papel fundamental del siglo XVIII.

La unidad de potencia, el vatio (W), lleva su nombre en reconocimiento a sus contribuciones al desarrollo de la máquina de vapor. James Watt es recordado como uno de los inventores e ingenieros más influyentes de la Revolución Industrial y sus contribuciones han tenido un impacto duradero en la historia de la tecnología y la industria.

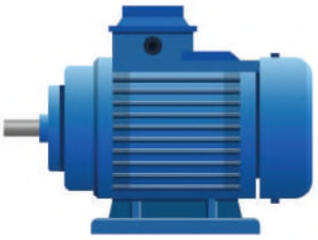
1. Introducción

Todos los seres vivos y la mayoría de las cosas que usamos en nuestra vida cotidiana requieren energía. Los aviones, trenes y coches con los que nos desplazamos, la calefacción que hace habitables nuestras casas e invierno, nuestros cuerpos. Toda actividad consume energía ya sea en su uso o en su fabricación.

- En las etiquetas de los aparatos eléctricos podemos leer su potencia normalmente indica en watt (W), este dato nos indica la velocidad a la que consume la energía.
- La energía que es consumida por un equipo se calcula multiplicando la potencia del aparato por el tiempo de funcionamiento y se mide en kilowatt hora (kWh).

2. Generadores eléctricos

Son elementos de un circuito eléctrico capaz de transformar alguna forma de energía en energía eléctrica. Para mantener una corriente eléctrica en el interior de un conductor es preciso que exista una diferencia de potencial constante entre sus extremos.



El dispositivo que juegue un papel análogo al de la bomba en el circuito hidráulico recibe el nombre de generador eléctrico.

3. Fuerza electromotriz de un generador (FEM ó ε)

Los generadores ejercen una fuerza sobre las cargas eléctricas y las ponen en movimiento, de allí el nombre de generadores de fuerza electromotriz.

$$\varepsilon = \frac{W}{q}$$

Donde:
ε = fuerza electromotriz
W = Trabajo eléctrico
q = Carga eléctrica

La unidad de la fuerza electromotriz es el Voltio:

$$\text{Voltio} = \frac{\text{Julio}}{\text{Coulombio}} \quad ; \quad V = \frac{J}{C}$$

Relación entre Intensidad y Resistencia con la FEM:

$$\varepsilon = I \bullet R_e$$

4. Caída de Tensión

En todo circuito con resistencia por las que circula la corriente, se produce una caída de tensión que viene a ser una disminución de la fuerza electromotriz (FEM), a consecuencia de las resistencias externas e internas que existen en el circuito.

a) Caída de tensión externa (ε_e), la caída de tensión externa se produce en un sistema de distribución eléctrica a medida que la electricidad viaja desde la fuente de generación hasta los dispositivos o equipos que la utilizan. Esta caída de tensión se debe a la resistencia en los cables, transformadores y otros componentes del sistema de distribución.

$$\varepsilon_e = I \bullet R_e$$

b) Caída de tensión interna (ε_i), se produce dentro de un componente específico, como un cable, un transformador o una resistencia, debido a la resistencia inherente de ese componente al flujo de corriente eléctrica. Los factores que afectan a la caída de tensión interna incluyen la resistencia del material conductor y la longitud del cable o el componente.

$$\varepsilon_i = I \bullet R_i$$

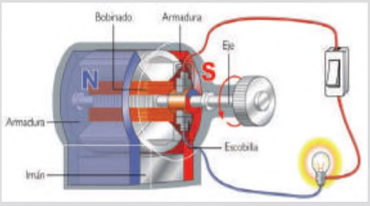
c) Caída de tensión total (ε_t), incluye la resistencia o caída de tensión externa e interna.

$$\varepsilon_T = \varepsilon_e + \varepsilon_i \qquad \text{ó} \qquad \varepsilon_T = I(R_e + R_i)$$

Tipos de generadores:

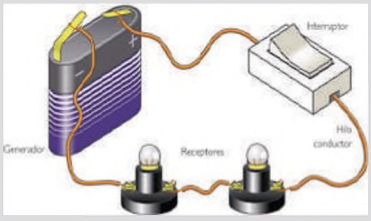
Generadores mecánicos

Transforman la energía mecánica en energía eléctrica. Ejemplos: Turbinas, dinamos, alternadores.



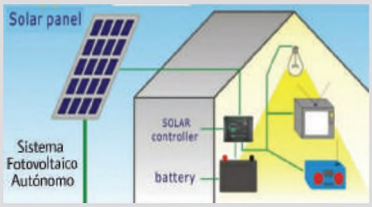
Generadores químicos

Transforman la energía química en energía eléctrica. Ejemplos: Pilas, Baterías.



Generadores solares

Transforman la solar química en energía eléctrica. Ejemplos: Células solares, o fotovoltaicas.



Cada tipo de generador tiene sus propias ventajas y desventajas, y su elección depende de las necesidades específicas de generación de electricidad y de las condiciones ambientales y económicas. Los generadores químicos son ideales para aplicaciones portátiles y de baja potencia, los generadores mecánicos son efectivos para aplicaciones industriales y comerciales, y los generadores solares son una opción sostenible y limpia para aprovechar la energía del sol.

Problemas propuestos

1. ¿Qué es la fuerza electromotriz (FEM) en un circuito eléctrico y cuál es su unidad de medida?

2. ¿Cuál es la diferencia entre la FEM y la diferencia de potencial (tensión) en un circuito eléctrico?

3. ¿Cómo se genera la FEM en una pila o batería?

4. ¿Cómo afecta la resistencia interna de una fuente de FEM a la corriente en un circuito?

5. ¿Cómo se relaciona la FEM con la ley de Ohm en un circuito eléctrico?

6. Cuál será la fem, si el trabajo eléctrico es 4 J con una carga de 0.4C.

7. Calcular la carga eléctrica aplicado por un fem de 60 V generando una energía de 2000 J.

8. Una resistencia de 6 Ω se conecta a una batería de 12 V que tiene una resistencia de 0.4 Ω ¿Cuánta corriente se suministra al circuito?

9. Un generador eléctrico tiene una resistencia interna de 0.5 Ω y una externa de 1.8 Ω, con una intensidad de 1.1 A. calcular la caída de tensión interna, externa y el total.

10. Si conectamos un circuito a una pila de 1.5 V, se genera una corriente eléctrica de 0.02 A. Calcular: la resistencia total del circuito, la energía

11. Una resistencia de 8 Ω se conecta a los polos de una pila de 18 V, si la resistencia se reemplaza por otra de 2 Ω, la intensidad de corriente se duplica. Calcular la resistencia interna de la pila.

12. Cuando los extremos de una batería son conectados a una resistencia de 0.5 Ω, marca el amperímetro 4 A. Si se cambia la resistencia por otra de 1.8 Ω el amperímetro marca la mitad del valor anterior. Calcular la resistencia internade la batería y la fuerza electromotriz.

Ejercicios

1. ¿Cuál es el voltaje de una corriente que produce un trabajo de 6 J con una intensidad de 40 mA durante 15 min?

Datos

$W = 6\ J$

$I = 40\ mA = 40 \times 10^{-3}\ C/s$

$t = 15\ min = 900\ s$

$\varepsilon = ?$

$\Omega = V/A$

O.A.

$$15\ min \bullet \frac{60\ s}{1\ min} = 900\ s$$

Calculando " ε"

$$\varepsilon = \frac{W}{q} \quad pero \quad q = I \bullet t \quad \therefore$$

$$\varepsilon = \frac{W}{I \bullet t}$$

$$\varepsilon = \frac{6\ J}{40 \times 10^{-3} C/s \bullet 900\ s}$$

$$\varepsilon = \frac{6\ J}{36\ C}$$

$$\varepsilon = 0.17\ V$$

2. Calcular la fuerza electromotriz si la resistencia en un circuito es de 36 Ω y la intensidad es de 208 mA.

Datos

$R = 36\ \Omega = 36\ V/A$

$I = 208\ mA = 208 \times 10^{-3}\ A$

$\varepsilon = ?$

$\Omega = V/A$

Calculando " ε"

$$\varepsilon = R \bullet I$$

$$\varepsilon = 36\frac{V}{A} \bullet 208 \times 10^{-3} A$$

$$\varepsilon = 7.488\ V$$

3. Calcular la caída de tensión interna y externa, si la resistencia externa es de 45 Ω y la resistencia interna es de 6 Ω con una intensidad de 15 A.

Datos

$I = 1.5\ A = 1.5\ C/s$

$R_i = 6\ \Omega$

$R_e = 45\ \Omega$

$t = ½\ min = 30\ s$

$\varepsilon_i = ?$

$\varepsilon_e = ?$

$\varepsilon_t = ?$

Calculando " ε_i, ε_e y ε_t"

$$\varepsilon_e = I \bullet R_e$$

$$\varepsilon_e = 2\ A \bullet 45\ V/A$$

$$\varepsilon_e = 90\ V$$

$$\varepsilon_i = I \bullet R_e$$

$$\varepsilon_i = 2\ A \bullet 6\ V/A$$

$$\varepsilon_i = 12\ V$$

$$\varepsilon_t = \varepsilon_e + \varepsilon_i$$

$$\varepsilon_t = 90\ V + 12\ V = 112\ V$$

4 Una batería de fem 20 V y una intensidad de 25 A, que pasa entre sus polos una resistencia interna de 10 Ω y una externa de 20 Ω, en un tiempo de ½ min. Calcular la carga y las tensiones interna y externa.

Datos

$\varepsilon = 20\ V$

$I = 2\ A = 2\ C/s$

$R_i = 10\ \Omega$

$R_e = 20\ \Omega$

$t = ½\ min = 30\ s$

$\varepsilon_i = ?$

$\varepsilon_e = ?$

$q = ?$

$\Omega = V/A$

Calculando " ε"

$$I = \frac{q}{t} \quad despejando \quad q = I \bullet t$$

$$q = 2\ C/s \bullet 30\ s$$

$$q = 60\ C$$

Calculando " ε"

$$\varepsilon_e = I \bullet R_e$$

$$\varepsilon_e = 2\ A \bullet 20\ V/A$$

$$\varepsilon_e = 40\ V$$

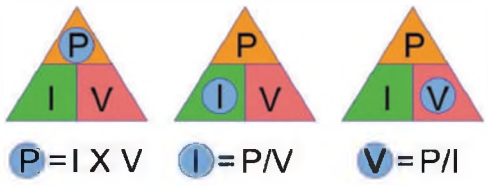
$$\varepsilon_i = I \bullet R_e$$

$$\varepsilon_i = 2\ A \bullet 10\ V/A$$

$$\varepsilon_i = 20\ V$$

5. Potencia eléctrica de una f.e.m. (pila o batería)

La Ley de Watt hace referencia a la potencia eléctrica de un componente electrónico o un aparato y se define como la potencia consumida por la carga es directamente proporcional al voltaje suministrado y a la corriente que circula por este. La unidad de la potencia es el Watt. El símbolo para representar la potencia es "P".



Donde:
P = Potencia eléctrico
I = Intensidad eléctrica
V = diferencia de potencial

La potencia se mide en Watt (W)
Watt = Voltio • Amperio ; W = V • A

6. Potencia eléctrica para una resistencia

La potencia es igual al producto de la corriente (I) al cuadrado y la resistencia, o al cuadrado de la intensidad de corriente multiplicado por la resistencia. Estas relaciones se expresan de la siguiente manera.

$$P = I^2 \bullet R \qquad \text{ó} \qquad P = \frac{V^2}{R}$$

7. Energía eléctrica

La energía eléctrica o trabajo eléctrico, es causada por el movimiento de las cargas eléctricas. Esta energía produce, fundamentalmente, 3 efectos: luminoso, térmico y magnético.

Donde:
W = Trabajo o Energía
I = Intensidad eléctrica
V = Diferencia de potencial
P = Potencia eléctrica
t = Tiempo

$$W = I \bullet V \bullet t \qquad \text{ó} \qquad W = I^2 \bullet R \bullet t$$

8. Costo de la energía eléctrica

Las compañías eléctricas no nos cobran por la potencia de nuestros aparatos eléctricos, sino por la energía consumida por nuestros aparatos. La energía consumida por un equipo se calcula multiplicando la potencia del aparato por el tiempo de funcionamiento y se mide en kilowatt hora (Kwh).

Por ejemplo, una lámpara de 18 W de potencia, su consumo a lo largo de un día seria 18 W multiplicado por 24 horas, es decir: 432 Wh.

Nro. de kWh consumidos en el mes:

= Potencia • tiempo de uso en el mes

Costo de energía eléctrica al mes:

= (Nro.kwh) •(costo unitario kWh)

Manifestaciones de la energía

Energía eólica, *en este caso la generación de electricidad se lleva a cabo con la fuerza del viento. A través de parques eólicos que son conectados a generadores de electricidad.*

Energía hidráulica, *utiliza la fuerza del agua en su curso para generar la energía eléctrica y se produce, normalmente, en presas y funciona a través de turbinas.*

Energía por biomasa, *consiste en la combustión de residuos orgánicos de origen animal y vegetal, siendo sustituible el carbón por este producto y, a gran escala, pudiendo ser utilizado para producción de energía de forma renovable.*

Energía geotérmica, *la energía geotérmica es aquella que aprovecha las altas temperaturas de yacimientos bajo la superficie terrestre (normalmente volcánicos) para la generación de energía a través del calor.*

Energía nuclear, *es la que se libera espontánea o artificialmente en las reacciones nucleares, a través de la fusión o fisión atómica.*

Energía solar, *es una fuente de energía renovable que se obtiene del sol y con la que se pueden generar calor y electricidad; a partir del almacenamiento en celdas fotovoltaicas.*

Problemas propuestos

1. Una máquina de 2.5 kW se conecta a 125 V ¿Qué intensidad consume?

2. Calcular el trabajo y la potencia necesaria para hacer circular una carga de 10000 C durante una hora a través de una diferencia de potencial de 100 V.

3. Calcular la energía para desplazar 10 electrones que tiene una diferencia de potencial de 220 V.

4. Calcular cuantos Joules serán necesarios para encender una lampara de 400 Ω de resistencia con una corriente de 10 A durante 30 minutos.

5. Una lámpara diseñada para trabajar en 120 V, disipa 100 watts ¿Cuál es la resistencia de la lámpara y que corriente consume?

6. Calcular el costo mensual de una heladera de 800 W, un televisor de 150 W y 5 focos de 100 W, durante 6 horas al día, si el costo de la energía es de 0.50 Bs el kWh

7. Una estufa eléctrica posee en caliente una resistencia de 7.3 Ω y consume 15 A. ¿Calcular el costo de funcionamiento durante 10 h al precio de 0.8 Bs el kWh?

8. El consumo de energía durante 2 meses con una corriente de 3 A y 220 V. El precio de KWh es de 0.80 Bs. Calcular el costo del consumo durante el tiempo de consumo.

9. Un calentador eléctrico de kW se conecta a un sistema de 100 vol. Calcular:

a) La corriente demandada por el calentador

b) La resistencia del calentador

c) La energía consumida en 8 horas

d) El costo de funcionamiento si funciona 3 horas diarias durante una semana, si se cobra 2 Bs por kWh.

Ejercicios

1. Un foco de 100 W funciona a una FEM de 220 V. a) ¿Cuánta corriente extrae el foco? ¿Cuál es su resistencia?

Datos
P = 100 W = 100 V •A
ε = 220 V
I = ?
R = ?
W = V •A

Calculando "I"

$$P = I \bullet V$$
$$I = \frac{P}{V}$$
$$I = \frac{100 \cancel{V} \bullet A}{220 \cancel{V}}$$
$$I = 0.45\ A$$

Calculando "R"

$$P = \frac{V^2}{R}$$
$$R = \frac{(220 \cancel{V})^2}{100 \cancel{V} \bullet A}$$
$$R = 488.89\ \Omega$$

2. Calcular la potencia en Kwatts y el trabajo eléctrico, de un motor que tiene una intensidad eléctrica de 10 A y está sometido a una diferencia de potencial eléctrico de 220 V durante 30 minutos.

Datos
I = 10 A
V = 220 V
t = 30 min
P = ?
W = ?

O.A.

$$30\ \text{min} \bullet \frac{1\ \text{h}}{60\ \text{min}} = 0.5\ \text{h}$$

Calculando "I"

$$P = I \bullet V$$
$$P = 10\ A \bullet 220V$$
$$P = 2200\ \text{Watt} \times \frac{1\ \text{Kwatt}}{1000\ \text{Watt}}$$
$$P = 2.2\ \text{Kwatt}$$

Calculando "R"

$$W = V \bullet I \bullet t$$
$$W = 220V \bullet 10A \bullet 0{,}5\ \text{h}$$
$$W = 1.1\ \text{Kwatt h}$$

3. Calcular el costo de consumo de energía eléctrica durante 2 horas de un secador de pelo de 1500 W, sabiendo que el costo por kWh en la ciudad de Sucre es 0.5463 Bs.

Datos
P = 1500 W
t = 2 h
c/ukWh = 0.5463 Bs
N° kWh = ?
costo de energía = ?

O.A.

$$1500W \bullet \frac{1kW}{1000W} = 1.5\ kW$$

Calculando "N° kWh"

$$N°\ kWh = P \bullet t$$
$$N°\ kWh = 1.5kW \bullet 2h$$
$$N°\ kWh = 3\ kWh$$

Calculando "costo de energía"

$$\text{costo de energia} = N°\ kWh \bullet c/u\ kWh$$
$$\text{costo de energia} = 3\ kWh \bullet \frac{0.5463\ Bs}{1kWh}$$
$$\text{costo de energia} = 1.64\ Bs$$

4. ¿Que consumo de energía se produjo, durante 1 mes con una corriente de 2 A y 220 V?. Así mismo el precio de Kwatt h es de 0.20 Bs. Calcular el costo del consumo durante un mes.

Datos
t = 1 mes
I = 2 A
V = 220 V
c/ukWh = 0.20 Bs
W = ?
costo de energía = ?

Calculando "R"

$$W = V \bullet I \bullet t \quad pero \quad P = V \bullet I$$
$$W = P \bullet t$$
$$W = 0.44\ \text{Kwatt} \bullet 720\ \text{h}$$
$$W = 316.8\ Kwatt$$

Calculando "I"

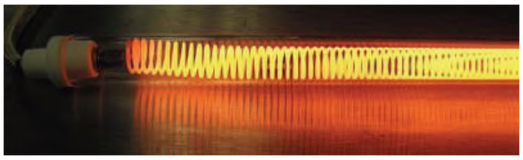
$$P = I \bullet V$$
$$P = 2\ A \bullet 220V$$
$$P = 440\ \text{Watt} \times \frac{1\ \text{Kwatt}}{1000\ \text{Watt}}$$
$$P = 0.44\ \text{Kwatt}$$

Calculando "Costo de energía"

$$316.8\ Kwatt\ x \frac{0.20\ Bs}{1\ Kwatt} = 63.36\ Bs$$

9. Efecto Joule o térmico

También conocido como calentamiento Joule, es un fenómeno físico en el cual la energía eléctrica se convierte en energía térmica cuando una corriente eléctrica fluye por medio de un material con resistencia eléctrica. Este fenómeno fue descubierto por el físico británico James Prescott Joule en la década de 1840.



Cuando una corriente eléctrica pasa a través de un conductor eléctrico, los electrones que componen la corriente chocan con los átomos del material conductor. Estos choques generan fricción y, como resultado, los átomos se mueven y vibran con mayor energía, aumentando la temperatura del material. La energía eléctrica se disipa en forma de calor debido a este proceso.

$$Q = I^2 \bullet R \bullet t$$

Donde:
Q = Cantidad de Calor
I = Intensidad de Corriente
R = Resistencia eléctrica
t = Tiempo

La unidad de medida de Cantidad de Calor (Q) es:

Julios = J ; ergio = erg

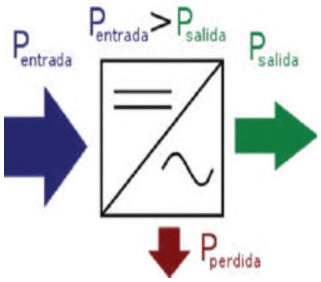
Para transformar el trabajo en calor en relación a la potencia:

$$Q = P \bullet t \bullet 0.24 cal/J$$

1 caloría = 4.186 J ; 1 J = 0.24 cal

10. Rendimiento de la corriente eléctrica (η)

Es una medida de la eficiencia con la que se transforma la energía eléctrica en otra forma de energía. Se define como la relación entre la potencia útil y la potencia total. Entonces el rendimiento es del 100% ó "1"



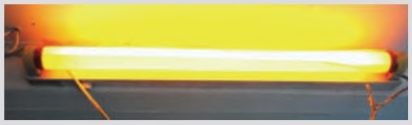
$$\eta = \frac{potencia\ de\ salida}{potencia\ de\ salida} \bullet 100\%$$

Donde:
η = Rendimiento
Ps = Potencia de salida
Pe = Potencia de entrada

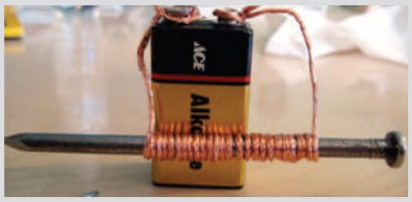
1 HP (Horse Power / Caballo de fuerza) = 745.7 watts.

Efectos de la corriente eléctrica

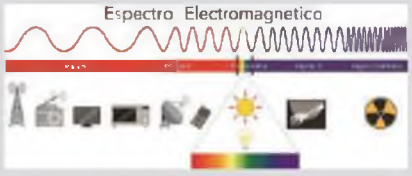
La corriente eléctrica puede tener varios efectos dependiendo de su intensidad, frecuencia y duración, así como de los materiales o dispositivos a través de los cuales fluye.



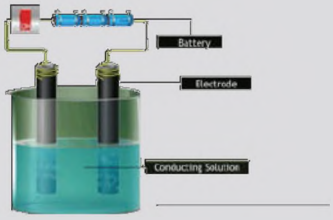
Efecto luminoso: *Cuando una corriente eléctrica pasa a través de un filamento en una bombilla incandescente, el filamento se calienta y emite luz. Este es el principio detrás de la iluminación eléctrica.*



Efecto magnético: *Cuando una corriente eléctrica pasa a través de un conductor, crea un campo magnético alrededor del conductor. Este principio se utiliza en electroimanes y en la operación de motores eléctricos.*



Efecto electromagnético: *La corriente eléctrica que varía en el tiempo genera un campo electromagnético. Este efecto es fundamental en la transmisión de señales de radio y televisión.*



Efecto químico: *La corriente eléctrica puede causar reacciones químicas en soluciones conductoras. Esto se utiliza en la electrólisis.*

Problemas propuestos

1. Por una resistencia de 2 Ω circula una corriente de 2 A. Calcular el calor producido y la potencia desprendida por efecto joule durante 5 min.

2. Una bombilla lleva la inscripción 60 W, 110 V. Calcular.

a) La intensidad de la corriente que circula por ella.

b) La energía que consume en un día expresada en Julios.

3. Una caldera eléctrica tiene una resistencia interna cuya función es la elevación de la temperatura transformando la energía eléctrica en energía calorífica. Si la potencia que puede desarrollar la resistencia es de 250 W y la intensidad de la corriente es de 5 A. Determinar el valor de la resistencia interna del calentador.

4. Un calentador eléctrico con una resistencia 20 Ω y una diferencial de potencial de 220 V. Encontrar el calor desprendido en Watts.

5. Se desea calentar un líquido mediante una resistencia. ¿Qué valor debe tener la resistencia si se necesita 1.8 kcal y la intensidad que la atraviesa debe ser 5 A durante 10 minutos?

6. ¿Qué calor emite una lámpara de 60 W a 220 V si está encendida durante 5 minutos?

7. Se tiene una ducha eléctrica 6500 watts y su potencia aprovechable en calor es de 4300 watts ¿Cuál será su rendimiento?

8. Un motor tiene una potencia de 3000 W y tiene un rendimiento de 75 %. Calcular la potencia de entrada y cuanta se disipo.

9. Una máquina desarrolla una potencia de 200 watt y tiene una eficiencia del 80 %; si trabaja durante 1.5 horas ¿Qué energía será necesario suministrarle?

Ejercicios

1. ¿Qué calor desprende en un minuto una plancha eléctrica de 800 W?

Datos
$P = 800\ W$
$t = 1\ min$
$I = ?$
$Q = ?$

O.A.
$$1\ min \bullet \frac{60\ s}{1\ min} = 60\ s$$

Calculando "Q"
$$Q = P \bullet t \bullet 0.24 cal/J$$
$$Q = 800\ W \bullet 60s \bullet 0.24 \frac{cal}{J}$$
$$Q = 88 \frac{J}{s} \bullet 600s \bullet 0.24 \frac{cal}{J}$$
$$Q = 11520\ cal$$

2. Un foco trabaja a 220 vol pasa una corriente de 0.4 A. Calcular la potencia y el calor desprendido en 10 minutos

Datos
$V = 220\ vol$
$I = 0.4\ A$
$t = 10\ min$
$P = ?$
$Q = ?$

O.A.
$$10\ min \bullet \frac{60\ s}{1\ min} = 600\ s$$

Calculando "P"
$$P = V \bullet I$$
$$P = 220\ vol \bullet 0.4\ A$$
$$P = 88\ W$$

Calculando "Q"
$$Q = P \bullet t \bullet 0.24 cal/J$$
$$Q = 88\ W \bullet 600s \bullet 0.24 \frac{cal}{J}$$
$$Q = 88 \frac{J}{s} \bullet 600s \bullet 0.24 \frac{cal}{J}$$
$$Q = 12672\ cal$$

3. Se tiene un calentador de agua de 4000 watts y su potencia aprovechable en calor es de 3700 watts ¿Cuál será su rendimiento?

Datos
$P_s = 3700\ watts$
$P_e = 4000\ watts$
$\eta = ?$

Calculando "Q"
$$\eta = \frac{P_{salida}}{P_{entrada}} \bullet 100\%$$
$$\eta = \frac{3700\ watts}{4000\ watts} \bullet 100\%$$
$$\eta = 92.5\ \%$$

El 7.5 % restante se transforma en forma de calor.

4. Una máquina desarrolla una potencia de 1000 watt y tiene una eficiencia del 75 %; si trabaja durante 15 minutos ¿Qué energía será necesario suministrarle?

Datos
$P_s = 1000\ watts$
$t = 15\ min = 900\ s$
$\eta = 75\ \%$
$P_e = ?$
$W = ?$

O.A.
$$15\ min \bullet \frac{60\ s}{1\ min} = 900\ s$$

Calculando "Q"
$$\eta = \frac{P_{salida}}{P_{entrada}} \bullet 100\%$$
$$P_{entrada} = \frac{P_{salida}}{\eta} \bullet 100\%$$
$$P_{entrada} = \frac{1000\ watts}{75\ \%} \bullet 100\%$$
$$P_{entrada} = 1333.33\ watts$$

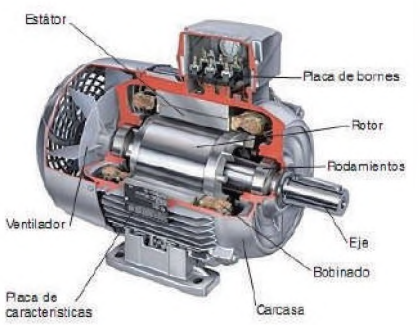
Calculando "W"
$$W = P \bullet t$$
$$W = 1333.33\ watts \bullet 900\ s$$
$$W = 1333.33 \frac{J}{s} \bullet 600s$$
$$W = 1200000\ J$$

11. Motor eléctrico

Es un dispositivo que convierte la energía eléctrica en energía mecánica. Funciona mediante la interacción de campos magnéticos y corrientes eléctricas.

Hay varios tipos de motores, incluidos motores de corriente continua (CC) y motores de corriente alterna (CA). Los motores de CA son los más comunes y se dividen en motores síncronos y motores asincrónicos (o de inducción).

Los motores eléctricos son ampliamente utilizados en una variedad de aplicaciones, desde electrodomésticos como lavadoras y ventiladores hasta maquinaria industrial y vehículos eléctricos.

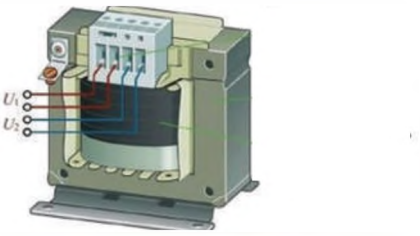


12. Transformador eléctrico

Un transformador es un dispositivo eléctrico utilizado para cambiar el voltaje de una corriente alterna (CA) sin cambiar la frecuencia. Consiste en dos bobinas de alambre enrolladas alrededor de un núcleo de hierro.

Los transformadores son esenciales para la transmisión de electricidad a larga distancia. Reducen el voltaje en las subestaciones para minimizar las pérdidas de energía y luego aumentan el voltaje.

Los transformadores también se utilizan en la mayoría de los dispositivos electrónicos para adaptar el voltaje suministrado por la red eléctrica a un nivel seguro y utilizable para los dispositivos.



VALORACIÓN

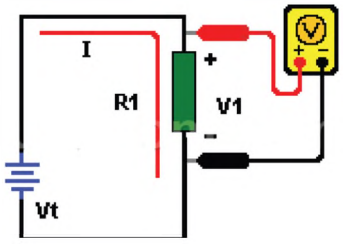
La importancia de las fuentes de energía alternativa en Bolivia se relaciona con diversos aspectos que son cruciales para el desarrollo sostenible del país. A continuación, destacamos algunos:

- **Recursos naturales abundantes,** Bolivia cuenta con recursos naturales significativos para la generación de energía renovable, como la radiación solar, recursos eólicos en áreas específicas y fuentes de energía hidroeléctrica. Aprovechar estos recursos puede diversificar la matriz energética y reducir la dependencia de los combustibles fósiles.
- **Desarrollo sostenible,** la promoción de las energías alternativas puede fomentar el desarrollo sostenible, al impulsar la creación de empleos locales, el acceso a la energía en áreas rurales y la inversión en tecnologías limpias.
- **Desarrollo rural y acceso a la energía,** en Bolivia, muchas áreas rurales carecen de acceso a la electricidad. Las fuentes de energía renovable, como la energía solar y la eólica, pueden llevar electricidad a estas regiones, mejorando la calidad de vida y fomentando el desarrollo local.

Actividad

- ¿Cuáles son las fuentes de energía renovable más importantes de Bolivia?
- ¿Cuán importante el uso de energías alternativas o limpias, en el país?

PRODUCCIÓN



Medición de Potencia y Energía en un Circuito Eléctrico

Materiales necesarios:

- Una batería o fuente de alimentación
- Una resistencia (resistor)
- Cables conductores.
- Clips o conectores eléctricos.
- Un multímetro o voltímetro.

Procedimiento:

- Conectamos la fuente de alimentación (batería) al multímetro o voltímetro en la posición de voltaje. Utilizamos cables conductores y clips para conectar la batería al resistor.
- Con el circuito en funcionamiento, utilizamos el multímetro o voltímetro para medir el voltaje a través del resistor. Este voltaje representa el potencial eléctrico en el circuito.
- Experimentamos variando la resistencia en el circuito. Puedes hacerlo sustituyendo la resistencia actual por otra con un valor diferente.

N°	Diferencia de Potencial (V)	Resistencia Eléctrica (R)	Potencial eléctrico (P=V2/R)
1			

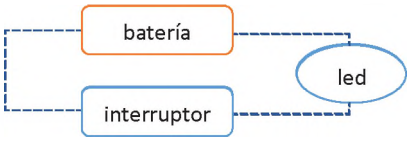
CIRCUITOS DE CORRIENTE ELÉCTRICA PARA EL AVANCE TECNOLÓGICO

PRÁCTICA

Un circuito eléctrico es básicamente un camino que permite que la electricidad fluya y haga funcionar tus aparatos. En este camino, los electrones viajan llevando energía a tus dispositivos para que puedas jugar, encender la luz o escuchar música.

El circuito más básico que podemos apreciar de cerca es el de una linterna, este aparato eléctrico está conformado por cuatro partes principales, un foco o led, un interruptor, los cables o conductores y una batería. Al presionar el interruptor cerramos el circuito y dejamos que la corriente eléctrica circule por todo el circuito, dejando que los electrones lleguen hasta el led provocando que este se encienda. Todos los aparatos eléctricos que tienen cambios en su funcionamiento funcionan básicamente de esta manera, aunque actualmente estos mecanismos se combinan con otros electrónicos.

Una linterna es un circuito eléctrico básico, con el podemos relacionar algunas magnitudes física eléctricas, la tensión, la corriente y resistencia



Fuente: Propia

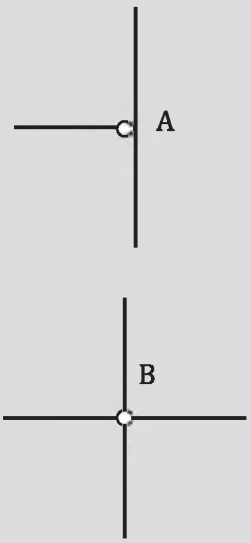
Actividad

Conseguimos una linterna y respondemos las siguientes preguntas:

- ¿Qué tipo de batería usa la linterna? ¿Existen otros tipos de batería?
- ¿El circuito funciona si se invierte la polaridad de la batería? ¿Por qué?
- ¿Cuántos puntos de conexión hay en el circuito de la linterna?

TEORÍA

Para representar correctamente a un nodo es recomendable usar letras mayúsculas para diferenciarlo. Nodo "A", nodo "B".



Fuente: Propia

1. Nodo, malla y rama en circuitos eléctricos

En todos los circuitos eléctricos modernos, se utilizan nodos y mallas en su diseño. Diferenciar estos aspectos en el diagrama de un circuito es fundamental para una correcta resolución e interpretación.

a) Nodo

Un nodo dentro de un circuito eléctrico es un punto donde se conectan tres o más cables. Es como una intersección en la que la electricidad puede fluir en diferentes direcciones. Los nodos son cruciales para la conexión y distribución de la corriente eléctrica en un circuito. En un circuito sencillo, como el de la figura de la izquierda, el nodo A une 3 cables en un solo lugar. Estos nodos permiten que la electricidad se distribuya y fluya de un lugar a otro.

b) Malla

En un circuito eléctrico, una malla es como una zona cerrada formada por cables que están conectando varios dispositivos como fuentes y resistencias. Cada malla es como un camino cerrado que la corriente eléctrica puede recorrer. Esto es útil cuando necesitamos analizar cómo se comporta la electricidad en diferentes partes de un circuito. En un circuito complejo, podríamos tener varias mallas, cada una estará representa por la letra "M".

c) Rama

Una rama es una parte específica del circuito que está conectada entre dos nodos. Es un segmento de cable o componente que conecta dos puntos de un circuito. Cada rama en un circuito se caracteriza por tener un componente o dispositivo eléctrico específico, como una resistencia, una fuente, un motor, un interruptor, etc.

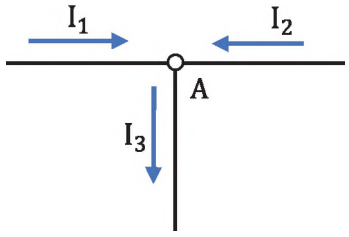
2. Leyes de Kirchhoff

Estas leyes, nombradas en honor a Gustav Kirchhoff, un destacado físico alemán, son fundamentales para comprender el comportamiento de las corrientes y tensiones en un circuito eléctrico. Estas leyes incluyen la Ley de Corrientes de Kirchhoff y la Ley de Tensiones de Kirchhoff. Estas leyes nos permitirán resolver problemas complejos y son el conjunto básico de herramientas que necesitamos para comenzar a analizar circuitos.

a) Primera Ley de Kirchhoff (Ley de Nodos o Corrientes)

Esta ley establece que "la suma de las corrientes que entran en un nodo en un circuito eléctrico es igual a la suma de las corrientes que salen del nodo. Es una aplicación del principio de conservación de la carga".

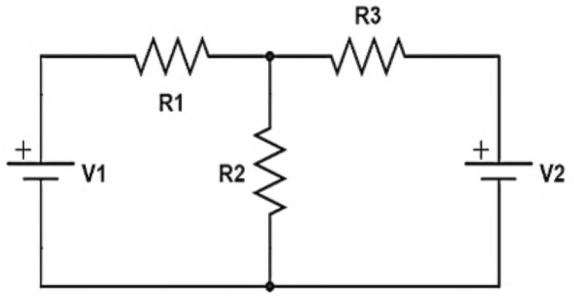
$$I_3 = I_1 + I_2$$



b) Segunda Ley de Kirchhoff (Ley de mallas o tensiones)

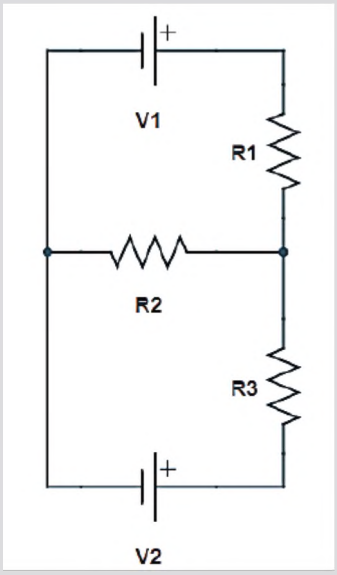
Esta ley establece que "la suma algebraica de las caídas de tensión en una malla de un circuito eléctrico cerrado es igual a la suma algebraica de las tensiones electromotrices (fuentes de voltaje) en ese mismo lazo". Esta ley se basa en el principio de conservación de la energía.

$$\sum V_{M1} = 0 \qquad \sum V_{M2} = 0$$



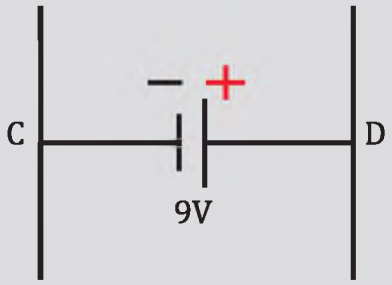
Por cada malla se debe establecer una ecuación que relacione las caídas de tensión a lo largo de la malla, si existen 2 mallas se realizarán 2 ecuaciones.

En el circuito de la figura, se tienen 2 mallas, M1 y M2 cada malla es similar a una ventana cuadrada, por donde circula la corriente.



Fuente propia

Rama CD en la que se ubica una batería de 9 voltios



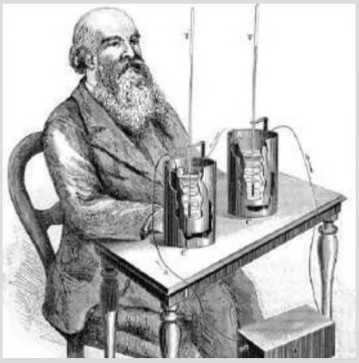
Fuente propia

Gustav Kirchhoff (1824-1887): Físico alemán, padre de las Leyes de Kirchhoff en electricidad. Su legado perdura en la comprensión de los circuitos eléctricos.

Fuente: https://www.biografiasyvidas.com/biografia/k/fotos/kirchhoff.jpg

Las bombillas (focos) son resistencias eléctricas que gracias a la electricidad nos proporcionan el beneficio de la iluminación. Al pasar corriente eléctrica por su interior el dispositivo aumenta de temperatura convirtiendo parte de la electricidad en calor.

James Joule (1818-1889) fue un influyente físico británico, pionero en la termodinámica y la ley de conservación de la energía. Su nombre se asocia con el julio, la unidad de energía en el sistema internacional.



Las resistencias eléctricas son componentes que se utilizan para limitar o controlar el flujo de corriente eléctrica en un circuito. El código de colores se emplea para indicar el valor de la resistencia interna en ohmios.

3. Efecto Joule de la corriente eléctrica

Es un fenómeno físico en el que la energía eléctrica se convierte en calor cuando atraviesa un conductor eléctrico que presenta resistencia. Este efecto fue descubierto por el físico británico James Prescott Joule en el siglo XIX.

$$Q = R \times I^2 \times t$$

Donde:

Q = cantidad de Calor (J)

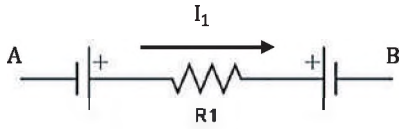
R = resistencia del conductor (Ω)

I = intensidad de corriente (A)

t = tiempo (s)

4. Teorema de la trayectoria

El teorema de la trayectoria es el equivalente a la ley de conservación de la energía, pero en el contexto de la electrodinámica. Este teorema permite relacionar las caídas de tensión entre 2 puntos. En la siguiente rama A y B se tiene varias caídas de tensión.



$$V_A + \sum V = V_B$$

Donde:

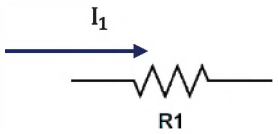
VA = potencial en el punto A

∑V = suma de caídas de potencial en la rama

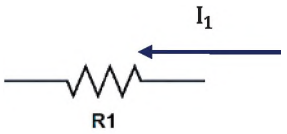
VB = potencial en el punto B

a) Convención para los signos en las resistencias

Para asignar la polaridad (signos) en las resistencias se considera la dirección de la corriente eléctrica, si no hay una dirección esta debe asignarse arbitrariamente. El polo positivo de la resistencia es el lado por donde ingresa la corriente y negativo por donde sale la corriente, por ejemplo:



"La corriente fluye desde la izquierda hacia la derecha, por lo tanto, el lado izquierdo de la resistencia se considera el polo positivo."



"La corriente fluye desde la derecha hacia a la izquierda, por lo tanto, el lado derecho de la resistencia se considera el polo positivo."

b) Convención para los signos para las Tensiones (voltajes)

Al pasar la corriente por una resistencia o una batería:

- Si la corriente se encuentra con el signo negativo del componente, la caída de tensión es positiva.
- Si la corriente se encuentra con el signo positivo del componente, la caída de tensión es positiva.

Ejemplo 1

Una secadora de cabello tiene una resistencia de 20Ω al circular una corriente de 8 A ¿Qué cantidad de calor produce durante 15 minutos?

Reemplazamos en la ecuación

Respuesta La secadora de cabello produce 1.152 x106 julios de calor durante 15 minutos.

$$Q = R \bullet I^2 \bullet t$$

$$Q = 20\Omega \bullet (8A)^2 \bullet 15\text{min} \bullet \frac{60s}{1\text{min}}$$

$$Q = 1.152 \times 10^6\ J$$

Ejemplo 2

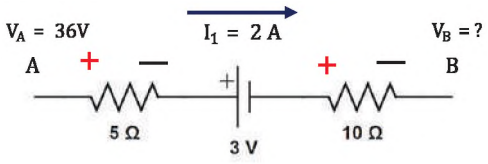
En la rama de la siguiente figura se muestran dos resistencias y una batería. El potencial eléctrico en el punto A es 36V y existe una corriente eléctrica de A hasta B de 2 Amperios. Calcular el potencial eléctrico en el punto B

Asignamos la polaridad para las resistencias, la Batería ya tiene sus polos definidos

En la ecuación reemplazamos los datos

La corriente llega al signo positivo de la resistencia 5Ω, es negativa.

Respuesta El potencial en el punto "B" es de 3V



$$V_A + \sum V = V_B$$

$$36V - 5\Omega \bullet 2A - 3V - 10\Omega \bullet 2A = V_B$$

$$V_B = 3V$$

Pasos sugeridos para resolver circuitos en mallas

1. Diferenciar la cantidad de mallas en el circuito y asignar la dirección de las corrientes dentro del circuito.
2. Aplicar 1ra ley de Kirchhoff a un nodo del circuito.
3. Asignar las polaridades para las resistencias con respecto a las corrientes. Las baterías tienen polos ya definidos.
4. Escogemos el sentido horario para las corrientes ideales en cada malla
5. Aplicar 2da ley de Kirchhoff en cada malla.
6. Resolver el sistema de ecuaciones por cualquiera de los métodos conocidos.
7. Si se obtienen signos negativos en las corrientes indica que el sentido es contrario al que se había designado.

Las baterías alcalinas de 9V tienen polaridades definidas, estos polos están claramente diferenciados en su cubierta, al igual que en los circuitos estos no se pueden intercambiar por ningún motivo.

Los postes que componen la infraestructura eléctrica también pueden considerarse como nodos, ya que son puntos de conexión donde muchos cables convergen y se dividen para suministrar electricidad a los hogares.

Las motocicletas funcionan gracias a un motor alimentado por una batería de 9V, la cual cuenta con una polaridad que se designa como positiva y negativa.

Fuente: Propia

Señalamos las Mallas, asignamos sentidos para las corrientes.

Aplicamos 1° ley de Kirchhoff en el nodo A.

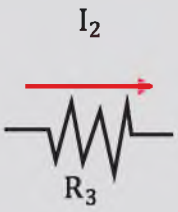
$$I_3 = I_1 + I2$$

Asignamos la polaridad a cada resistencia.

Escogemos el sentido horario para la dirección ideal de la corriente

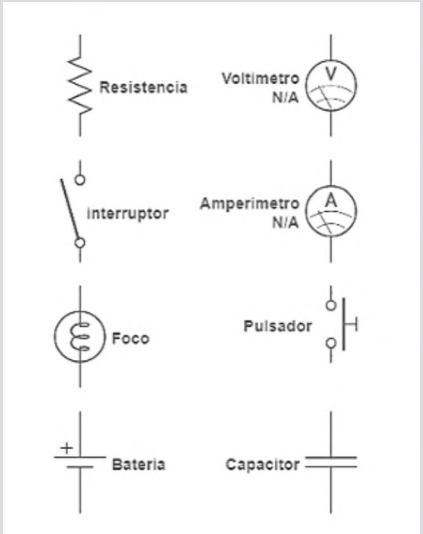
Aplicamos 2° Ley de Kirchhoff a cada malla

Para determinar las caídas de potencial en un circuito, se aplica la Ley de Ohm. El producto de la resistencia interna de un resistor por la corriente que lo atraviesa resulta en el voltaje o tensión en ese resistor.



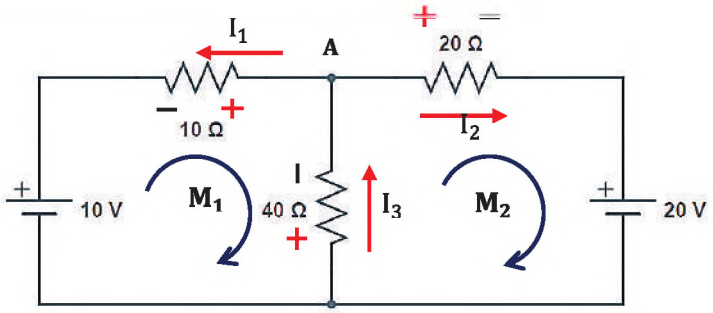
$$V = I_2 \times R_3$$

La simbología eléctrica básica utilizada en los diagramas de circuitos eléctricos puede variar según la región. A continuación, se presentan los símbolos más comúnmente aceptados en Bolivia.



Ejemplo 3

En el siguiente circuito, calcular las corrientes en cada rama.



Análisis de las tensiones

Empezamos por el nodo B, la corriente al llegar a la batería de 10v choca con el polo negativo, su voltaje es positivo. Se realiza el mismo criterio con las resistencias de 10Ω y 40Ω y posteriormente con la malla 2

$$\sum V_{M1} = 0$$

$$\begin{cases} 10 + 10I_1 + 40I_3 = 0 & \text{Malla 1} \\ -20 - 40I_3 - 20I_2 = 0 & \text{Malla 2} \\ I_3 = I_1 + I_2 & \text{Nodo "A"} \end{cases}$$

Resolvemos el sistema de ecuaciones por el método de reducción.

Ordenamos la ecuación

$$\begin{cases} 10I_1 + 40I_3 = -10 & \text{..... Malla 1} \\ -20I_2 - 40I_3 = 20 & \text{..... Malla 2} \end{cases}$$

Reemplazamos la ecuación de nodo "A" en la malla 1

$$\begin{cases} 10I_3 - 10I_2 + 40I_3 = -10 \\ -20I_2 - 40I_3 = 20 \end{cases}$$

Multiplicamos la primera ecuación por (-2)

$$\begin{cases} -10I_2 + 50I_3 = -10 & \bullet(-2) \\ -20I_2 - 40I_3 = 20 \end{cases}$$

Sumamos las ecuaciones

$$\begin{cases} 20I_2 - 100I_3 = 20 \\ -20I_2 - 40I_3 = 20 \end{cases}$$

Despejamos I_3

$$-140I_3 = 40$$

Resultado:

$$I_3 = -0.28\ A$$

Reemplazando este valor en las ecuaciones de las mallas obtenemos:

$I_1 = 0.14$ A $I_2 = -0.42$ A $I_3 = -0.28$ A

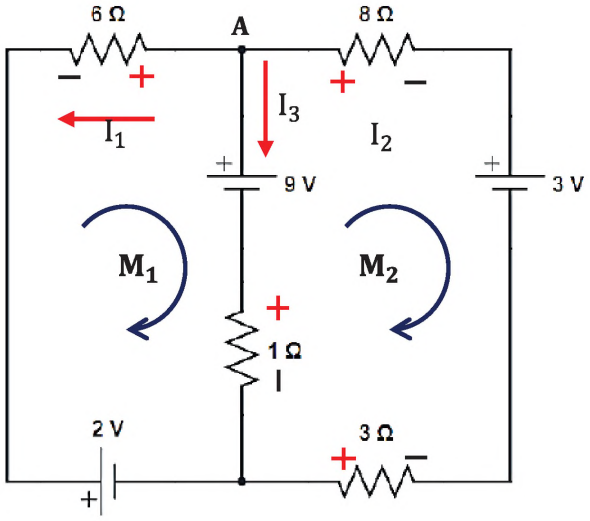
Respuesta:

Las intensidades en las ramas son: $I_1 = 0.14$ A

$I_2 = -0.42$ A $I_3 = -0.28$ A ; el signo menos indica que el sentido es contrario al que se había escogido al principio.

Ejemplo 4

Las resistencias de 6Ω, 8 Ω, 1 Ω, 3 Ω están conectadas en el circuito, hallar las corrientes que circulan en cada rama.



$$\sum V_M = 0$$

$$\begin{cases} 2 - 9 - I_3 + 6I_1 = 0 & \text{Malla 1} \\ -3 + 9 + 8I_2 + 3I_2 + I_3 = 0 & \text{Malla 2} \\ I_2 = I_3 + I_1 & \text{Nodo "A"} \end{cases}$$

$= 0$

Reemplazando este valor en las ecuaciones de las mallas obtenemos:

$$\begin{cases} 6I_1 - I_3 = 7 & \text{..... Malla 1} \\ 11I_2 + I_3 = -6 & \text{..... Malla 2} \end{cases}$$

Ordenamos la ecuación

$$\begin{cases} 6I_1 - I_3 = 7 \\ 11I_3 + 11I_1 + I_3 = -6 \end{cases}$$

Reemplazamos la ecuación de nodo "A" en la malla 2

$$\begin{cases} 6I_1 - I_3 = 7 & \times (12) \\ 11I_1 + 12I_3 = -6 \end{cases}$$

Multiplicamos la primera ecuación por (12)

$$\begin{cases} 72I_1 - 12I_3 = 84 \\ 11I_1 + 12I_3 = -6 \end{cases}$$

Sumamos las ecuaciones

$$83I_1 = 78$$

Despejamos I_1

Señalamos las Mallas, asignamos sentidos para las corrientes.

Aplicamos 1° ley de Kirchhoff en el nodo A.

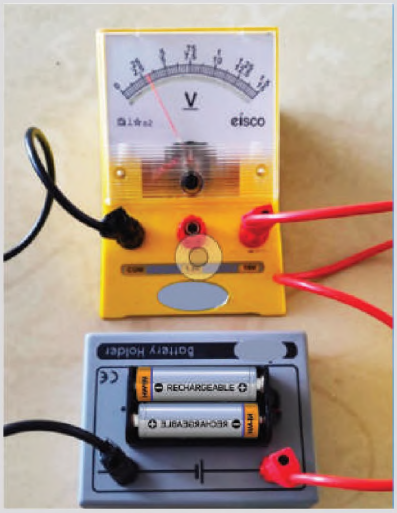
$$I_2 = I_3 + I_1$$

Asignamos la polaridad a cada resistencia.

Escogemos el sentido horario para la dirección ideal de la corriente.

Aplicamos 2° Ley de Kirchhoff a cada malla.

El voltímetro y amperímetro son dos instrumentos que permiten medir las caídas de tensión y las corrientes en un circuito cerrado, existen modelos digitales y análogos como los de la imagen.



Fuente: Propia

El alternador del automóvil produce corriente alterna CA, esta corriente se caracteriza por no tener polaridad. Posteriormente esta corriente se convierte en corriente continua para adaptarse a los instrumentos del automóvil

Señalamos las Mallas, asignamos sentidos arbitrarios para las corrientes.

Aplicamos 1° ley de Kirchhoff en el nodo A.

$$I_2 = I_1 + I_3$$

Asignamos la polaridad a cada resistencia. Las resistencias internas de las baterías deben considerarse como cualquier resistencia al asignarle la polaridad

Escogemos el sentido horario para la dirección ideal de la corriente.

Aplicamos 2° Ley de Kirchhoff a cada malla.

Las baterias portatiles AAA funcionan en basea una reaccion quimica en su interior. Estas baterias producen corriente continua CC con polaridad

Resultado $I_1 = \frac{78}{83}$

$$I_1 = 0.93\ A$$

Reemplazando este valor en las ecuaciones de las mallas obtenemos:

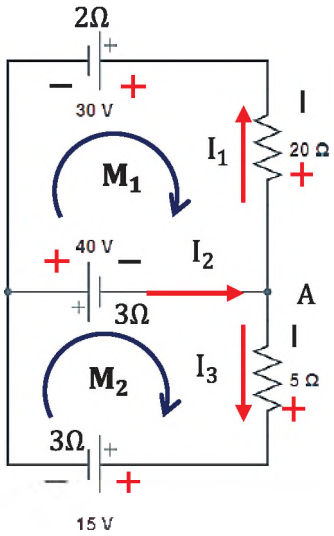
$I_1 = 0.93$ A $\quad I_2 = -0.42$ A $\quad I_3 = -1.36$ A

Respuesta Las intensidades en las ramas son: $I_1 = 0.93$ A

$I_2 = -0.42$A $\quad I_3 = -1.36$A; el signo menos indica que el sentido es contrario al que se había escogido al principio.

Ejemplo 5

Las baterías de 30v, 40v y 15 v tienen resistencias internas de 2Ω, 3 Ω y 3 Ω respectivamente. Hallar las corrientes que circulan en el circuito.



$$\sum V_{M1} = 0$$

Ordenando y reemplazando valores

$$40 + 30 - 20I_1 + 3I_2 + 2I_1 = 0$$

$$22I_1 + 3I_2 = -70$$ **Ecuación Malla 1**

$$\sum V_{M2} = 0$$

Ordenando y reemplazando valores

$$-15 - 40 - 5I_3 - 3I_3 - 3I_2 = 0$$

$$-3I_2 - 8I_3 = 0$$ **Ecuación Malla 2**

$$I_2 = I_1 + I_3$$

Ordenando y reemplazando valores

$$I_1 - I_2 + I_3 = 0$$ **Ecuación Nodo "A"**

$$\begin{cases} 22I_1 + 3I_2 = -70 \\ -3I_2 - 8I_3 = 0 \\ I_1 - I_2 + I_3 = 0 \end{cases} \rightarrow \begin{cases} 22I_1 + 3I_2 + \mathbf{0I_3} = -70 \\ \mathbf{0I_1} - 3I_2 - 8I_3 = 0 \\ I_1 - I_2 + I_3 = 0 \end{cases}$$

Juntamos y completamos las variables que faltan para resolver el sistema de ecuaciones en nuestra calculadora científica.

Resolviendo el sistema de ecuación se obtiene:

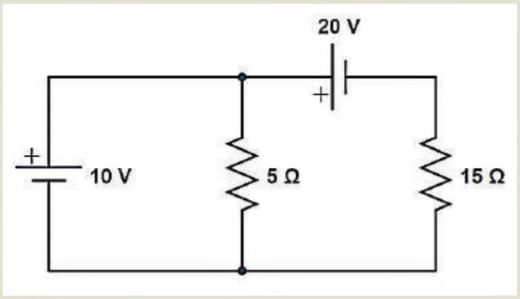
$I_1 = -2.27A \quad I_2 = -6.65A \quad I_3 = -4.37A$

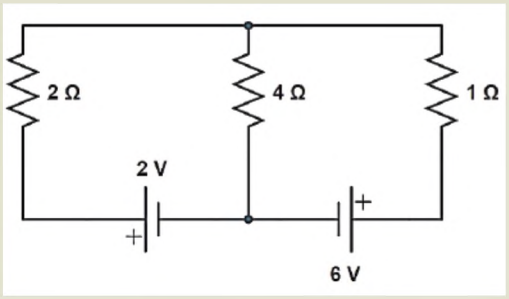
Respuesta. Las intensidades en las ramas son: $I_1 = -2.27A$

$I_2 = -6.65A \quad I_3 = -4.37A$; el signo menos indica todas las corrientes tienen el sentido contrario

Actividad

Calculamos las corrientes que circulan en el siguiente circuito:





VALORACIÓN

Respondemos las siguientes preguntas:

- ¿Cuántos tipos de corrientes existen?
- ¿Qué tipo de aparatos tienen más de una batería para funcionar?
- ¿Es correcto usar las denominaciones de voltaje, amperaje y ohmiaje?
- ¿En un circuito de dos mallas si se corta una rama, el circuito aun funcionaria?

PRODUCCIÓN

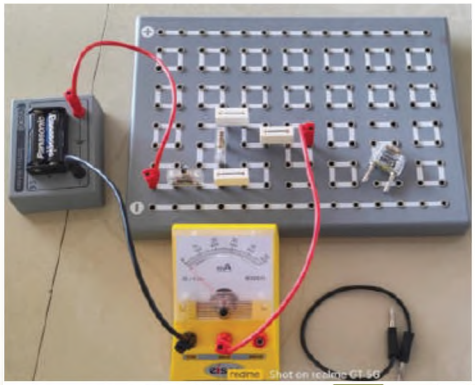
PROTO

Verificación de las leyes de Kirchhoff

Materiales: Kit de electricidad

Procedimiento: Con la orientación de tu maestro de física diseñamos y armamos un circuito eléctrico cerrado de dos mallas que contenga al menos dos baterías y 2 resistencias. Utilizamos las leyes de Kirchhoff y los instrumentos eléctricos para resolver el circuito.

Descargamos aplicación PROTO de la Play Store y verificamos mediante la app los resultados obtenidos.



FUNDAMENTOS TEÓRICOS DE CAMPO MAGNÉTICO Y ELECTROMAGNÉTICO EN LA NATURALEZA

PRÁCTICA

Todas las personas han tenido contacto con un imán en algún momento de sus vidas. Estos dispositivos tienen la capacidad de atraer objetos metálicos hacia ellos, y también se puede observar que hay atracción y repulsión entre los imanes cuando se acercan entre sí.

Las primeras experiencias en el campo de la física involucraron la interacción eléctrica y magnética. El filósofo Tales de Mileto mostró interés en la magnetita, un mineral que se encontraba en la región de Magnesia en Grecia, de donde proviene el término "magnetismo."

Durante la Revolución Científica del siglo XVI, se desarrolló una comprensión más profunda de los fenómenos eléctricos y magnéticos, lo que allanó el camino para el nacimiento de un nuevo campo de la física conocido como "electromagnetismo."

Los imanes tienen la facilidad de atraer objetos metálicos hacia ellos, por ejemplo, una moneda. Dispositivos como los auriculares también poseen imanes en su interior para funcionar correctamente.

Actividad

Respondemos las siguientes preguntas:

- ¿Los imanes tienen polaridad?
- ¿Existen imanes con solo una polaridad?
- ¿Por qué los imanes no atraen a los plásticos?

TEORÍA

En un material no magnético, los electrones tienden a estar distribuidos en todas las direcciones, y sus pequeños campos magnéticos se cancelan entre sí. En los materiales magnéticos, como el hierro, los electrones pueden alinearse de manera que sus campos magnéticos individuales se sumen y refuercen, creando así un campo magnético neto en el material.

Fuente: http://Nazaretmagnetita.blogspot.com/2012.

1. Imanes y el fenómeno del magnetismo

Es una propiedad que tienen algunos minerales cuya característica es de atraer objetos metálicos. Los dos tipos de minerales más conocidos y utilizados como magnetos naturales son la magnetita y la calamita (piedra imán)

a) Magnetita

Es un mineral de óxido de hierro que es uno de los magnetos naturales más comunes. Su nombre proviene de su propiedad magnética. La magnetita es ferromagnética, lo que significa que tiene una fuerte respuesta magnética y puede atraer objetos de hierro y otros materiales ferromagnéticos. Fue uno de los primeros materiales conocidos por la humanidad que exhibió propiedades magnéticas. La magnetita se encuentra en numerosos lugares alrededor del mundo y ha sido utilizada históricamente en brújulas y otros dispositivos magnéticos.

b) Calamita

Es una variedad de magnetita que se encuentra de forma natural y actúa como un imán natural. Al igual que la magnetita, la calamita tiene propiedades magnéticas significativas y se ha utilizado en aplicaciones de navegación.

Estos minerales contienen hierro y óxidos de hierro, creando así un campo magnético que les otorga sus propiedades magnéticas naturales. Las piedras imán y la magnetita son ejemplos de imanes naturales que han sido importantes en la historia de la navegación y la comprensión de los fenómenos magnéticos.

c) Imanes artificiales

Existen varias formas de imantar un material además de la magnetización natural de los minerales. Algunas maneras de imantar un material son:

Fricción, al frotar un material ferromagnético, como una barra de hierro, contra un imán, se puede inducir una magnetización temporal en el material. Esto se conoce como "magnetización por fricción" y es un método simple para imantar temporalmente un material.

Contacto con un imán, un material ferromagnético en contacto con un imán fuerte durante un período prolongado puede inducir una magnetización en el material. Esto se llama "magnetización por contacto" y es un proceso lento pero efectivo. Además, los materiales metálicos que entran en contacto con otros imanes adquieren magnetismo y pueden atraer a otros materiales metálicos.

Electroimán, es un tipo de imán en el que el campo magnético se produce mediante el flujo de una corriente eléctrica, desapareciendo en cuanto cesa dicha corriente. Generalmente consisten en un gran número de espiras de alambre, muy próximas entre sí que crean el campo magnético.

2. Campos magnéticos de los materiales ferromagnéticos

Un campo magnético es una región del espacio en la que una fuerza magnética actúa sobre objetos que poseen propiedades magnéticas, este campo se extiende y se curva alrededor del imán. Esto crea unas líneas de campo que no se pueden ver, solo comprobar mediante experiencias indirectas.

a) Líneas de campo de un imán

Las líneas de campo de un imán son líneas imaginarias que se utilizan para representar y visualizar el campo magnético generado por el imán. Estas líneas de campo proporcionan una representación gráfica de cómo se distribuye el campo magnético alrededor del imán.

b) Propiedades del campo y líneas de campo magnético

Las líneas de campo magnético tienen las siguientes propiedades:

- Las líneas de campo jamás se interceptan entre si, es decir, no se cruzan.
- La dirección convencional de las líneas de campo es del polo norte al polo sur. Similar al campo eléctrico.
- El vector campo magnético B es tangente a las líneas de campo.

3. Fuerza y leyes magnéticas de un imán

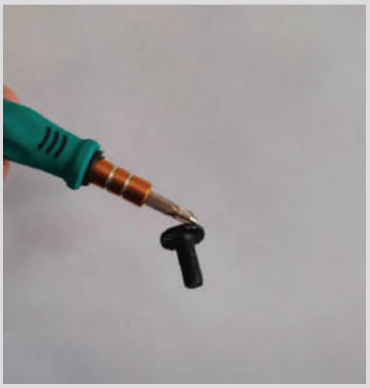
Es la atracción o repulsión entre dos imanes de una determinada masa.

a) Primera ley magnética

La fuerza de repulsión o de atracción entre dos masas es igual al producto de las masas magnéticas de los polos magnéticos dividido entre en cuadrado de la distancia que las separa.

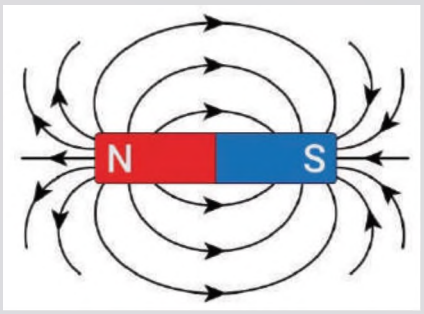
Es decir, mientras más cerca estén más fuerza de atracción existirá entre las masas, esta ley solo sería valida si el imán tiene dimensiones considerables para descartar las fuerzas de los otros polos.

Es común encontrar imanes en diversas herramientas, como los destornilladores, que cumplen la función de mejorar la adherencia y facilitar el manejo de tornillos y pernos



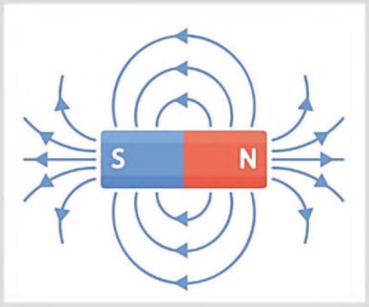
Objetos como manillas y collares utilizan imanes con propósitos decorativos. Estos imanes aprovechan su polaridad para atraer imanes en otras manillas

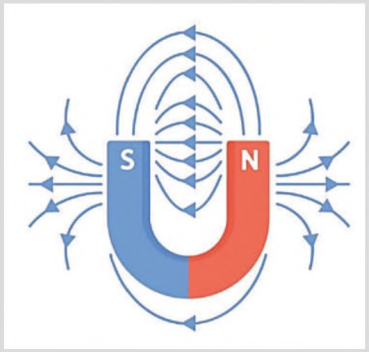
Las líneas del campo magnético de un imán en barra son una representación visual que muestra la dirección y distribución del campo, con el vector magnético tangencial a estas líneas.

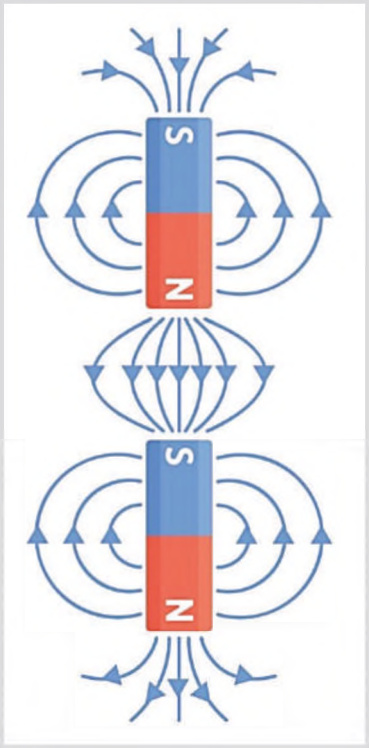


Fuente: Propia

Representación de campos magnéticos de diversos imanes, entre ellos imanes en barra y en forma de herradura. También se representan la interacción entre dos imanes iguales y separados a una distancia.







Fuente: https://www.freepik.es/vector

$$F = \frac{K_M \bullet M_1 \bullet M_2}{d^2}$$

F = Fuerza de atracción magnética (N)

M1 y M2 = masas magnéticas de los polos (Am)

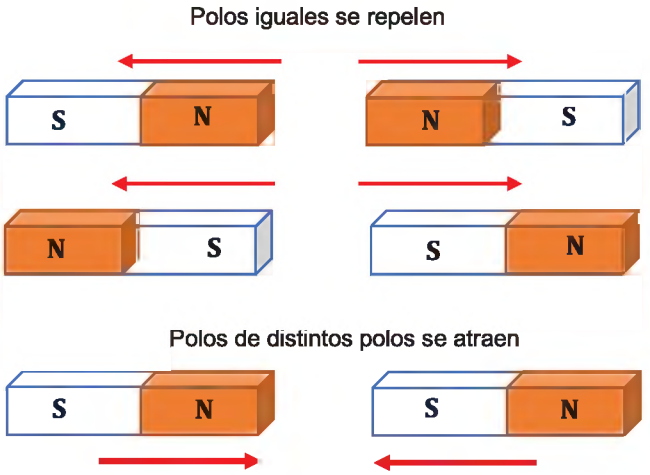
d = distancia de separación (m)

Km = constante magnética cuyo valor es:

$$K_M = 1 \times 10^{-7} \frac{Nm^2}{(Am)^2}$$

b) Segunda ley magnética

Esta ley indica que polos del mismo signo se rechazan o repelen, y polos de diferentes signos se atraen.



Ejemplo 1:

Hallar la fuerza de repulsión entre dos polos negativos de 1500 Am y 1000 Am, cuando están separados a una distancia de 10 cm.

En la ecuación reemplazamos los datos

$$F = \frac{K_M \bullet M_1 \bullet M_2}{d^2}$$

$$F = \frac{1 \times 10^{-7} \frac{Nm^2}{(Am)^2} \bullet 1500\ Am \bullet 1000\ Am}{(0.1\ m)^2}$$

Resultado $F = 15\ N$

Respuesta. La fuerza de repulsión entre dos polos es de 15 N

4. Intensidad de campo magnético de un polo (B)

Los monopolos magnéticos no se han observado en la realidad, pero en el marco de la teoría, se han propuesto y se utilizan como conceptos teóricos para calcular el campo magnético. Los monopolos magnéticos ideales son partículas hipotéticas que tienen solo un polo magnético, ya sea un polo norte o un polo sur. Aunque no se han encontrado pruebas concluyentes de su existencia en la naturaleza, se utilizan en la teoría para realizar cálculos y descripciones teóricas del campo magnético.

$$B = \frac{K_M \bullet M}{d^2}$$

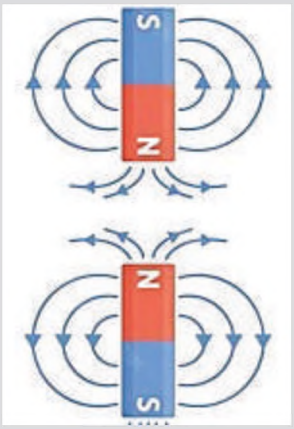
B = Campo magnético (Tesla)

M = masa magnética (Am)

d = distancia del polo a un punto (m)

Km = constante magnética

Representación de dos imanes frente a frente con la misma polaridad, las líneas de campo entre polos iguales no se cruzan.

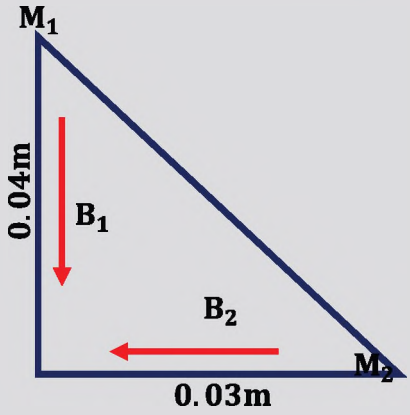


Fuente: https://www.freepik.es/vector

Ejemplo 2:

Dos magnetos de masas 50 Am y 75 Am están en los bordes de un triángulo, cuyos catetos son 0.03 m y 0.04m. Hallar la intensidad magnética en el ángulo de 90° del triángulo.

Grafica para determinar el campo magnético total en el vértice recto del triangulo rectángulos. Los campos se suman vectorialmente.



Calculamos el B para cada masa magnética

$$B = \frac{K_M \bullet M_1}{d^2}$$

En la ecuación reemplazamos los datos.

$$B = \frac{1 \bullet 10^{-7} \frac{Nm^2}{(Am)^2} \bullet 50Am}{0.03m^2}$$

$$B_1 = 5.5 \bullet 10^{-3}\ T$$

$$B = \frac{K_M \bullet M_2}{d^2}$$

$$B = \frac{1 \bullet 10^{-7} \frac{Nm^2}{(Am)^2} \bullet 75Am}{0.04m^2}$$

$$B_2 = 3.21 \bullet 10^{-3}\ T$$

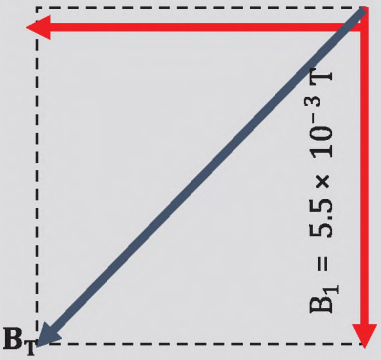
Campo magnético final es:

$$B_T = \sqrt{(5.5 \bullet 10^{-3})^2 + (3.21 \bullet 10^{-3})^2}$$

Resultado:

$$B_T = 6.36 \bullet 10^{-3}\ T$$

$B_2 = 3.21 \times 10^{-3}\ T$



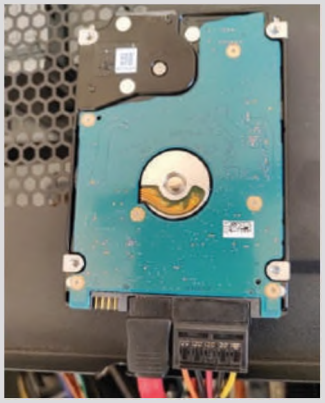
Fuente: Propia

Respuesta:

El campo magnético en el punto A es de 6.36×10^{-3} T

Una brújula utiliza una aguja imantada para señalar el norte magnético, facilitando la orientación y la determinación de los puntos cardinales en la navegación y la exploración

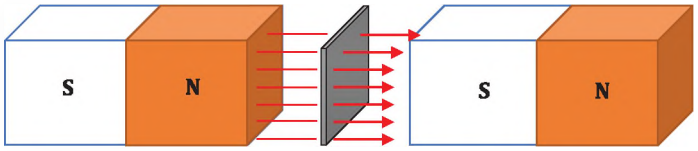
Los discos duros de las computadoras son dispositivos de almacenamiento que utilizan imanes internos para almacenar y acceder a datos de manera eficiente. Los imanes ayudan a leer y escribir información en los discos magnéticos, lo que hace posible la conservación y recuperación de datos en la computadora.



El personaje Magneto obtiene su nombre de sus habilidades, que se asemejan a las de un imán, ya que le permiten atraer objetos metálicos y controlarlos a voluntad

5. Campos magnéticos uniformes

Los campos magnéticos uniformes existen en teoría y se utilizan con frecuencia como simplificaciones en problemas de física para facilitar los cálculos. Un campo magnético uniforme se caracteriza por tener la misma magnitud y dirección en todos los puntos de una región del espacio. Es decir, la intensidad y la dirección del campo magnético no cambian en esa región.



a) Flujo magnético

El flujo magnético es la cantidad de campo magnético que atraviesa una superficie plana. Se calcula con la expresión:

$$\phi = B \bullet S \bullet \cos\theta$$

Φ= Flujo magnético (Tesla • m^2)

B = Campo magnético (Tesla)

θ = ángulo

Ejemplo 3:

Una masa de 100 Am crea un campo magnético uniforme que atraviesa perpendicularmente una lámina delgada de 50 cm2 separado a una distancia de 5 cm. Hallar el flujo magnético.

En la ecuación reemplazamos los datos y calculamos el B para la masa magnética

$$B = \frac{K_M \bullet M}{d^2}$$

$$B = \frac{1 \times 10^{-7} \frac{Nm^2}{(Am)^2} \bullet 100Am}{0.05m^2}$$

$$B = 2 \times 10^{-7}\ T$$

Reemplazamos el resultado en el flujo magnético

$$\phi = B \bullet S \bullet \cos\theta$$

$$\phi = 2 \times 10^{-7}\ T \bullet 0.005m^2 \bullet \cos 90$$

Resultado

$$\phi = 1 \times 10^{-9}\ Tm^2$$

Respuesta. El flujo magnético es de $1\times10^{-9}\ Tm^2$

6. Campos magnéticos creados por la corriente eléctrica

Hasta 1820 se pensaba que los campos magnéticos solo podían ser creados por los materiales ferromagnéticos, A principios del siglo XIX, el científico danés Hans Christian Oersted realizó un experimento que demostró por primera vez que una corriente eléctrica generaba un campo magnético. Colocó un cable con corriente eléctrica cerca de una brújula y observó que la aguja de la brújula se desviaba. Este descubrimiento fue fundamental y sentó las bases de la relación entre electricidad y magnetismo, así nace una nueva rama de la física que une ambos campos el electromagnetismo.

a) Regla de mano derecha para el campo magnético (B)

Se utiliza para determinar la dirección del campo magnético alrededor de una corriente eléctrica o un conductor recto. Esta regla funciona así:

- El pulgar de la mano derecha debe apuntar en la dirección de la corriente eléctrica, es decir, en la dirección del flujo de electrones.
- Los dedos de la mano derecha deben rodear el conductor o el alambre en la dirección en que el campo magnético se enrolla alrededor de la corriente.

b) Campo magnético de una corriente eléctrica rectilínea

La formula para calcular la magnitud de campo magnético de una corriente eléctrica que atraviesa un conductor es:

$$B = \frac{\mu_0 \cdot I}{2 \cdot \pi \cdot d}$$

B = Campo magnético (Tesla)

$\mu 0$ = Permeabilidad magnética en el vacío, su valor es:

$$4\pi \times 10^{-7} \frac{Tm}{A}$$

I = Intensidad de la corriente eléctrica que circula por el conductor

d = distancia desde el conductor al punto en el espacio donde se calcula el campo magnético

Ejemplo 4

Calcular la magnitud de un campo magnético debido a una corriente de 10 A que circula a través de un cable, que se encuentra a 1.5 metros de distancia.

En la ecuación reemplazamos los datos y calculamos el B

$$B = \frac{\mu_0 \cdot I}{2 \cdot \pi \cdot d}$$

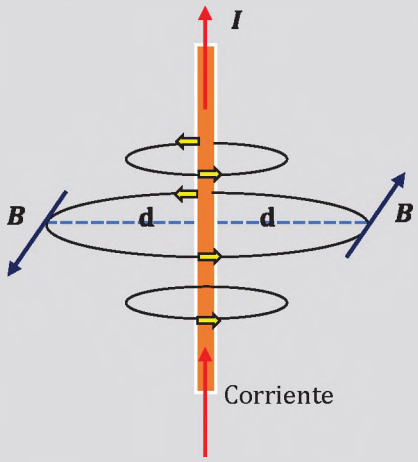
$$B = \frac{4\pi \cdot 10^{-7} \frac{Tm}{A} \cdot 10\ A}{2 \cdot \pi \cdot 1.5\ m}$$

Resultado $B = 1.33 \times 10^{-6}\ T$

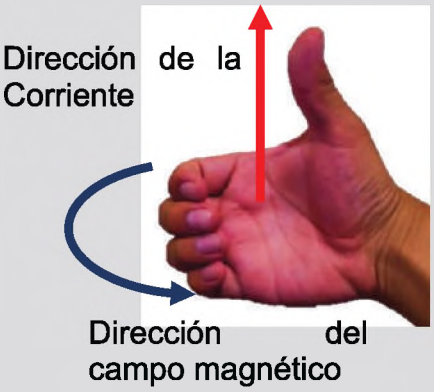
Respuesta:

El campo magnético de la corriente de 5 A es $1.33 \times 10^{-6} T$

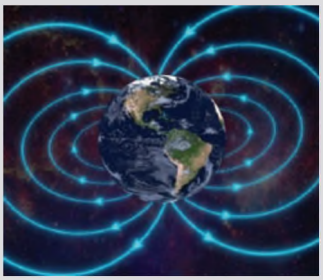
La regla de la mano derecha permite obtener la dirección del campo magnético alrededor de un cable por el que circula una corriente eléctrica.



La regla de la mano derecha permite obtener la dirección del campo magnético alrededor de un cable por el que circula una corriente eléctrica.

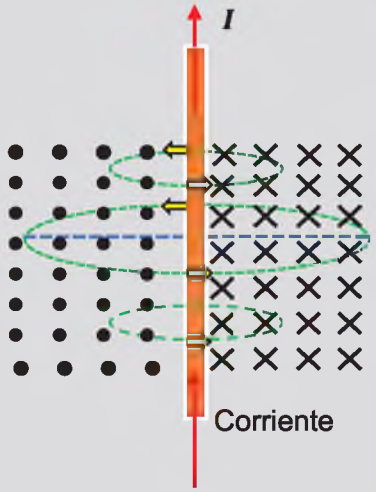


El campo magnético de la Tierra es un vasto escudo invisible que rodea nuestro planeta. Este campo es esencial para la protección de la Tierra, ya que desvía partículas cargadas del viento solar y ayuda a mantener la vida en nuestro planeta al proporcionar una barrera contra la radiación dañina del espacio.

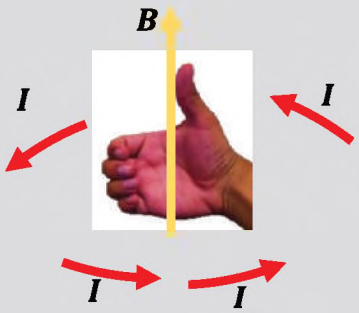


Fuente: https://www.bbc.com/mundo

Cuando un campo magnético atraviesa una lámina imaginaria delgada, esta técnica nos permite visualizar y comprender la naturaleza del campo magnético al observar dónde entran y salen las líneas de campo.

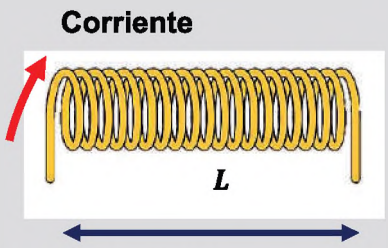


La regla de la mano derecha también permite encontrar la dirección del vector campo magnético de una espira circular



Fuente: Propia

Un solenoide es un dispositivo electromagnético que consiste en un alambre enrollado en forma de espiral, creando un campo magnético cuando se le aplica una corriente eléctrica. Se utiliza en una variedad de aplicaciones, como generadores, electroimanes y componentes electrónicos.



Fuente: Propia

c) Representación del campo magnético en 2 dimensiones

Para representar el campo magnético en dos dimensiones se ha convenido usar un punto donde sale las líneas de campo y un aspa por donde entra el campo.

Si el vector campo magnético entra se ve el aspa.

Si el vector campo magnético sale se ve el punto.

d) Campo magnético de una espiral o cable circular

Al circular una corriente eléctrica alrededor de un cable circular también se produce un vector campo magnético, cuya dirección se puede encontrar siguiendo la regla de la mano derecha. Para encontrar su módulo se usa la siguiente ecuación.

$$B = \frac{\mu_0 \bullet I}{2 \bullet R}$$

B = Campo magnético (Tesla)

μ0 = Permeabilidad magnética en el vacío

I = Intensidad de la corriente eléctrica que circula por el conductor

R = Radio de la espira o cable

e) Campo magnético de un solenoide (varias espiras)

Un solenoide es un dispositivo electromagnético que consta de un alambre enrollado en forma de espiral o bobina. Cuando se aplica una corriente eléctrica a través del alambre del solenoide, este genera un campo magnético en su interior que se asemeja al campo magnético producido por un imán.

B = Campo magnético (Tesla)

μ0 = Permeabilidad magnética en el vacío

$$B = \frac{\mu_0 \bullet N \bullet I}{L}$$

I = Intensidad de la corriente eléctrica que circula por el conductor

N = Número de espira o vueltas del cable

L = Longitud del solenoide

7. Fuerza magnética sobre una carga (q) – Ley de Lorentz

Una carga eléctrica positiva o negativa que se mueve en el mismo plano que un campo magnético o perpendicularmente sobre él, experimenta una fuerza cuya dirección se obtiene también con la regla de mano derecha.

a) Carga móvil sobre el mismo plano magnético

Sí una carga en movimiento se desplaza en el mismo plano que un campo magnético, este experimentará una fuerza magnética. Esta fuerza se describe por la Ley de la Fuerza de Lorentz. Su modulo se calcula así:

$$F_M = q \bullet v \bullet B \bullet \sin\theta$$

FM = Fuerza magnética (N)

q = Carga eléctrica (c)

v = velocidad de la carga (m/s)

B = Intensidad de campo magnético (T)

θ = Angulo entre el vector velocidad y el vector campo

b) Carga móvil perpendicular al plano magnético

Sí una carga en movimiento se desplaza perpendicularmente al campo magnético, la carga adquiere MCU debido a la fuerza centrípeta. El valor del radio de giro de la partícula se calcula así:

$$R = \frac{m \bullet v}{q \bullet B}$$

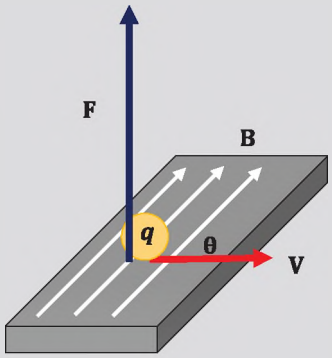
R = Radio de giro de la partícula (m)

m = Carga eléctrica (c)

v = velocidad de la carga (m/s)

B = Intensidad de campo magnético (T)

La fuerza de Lorentz es la fuerza que actúa sobre una partícula cargada en movimiento cuando se encuentra en un campo eléctrico y un campo magnético. Esta fuerza es perpendicular a la velocidad de la partícula y a la dirección del campo magnético.



Fuente: Propia

Actividad

Resolvemos los siguientes problemas:

- Por medio de una espira circular de radio 10 cm circula una corriente de 2 A, calculamos el campo magnético producido por la espira.
- Un cable recto transporta una corriente eléctrica de 5A, calculamos el campo magnético a una distancia de 20 cm del conductor.
- Graficamos en 2 dimensiones el campo magnético de una corriente que atraviesa un cable desde su parte superior a su parte inferior.

VALORACIÓN

Respondemos las siguientes preguntas:

- En un juego de ajedrez magnético ¿el tablero también posee imanes?
- ¿Los auriculares que usas tienen algún imán en su interior?
- ¿La aguja de una brújula hacia donde apunta? ¿Por qué?

PRODUCCIÓN

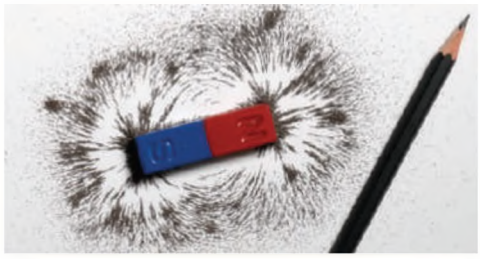
Visualización del campo magnético de un imán

Materiales:

Imanes, limaduras de hierro, papel lápiz

Procedimiento:

Colocamos el papel encima de un imán, y dejamos caer las limaduras sobre el papel. Retiramos con cuidado el imán, usa el lápiz para dibujar las líneas de campo de varios imanes.



TEORÍA DE LA RELATIVIDAD Y FÍSICA CUÁNTICA

PRÁCTICA

La Teoría de la Relatividad, desarrollada por Albert Einstein a principios del siglo XX, revolucionó nuestra comprensión del universo. Esta teoría se compone de dos pilares: la Relatividad Especial, que describe cómo el tiempo el espacio y la masa se comportan a velocidades cercanas a la luz, y la Relatividad General, que revoluciona nuestra percepción de la gravedad al presentarla como la curvatura del espacio-tiempo. La Teoría de la Relatividad ha sido confirmada por numerosos experimentos y observaciones y es esencial en la física moderna. Sus conceptos de dilatación del tiempo, contracción de la longitud y la famosa ecuación E=mc2 han cambiado nuestra visión del cosmos y han impulsado innovaciones tecnológicas como el sistema de posicionamiento global.

La navegación GPS no podría ser posible sin los ajustes relativistas. Aunque los relojes satelitales tienen precisión de nano segundos, estos relojes sufren retraso por estar alejados del campo gravitatorio de la tierra.

Actividad

Respondemos a las siguientes preguntas:

- ¿Alguna vez has sentido que el tiempo transcurre más lento o más rápido?
- Supón que al regresar a tu casa tardas 1 hora, si vas en auto, en 20 minutos, si aumentas cada vez más y más tu velocidad ¿Qué pasa con tu tiempo?
- ¿De dónde obtiene los relojes la hora para ajustarse a nivel global?

TEORÍA

Isaac Newton fue un científico y matemático ampliamente reconocido por su trabajo en la ley de la gravedad y sus contribuciones fundamentales a la física. Hasta la llegada de Einstein, las leyes de Newton eran principalmente aplicables a situaciones macroscópicas y a velocidades menores a la de la luz.

Fuente: https://www.freepik.es/fotos-

1. Relatividad especial de Albert Einstein

En su obra de 1905, titulada "Sobre la electrodinámica de los cuerpos en movimiento", Albert Einstein causó un gran impacto en la comunidad científica al introducir dos postulados que tuvieron importantes consecuencias y que transformaron la cosmovisión de la física establecida por Issac Newton varios siglos atrás.

a) Primer postulado – principio de la relatividad

Este primer postulado expresa lo siguiente:

> **"Las leyes de la física son las mismas en todos los sistemas de referencia inerciales. Un sistema de referencia inercial es aquel que no tiene aceleración".**

b) Segundo postulado – invariancia de la velocidad de la luz

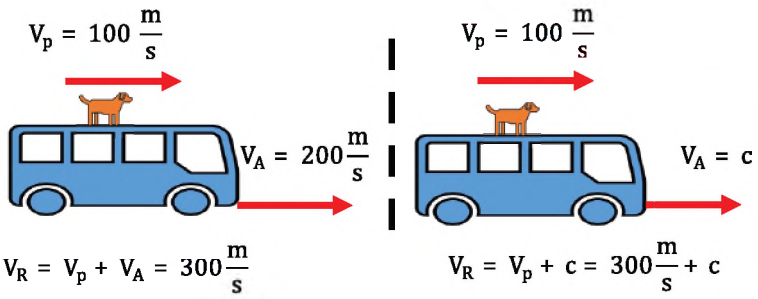
el segundo postulado expresa lo siguiente:

> **"La velocidad de la luz en el vacío es constante y es la misma para todos los observadores, sin importar su velocidad relativa con respecto a la fuente de luz o entre sí".**

Sin importar el punto de referencia de donde se vea la velocidad de luz permanece constante a invariable este valor es universalmente aceptable de:

En el siguiente ejemplo del perro sobre el auto la mecánica clásica puede predecir la velocidad relativa del perro al sumar las velocidades. Pero al llegar a velocidades cercanas a la de la luz estas predicciones no son correctas.

$$c = 299\,792\,458\ \frac{m}{s}$$



2. Consecuencias de la relatividad especial

La relatividad especial de Einstein trae consigo tres consecuencias de los sistemas inerciales de referencia al acercarse a velocidades cercanas a la luz.

a) Consecuencia 1 – dilatación del tiempo.

De acuerdo con la mecánica clásica de Newton, el tiempo se consideraba absoluto y uniforme para todos los sistemas. Sin embargo, la Teoría de la Relatividad Especial de Albert Einstein desafió esta noción al postular que el tiempo puede percibirse de manera diferente según el sistema de referencia del observador. Esta primera consecuencia revolucionaria de la relatividad contradice las afirmaciones de Newton, ya que demuestra que el tiempo no es absoluto, sino relativo a la velocidad del observador, lo que lleva al fenómeno de la dilatación del tiempo a velocidades cercanas a la velocidad de la luz.

La relación entre los tiempos de observación de un fenómeno se calcula con la siguiente fórmula.

$$\Delta t = \frac{t_p}{\sqrt{1 - \left(\frac{v}{c}\right)^2}}$$

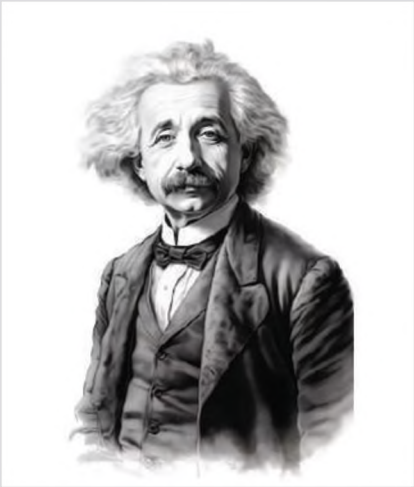
Δt = dilatación del tiempo de un observador externo.

t_p = tiempo propio. Es el tiempo que mide un observador en reposo respecto al reloj y al experimento.

v = velocidad del observador del tiempo propio.

c = velocidad de la luz.

Albert Einstein fue un físico teórico alemán nacido el 14 de marzo de 1879 en Ulm, Alemania, y fallecido el 18 de abril de 1955 en Princeton, Nueva Jersey, Estados Unidos. Es conocido por su teoría de la relatividad, que revolucionó nuestra comprensión de la física, y su famosa ecuación E=mc², que describe la equivalencia entre la masa y la energía. Einstein recibió el Premio Nobel de Física en 1921 por su explicación del efecto fotoeléctrico



Fuente: https://www.freepik.es/fotos-

El factor de Lorentz es una función de la velocidad relativa entre los sistemas observadores. Muestra cómo el tiempo, la longitud y la masa de un objeto se modifican en función de la velocidad a la que se mueve en relación con un observador en reposo. A medida que la velocidad relativa se acerca a la velocidad de la luz, y aumenta y se acerca al infinito. Esto implica que, a velocidades relativistas, los efectos de la relatividad especial, como la dilatación del tiempo y la contracción de la longitud, se vuelven significativos.

$$\gamma = \sqrt{1 - \left(\frac{v}{c}\right)^2}$$

El factor de Lorentz debe ser siempre mayor a 1

$$\gamma > 1$$

Fuente: Propia

La paradoja de los gemelos es un famoso problema en la teoría de la relatividad especial de Albert Einstein que ilustra los efectos de la dilatación del tiempo a velocidades relativistas. La paradoja se plantea de la siguiente manera:

Dos gemelos idénticos, uno de los cuales se queda en la Tierra (gemelo A) y el otro viaja al espacio a una velocidad cercana a la velocidad de la luz (gemelo B). Cuando el gemelo B regresa a la Tierra después de su viaje espacial, se encuentra con que ha envejecido menos que su gemelo A que ha permanecido en la Tierra. En otras palabras, el gemelo B ha experimentado una dilatación del tiempo debido a su velocidad.

Fuente: https://www.bbc.com/mundo/noticias/2013/08/130812_ciencia_astronautas_gemelos_nasa_aa

El LHC es un acelerador de partículas subterráneo con un anillo de 27 kilómetros de circunferencia. Se utiliza para acelerar protones a velocidades cercanas a la velocidad de la luz y hacerlos colisionar a altas energías. Estas colisiones permiten a los científicos estudiar partículas subatómicas y fenómenos como el bosón de Higgs.

Fuente: https://cnnespanol.cnn.com/2022/07/05/cern-gran-colisionador-hadrones-boson-higgs-trax/

b) Consecuencia 2 – contracción de la longitud.

La relatividad especial predice que los objetos en movimiento a alta velocidad se acortan en la dirección de su movimiento desde la perspectiva de un observador en reposo. Esto se conoce como contracción de la longitud y es otra consecuencia importante de la teoría de la relatividad especial. Aunque es difícil de percibir a velocidades cotidianas, es relevante en el contexto de partículas subatómicas y naves espaciales que se desplazan a velocidades muy elevadas.

La longitud medida por un observador externo se calcular con la siguiente fórmula.

$$\Delta L = L_p \bullet \sqrt{1 - \left(\frac{v}{c}\right)^2}$$

ΔL = longitud del observador externo.

L_p = Longitud propia. Es la longitud del objeto medido en el sistema en movimiento.

v = velocidad del objeto medido en el sistema que se mueve.

c = velocidad de la luz.

c) Consecuencia 3 – aumento de la masa.

La teoría también establece que la masa de un objeto aumenta a medida que su velocidad se acerca a la velocidad de la luz. Este fenómeno es conocido como aumento de la masa relativista. A medida que un objeto acelera, su energía cinética aumenta, y la relación entre la energía cinética y la velocidad es equivalente a la famosa ecuación $E=mc^2$ de Einstein. Este aumento de la masa tiene implicaciones en la física de partículas y la aceleración de partículas en colisionadores.

La masa relativista o masa propia se calcula mediante la siguiente fórmula:

$$m_p = \frac{m_0}{\sqrt{1 - \left(\frac{v}{c}\right)^2}}$$

m_p = masa medida dentro del sistema de movimiento. (masa propia)

m_0 = tiempo propio. Es el tiempo que mide un observador en reposo respecto al reloj y al experimento.

v = velocidad del observador de la masa en movimiento.

c = velocidad de la luz

Estas consecuencias de la Teoría de la Relatividad Especial desafían nuestra intuición y tienen aplicaciones prácticas en la tecnología moderna y la física fundamental. La teoría ha sido confirmada por numerosos experimentos y observaciones, lo que la convierte en un pilar fundamental de la física contemporánea.

d) Energía relativista y la verdadera ecuación de Einstein

Puede que E=mc2 sea la ecuación más famosa de la historia, pero la ecuación solo describe la energía de objetos en reposo. La ecuación completa para partículas en movimiento de Einstein es:

$$E^2 = (mc)^2 + (pc)^2$$

E = energía de un objeto en movimiento.

m = masa de la partícula.

p = momento lineal de la partícula.

c = velocidad de la luz

Si la partícula no se mueve su momento lineal es cero (0), por lo tanto, obtenemos a nuestra vieja amiga:

$$E = mc^2$$

Ejemplo 1

Un piloto de una nave de 20 metros de longitud y 200 kg de masa realiza un viaje de 30 días al espacio con una velocidad de 0.8c Determinar:

1. El tiempo que transcurre en la tierra
2. La contracción de la longitud de la nave
3. El aumento de la masa de la nave

En la ecuación de dilatación del tiempo reemplazamos el tiempo propio medido en la nave

$$\Delta t = \frac{t_p}{\sqrt{1 - \left(\frac{v}{c}\right)^2}}$$

$$\Delta t = \frac{30 \text{ días}}{\sqrt{1 - \left(\frac{0.8c}{c}\right)^2}}$$

$$\Delta t = \frac{30 \text{ días}}{0.6}$$

Resultado

$$\Delta t = 50 \text{ días}$$

Respuesta. El tiempo transcurrido y medido en la tierra será de 50 días

Cálculo de la contracción de la longitud de la nave:

En la ecuación de la contracción de la longitud reemplazamos la longitud propia de la nave

$$\Delta L = L_p \bullet \sqrt{1 - \left(\frac{v}{c}\right)^2}$$

$$\Delta L = 20\text{m} \bullet \sqrt{1 - \left(\frac{0.8c}{c}\right)^2}$$

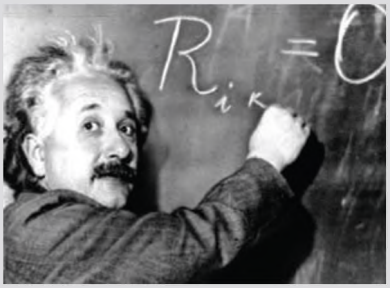
$$\Delta L = 20\text{m} \times 0.6$$

Resultado

$$\Delta L = 12 \text{ m}$$

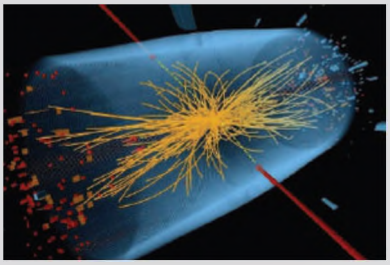
Albert Einstein publicó un trabajo muy influyente en 1915 que cambió la forma en que comprendemos la gravedad y la estructura del espacio-tiempo. Este trabajo se titula "Die Feldgleichungen der Gravitation" (Las ecuaciones de campo de la gravedad) y presentó las ecuaciones de campo de la relatividad general. Estas ecuaciones describen cómo la materia y la energía afectan la geometría del espacio-tiempo, lo que dio lugar a una nueva teoría de la gravedad.

La teoría de la relatividad general reemplazó la ley de la gravedad de Newton y se ha convertido en uno de los pilares fundamentales de la física teórica y la cosmología modernas. En este trabajo, Einstein también predijo la existencia de ondas gravitacionales, una predicción que se confirmó experimentalmente en 2015.



Fuente: https://historia.nationalgeographic.com.es/personajes/einstein/

El bosón de Higgs, a menudo llamado simplemente el "bosón Higgs", es una partícula subatómica que juega un papel fundamental en la física de partículas y en la explicación de cómo las partículas obtienen su masa. Fue propuesto teóricamente en la década de 1960 por el físico británico Peter Higgs y otros, como parte del mecanismo de Higgs, que es una parte clave del Modelo Estándar de la física de partículas.



Fuente: https://www.lavozdegalicia.es/noticia/sociedad/2012/07/04/boson-higgs-importante/00031341426666016949655.htm

El salto al hiperespacio del Halcón milenario podría ser una vaga interpretación de la dilatación de la longitud cuando un objeto alcanza velocidades cercanas a la de la luz.

Fuente: https://www.periodistadigital.com/wp-content/uploads/2018/05/el-halcon-milenario

Un reloj de pulsera que se expone a altas velocidades tiende a sufrir el fenómeno de la dilatación, es decir que el tiempo empieza a transcurrir más lentamente. En otras palabras, el viaje en el tiempo podría ser posible por la experimentación del tiempo en movimiento.

La teoría de la dilatación del tiempo ha servido de inspiración para numerosas películas que exploran el concepto de viaje en el tiempo. "Volver al Futuro," estrenada en 1985, es una de las películas más icónicas y populares que abordan este tema.

Respuesta. La longitud de la nave medida por un observador externo es de 12 metros

Cálculo del aumento de la masa de la nave:

En la ecuación del aumento de la masa reemplazamos el dato de la masa de nave

$$m_p = \frac{m_0}{\sqrt{1 - (\frac{v}{c})^2}}$$

$$m_p = \frac{200\ Kg}{\sqrt{1 - (\frac{0.8c}{c})^2}}$$

$$m_p = \frac{200\ Kg}{0.6}$$

Resultado

$$m_p = 333.33\ Kg$$

Respuesta. La masa de la nave en el viaje se incrementará a 333.33 Kg

Ejemplo 2:

Dos gemelos exactos tienen una edad de 25 años, uno de ellos comienza un viaje dejando al otro en la tierra, al retornar de su viaje por el espacio se da cuenta que de acuerdo a su reloj tiene la edad de 28 años, mientras que su gemelo que se quedó en la tierra tiene 30 años ¿A que velocidad viajó el primer gemelo en la nave?

En la ecuación de dilatación del tiempo reemplazamos los tiempos de los gemelos.

$t_p = 3a$ tiempo en la nave

$\Delta t = 5\ a$ tiempo en la tierra

El tiempo propio será para quien midió el tiempo, en el problema es el gemelo dentro de la nave.

$$\Delta t = \frac{t_p}{\sqrt{1 - (\frac{v}{c})^2}}$$

Despejamos v.

$$5 = \frac{3}{\sqrt{1 - (\frac{v}{c})^2}}$$

Elevamos ambos miembros al cuadrado.

$$\sqrt{1 - (\frac{v}{c})^2} = \frac{3}{5}$$

Simplificamos.

$$(\sqrt{1 - (\frac{v}{c})^2})^2 = (\frac{3}{5})^2$$

Resolvemos la ecuación $1-\left(\frac{v}{c}\right)^2=\frac{3^2}{5^2}$

$$\left(\frac{v}{c}\right)^2=1-\frac{9}{25}$$

$$\sqrt{\left(\frac{v}{c}\right)^2}=\sqrt{\frac{16}{25}}$$

$$\frac{v}{c}=\frac{4}{5}$$

$$v=\frac{4}{5}c$$

Resultado $v = 0.8c$

Respuesta. La velocidad de la nave es de 0.8c

3. Mecánica cuántica

Se considera como una teoría principal en la física que describe el comportamiento de partículas a escalas muy pequeñas, como átomos y subpartículas, donde la mecánica clásica no es aplicable. Algunos de los conceptos clave en la mecánica cuántica incluyen la dualidad onda-partícula, la superposición, la probabilidad cuántica, los principios de incertidumbre de Heisenberg y la interpretación de Copenhague.

Este campo podría ser el final del recorrido del estudio de la física, el campo de la mecánica cuántica propuesta hace más de un siglo aún no se ha llegado a ser interpretada en su totalidad.

a) Primeros descubrimientos en el efecto fotoeléctrico

El efecto fotoeléctrico es un fenómeno fundamental de la física que fue observado y estudiado en detalle a principios del siglo XX. El efecto fotoeléctrico es la liberación de electrones de una superficie metálica cuando la luz incide sobre ella. Este fenómeno se produce cuando los fotones de la luz incidente transfieren su energía a los electrones en el material, liberándolos de la superficie.

$$h \times f = W_0 + E_{max}$$

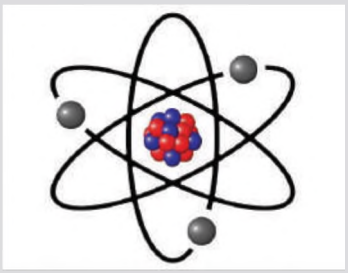
b) Teoría de Bohr en el átomo de hidrogeno

El modelo atómico de Bohr, propuesto por Niels Bohr en 1913, fue un avance significativo en la comprensión de la estructura del átomo de hidrógeno, se basó en los siguientes postulados:

Niveles de Energía Cuantizados, Bohr postuló que los electrones en un átomo de hidrógeno pueden existir solo en ciertos niveles de energía discretos o cuantizados. Estos niveles se denominaron "órbitas estacionarias" o "niveles cuánticos".

Órbitas Circulares, en estas órbitas estacionarias, los electrones se mueven en órbitas circulares alrededor del núcleo del átomo.

El modelo atómico de Rutherford, también conocido como el "modelo del átomo nuclear" o el "modelo de Rutherford-Bohr", fue propuesto por el físico neozelandés Ernest Rutherford en 1911. Este modelo representó un avance significativo en la comprensión de la estructura interna de los átomos y desempeñó un papel crucial en el desarrollo posterior de la teoría atómica. Y la mecánica cuántica.



Fuente: https://modelosatomicos.top/modelo-atomico-de-rutherford/

Los paneles solares son una aplicación directa del efecto fotoeléctrico. El efecto fotoeléctrico es un fenómeno en el que los electrones son liberados de un material cuando se expone a la luz, Los electrones liberados pueden luego ser recogidos y utilizados para generar electricidad.

Niels Bohr (1885-1962) fue un influyente físico danés conocido por sus contribuciones a la teoría atómica y la mecánica cuántica. Desarrolló el modelo del átomo de Bohr, que incorporaba ideas cuánticas para explicar el comportamiento de los electrones en los átomos.

La fosforescencia y la fluorescencia son dos fenómenos ópticos que implican la emisión de luz por parte de sustancias. La principal diferencia entre la fluorescencia y la fosforescencia radica en la duración de la emisión de luz y en el mecanismo subyacente. La fluorescencia es una emisión de luz rápida y efímera, mientras que la fosforescencia implica una emisión de luz más prolongada y retardada después de la excitación inicial.

En la detección médica, los detectores de rayos X capturan los rayos X dispersados y generan una imagen basada en estos datos. La información proporcionada por los rayos X y su dispersión a través del efecto Compton permite crear imágenes de tejidos y estructuras internas del cuerpo, lo que es esencial para el diagnóstico médico y la visualización de fracturas, tumores u otras anomalías.

Louis-Victor de Broglie (1892-1987) fue un destacado físico francés conocido por su teoría de la dualidad onda-partícula. Fue galardonado con el Premio Nobel de Física en 1929 por su trabajo pionero en la mecánica cuántica,

Fuente: https://fciencias.ugr.es/en/20-cursos/semana-de-las-ciencias
Fuente: https://traslapalabra.com/wp-content/uploads/2021/09/Louis-Victor-de-Broglie.jpg

Emisión y Absorción de Fotones, cuando un electrón salta de un nivel de energía más alto a uno más bajo, emite un fotón de luz. Cuando un electrón absorbe un fotón, salta a un nivel de energía más alto.

El modelo de Bohr fue exitoso en explicar algunos fenómenos espectrales del hidrógeno, como las líneas de emisión y absorción observadas en su espectro. Sin embargo, tenía limitaciones en átomos más complejos y no podía explicar la estructura de electrones en átomos con más de un electrón.

A pesar de sus limitaciones, el modelo de Bohr fue un paso importante hacia la comprensión de la estructura atómica y ayudó a establecer la idea de que la energía de los electrones en un átomo está cuantizada, lo que fue un concepto crucial en el desarrollo de la mecánica cuántica. Algunas ecuaciones son las que permiten calcular el radio de giro y la velocidad de giro del electrón en el átomo de hidrogeno.

$$r_n = \frac{n^2 \bullet \mathrm{h}^2}{m_e \bullet e^-} \qquad v = \frac{e^2 \bullet K}{n \bullet \mathrm{h}}$$

c) Efecto Compton

El efecto Compton, que es un fenómeno observado en la dispersión de rayos X y rayos gamma por electrones libres o núcleos atómicos. El efecto Compton desempeñó un papel importante en la confirmación de la naturaleza dual de la luz (partícula y onda) y en el desarrollo de la teoría cuántica de la radiación.

$$\lambda' - \lambda_0 = \lambda_c(1 - \cos\theta)$$

d) Dualidad onda partícula

La dualidad onda-partícula es un principio fundamental en la física cuántica que sugiere que las partículas subatómicas, como electrones y fotones, pueden exhibir tanto propiedades de partículas como de ondas. Esto significa que las partículas no se comportan únicamente como partículas puntuales, sino que también pueden mostrar comportamiento ondulatorio, como la interferencia y la difracción. El concepto de dualidad onda-partícula se propuso por primera vez en el siglo XX. Uno de los pioneros en el desarrollo de esta idea fue Louis de Broglie, un físico francés. En 1924, de Broglie formuló la hipótesis de que si la luz, que se había conocido previamente como una onda, podía exhibir propiedades de partículas (fotones), entonces las partículas materiales, como los electrones, también podrían exhibir propiedades de onda. Propuso una relación fundamental conocida como la "Longitud de onda de Broglie".

$$\lambda' = \frac{\mathrm{h}}{p}$$

La dualidad onda-partícula fue confirmada experimentalmente en una serie de experimentos notables, como el experimento de Young con luz, que demostró la interferencia de ondas de luz, y experimentos posteriores que demostraron la difracción de electrones y neutrones. Estos resultados revolucionaron la física y llevaron al desarrollo de la mecánica cuántica, una teoría que describe el comportamiento de las partículas subatómicas en términos de ondas de probabilidad y en el desarrollo de la teoría cuántica de la radiación.

e) Principio de incertidumbre

Es uno de los principios fundamentales en la teoría cuántica y fue formulado por Werner Heisenberg en 1927. El principio de incertidumbre de Heisenberg establece que es imposible conocer simultáneamente con precisión ciertos pares de propiedades conjugadas de una partícula, como la posición y el momento lineal, con una precisión infinita. En otras palabras, cuanto más precisamente se conoce una de estas propiedades, menos precisión se puede tener en la otra.

$$\Delta x \, \Delta p \geq \frac{h}{2}$$

El principio de incertidumbre tiene profundas implicaciones en la mecánica cuántica y lleva a la idea de que la naturaleza de las partículas subatómicas es inherentemente probabilística. Esta idea es fundamental para la teoría cuántica y ha tenido un impacto significativo en nuestra comprensión de la física a escalas subatómicas.

Fuente: https://www.reddit.com

Werner Heisenberg (1901-1976) fue un influyente físico alemán conocido por sus contribuciones fundamentales a la mecánica cuántica. Es más famoso por el principio de la "inexactitud" o "indeterminación" de Heisenberg.

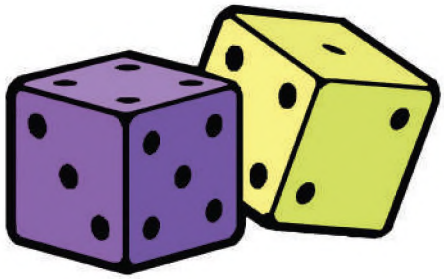
Fuente: https://encrypted-tbn0.gstatic.com/images

La Conferencia Solvay de 1927, fue una reunión histórica de destacados físicos teóricos y experimentales que se celebró en Bruselas, Bélgica, del 24 al 29 de octubre de 1927. Esta conferencia es famosa por ser un evento crucial en la historia de la física cuántica y por reunir a algunos de los científicos más influyentes de la época. La conferencia se centró en la teoría cuántica y en la discusión de los desarrollos más recientes en el campo. Durante la conferencia, se produjeron debates significativos sobre las interpretaciones y aplicaciones de la mecánica cuántica, y se abordaron cuestiones fundamentales relacionadas con la física atómica y subatómica.

VALORACIÓN

Respondemos las siguientes preguntas:

- ¿Al viajar a velocidades cercanas a la luz, el tiempo se dilata ¿entonces se podría decir que se está viajando en el tiempo?
- ¿Crees que dentro de una cámara se produce un efecto cuántico al convertir la luz de las imágenes en señales eléctricas?
- ¿Alguna vez escuchaste sobre la computación cuántica?



PRODUCCIÓN

Héroes de la mecánica cuántica: Observamos la imagen de la conferencia de Solvay de 1927 e identificamos a los científicos más relevantes de la época. Escribimos una breve biografía de al menos cinco científicos.

Viaje interestelar y dilatación del tiempo: En coordinación con el maestro de Física organizamos la sala de video para proyectar la película Interestelar (2014), realizamos un breve informe acerca de los puntos más importantes de la película y sobre la mecánica cuántica y dilatación temporal.

BIBLIOGRAFÍA

ÁREA: FÍSICA

Tipler, P. A. Física. Vol. I y II. Ed. Reverte, Barcelona. SERtAY, R. A. "Física". Tomo I y II.

Burbano, S., Burbano, E., Gracia, C. (2002). *Física General*. Ed. Tébar. McGraw- Hill.

Sears, F. T., Zemansky, M. T. y Young, H. D. *Física Universitaria*. Addison-tesley Iberoamericana.

Hernandez, A. y Tovar, P. (2006). *Fundamentos de Física: Mecánica*. Universidad de Jaén.

Hernandez, A. y Tovar, P. (2008). *Fundamentos de Física: Electricidad y Magnetismo*. Universidad de Jaén.

BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA

Alonso, M. y Finn, E.J. *Física*. Addison-tesley Iberoamericana tilmington, Delaware.

Eisberg, R.M. y Lerner, L.S. (s.f.) *Física: Fundamentos y Aplicaciones, Vols. I y II*. McGraw Hill.

Giancoli, D.C. (s.f.) *Física para las ciencias e ingeniería*. (2 Tomos) Addison-tesley. Problemas.

Beiser, A. (s.f.). *Física Aplicada*. McGraw-Hill. BUECHE, F. J. "Física General" 10ï ed. McGrawHill.

Burbano, S., Burbano, E., Gracia, C. (s.f.). *Problemas de Física*. Ed. Tébar.

Diaz, C. (s.f.). *Física: Ejercicios explicados*. Ediciones Júcar.

Halliday D. & Resnick, R. (1974). *Física. Compañía*. Editorial Continental. S.A.

Mendoza Jorge. (2003). *Física general*. Lima Perú.

Serway R. & Jewett J. (2008). *Física para ciencias e ingeniería*. Vol.1 Séptima Edición. México D.F.: Editorial Latinoamericana.

Álvarez A. &Huayta E. (2011). *Física Mecánica*. Quinta Edición. La Paz- Bolivia. Universidad Mayor de San Andrés.

Quispe M. Marco. (2014). *Física Química*. Quinto de Secundaria Comunitaria Productiva, Cochabamba: Ed. Watalo.

Pujro V., Samuel. (2018). *Texto de Física Mecánica*. Primera Edición. La Paz- Bolivia. Universidad Mayor de San Andrés.

ÁREA:
QUÍMICA

CAMPO: VIDA TIERRA Y TERRITORIO

COMPUESTOS ORGÁNICOS E INORGÁNICOS

PRÁCTICA

Bolivia produce su propio fertilizante…

La urea es el fertilizante más popular y de mayor concentración de nitrógeno (N). El nitrógeno es esencial para los vegetales, forma parte de cada célula viva. Las plantas requieren grandes cantidades de N para crecer normalmente. Como parte de la molécula de la clorofila, está involucrado en la fotosíntesis, es componente de vitaminas y de los sistemas de energía de la planta.

En YPFB producimos uno de los fertilizantes nitrogenados con mayor contenido de nitrógeno y de mayor consumo a nivel mundial. La urea producida en la Planta de Amoniaco y Urea (PAU) de Bulo Bulo, es utilizada como fertilizante en cultivos de hortalizas, frutales, pasturas y ornamentales. Permite incrementar su rendimiento y generar mayores ingresos económicos para el agricultor, incentiva la producción de alimentos y contribuye con la seguridad alimentaria.

La alta calidad de la urea boliviana destaca en cinco mercados de la región como Brasil, Argentina, Uruguay, Paraguay y Perú.

Actividad

Después de realizar la lectura sobre la producción de urea en Bolivia y los beneficios para la producción agrícola, respondemos en clases las siguientes preguntas:

- ¿En qué departamento y municipio se encuentra la Planta de Urea y Amoniaco?
- ¿Qué otros productos de origen orgánico se utilizan como fertilizantes en nuestro medio?

TEORÍA

Química orgánica

Se define como la química de los compuestos del carbono.

Los términos química orgánica y compuestos orgánicos surgieron en el siglo XVIII a partir de la ***«teoría vitalista»****, la cual argumentaba que los compuestos orgánicos solo podían ser sintetizados por organismos vivos.*

Esta teoría fue planteada por ***Jons Jacob Berzelius****, quien sostenía que el azúcar, la urea, el almidón, la cera y los aceites vegetales eran orgánicos y que tales productos necesitaban de «fuerza vital» para ser creado por animales y vegetales.*

1. Antecedentes históricos de la química orgánica

La química orgánica se define actualmente como la química de los compuestos del carbono.

La química orgánica, por lo tanto, se dedicaba al estudio de compuestos con ***fuerza vital***, mientras que la química inorgánica al estudio de gases, rocas y minerales. En el siglo XIX, se vio la necesidad de volver a definir el significado de química orgánica.

A través de la experimentación se pudo demostrar que era posible sintetizar compuestos orgánicos a partir de sustancias inorgánicas. Uno de los muchos experimentos en este sentido fue realizado por el reconocido químico alemán, ***Friedrich Wöhler*** en el año 1828. Esté logró descubrir que, si se calienta una mezcla diluida de cianato de amonio, que es una sal inorgánica, se podría obtener urea, que es una sustancia química orgánica presente en la orina.

Al transcurrir el año 1861, otro químico alemán, ***Augusto Kekulé*** dedujo que los compuestos orgánicos estaban organizados sobre una estructura de átomos de carbono, al que se podían unir átomos de otros elementos. Su mayor aporte fue poder descifrar la estructura del benceno.

A inicios del siglo XX, la relación de cantidad de sustancias inorgánicas y orgánicas conocidas hasta entonces era la misma. En la actualidad los compuestos orgánicos conocidos, descubiertos y obtenidos superan en mucho a los inorgánicos.

2. Diferencias entre compuestos orgánicos e inorgánicos

Se puede considerar que las principales diferencias entre los compuestos orgánicos e inorgánicos, es la variación de la composición, los tipos de enlaces y la densidad de sus electrones.

Compuestos orgánicos	Compuestos inorgánicos
Están formados por: C, H, O, N, P, S, F, Cl, Br y I entre otros elementos.	Son todas las combinaciones de los átomos de la tabla periódica
Sus reacciones son complejas.	Sus reacciones son sencillas
Son inestables al calor	Son solubles en agua.
No se disuelven en agua pero sí en solventes no polares.	No se disuelven en sustancias no polares
Tienen pesos moleculares muy altos	Sus pesos moleculares son bajos.
No son buenos conductores de electricidad	Son buenos conductores de electricidad en estado acuoso.
Tiene punto de ebullición y fusión bajos	Tiene punto de ebullición y fusión alto
Casi siempre están unidos por enlaces covalentes	Siempre están unidos por enlaces iónicos o metálicos.

Química orgánica

Estudia las estructuras, propiedades y síntesis de los compuestos orgánicos que están formados por átomos de carbono e hidrógeno, unidos mediante enlaces covalentes y también con átomos de otros elementos no metálicos, como oxígeno, nitrógeno, azufre, fósforo y otros halógenos.

Existen unos pocos compuestos inorgánicos que contienen carbono, como los carbonatos, bicarbonatos, cianuros y óxidos de carbono (CO, CO_2).

La química orgánica estudia los compuestos que están formados por carbono sean naturales o sintéticos y la bioquímica se especializa en los compuestos orgánicos que forman parte de los seres vivos (incluye el ser humano, plantas y animales).

VALORACIÓN

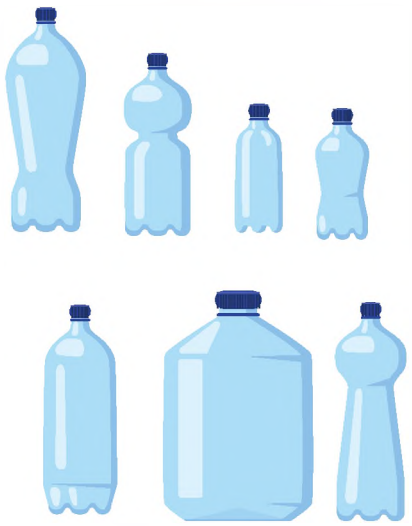
La introducción y el desarrollo de los materiales plásticos es considerado una de las principales innovaciones del siglo XX, su uso abarca todas las actividades humanas, tanto industriales y domiciliarias, antes se dependía completamente de materiales tradicionales como los metales, el vidrio, la cerámica, las pieles y el papel.

El plástico es un material versátil, muy ligero y duradero, económico y muy maleable. Está compuesto por polímeros de moléculas orgánicas formadas de cadenas de carbono a los que se denomina monómeros, como por ejemplo, el etileno, el propileno, el cloruro de vinilo y el estireno, entre otros.

La materia prima se obtiene del petróleo o de material de origen biológico para la fabricación de los plásticos biodegradables. Sin embargo, en el proceso de fabricación también se utilizan sustancias aditivas que aumentan, optimizan y mejoran las propiedades de los plásticos.

Es así que, los objetos de plástico se han convertido en material de uso cotidiano y generalizado, bolsas, envolturas, recipientes, envases, utensilios, partes de herramientas, partes de electrodomésticos, etc.

¿Cuál es el impacto de la producción de plásticos en el medio ambiente?



PRODUCCIÓN

Elaboramos en dos páginas, un proyecto sobre la mejor manera de aprovechar los residuos orgánicos domiciliarios, adaptado al contexto en el que vivimos, podemos incluir dibujos, esquemas y gráficas.

- Identificamos las problemáticas que generan dichos residuos si no son dispuestos adecuadamente.
- Mencionamos las ventajas y beneficios de tu proyecto.

EL CARBONO

PRÁCTICA

Convirtiendo la mina de un lápiz en piedra preciosa de alto valor

El carbono es uno de los elementos químicos más abundantes que se encuentra en la materia viva y también se encuentra en varias formas alotrópicas, como el grafito de nuestros lápices y los diamantes. Ambos están formados por el mismo átomo de carbono, sin embargo, se distribuyen de distinta manera.

En el compuesto denominada grafito, sus átomos se organizan en láminas que están unidas por enlaces débiles y que pueden deslizarse unas sobre otras con facilidad, esta propiedad le permite el desgasta con el rozamiento y lo cual hace que este material sirva para escribir y dibujar. Sin embargo, en el diamante, sus átomos están fuertemente unidos por enlaces covalentes en todos sus electrones libres, por eso es extremadamente duro.

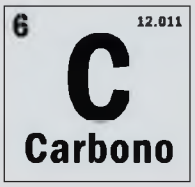
Teóricamente es posible transformar la mina del lápiz en diamante, pero es muy costoso, puesto que se tendría que recurrir a la aplicación de una presión igual o mayor a 150.000 veces la presión atmosférica, para tener la posibilidad de convertirlo en diamante. Por lo tanto, resulta más barato y práctico comprar un diamante que fabricarlo.

Actividad

Investigamos sobre:

- El proceso de elaboración de las minas de lápices a partir del grafito.
- Otras utilidades o aplicaciones del grafito
- Aparte de la joyería, ¿Qué otros usos se dan al diamante?

TEORÍA



Es un elemento químico que constituye apenas el 0.027% de la corteza terrestre, y se lo encuentra combinado en otros compuestos, por ejemplo: el Na_2CO_3 o el CO_2. Se conocen más de 16 millones de compuestos que contienen carbono.

Cada año se forman miles de nuevos compuestos de los cuales el 90% contiene este elemento. Forma parte del petróleo, del gas natural, de ciertos productos sintéticos como: las fibras, los plásticos, los pegamentos y las medicinas, pero principalmente está presente en todos los seres vivos: la vida como la conocemos, se basa en los compuestos del carbono. (Brown, LeMay, Bursten, & Burdge, 2009)

1. El carbono en la naturaleza

1.1. Propiedades físicas

La principal característica del Carbono es que puede unirse con otros carbonos y otros elementos químicos para formar miles de compuestos diferentes. Existen cinco formas diferentes en que se puede encontrar el carbono en la naturaleza:

a) Diamante, Es un material transparente y muy duro que se forma bajo presiones y temperaturas muy elevadas. En el diamante los átomos de carbono se unen mediante enlaces covalentes fuertes constituyendo una estructura cristalina.

b) Grafito, Es un material sólido de color negro, suave al tacto y buen conductor de electricidad. Su estructura está formada por láminas de átomos de carbono unidos por enlaces covalentes débiles, por lo que el grafito se desgasta fácilmente.

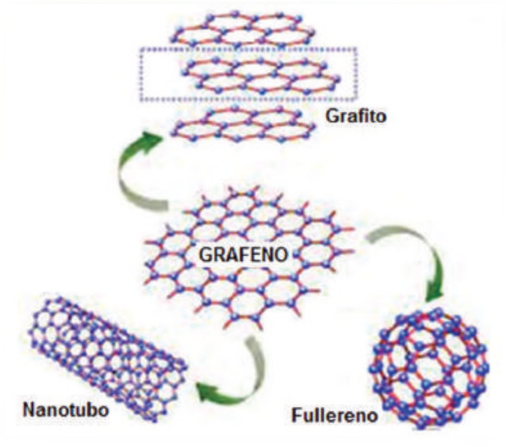
c) Carbón Amorfo, No tiene una estructura definida, se puede encontrar en ella cristales microscópicos de grafito y diamante. Algunos de los ejemplos de carbono amorfo son: el coke, el carbón vegetal, carbón de humo y carbón de retorta.

Otras formas de carbono son el lignito, la hulla, la turba y la antracita.

d) Fullereno, Son moléculas esféricas, la más común es la de carbono 60, las demás son carbono 70, 76, 84, entre otras.

El fullereno C60 es una molécula que consta de 60 carbonos distribuidos en forma de 12 pentágonos, 20 hexágonos. Lo común es compararlo con un balón de fútbol por su estructura. Su principal característica es su simetría definida.

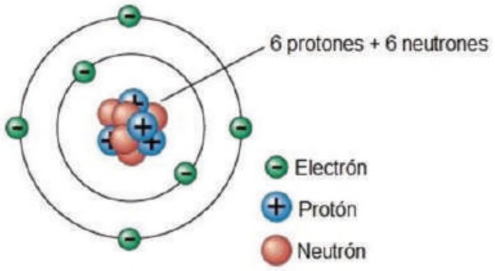
e) Nanotubos, Consisten en capaz sencillas o múltiples de átomos de carbono puro, en el que un átomo de carbono está unido a otros tres, formando redes tridimensionales de forma tubular, muy empleados en nanotecnología como materiales de alta resistencia y conductividad. (Brown et at, 2009).



Las estructuras descritas todas parten de una base de grafeno, de tal manera, que al enrollar una capa de grafeno se obtiene un nanotubo, al dar la forma esférica, se obtiene un fullereno y al juntar varias capas a una determinada distancia se obtiene grafito.

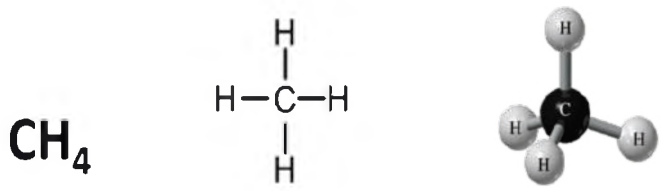
2. El átomo de carbono

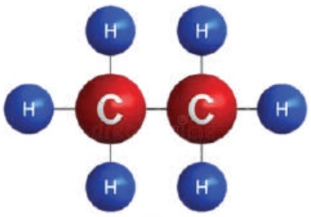
El número atómico del carbono es Z = 6 y su masa atómica es A = 12. Por tanto, su núcleo está formado por 6 protones y 6 neutrones. Al rededor del núcleo posee 6 electrones.



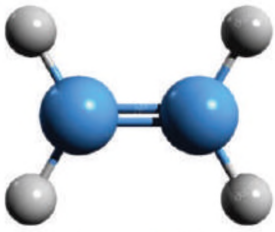
Los cuatro electrones de la capa externa pueden formar cuatro enlaces covalentes entre el carbono y otros elementos (como H, N, O, P, S, etc.), o bien entre átomos de carbono.

El compuesto más simple es el metano, CH_4, en el que un átomo de carbono se une a cuatro átomos de hidrógeno, los enlaces no están en el mismo plano, sino que se orientan hacia los cuatro vértices de un tetraedro regular.

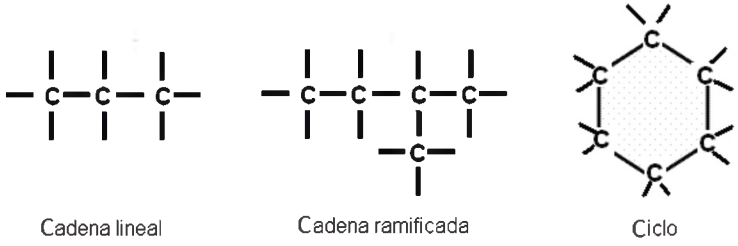


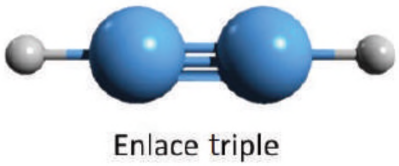


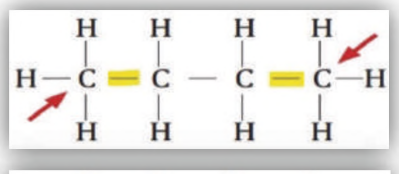
Los átomos de carbono pueden unirse a otro carbono o a otros elementos químicos mediante enlaces covalentes simples, dobles o triples, según comparta uno, dos o tres pares de electrones. Con el resto de los enlaces, los átomos de carbono se unen, como ya hemos dicho, a hidrógenos o a otros átomos.

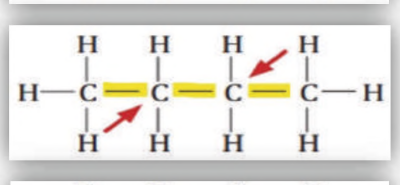


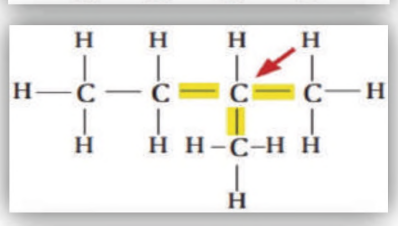
Cada átomo de carbono puede unirse a tantos elementos como enlaces libres posea. Las cadenas de carbonos pueden ser abiertas o cerradas; las abiertas pueden ser ramificadas y las cerradas o ciclos también pueden tener sustituyentes.

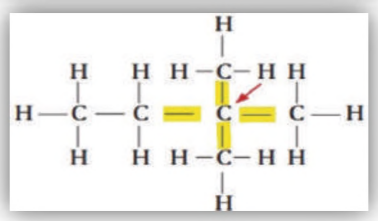












3. Tipos de carbono

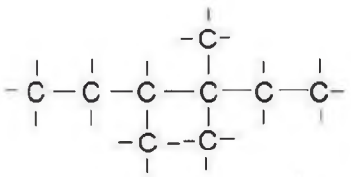
a) Carbono primario, es el carbono que está unido a un solo carbono. El resto de enlaces están unidos a otros átomos que pueden ser hidrógenos u otros elementos.

b) Carbono secundario, es el carbono que está unido a dos átomos de carbono. Los demás enlaces están unidos a otros átomos de hidrógenos u otros elementos.

c) Carbono terciario, es el carbono que está unido a tres átomos de carbono. El resto de enlaces están unidos a otros átomos distintos de carbono, que pueden ser hidrógenos u otros elementos.

d) Carbono cuaternario, es el carbono que está unido a cuatro carbonos. El resto de sus enlaces están unidos a otros átomos distintos, que pueden ser hidrógenos u otros elementos.

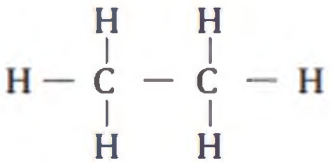
En el siguiente ejemplo de cadena de carbonos, encuentra los cuatro tipos de carbonos y señala con números:

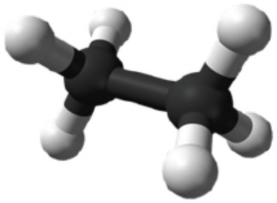


CH_3

C_2H_6

$CH_3 - CH_3$





4. Clases de fórmulas

a) Fórmula empírica

La fórmula empírica es una forma de representar los átomos de los elementos químicos que forman un compuesto sin considerar su estructura.

b) Fórmula molecular

Es la fórmula química donde se indica el número y los tipos de átomos que forman la molécula. A demás en la fórmula molecular se presenta la cantidad real de átomos de cada elemento.

Sólo se puede hablar de fórmula molecular si los elementos o compuestos químicos están formados por moléculas; si se trata de compuestos que forman cristales, se habla de fórmula empírica.

c) Fórmula semi-desarrollada o condensada

En este tipo de fórmula se muestra todos los átomos de la molécula y algunos enlaces que forman parte de su estructura.

d) Fórmula desarrollada

Muestra todos los enlaces presentes en la molécula, y además los elementos que lo componen.

e) Fórmula tridimensional o espacial

Muestra de una manera convencional, la ubicación de los átomos de todos los elementos que lo conforman y los enlaces en su disposición espacial.

f) Fórmula esqueletal o topológica

Es la representación de una molécula de forma abreviada de sus enlaces y geometría mediante líneas en zig zag.

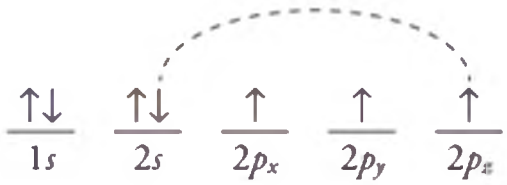
5. Estructura electrónica

La gran cantidad de compuestos orgánicos que puede formar el carbono se explica gracias a la estructura electrónica que presenta su el átomo. Su configuración electrónica es: $1s^2\ 2s^2\ 2p^2$

Al partir de esta configuración, su diagrama orbital es:

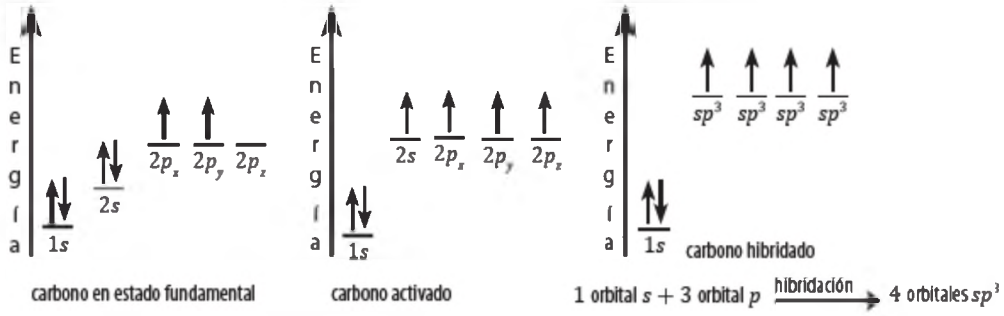
Los electrones del orbital 1s se encuentran apareados con spín contrario; es decir, que el primer nivel de energía está lleno. En el segundo nivel (n = 2) hay cuatro electrones: dos en el orbital 2s, que también está lleno y los otros dos en el subnivel p, pero no se encuentran apareados.

El problema se ocasiona si sólo se consideran los 2 electrones desapareados de los orbitales p, puesto que eso sólo explicaría una valencia divalente para el carbono, y se sabe que el carbono es tetravalente, con excepción del CO.



Aunque ya se tienen cuatro orbitales semillenos, cada uno capaz de formar un nuevo enlace, no son equivalentes (uno es un orbital s y tres son orbitales p). Para que los cuatro orbitales semillenos sean equivalentes se propone una hibridación, que consiste en mezclar estos orbitales (2s, $2p_x$, $2p_y$, $2p_z$) para obtener cuatro nuevos.

orbitales iguales entre sí. Esta hibridación se indica como sp3 ya que los cuatro electrones provienen de la hibridación (mezcla) de un orbital s y tres orbitales p.



Enlaces entre orbitales híbridos

El tipo de enlace que proviene de la fusión de dos orbitales híbridos sp, no es igual al que se forma a partir de dos orbitales p que no están hibridados. En el primer caso, se forma un enlace sigma (σ), mientras que en el segundo se obtiene un enlace pi (π). En el siguiente cuadro comparativo se detallan las características de cada tipo de enlace:

ENLACES σ	ENLACES π
Conformado por la intercalación frontal de orbitales atómicos híbridos, del tipo sp^3.	Proviene de la superposición lateral de orbitales p y d.
Tiene correspondencia o simetría de carga cilíndrica alrededor del eje de enlace.	Tiene una mayor densidad de carga en el plano transversal de los orbitales.
Pueden rotar libremente.	No pueden rotar libremente.
Este tipo de enlace es de alta energía.	Este tipo de enlace es de baja energía.
Solo se permite un enlace entre dos átomos.	Se permite entre uno o dos enlaces entre átomos.

Tipos de Hibridación

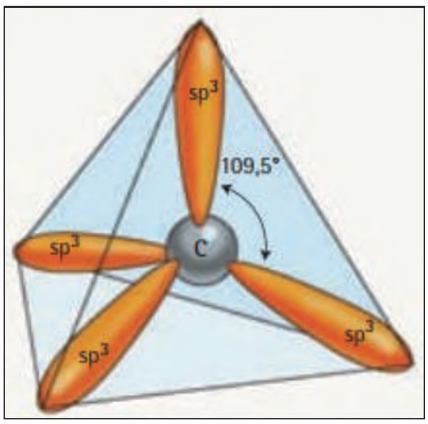
1. Hibridación sp^3, este tipo de hibridación se produce en el átomo de carbono, cuando sus orbitales 2s, $2p_x$, $2p_y$ y $2p_z$ se mezclan o hibridizan y forman cuatro orbitales híbridos sp^3:

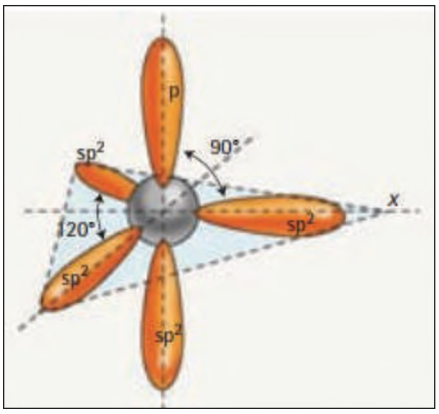
Los orbitales sp^3 tendrán la misma forma y la misma energía, por lo cual se dice, que son equivalentes. La forma geométrica de las mismas es tetraédrico y sus ángulos de enlace tienen 109.5°.

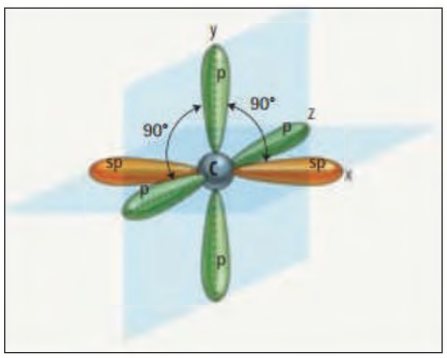
$1s^2\ 2s^2\ 2px^1\ 2py^1\ 2pz^0$ (estado basal)

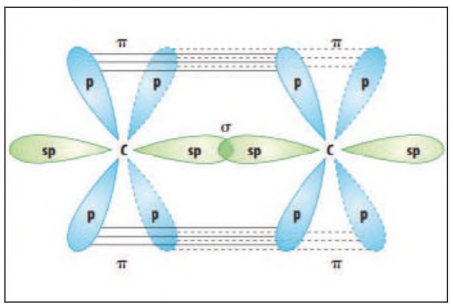
$1s^2\ 2s^1\ 2px^1\ 2py^1\ 2pz^1$ (estado excitado)

$1s^2\ 2(sp^2)^1\ 2(sp^2)^1\ 2(sp^2)^1\ 2pz^1$ (estado híbrido)





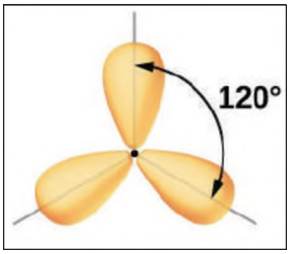


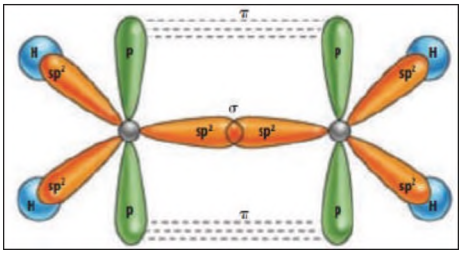


Este tipo de hibridación sp^3 es una característica propia de los alcanos. los cuatro enlaces formados por el átomo de carbono son enlaces sencillos (tipo sigma, σ). Siempre que un átomo de carbono se una a cuatro átomos de carbono presentará una hibridación sp^3.

2. Hibridación sp^2

Para formar este tipo de hibridación ocurre cuando se mezcla el orbital 2s y los orbitales $2p_x$ y $2p_y$, y el orbital $2p_z$ queda sin hibridizar, formando tres orbitales híbridos sp^2.





Los tres orbitales híbridos sp^2 el carbono lo utiliza para formar tres enlaces sigma (σ) y el orbital p_z puro para formar el enlace pi (π).

La hibridación sp^2 es propia de los alquenos, nos permite explicar sus características químicas, su geometría trigonal y los ángulos de enlace de 120°.

En esta hibridación se mezcla un orbital *s* con dos orbitales *p*, quedando un orbital p puro sin hibridizar.

$1s^2\ 2s^2\ 2px^1\ 2py^1\ 2pz^0$ (estado basal)

$1s^2\ 2s^1\ 2px^1\ 2py^1\ 2pz^1$ (estado excitado)

$1s^2\ 2(sp^2)^1\ 2(sp^2)^1\ 2(sp^2)^1\ 2pz^1$ (estado híbrido)

Los orbitales híbridos sp^2 que son tres, el átomo de carbono los utiliza para formar tres enlaces *s* y el orbital *p* sin hibridizar, para formar el enlace *p*.

Al final podemos concluir que, cuando se forme un doble enlace entre átomos de carbono, o carbono-oxígeno, o carbono-nitrógeno, etc., la hibridación utilizada siempre será sp^2.

Hibridación digonal (sp)

Se da cuando un carbono se une sólo a dos átomos, por ejemplo, a un carbono o un hidrógeno. Si este fuera el caso, se forman dos orbitales atómicos "sp", quedando dos orbitales *p* no hibridados. El resultado de esta hibridación son los enlaces triples entre dos carbonos, formado por dos enlaces *p* y *s*, que son el resultado de la fusión de los dos orbitales *p* y de un orbital híbrido sp.

También entre el hidrógeno y el carbono se forma un enlace tipo s. Los orbitales híbridos sp forman enlaces de 180°, un ejemplo de ello es la geometría lineal del acetileno y de otros compuestos que tienen triple enlace.

La hibridación sp es característica de los alquinos, lo que nos permite explicar sus características químicas, su geometría lineal y los ángulos de enlace de 180°.

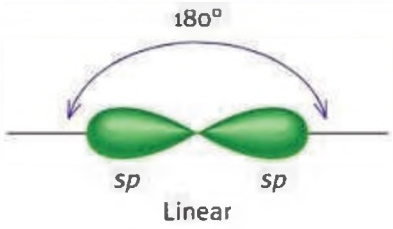
En esta hibridación se mezcla un orbital *s* con un orbital *p*, quedando dos orbitales p puros sin hibridizar.

$1s^2\ 2s^2\ 2px^1\ 2py^1\ 2pz^0$ (estado basal)

$1s^2\ 2s1\ 2px^1\ 2py^1\ 2pz^1$ (estado excitado)

$1s^2\ 2(sp)^1\ 2(sp)^1\ 2py^1\ 2pz^1$ (estado híbrido)

A los dos orbitales híbridos sp, el átomo de carbono lo ocupa para formar dos enlaces s, y los orbitales p no hibridados se usan para formar dos enlaces p.



Los triples enlaces que forma el átomo de carbono en las siguientes situaciones: carbono-carbono, carbono-nitrógeno o dos enlaces dobles acumulados, llega a conformar hibridaciones del tipo sp.

Tipo de hibridación	Ángulo de enlace	Forma geométrica de la molécula	Número de orbitales p no hibridados	Tipo de enlace entre carbonos
sp3	109,5°	Tetrahédrica	0	Sencillo (σ)
sp2	120°	Trigonal plana	1	Doble (σ y π)
sp	180°	Lineal	2	Triple (σ y dos π)

Debemos entender que la teoría de la hibridación no es un fenómeno físico, sino una teoría científica y a la vez matemática, ya que se utiliza para explicar las formas en que los átomos de carbono se unen entre sí. La palabra hibridación se entiende como mezcla o combinación de los orbitales atómicos puros del mismo nivel energético, con los que forma orbitales atómicos híbridos de igual energía. La cantidad de orbitales híbridos que se forma es igual al número de orbitales atómicos puros.

El término "híbrido"

En la agricultura, es muy común escuchar términos como: maíz híbrido, sorgo híbrido, algodón híbrido o arroz híbrido. Estos términos nos indican, que la semilla ha sido producto de la mezcla o cruza de otras variedades. La hibridación se realiza para obtener a la vez, un mejoramiento de la semilla y altos rendimientos en las cosechas.

VALORACIÓN

De la Guerra del Pacífico a la "Guerra del Gas", del Guano a la Planta de Urea y Amoniaco…

El guano, desecho sólido de aves marinas de las costas del Perú y Bolivia. Esta sustancia es rica en nitrógeno, lo cual no solo aumentó el rendimiento de las cosechas, sino que aumentó el interés por la investigación en fertilizantes. La era del guano marcó el comienzo de la modernización agrícola pasando del guano y el salitre a los fertilizantes artificiales.

El monopolio de la explotación de ese fertilizante por parte de empresas chilenas, motivó la Guerra del Pacífico, Chile ocupó primero el Litoral boliviano y luego invadió incluso Lima, la capital peruana, derivando de esta manera a la guerra del Pacífico.

El año 2003 en Bolivia hubo un conflicto social denominado Guerra del Gas, una negativa del pueblo boliviano a la exportación del Gas por puertos chilenos, lo que generó la renuncia del presidente Gonzalo Sánchez de Lozada y la posterior nacionalización de los Hidrocarburos el 2006, esto marcó el camino hacia la industrialización y al emplazamiento de la Planta de Amoniaco y urea en el trópico de Cochabamba que actualmente tiene una capacidad de producir 1.200 toneladas de amoniaco y 2.100 toneladas métricas de urea por día.

- ¿Qué habría sucedido si Bolivia no hubiera perdido el Litoral con todos los recursos que poseía?
- Bajo las circunstancias de que ya no se utiliza el guano o salitre como abono, y el gas es un recurso no renovable ¿Qué otras alternativas tenemos para abonar la tierra y cultivar?

PRODUCCIÓN

Utilizando material casero (tapas de plásticos, esferas de plástico o plastoformo u otros) con la guía de nuestro profesor, elaboramos modelos moleculares de:

- Compuestos orgánicos sencillos: Metano, Eteno y Etino
- Modelos de orbitales tipos de hibridación sp^3, sp^2 y sp

LOS HIDROCARBUROS Y SU IMPORTANCIA

PRÁCTICA

Los hidrocarburos se convirtieron en una necesidad para todo el mundo por la cantidad de sustancias que se pueden obtener a partir del procesamiento de esta materia bruta escondida durante miles de años en los sedimentos de la capa terrestre.

Los más usados son los combustibles: gasolina, gas vehicular, diésel, etc., como fuentes de energía en las distintas actividades como ser el transporte terrestre, aéreo o fluvial; sin embargo, también traen consigo la contaminación al medio ambiente.

Así mismo están los productos farmacéuticos, de limpieza, materiales de escritorio, de construcción, la mayoría están hechos en base de los hidrocarburos.

Actividad

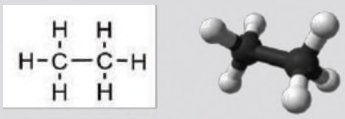
Investigamos:

- Los compuestos orgánicos de mayor uso en el campo de la agricultura, salud, industria de la manufactura.
- Elaboramos un mapa mental sobre las ventajas y desventajas de los hidrocarburos que tiene para la sociedad.

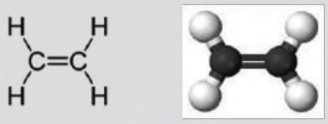
TEORÍA

Observamos:

Las tres representaciones de alcano, alqueno y alquino.



Etano



Eteno

Etino

Alicíclicos	Tipo de enlace	Ejemplo
cicloalcano	Simple	△
cicloalqueno	Doble	△
cicloalquino	Triple	△

https://slideplayer.es/

1. Notación y nomenclatura de los hidrocarburos saturados e insaturados y compuestos cíclicos

Las funciones químicas orgánicas son una agrupación o conjunto de sustancias con propiedades similares y analogías en su estructura molecular.

Los hidrocarburos son compuestos orgánicos formados por átomos de carbono e hidrogeno. Se clasifican tomando en consideración dos puntos importantes:

a) Hidrocarburos acíclicos o alifáticos

Los cuales a su vez se subdividen en:

Hidrocarburos saturados (alcanos) que poseen un enlace simple.

$CH_3 - CH_3$

Hidrocarburos no saturados (alquenos) se encuentran unidos por enlaces dobles.

$CH_2 = CH_2$

hidrocarburos no saturados (alquinos) unidos por un enlace triple.

$C \equiv C$

b) Hidrocarburos cíclicos

Los cuales se caracterizan por tener una cadena cerrada, por ejemplo, dentro de sus compuestos se tiene al ciclo hexano es un solvente y removedor de pinturas y el ciclo propano se utiliza en la anestesia general.

Ciclopropano Ciclobutano Ciclopentano Ciclohexano Cicloheptano

2. Alcanos (hidrocarburos saturados)

Son compuestos orgánicos que se originan de la combinación de carbono e hidrógeno, su enlace de combinación entre carbono y carbono es el más sencillo denominado sigma (σ), presentan hibridación sp3 con ángulo 109°, entre sus enlaces, reciben también el nombre de hidrocarburos saturados porque su capacidad de valencia del carbono está completa.

De igual manera reciben el nombre de parafina (pequeña afinidad) por la poca afinidad que poseen de combinarse con otras sustancias. Se encuentra una gran cantidad de estos compuestos en la naturaleza como ser en el petróleo y el gas natural.

a) Notación y nomenclatura

Los compuestos normales de los hidrocarburos saturados según la nomenclatura oficial de IUPAC (Unión Internacional de Química Pura y Aplicada), se nombran indicando el número de átomos de carbono utilizando prefijos numerales terminados en la palabra "ano", el cual indica el enlace que lleva el compuesto.

Su fórmula corresponde a: CnH2n+2

Ejemplo 1: Si n = 2 ahora reemplazamos ese valor en la fórmula: CnH2n+2

$$C_2H_{2x2+2}$$

$$C_2H_6 \text{ Etano}$$

Para nombrar utilizamos el **prefijo** que corresponde al número de carbonos acabado en la terminación **"ano"**

Realizamos más ejemplos para aplicar la formula en el cuaderno para hallar el nombre del compuesto

Ejemplo 2: Si → n= 4 El nombre es:

Ejemplo 3: Si →n= 8 El nombre es:

Dato curioso

El metano es un compuesto orgánico perteneciente al grupo de los alcanos saturados, se produce naturalmente por la descomposición de la materia orgánica como en los cadáveres de animales, restos de plantas.

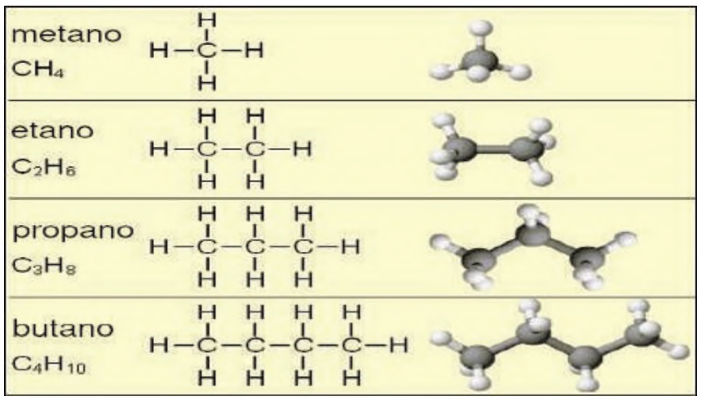
Carbonos	Prefijo	Carbonos	Prefijo
1	Met	20	Eicos
2	Et	21	Heneicos
3	Prop	22	Docos
4	But	23	Tricos
5	Pent	24	Tetracos
6	Hex	30	Triacont
7	Hept	40	Tetracont
8	Oct	50	Pentacont
9	Non	60	Hexacont
10	Dec	100	Hectacont

Dato curioso…

Para representar a los hidrocarburos saturados y no saturados existen fórmulas globales, semi-desarrolladas, desarrolladas, topológicas y moleculares.

Lo que se observan el grafico son tres de las fórmulas nombradas anteriormente, ¿cuáles son?

Copia e identifica cada una de ellas.



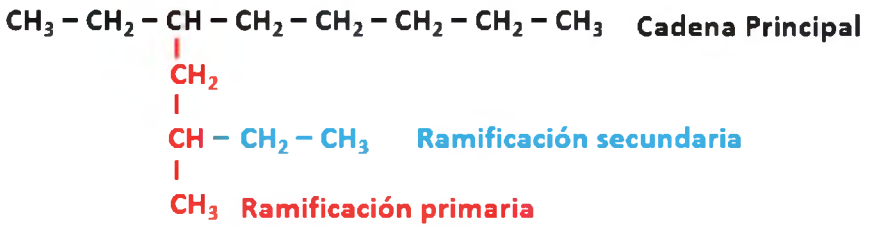
b) Radicales alquilos

Son aquellos que resultan de quitar uno o más hidrógenos de un hidrocarburo saturado, es decir es una molécula incompleta. Se los nombra con la terminación IL ó ILO.

CH_4	: Metano	CH_3-	: Metil o Metilo
CH_3-CH_3	: Etano	CH_3-CH_2-	: Etil o Etilo
CH_3-CH_2-CH_3	: Propano	CH_3-CH_2- CH_2-	: Propil o Propilo
CH_3-CH_2- CH_2-CH_3	: Butano	CH_3-CH_2- CH_2- CH_2-	: Butil o Butilo
CH_3- CH_2- CH_2- CH_2-CH_3	: Pentano	CH_3- CH_2- CH_2- CH_2- CH_2-	: Pentil o Pentilo

c) Alcanos arborescentes

También llamados alcanos ramificados, son aquellos compuestos saturados que de la cadena principal, se desprenden ramificaciones llamadas alquilos:

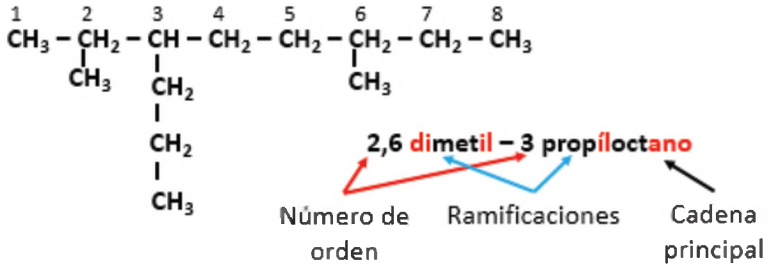


- Cadena principal es la sucesión de carbonos más larga, no siempre puede ser recta también puede estar en forma de L, S, etc.
- Ramificación primaria es la que nace de la cadena principal.
- Ramificación secundaria ésta nace de la ramificación primaria.

d) Notación de alcanos ramificados

Para nombrar de manera correcta un alcano ramificado o arborescente se debe tomar en cuenta los siguientes pasos:

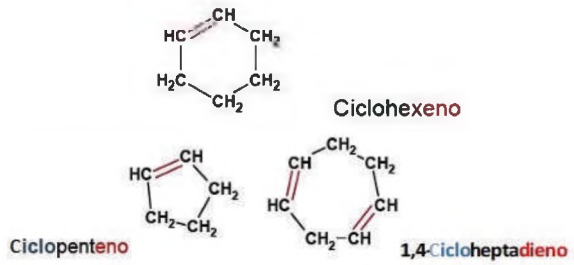
- PRIMERO: Identificar la cadena más larga y continua o de mayor número de átomos de carbonos por que determina el nombre base del alcano principal.
- SEGUNDO: Se numera la cadena principal por el extremo más próximo a la ramificación más sencilla.
- TERCERO: Las ramificaciones se nombran en orden alfabético y todos terminados en IL o ILO, así mismo, en caso de existir dos o más ramificaciones primarias iguales se deberá utilizar los prefijos (di, tri, tetra).
- CUARTO: Luego de haber nombrado las ramificaciones se procede a nombrar a la cadena principal utilizando el prefijo correspondiente. Ejemplo:



d) Alcanos cíclicos

También llamados ciclo alcanos donde las cadenas de alcanos pueden formar cadenas cerradas.

Para nombrar primero se escribe el prefijo ciclo seguido la cantidad de carbonos que existe en la molécula, para los ciclos que tuvieran sustituyentes se nombra los mismos en orden alfabético para terminar con el ciclo alcano principal.



https://static.uvq.edu.ar/

3. Propiedades fiscas y químicas

Físicas: entre las propiedades físicas se encuentra que, en su estado puro, son incoloros. Los primeros compuestos son gaseosos, desde el pentano hasta el heptadecano son líquidos, y a partir del hidrocarburo decaoctano en adelante son sólidos. Su punto de fusión y densidad pueden aumentar de manera gradual. Además, son insolubles en agua pero solubles en solventes no polares.

Químicas: tienen gran inercia química porque sus enlaces están formadas por enlaces sigma, no son atacados por agentes oxidantes o reductores ni ácidos o bases; sin embargo si reaccionan en condiciones severas, entre ellas se tiene:

Combustión: $CH_3\text{-}CH_2\text{-}CH_3+5O_2 \rightarrow\Delta\ 3CO_2+4H_2O$

Halogenación: $CH_3\text{-}CH_2\text{-}CH_3+Cl_2 \rightarrow CH_3\text{-}CH_2\text{-}CH_2\text{-}Cl+HCl$

Nitración: $C_3H_8+HNO_3 \rightarrow CH_3\text{-}CH_2\text{-}CH_2\text{-}NO_2+H_2O$

f) Usos y aplicaciones

Entre las aplicaciones principales que tienen los alcanos es de combustible sea como la gasolina, diésel, gas natural etc. el butano y el propano se lo encuentra formando parte del gas de cocina en los hogares.

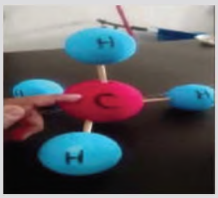
Investigamos

Averiguamos cuantos métodos de obtención de los alcanos existe y explicamos cada uno.

Trabajamos:

Conseguimos bolitas de plataforma (2cm de radio), palitos chinos, pegamento, cartón dúplex, pinturas acrílicas, pinceles, tijeras, hojas de colores; luego procedemos a formar el butano, metano y propano en su forma molecular.

https://www.youtube.com/



VALORACIÓN

Leemos y reflexionamos:

El metano es uno de los gases de efecto invernadero conocidos que impide que la radiación solar entre en nuestra atmósfera y, por tanto, aumenta la temperatura de nuestro planeta. Debido a su estructura, el metano retiene más calor atmosférico por molécula que el dióxido de carbono (CO2), lo que lo hace 80 veces más dañino que el CO2 dentro de los 20 años posteriores a su liberación a la atmósfera.

- ¿Qué sustancia orgánica libera si no se desecha esta basura en el tiempo prudente?

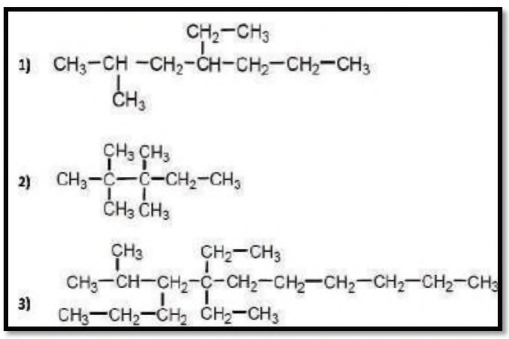
- ¿Qué tan malo es para la salud aspirar este gas tóxico?

- ¿Cómo podemos aprovechar esta basura orgánica?, escribe los pasos que aplicarías.

PRODUCCIÓN

Realizamos los siguientes ejercicios:

1. 6-etil-2,4-dimetil-3-propilundecano.
2. 7-isobutil-7,8-dietil-2,4-dimetil-5-neopentil-6- isopropil-3-propildecano.
3. 9-(1,1-dimetiletil)-6-(2,2dimetilpropil)-4,7- dietil-2, 10, 12, 13-tetrametil-2- (1metiletil)-4,5 – dipropilpentadecano.
4. 4-(2,2-dimetilpropil)-7,7-bis (1,2-dimetilpropil)- 4,6-dietil-2,10-dimetil-10-(2-metilpropil)-9- propiltridecano.
5. 8,8-dibutil-3,11-dietil-2,10-dimetil-5-neopentil-9- isopropil-3-propildencano.
6. 7-isobutil-8-t-butil-4, 9-dietil-2, 5, 10-trimetil-4-isopropiltridecano.



Fuente: https://steemit.com/

HIDROCARBUROS NO SATURADOS "ALQUENOS"

PRÁCTICA

Elaboración de plástico biodegradable:

Materiales:

- Almidón (maicena) 30 g
- Agua 198 ml
- Glicerina 20 ml
- Vinagre (ácido acético) 20 ml
- Colorante natural (ralladura de cascara de naranja) u otro colorante.

Procedimiento: añadimos todo a una cazuela, llevamos a fuego medio, debe disolverse todo y quedar sin grumos la mezcla, removemos hasta que la consistencia sea pastosa para luego vaciar la mezcla en una lámina de vidrio para que seque.

Actividad

Investigamos:

- Describimos cómo queda el plástico fabricado
- ¿Cuáles son las propiedades de las sustancias químicas utilizadas en el experimento?
- ¿Qué diferencia existe entre un plástico biodegradable y los convencionales?
- Realiza sujetadores de cabello reutilizando las tapas de botellas de plástico.

TEORÍA

Realizando:

Alqueno simple:

Ejemplo 1: Si →n= 2

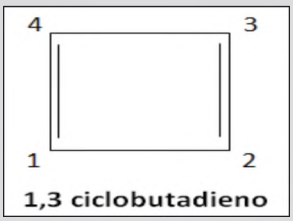
*REMPLAZANDO ese valor en la fórmula: Cn H2*n*

$$C_2\ H_{2*2}$$

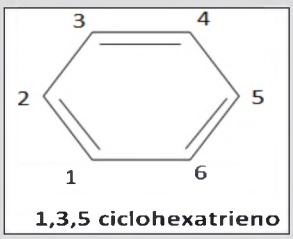
$$C_2\ H_4 \rightarrow ETENO$$

En su fórmula semi-desarrollada seria: $CH_2 = CH_2$

Ciclo alquenos:



1,3 ciclobutadieno



1,3,5 ciclohexatrieno

https://www.fullquimica.com/

1. Generalidades

Los alquenos son hidrocarburos NO saturados, también denominados olefinas (gas formador de aceite), nombre antiguo con el que se conocía al etileno, que al reaccionar con halógenos daba lugar a la producción de oleos; de igual manera se los conoce con el nombre de etilénicos por ser el primer compuesto del grupo orgánico el etileno. Se encuentra en pequeñas cantidades de petróleo y en el gas de alumbrado.

a) Notación y nomenclatura

Se caracterizan por tener un enlace doble formando un ángulo de 120º entre carbono y carbono porque tiene un enlace sigma (σ) y otro pi (π), existe una hibridación sp^2, se nombran cambiando la terminación ANO por ENO.

Su fórmula corresponde a: $C_n\ H_{2n}$

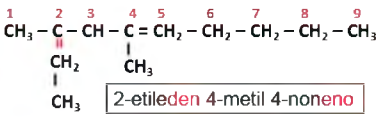
b) Notación y nomenclatura

Para nombrar de manera correcta los alquenos se debe tomar cuenta lo siguiente:

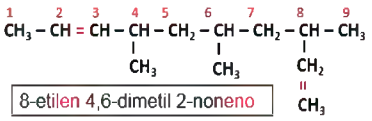
La numeración de la cadena principal se lo hace del extremo más próximo al doble enlace.

Para nombrarlos se utiliza los prefijos DI, TRI, TETRA, dependiendo la cantidad de dobles enlaces.

Si el doble enlace se encuentra en las ramificaciones se usará la terminación DEN cuando el doble enlace está comenzando en la ramificación y la terminación EN para cuando el doble enlace está en el segundo, tercero, etc. carbono. Ejemplo:



2-etileden 4-metil 4-noneno



8-etilen 4,6-dimetil 2-noneno

2. Propiedades físicas y químicas

Física: son insolubles en agua pero si en éter, benceno y cloroformo. No tienen color cuando se encuentran en estado puro.

Químicas: debido al enlace pi (π) los alquenos son más activos, en ese sentido se tiene a la:

Hidrogenación: $CH_2= CH_2+ H_2 \rightarrow CH_3- CH_3$

Polimerización:

Del etileno se obtiene el polietileno (PE)

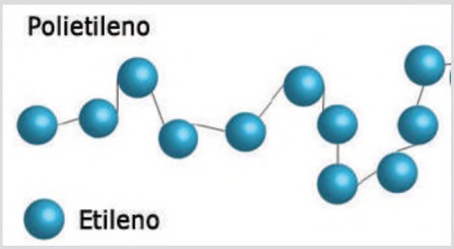
$$nCH_2 = CH_2 \xrightarrow{calor\ y\ presion} (CH_2 = CH_2)n$$

Del cloruro vinilo al cloropolivinilo (PVC)

$$nCH_2 = CH - Cl \xrightarrow{calor\ y\ presion} (CH_2 = CH - Cl)n$$

Polimerización

La polimerización se trata de un proceso químico en el que los monómeros, que son moléculas pequeñas, se enlazan formando polímeros, que son moléculas de gran peso.



3. Usos y aplicaciones de los alquenos

Uno de los usos más importantes es la fabricación de diferentes plásticos como ser las bolsas de plástico, recipientes, botellas flexibles, etc., la sustancia principal es el etileno polímero que se conoce como polietileno (PE). El PVC (cloruro de polivinilo) se utiliza para fabricar tuberías para instalaciones, cortinas para baño, mangueras para uso de riego, jardinería.

VALORACIÓN

Leemos y reflexionamos:

El uso del plástico se ha generalizado en todos los espacios del planeta, no existe lugar que no use algún objeto de plástico, volviéndose imprescindible en todos los sectores (agricultura, farmacéutica, transporte, etc.); sin embargo su uso excesivo aporta negativamente a los cambios climáticos por los químicos que libera en el medio, tarda muchos años para poder degradarse, como por ejemplo una botella de plástico tarda maso menos 500 años, los daños que causa en la tierra y por ende a nuestra salud, por ejemplo en los campos de agricultura la fertilidad de la tierra se hace cada vez menor, los problemas respiratorios es más frecuente por la aspiración de las sustancias presentes en el medio, alimentos procesados con pequeñas porciones de plástico.

- ¿Cuántos tipos de plástico existe y cuáles son?
- ¿Qué producto podrías elaborar reutilizando objetos de plástico? Realiza un producto útil para tu casa

https://culturainquieta.com

PRODUCCIÓN

Realizamos los siguientes ejercicios:

1. 3- octeno
2. 1,3,5-nonatrieno
3. 2-metil-3-etil-1,4-heptadieno
4. 4 – etil 2- propilen 6,8- undecadieno
5. 4-etil-7-metil-1,3,5,6-nonatetraeno
6. 3-etileden-5(2-propilen) 1,7-octadieno
7. 3-cloro 6-nitro 2,7- dimetil 4-etil 3,9 decadieno
8. 3-etileden 5-metileden 1,3,6- octatrieno

http://www.matesfisicayquimica.es/

a) $CH_2 = CH - \underset{\displaystyle CH_2 - CH_3}{\underset{|}{CH}} - CH_2 - CH = CH - CH_3$

b) $CH_3 - CH = \underset{\displaystyle CH_2 - CH_3}{\underset{|}{C}} - CH_2 - CH_2 - \underset{\displaystyle CH_3}{\underset{|}{CH}} - CH_2 - CH_3$

c) $CH_2 = CH - CH = CH - CH_3$

d) $CH_3 - CH = CH - \underset{\displaystyle CH_2 - CH_2 - CH_3}{\underset{|}{\overset{\displaystyle CH_3}{\overset{|}{C}}}} - CH = CH - CH = CH - CH_3$

HIDROCARBUROS NO SATURADOS "ALQUINOS"

PRÁCTICA

La combustión del acetileno con oxígeno produce una llama de más de 3600 K (3330 °C; 6020 °F) lo que significa que el acero es volátil a altas temperaturas, liberando 11,8 kJ/g. Se utiliza para corte y soldadura (blanda y fuerte).

Los materiales que se puede soldar con el acetileno son: Aceros al carbono, aceros fundidos y sus aleaciones, aluminio fundido y aceros especiales.

https://www.youtube.com

Actividad

Investigamos:

- ¿Qué riesgo tiene sobre la salud usar el gas en los trabajos de soldadura?
- ¿Qué implemento debe tener la persona al trabajar con este gas?
- ¿Qué otro usos tiene el acetileno?

TEORÍA

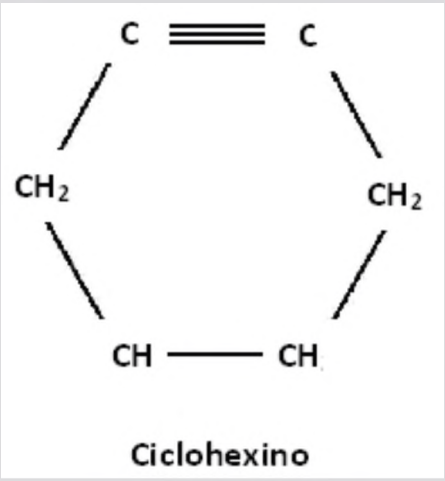
Realizamos:

EJEMPLO: Si → n= 2 ahora reemplazamos ese valor en la fórmula: $C_n H_{2*n-2}$

$$C_2H_{2*2-2}$$

$$C_2 H_4 \rightarrow ETINO$$

Ciclo alquinos:



http://climbuptop.blogspot.com/

1. Generalidades

Los alquenos son hidrocarburos alifáticos insaturados, que se caracterizan por poseer un enlace triple entre carbono y carbono debido a que están formados por dos enlaces pi (π) y un enlace sigma (σ), así mismo presenta una hibridación sp formando un ángulo de 180 grados entre sus enlaces. Se los llama también aceltilenos porque el ser el etino el primer compuesto de esta función orgánica.

Su fórmula corresponde al: C_nH_{2+n-2}

2. Notación y nomenclatura

Los alquinos simples corresponden a la formula general, para nombrar se utiliza la terminación INO, en caso de que el tripe enlace estuviera en otra posición diferente al primer carbono debe indicarse anteponiendo el numero para seguir con el nombre que corresponde:

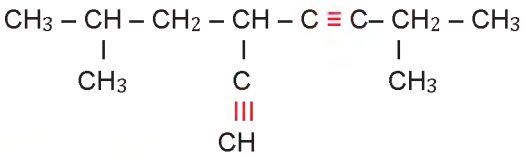
$CH_3 - C \equiv C - CH_2 - C \equiv C - CH_3$ 2, 6- octadiino

También se debe considerar lo siguiente:

En caso de que el enlace triple estuviera en los sustituyentes se identifica la cadena principal y se numera siempre del extremo más próximo al triple enlace, se nombra las ramificaciones en orden alfabético con los prefijos correspondientes en caso de ser necesario y en los sustituyentes que existe ramificación se utiliza la terminación INIL,

La cadena principal será la que tenga mayor cantidad de dobles y triples enlaces, para numerar la misma debe observarse que será del enlace doble o triple con menor localizador.

En caso de que los localizadores coincidiera del triple y doble enlace, se priorizara al doble enlace. Para nombrar se debe seguir las reglas de las funciones anteriores.



5 - etinil 2,7-dimetil 3-octino

3. Propiedades físicas y químicas

Físicas: los tres primeros compuestos denominados alquinos son gases, y hasta el C_{14} son líquidos y el resto son sólidos. No se disuelven en agua, pero sí en la mayoría de los disolventes, según aumenta la masa molar del compuesto también aumenta su densidad, su punto de fusión y su punto de ebullición.

Químicas: entre estas propiedades tenemos los siguientes:

- Hidrogenación: que en presencia de catalizadores como (Ni, Pt o el Pd), se obtendrá alqueno y luego alcano.

$$H_3\,C\text{-}C{\equiv}C\text{-}CH_3 + C_2 \rightarrow H_3\,C\text{-}CH{=}CH\text{-}CH_3$$

2- butino — 2-buteno

$$H_3\,C\text{-}CH{=}CH\text{-}CH_3 + H_2 \rightarrow H_3\,C\text{-}CH_2\text{-}CH_2\text{-}CH_3$$

2-buteno — butano

- Adición de hidrácidos: se sigue las reglas de Markovnicov donde se adiciona los hidrácidos al triple enlace para obtener otro compuesto.

$$C\text{-}H{\equiv}C\text{-}H + HBr \rightarrow C\text{-}H_2 = C\text{-}HBr$$

4. Usos y aplicaciones de los alquinos

Dentro de los alquinos más utilizados se encuentra el etino, más conocido como acetileno, se utiliza como materia prima para la elaboración de productos agrícolas y farmacéuticos, también se utiliza para soldar por qué produce elevadas temperaturas al quemarse junto con el oxígeno, también se lo utiliza para cortar láminas de acero, o láminas de blindaje.

VALORACIÓN

Leemos y reflexionamos:

Si por accidente llegara a estar en contacto con los ojos puede causar daño por congelamiento. También la exposición a este gas produce dolor de cabeza, mareos, sensación de desvanecimiento y desmayo. Afectará la capacidad de concentración y la visión. Los niveles muy altos de contacto o contaminación por esta sustancia pueden causar asfixia por que impide que el oxígeno llegue a los pulmones.

Los vapores de soldadura también pueden causar irritación en los ojos, nariz, pecho y tracto respiratorio y causa tos, dificultad para respirar, dificultad para respirar, bronquitis, edema pulmonar (líquido en los pulmones) y neumonía. (neumonía), efectos sobre el tracto digestivo, como náuseas, pérdida de apetito, vómitos, Los calambres y la digestión lenta también están asociados con soldadura.

https://inspesolda.com

PRODUCCIÓN

Realizamos los siguientes ejercicios:

1. 4 –metil octano
2. 2,5 dimetil 7- nonaino
3. 3- etil 2- metil 7,9- undecadiino
4. 5 – etinil 3-metil 8-decaino
5. 6 – etil 2- propinil 5,8- undecadiino

a) $^{1}CH \equiv {}^{2}C - {}^{3}CH(CH_2 - H_3) - {}^{4}CH_2 - {}^{5}C \equiv {}^{6}C - {}^{7}CH_2 - {}^{8}CH_3$

b) $^{1}CH \equiv {}^{2}C - {}^{3}CH(CH_2 - CH_2 - CH_3) - {}^{4}CH_2 - {}^{5}C \equiv {}^{6}C - {}^{7}C(CH_3) - {}^{8}CH_2 - {}^{9}CH_3$

c) $^{1}CH \equiv {}^{2}C - {}^{3}CH(CH_3) - {}^{4}C(CH_3) - {}^{5}C \equiv {}^{6}C - {}^{7}CH_3$

EL PETRÓLEO Y SUS DERIVADOS

PRÁCTICA

Averiguamos la presencia de los alcanos, alquenos y alquinos: ingresamos al siguiente enlace (https://youtu.be/S3VolW_OglA?feature=shared) y con ayuda de nuestro maestra o maestro desarrollamos la prueba experimental.

Materiales: (en el video encontraras más de los materiales que se usará)

- Almidón
- Ambientador
- Agua
- Jabón liquido
- Glicerina
- Instrumentos de laboratorio (varilla, mechero, etc.)

Actividad

- En base a la estructura de un informe de laboratorio (objetivo, materiales, procedimiento, análisis de datos, fotografías, conclusiones) redactamos cada uno de los experimentos realizados.
- Dibujamos los instrumentos de laboratorio que se usó en la experiencia práctica.

TEORÍA

Investigamos:

Existen mecanismos y procedimientos que se utilizan para medir el octanaje de los hidrocarburos; entre ellos encontramos dos magnitudes empleados, el RON y el MON, averigua en qué consiste cada uno.

BIODISEL

En el país, en el departamento de Santa Cruz, ya se implementa la Planta de Biodiesel I y se proyecta la producción del primer barril ecológico este año 2023. Estos proyectos se enmarcan en la Ley N° 1407, del 9 de noviembre de 2021, que tiene por objeto aprobar el Plan de Desarrollo Económico y Social (PDES).

1.Generalidades

El término “petróleo” tiene su origen en dos palabras latinas petra y oleum, los cuales significan piedra y aceite, debido a que el pretoleo se encuentra contenido entre piedras, es una sustancia líquida, inflamable y oleosa, es de origen natural, se cree que su origen resulta de los procesos de descomposición de restos vegetales y animales. El petróleo es una sustancia compleja formado por diferentes sustancias orgánicas, generalmente son de color amarillo, verde, marrón o negro, siendo que es de naturaleza líquida este asciende de forma vertical u horizontal lo que impide determinar con exactitud el lugar donde se formó, pero también esta misma propiedad ha permitido descubrir sin mucho esfuerzo los yacimientos petrolíferos de vital importancia para los países que lo poseen.

Metafóricamente es llamado el “oro negro” por ser uno de los recursos naturales no renovables de mayor aporte energético para el mundo.

a) Clasificación del petróleo según su calidad

El petróleo puede hallarse en estado gaseoso o líquido, de este último se conoce tres tipos de acuerdo a los grados API (Instituto Americano de Petróleo), es decir cuanto mayor grado API tenga requiere menor refinación del cual se obtiene la gasolina, un producto costoso.

Entre los tipos de petróleo se tiene a: los livianos (tienen más de 26 grados de Api, estos son considerados de mejor calidad), intermedios (tiene entre 20 y 26 grados de API) y pesados (por debajo de los 20 grados API).

También existe petróleo dulce (con 0,5% menos de azufre) y agrios (con más de 1,0% de azufre).

2. Exploración del petróleo

La ciencia de la exploración permite identificar y localizar mediante investigaciones de tipo geológico, geofísico y geoquímico la existencia del petróleo en formaciones subterráneas a través de la información sísmica que implica seguir tres pasos importantes, para mayor seguridad de la existencia de esa sustancia es la perforación del pozo.

Esta perforación antiguamente era una técnica llamada persecución, sin embargo con el avance de la tecnología se usa la perforación rotatoria que permitía perforar a profundidad y en menor tiempo.

3. Producción

Son pocos los países considerados productores de petróleo, esta etapa consiste básicamente en la extracción del petróleo del subsuelo con equipo especializado de acuerdo al contexto geográfico donde se encuentra el yacimiento. El petróleo extraído viene acompañado de sedimentos, agua y gas natural, esta fase de la obtención del petróleo implica la construcción previa de ambientes adecuados para facilitar la producción, separación, almacenamiento y transporte.

Cuando se logra separar el petróleo de las impurezas no deseadas se lo almacena, o simplemente es bombeado a través de los oleoductos, o a través de carros cisternas para transportarlo hacia las refinerías o en algunos casos a los puertos marítimos de exportación donde se llenan gigantescos buques petroleros.

Medida universal del petróleo

La unidad de medida del petróleo es el barril que equivale a 42 galones; en litros el barril tiene 160 litros de petróleo, un galón contiene 3,785 litros y finalmente la medida más usada es el litro cuyo costo varía de un país a otro de acuerdo a los convenios internos que existe.

https://www.pinterest.com/

4. Refinación

Este es un proceso que se realiza en gigantescas infraestructuras emplazadas con esta finalidad, donde el petróleo literalmente es cocinado, por lo que antes que pase la etapa de refinación, este se denomina “crudo”

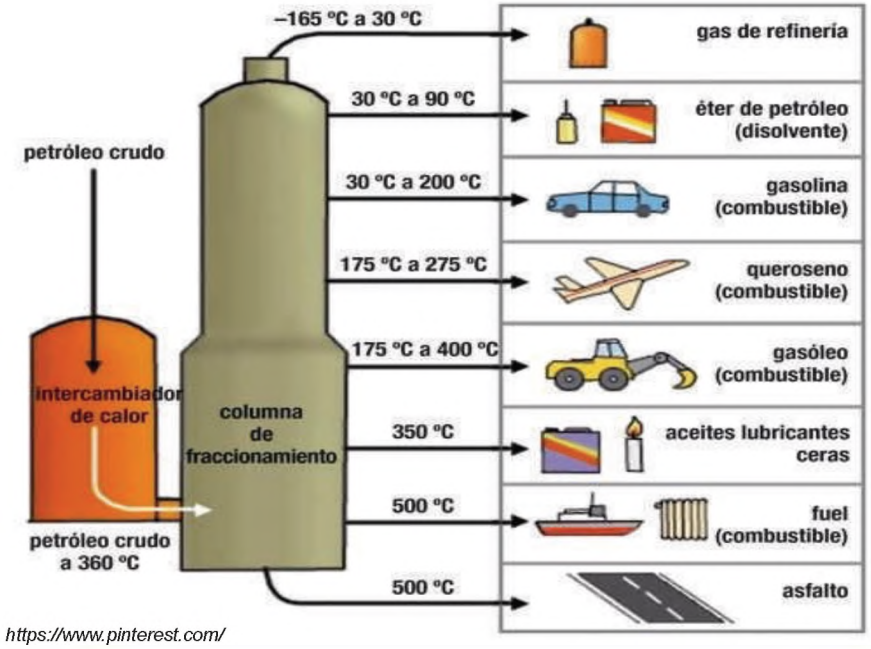
Mediante la refinación, y por un método denominado destilación fraccionada, se logra separar todos los componentes del petróleo a diferentes temperaturas.

5. Derivados del petróleo

Del proceso de refinación se obtiene productos llamados derivados, los cuales se clasifican en: combustibles y petroquímicos.

Entre los derivados del petróleo se tiene a:

- Gas natural
- Gasolina
- Nafta
- Querosene
- Diésel
- Aceites lubricantes

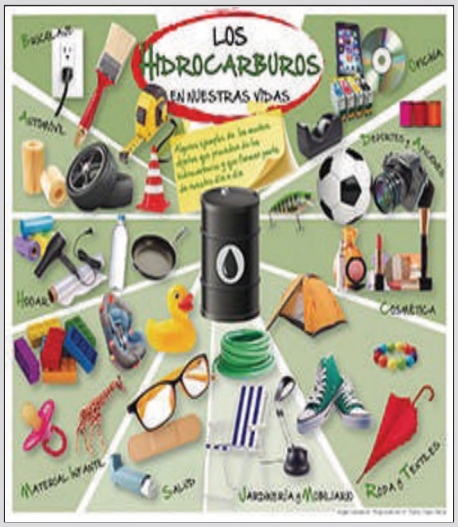


https://www.pinterest.com/

Investigamos

Bajo que decreto supremo se controla el octanaje de los hidrocarburos en Bolivia.

Observamos:



https://www.igme.es/

https://www.behance.net/

http://www.americaeconomia.com

6. Octanaje

Se trata de la capacidad que tiene un combustible a resistirse a la detonación, esto quiere decir que mientras más alto sea el número de octano en el combustible que se usa, mayor será su capacidad de compresión antes de detonarse.

El octano es un hidrocarburo, compuesto derivado del petróleo que posee ocho átomos de carbono en su estructura, por lo que el cálculo de octanaje se toma sobre la base de este hidrocarburo.

Para poder determinar el octanaje se toma en cuenta dos hidrocarburos diferentes, el isooctano y el heptano. Se determina un octanaje de 100 para el isooctano y de 0 para el heptano.

Por lo tanto, el octanaje de la gasolina será determinado al comparar dichos compuestos, por lo que se podría decir que, una gasolina de 98 octanos tendrá un comportamiento igual a la mezcla del 98% de isooctano y 2% de heptano.

7. Importancia y uso de los hidrocarburos

El petróleo tiene un valor importante al desembocar en una variedad de productos que son de uso diario, como ser los combustibles para transporte aéreo, terrestre y marítimo, así como energía lumínica en contextos dispersos que no cuentan con red eléctrica domiciliaria, es ahí donde se hizo común el uso del querosene y además derivados como el caucho para las llantas, disolventes orgánicos, plásticos, parafinas, detergentes, fungicidas, maquillaje, y lubricantes, entre otros, estos son solo algunos productos de los muchos que se obtienen a partir del petróleo, todo con el objetivo de mejorar el estilo de vida de las personas.

8. Los hidrocarburos en Bolivia

Bolivia es un país que exporta gas pero importa otros combustibles como ser la gasolina y el diésel, elementos que además de ser importados son subvencionados hace más de 15 años con el único propósito de evitar la inflación que tanto se teme que ocurra si se llegara a normalizar los precios reales.

Los precios de los combustibles actualmente son considerados los más baratos a comparación de otros países, los precios son: litro de la gasolina especial es de Bs 3,74; diésel Bs3, 72; una garrafa de GLP tiene un costo de 22,5 Bs, el gas domiciliario oscila entre 10 a 12 bolivianos, este último es uno de los proyectos con más impacto positivo porque una gran parte de la población cuenta con gas a domicilio evitando las largas filas que se solía hacer para comprar una garrafa gas.

La empresa encargada de explorar, explotar, industrializar, distribuir y comercializar los recursos petrolíferos en nuestro país es YPFB (Yacimientos Petrolíferos Fiscales Bolivianos), una institución estatal.

9. El GLP

El gas licuado -GLP- es un combustible producido a partir de una mezcla de dos hidrocarburos principales: propano y butano, además de otros en menores proporciones. Se obtiene refinando el petróleo crudo o separando el petróleo crudo o el gas natural en pozos de producción.

El GLP es incoloro e inodoro, sin embargo para evitar situaciones de peligro por alguna fuga que existiera añade una sustancia de "olor" fuerte. En condiciones normales de temperatura, el gas licuado de petróleo es un gas. Bajo presión moderada o enfriamiento, se convierte en líquido. En su estado líquido es fácil de transportar y almacenar. Una vez enfriado o presurizado, el GLP normalmente se almacena en tanques de acero o aluminio. Es una energía limpia, respetuosa con el medio ambiente, libre de azufre, sin plomo y de bajas emisiones. El gas licuado de petróleo es un combustible ecológico, versátil, moderno y multifuncional que puede ampliar la canasta energética del país.

VALORACIÓN

Leemos y reflexionamos

Además de utilizarse como energía para los motores, los hidrocarburos también son materias primas clave para la producción de componentes de alto valor y artículos cotidianos como plásticos, ropa y medicamentos, que de otro modo no estarían disponibles y entonces no podemos entender el estilo de vida moderno.

Algunos de los impactos causados por la minería de hidrocarburos incluyen: daños a la vida marina, vida terrestre, flora, contaminación de las aguas subterráneas, daños a tierras fértiles, impacto en la salud humana y más.

https://slideplayer.es/

PRODUCCIÓN

Realizamos las siguientes actividades:

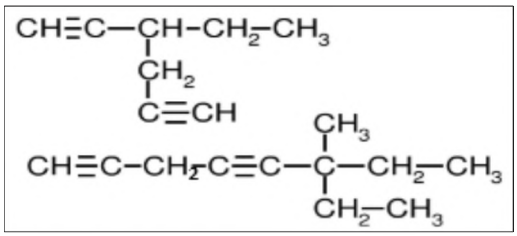
1) Investigamos que componentes el Gas Licuado de Petróleo.

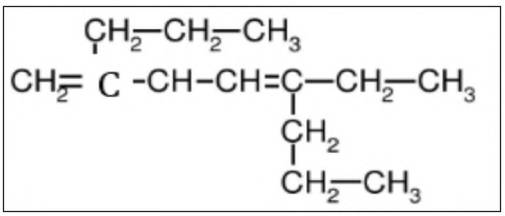
2) Que compuestos orgánicos se utilizan en cirugías como anestesia.

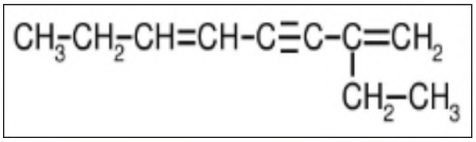
3) Realiza un artículo corto referido a los efectos negativos de los plásticos en la agricultura.

4) Resuelve los siguientes ejercicios:

- $CH_3 – CH= C=CH – CH – CH_2 – CH_2 – CH_2 – CH_2 – CH_3$
- 4 – etil 2- propilen 6,8- undecadieno
- 5-etil en-7- (1’ - metil - 1’ - etenil) nona - 1,3,7 - trien
- 3 - etil - 2,7 - dimetil - 5 - (1’- metiletil)- 4 - (1’,1’ - dimetiletil) octano
- 3 - etil - 4 - isobutil - 2,7 - dimetil - 5 – isopropiloctano
- 1,7 –undecadien -,9-diino
- 3-butil-7-etil-5-propil-1,5-decadien-8-ino
- 6-etil-2,4,5-trimetil- 1,5-decadieno-8-ino
- 5-(1-metil etil)- 4,8-dimetil-2,6-nonadiino







https://www.pinterest.com/

FUNCIONES ORGÁNICAS OXIGENADAS EN LA INDUSTRIA Y MEDICINA

"ALCOHOLES"

PRÁCTICA

Durante la pandemia del COVID-19, uno de los compuestos más empleados, como medida de prevención de la salud ante el contagio masivo, ha sido el etanol, que en nuestras propias palabras la conocemos como alcohol (C_2H_5OH). Este compuesto es ampliamente utilizado en la industria y la medicina.

Los alcoholes están distribuidos en toda la naturaleza y tienen amplia aplicación en la farmacéutica y la industria, como por ejemplo el metanol, se emplea en grandes cantidades en la industria para la obtención de formaldehidos (CH_2O) y el ácido acético (CH_3COOH), que en la antigüedad se obtenía calentando la madera en ausencia del aire, por lo que se le nombro alcohol de madera.

El metanol es toxico para los humanos, el cual puede causar la ceguera (15mL) o en el peor de los casos la muerte (100 – 250mL). Este alcohol puede encontrarse en mínimas cantidades en bebidas alcohólicas adulteradas y de mala calidad.

Actividad

Analizamos entre todos y respondemos lo siguiente:

- ¿Cómo empleamos el etanol (alcohol) en la medicina?
- ¿Cómo ayuda el etanol como combustible para automóviles, al ser utilizado como súper etanol 92?

TEORÍA

¿Qué es la gasolina súper etanol 92?

Esla mezcla de gasolina con etanol. El Súper Etanol de 92 octanos, que cuenta con una mezcla de 10% de alcohol anhidro, con lo que se pone a disposición del mercado combustibles más amigables con el medioambiente, que brindan mayor potencia y rendimiento al motor y generan un importante ahorro para el país al disminuir la importación de gasolinas. Al sustituir 380 millones de litros de gasolina por etanol y se mitigará en un 6% la contaminación de emisiones de dióxido de carbono.

Fuente: https://www.ypfb.gob.bo/es/mas-hidrocarburos#:~:text=En%20la%20misma%20l%C3%ADnea%20se,el%20pa%C3%ADs%20al%20disminuir%20la

1. Clasificación de alcoholes

Los alcoholes pueden clasificarse de dos maneras:

a) De acuerdo a la cantidad oxhidrilos

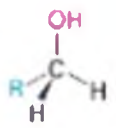
Monoles, porque tienen solamente un radical oxhidrilo.

Dioles, porque tienen dos radicales oxhidrilos.

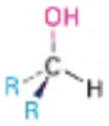
Polioles, porque más de tres radicales oxhidrilos.

b) De acuerdo a la posición del radical oxhidrilo.

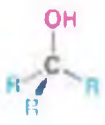
Los alcoholes pueden ser clasificados en: alcoholes primarios (1º), alcoholes secundarios (2º) y alcoholes terciarios (3º), los cuales dependen del número de grupos orgánicos unidos al carbono que comparte al grupo hidroxilo (OH-).



Un alcohol primario (1°)



Un alcohol secundario (2°)



Un alcohol terciario (3°)

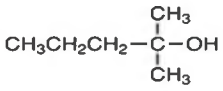
2. Nomenclatura de alcoholes

Los alcoholes sencillos pueden ser nombrados por la nomenclatura I.U.P.A.C. como derivados de un alcano principal, utilizando el sufijo – **ol**, siguiendo las siguientes reglas:

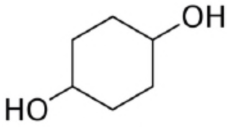
1º Seleccionamos la cadenas de carbonos más larga que contenga el grupo hidroxilo, reemplazamos la letra o del nombre del alcano por el sufijo ol.. Por ejemplo, propanol.

2º Enumeramos la cadena del alcano comenzando del extremo más cercano al grupo hidroxilo.

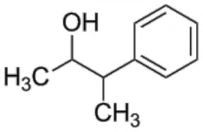
3º Enumeramos los sustituyentes de acuerdo a la posición en la cedan principal y escribiendo los nombres de los sustituyentes en orden alfabético, identificando la posición en la que está unido el –OH.



2-metil-2-pentanol



Cis-1,4-ciclohexanodiol



3-fenil-2-butanol

Vemos en el segundo ejemplo que no se elimina la vocal o del nombre del alcano, debido a que la letra d no es una vocal.

Ejemplos

Nombramos los siguientes alcoholes lineales (Monoles).

a) $CH_3 - OH$	Metanol
b) $CH_3 - CH_2OH$	Etanol
c) $CH_3 - CH_2 - CH_2OH$	1 - propanol
d) $CH_3 - CHOH - CH_3$	2 – propanol
e) $CH_2OH - CH_2 - CH_2 - CH_3$	1-butanol

Nombramos los siguientes alcoholes lineales¬ (dioles, polioles).

a) $CH_2OH - CH_2 - CH_2 - CHOH - CH_3$	1,4 - pentanodiol
b) $CH_3 - CHOH - CHOH - CH_2 - CH_3$	2,3 – pentanodiol
c) $CH_2OH - CH_2 - CHOH - CH_2 - CHOH - CH_3$	1,3,5 – hexanotriol

Nombramos los siguientes alcoholes ramificados

a) $CH_3 - CH_2 - \underset{\displaystyle CH_3}{\underset{|}{CH}} - CH_2 - CH_2O$

3 – metil – 1 - pentanol

b) $CH_2OH - CH_2 - \underset{\displaystyle CH_2\\ \displaystyle CH_3}{\underset{|}{CH}} - \underset{\displaystyle CH_3}{\underset{|}{CH}} - CH_2 - CH_2OH$

c) 2 – etil – 4 – metil – 1,6 – hexanodiol

Síntomas de intoxicación por metanol

Como se había mencionado, el metanol puede encontrarse en bebidas alcohólicas de mala calidad, pero también se encuentra en anti refrigerantes, combustible o solventes. Los principales síntomas de intoxicación por este compuesto son:

Primeras horas

- Somnolencia
- Inestabilidad

De 12 a 24 horas y mas

- Mareos
- Dolor de cabeza
- Dolor abdominal

Antes de la muerte

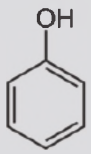
- Ceguera
- Convulsiones
- Coma

Fenoles

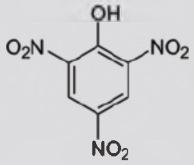
Los fenoles son compuestos orgánicos aromáticos que contienen el grupo hidroxilo (-OH)como grupo funcional.

Los fenoles son compuestos que se absorben rápidamente por la inhalación del vapor, en contacto con la piel y por ingestión, alcanzándose una concentración nociva en el ambiente por evaporación de la sustancia a 20ºC.

Cuando la exposición a la sustancia es de corta duración, el vapor es corrosivo al contacto con los ojos, la piel y el tracto respiratorio, pudiendo causar graves quemaduras. Por inhalación provoca alteraciones en el sistema nervioso central, el corazón y el riñón, dando lugar a convulsiones, alteraciones cardíacas, fallos respiratorios, colapsos, estado de coma e incluso la muerte.



Fenol

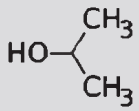


Trinitrofenol (Ácido pícrico)

El alcohol isopropilico

Uno de los usos más comunes de este producto es la limpieza de pantallas y equipos electrónicos que requieren de un cuidado especial. El alcohol isopropílico tiene la propiedad de evaporarse rápidamente sin dejar rastro, una característica muy deseada al momento de limpiar tarjetas electrónicas.

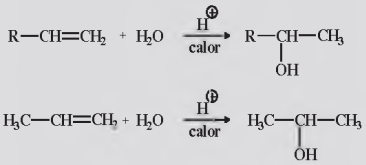
Por lo contrario, el alcohol de 96 o etanol es mucho más agresivo y puede ocasionar serios daños a estos equipos.



Alcohol isopropilico

Síntesis de alcoholes

Los alcoholes pueden obtenerse por diferentes medios, un de estas es la hidratación de los alquenos, obedeciendo la regla de Markovnikov.



Donde H+ indica que se debe intervenir por un ácido.

El ácido más empleado en este tipo de síntesis es el ácido sulfúrico (H_2SO_4)

Ejemplos

Nombramos los siguientes alcoholes ramificados (con radical – OH también se encuentra en ramificaciones se emplea el prefijo HIDROXI).

a) $CH_2OH – CH_2 – CH(CHOH\,CH_3) – CH_2 — CH_2 – CH_2 - CH_2OH$

3 – (1 – Hidroxietil) – 1,7 - hepatanodiol

b) $CH_2OH – CHOH – CH_2 – CH(CH_2\,CHOH\,CH_3) – CH_2 – CH_2 - CH_2 – CH_2 - CHOH$

4 – (2 – hidroxipropil) – 1,2,9 – nonatriol

EJERCICIOS

Escribimos las formulas semidesarrolladas de los siguientes alcoholes.

1) 2 – propanol: .....

2) 1 – butanol: .....

3) Propanotriol: .....

4) 1,3,5 – pentanotriol: .....

5) 2 – metil – 1 – propanol: .....

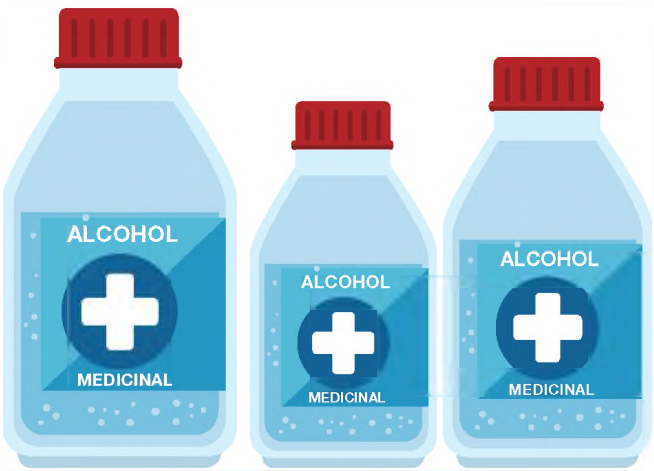
6) 3 – etil – 4 – metil – 1,6 – hexanodiol: .....

7) 3 – (1 – hidroxietil) – 1,7 - heptanodiol: .....

8) 5 – etil - 6 – (2 – hidroxipropil) – 2- metil – 4 – propil – 1,3,10 – decanotriol: .....

9) 4 – (2 – hidroxipropil) – 1,2,8 – octanotriol: .....

10) 1,3 – propanodiol: .....



3. Propiedades de los alcoholes

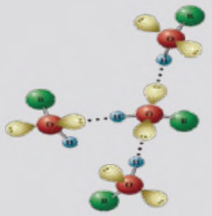
Físicas

- Los alcoholes poseen similar geometría que el agua, alrededor del átomo de oxígeno, es decir en el enlace R – O – H, y el átomo de oxigeno tiene hibridación sp^3.
- Los alcoholes primarios y secundarios son alcoholes incoloros y que poseen olor agradable. Los alcoholes terciarios se presentan en estado sólido.
- Son solubles en agua, pero la solubilidad disminuye cuando va aumentándose la masa molecular del alcohol.
- Al incrementarse la masa molecular de los alcoholes, también se va aumentado el punto de ebullición del mismo.
- Son ácidos y bases débiles, pues se protonan de manera reversible.

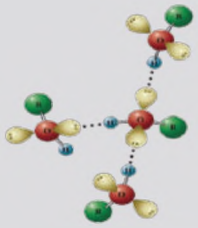
Químicas

- Los alcoholes, al presentar el grupo oxhidrilo (-OH) pueden ser muy polares, capaz de formar enlaces de puentes de hidrogeno entre los mismos átomos, con moléculas neutras o con aniones.
- Son capaces de reaccionar con ácidos, teniendo como productos a los esteres.

PUENTES DE HIDROGENO DE ALCOHOLES



Alcohol - agua



Alcohol

Fuente: http://www.guatequimica.com/tutoriales/oxigenados/Propiedades_Fisicas_Alcoholes.htm

Actividad

De acuerdo a lugar donde nos encontramos, averiguamos lo siguiente:

- ¿Cuál es el principal uso del alcohol?, ¿Cuáles son las ventajas y desventajas de su uso en nuestra comunidad?

VALORACIÓN

Después de haber realizado el estudio de alcoholes, analizamos las siguientes preguntas y respondemos a ellas:

- ¿Cuál ha sido el papel importante del etanol en la pandemia de COVID - 19?
- ¿Cuáles serán las consecuencias del consumo excesaivo del etanol?

PRODUCCIÓN

DESTILACIÓN ETANÓLICA

Como parte de la aplicación del contenido que hemos aprendido, realizamos la destilación de etanol a partir de algunas frutas que tengamos y que esté a nuestro alcance en nuestra región.

Para este procedimiento, necesitaremos:

- Frutas.
- Botella Pet
- Levadura
- Destilador

Procedimiento

- Inicialmente extraemos todo el jugo de la fruta que hayamos seleccionado.
- Posteriormente, trasvasamos el jugo en una botella pet.
- Pesamos la levadura, donde por cada litro de jugo de la fruta, utilizaremos aproximadamente 0,7 gramos de levadura.
- Disolvemos la levadura con un poco de agua caliente y le agregamos al jugo.
- Tapamos muy bien la botella con jugo y levadura y lo dejamos reposar en un lugar donde no le dé mucho la luz del sol.
- A los dos días, podemos abrir un poco, para liberar el gas (CO_2) que se ha generado, para evitar que pueda reventar la botella.
- Después de una o dos semanas, podemos realizar la destilación del etanol que se ha producido.

FUNCIONES ORGÁNICAS OXIGENADAS EN LA INDUSTRIA Y MEDICINA

"ÉTERES"

PRÁCTICA

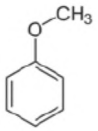
Los éteres son, igual que los alcoholes, derivados agua, donde poseen dos grupos orgánicos unidos un mismo átomo de oxígeno. Los grupos orgánicos pueden ser alquilos (R-O-R), arilos (Ar-O-Ar) o vinilos (R-O-R=R) o una mezcla entre ellos, y el átomo de oxigeno puede estar en una cadena lineal o en un anillo.

Entre los éteres más conocidos tenemos al éter di etílico, el cual es empleado como anestésico; el anisol, compuesto de aroma agradable utilizado en perfumería y tetrahidrofurano (THF) que es utilizado como disolvente.

Éteres presentes en lacas y pinturas sintéticas

$C_2H_5 - O - C_2H_5$

Eter dietilico



Anisol
(éter metilfenilico)

Tetrahidrofurano

Actividad

A partir de la investigación, respondemos lo siguiente:

- ¿El anisol se podrá obtener del anis?, ¿Porque?

TEORÍA

¿QUIÉN INVENTÓ LOS ÉTERES?

El químico inglés Alexander William Williamson logró descubrir de manera casual el proceso de síntesis de los compuestos denominados éteres El procedimiento utilizado fue realizar una reacción entre un alcohol y el yoduro de alquilo con la participación del ácido sulfúrico al que se denominó síntesis de Williamson.

Este hecho ayudó en forma clara a desplazar la teoría dual de Jacob Berzelius.

William Williamson

1. Clasificación de los éteres

Los éteres se pueden clasificar en tipos:

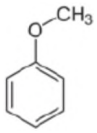
- Éteres simétricos; si los grupos orgánicos son similares.
- Éteres asimétricos; si los grupos orgánicos son diferentes.
- Éteres mixtos; si uno de los grupos orgánicos es un arilo y el otro no.

$C_2H_5 - O - C_2H_5$

Eter dimetilico
(simétrico)

$CH_3 - O - C_2H_5$

Eter etil metílico
(asimétrico)



Eter metil fenilico
(mixto)

2. Nomenclatura de los éteres

- Nomenclatura I.U.P.A.C.

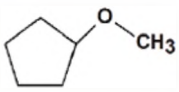
1º Se selecciona la cadena más larga y posteriormente de nombra al alcóxido como sustituyente.

$CH_3 - O - CH_3$

Metoximetano

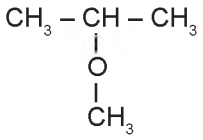
$CH_3 - CH_2 - O - CH_2 - CH_2 - CH_3$

Etoxipropano

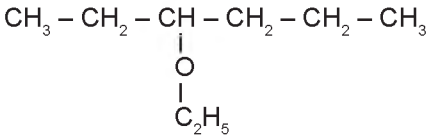


Metoxiciclopentano

2º Cuando tienen ramificaciones, se selecciona la cadena más larga de carbono, se nombra, primeramente, los radicales indicando el lugar donde se encuentra el alcoxi y finalmente el hidrocarburo que forma la cadena principal.



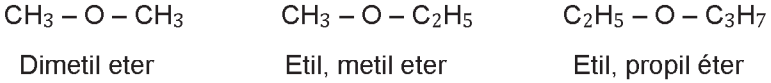
2 - metoxipropano



3 - etoxihexano

Nomenclatura común

Se nombra como derivados de dos grupos de alquílico, en orden alfabético, y con la terminación éter.



Dimetil eter | Etil, metil eter | Etil, propil éter

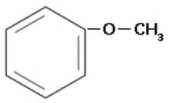
Ejemplos

Nombra los siguientes éteres:

a) $C_2H_5 – O – C_3H_7$ Etoxipropano (Etil, propil éter)

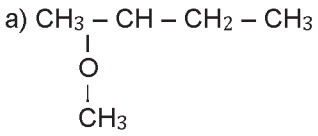
b) $C_3H_7 – O – CH_3$ Metoxipropano (Metil, propil éter)

c) $C_2H_5 – O – C_2H_5$ Etoxietano (dietil éter)

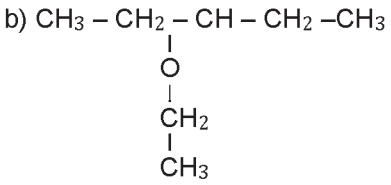


Metoxibenceno (fenil, metil éter)

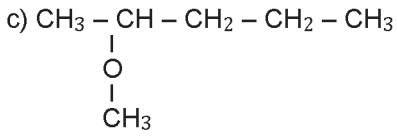
Nombra los siguientes éteres ramificados

a) 

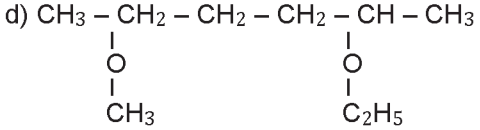
2 – metoxi butano

b) 

3 – etoxi pentano

c) 

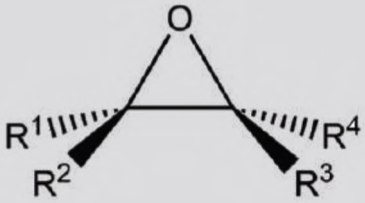
2 – metoxi pentano

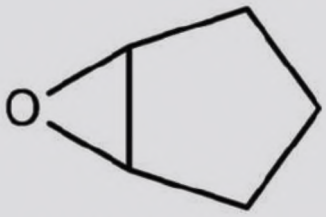
d) 

2 – etoxi hexano

ETERES CICLICOS: EPOXIDOS

Generalmente los éteres cíclicos o epóxidos, se comportan al igual que los éteres acíclicos.





Oxido ciclopentano

ÉTERES CORONA

Son compuestos cíclicos que contienen varios átomos de oxígeno.

Todo el éter corona tienen una cavidad central que puede acomodar un ion metálico coordinado al anillo de átomos de oxígeno.

PROPIEDADES DEL ÉTER ETÍLICO, DIETILÉTER, O ÉTER SULFÚRICO (nombre vulgar)

Comúnmente llamado "éter", líquido más ligero que el agua (densidad = 0,736 g/cm3) e incoloro, posee un olor penetrante eirritante, volátil y su punto de ebullición es de 35°C, (hierve con el calor de la mano 34,5°C) por esta razón es muy inflamable, susvapores son más densos que el aire (densidad = 2,56), por lo que se acumula en las partes bajas de los laboratorios, pudiendo causar incendios, y se solidifica a -116°C. Más ligero que el agua pero su vapor es más denso que el aire. Es un buen disolventede las grasas, azufre, fósforo, etc.

PROPIEDADES DEL ÉTER ETÍLICO, DIETILÉTER, O ÉTER SULFÚRICO

El doctor norteamericano M. D. Crawford Williamson Long, fue el primer cirujano que lo utilizó el éter como anestesia para realizar sus tratamiento médicos un 30 de marzo de 1842.

En la actualidad el éter ya no se usa porque ya se cuenta con mejores productos anestésicos. El éter dejó de ser utilizado por ser inflamable e irritante para algunos pacientes. Por estas es considerado como uno de los factores de riesgo en los hospitales y los laboratorios, por lo que no se utiliza más como anestésico.

Ejercicios:

Escribir la formula semidesarrollada de los siguientes éteres

1) Etoxipropano .....

2) Propoxibutano .....

3) Metoxietano .....

4) Ciclobutoxipentano .....

5) 2 – metoxipropano .....

6) 2 – etoxi – 2 – metoxipropano .....

7) 1,2 – dietoxietano .....

8) Metoxicilobitano .....

9) Ciclobutoxibenceno .....

10) 3 – cloropropoxibenceno .....

Nombrar los siguientes éteres:

1) $C_2H_5 – O – C_3H_7$ .....

2) $CH_3 – O – C_2H_5$ .....

3) $CH_2 – CH – CH_3$
$\quad\quad\quad

3. Propiedades de los éteres

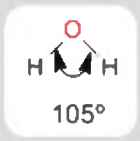
Físicas

- No forman puentes de hidrógeno entre sí.
- Son poco solubles en agua.
- Sus puntos de ebullición y fusión son más bajos que el de los alcoholes o hidrocarburos con pesos moleculares similares.

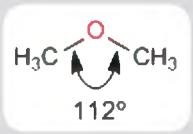
Químicas

- Poseen poca reactividad, debido q que es difícil romper los enlaces C – O.
- Son compuestos estables, por lo que son ampliamente empleados como disolventes orgánicos.

Los éteres son moléculas de estructura similar al agua y alcoholes. El ángulo entre los enlaWces C-O-C es mayor que en el agua debido a las repulsiones estéricas entre grupos voluminosos.



Agua



Metoximetano

VALORACIÓN

En la antigüedad, la práctica de la medicina se lo hacía sin el empleo de anestesia, donde los pacientes tenían que soportar el dolor donde, incluso, llegaban a desmayarse, pero con la implementación de la anestesia (éter), los procedimientos médicos se realizan bajo sedación, donde los pacientes ya no llegaban a sentir el dolor, y de esta manera los procedimientos médicos ya no fueron muy dolorosos.

Es así que valoramos la importancia del éter en la evolución de la práctica de la medicina y en nuestra propia vida.

PRODUCCIÓN

Elaboración de perfumes

Ahora, después de conocer sobre los éteres, extraeremos el aroma de alguna fruta o flor para elaborar un perfume.

Materiales

- Alcohol puro, sin ningún olor.
- Agua.
- Aceites esenciales para los aromas (mejor si son BIO).
- Recipiente de cristal oscuro

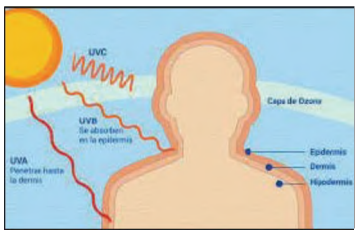
Procedimiento

1. En el frasco oscuro, agregamos el alcohol, seguidamente las cascaras de la fruta seleccionada, o flores del cual queremos el perfume.
2. Le agregamos un poco de agua juntamente los aceites esenciales.
3. Lo dejamos reposar por unas 3 semanas (pero puedes utilizarlo al día siguiente) que es lo más recomendable, lo filtramos y podemos usarlo.

ALDEHÍDOS Y CETONAS

PRÁCTICA

El protector solar que fabrica nuestro cuerpo: "Bendita melanina"



Los estudios a lo largo de los últimos años, establecen una estrecha relación entre la aparición de cáncer de piel y la exposición prolongada a la luz ultravioleta.

La melanina, el pigmento que da color a nuestra piel, es una amina y además está formada por numerosas unidades de cetonas cíclicas que está presente en la capa superior de nuestra piel, si una persona sufre quemaduras de sol, los rayos ultravioleta terminarán induciendo cáncer en la piel, uno de los cánceres más nocivos y mortales para las personas de piel blanca y aún para las de piel morena.

Existen las cremas con protector solar, que usualmente es una cetona, la benzofenona o sus derivados, que trabajan de manera semejante a la melanina absorbiendo la radiación ultravioleta.

La protección ofrecida por las cremas con bloqueador solar depende del factor indicado en cada fórmula y que experimentalmente se ha encontrado que no es garantía para evitar el cáncer de piel, es recomendable no exponerse al sol innecesariamente entre las 10:00 y 15:00 horas del día.

Actividad

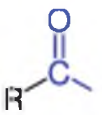
En clases respondemos las siguientes preguntas:

- ¿Qué personas son las más propensas a adquirir cáncer de Piel?
- ¿En qué casos debo acudir a un centro de salud para diagnosticar o descartar cáncer de piel?
- ¿Qué información se debe tener en cuenta al momento de elegir un protector solar en crema?

TEORÍA

Los aldehídos y las cetonas destacan entre las familias de compuestos orgánicos por poseer olores agradables. Los aldehídos tienen aromas frutales y dulces; y las cetonas aromas florales. Por esta propiedad física, aldehídos y cetonas se han utilizado como aromatizantes y saborizantes en casos como la vainillina, utilizada en repostería y el cinamaldehído de olor y sabor a canela.

1. Concepto de aldehídos y cetonas



Son compuestos obtenidos por la oxidación moderada de alcoholes primarios y secundarios y se caracterizan por la presencia del grupo funcional carbonilo, que consiste en un átomo de carbono y uno de oxígeno unidos por un doble enlace.

El grupo R puede tener una cadena hidrocarbonada lineal (grupo alquilo) o un compuesto aromático (grupo arilo). También puede ser ocupada por grupos o átomos como: H, R', OH, OR", ONH2, entre otros. Dependiendo de qué grupo se presente, se tienen: aldehídos, cetonas, ácidos carboxílicos, ésteres o amidas, respectivamente.

Los aldehídos y las cetonas constituyen lo que conjuntamente llamamos compuestos carbonílicos por poseer el grupo carbonilo (C=O). En los aldehídos, el grupo C=O está enlazado a un carbono y a un átomo de hidrógeno formando el grupo formilo (-CHO), y se representan por R-CHO o Ar-CHO. En las cetonas, los dos sustituyentes del grupo carbonilo (C=O) son grupos alquilo (R-) o arilo (Ar-) y por tanto se representan, por ejemplo, por R-CO- R.

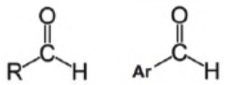
Se debe recordar que el grupo funcional aldehído está siempre al final de una cadena, mientras que el de una cetona está siempre entre dos carbonos.

ALDEHIDOS		CETONAS	
H-CHO	METANAL	CH_3-CO-CH_3	2 –PROPANONA ACETONA)
CH_3-CHO	ETANAL	CH_3-CO-CH_2-CH_3	2- BUTANONA (ETIL METIL CETONA)
CH_3-CH_2-CHO	PROPANAL	CH_3-CH_2-CO-CH_2-CH_3	3 – PENTANONA (DI ETIL CETONA)
CH_3-CH_2-CH_2-CHO	BUTANAL	CH_3-CO-CH_2-CH_2-CH_2-CH_3	2 – HEXANONA
CH_3-CH_2-CH_2-CH_2-CHO	CHOPENTANAL		
CH_3-CH_2-CH_2-CH_2-CH_2-CHO	HEXANAL		

Aldehídos y cetonas presentan un comportamiento químico común, mientras que los demás grupos difieren considerablemente.

2. Notación y nomenclatura de los aldehídos

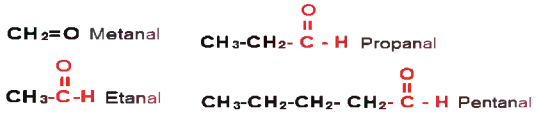
La fórmula general de los aldehídos es:



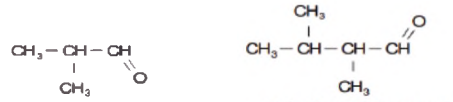
Con grupo alquilo o con grupo arilo

En la nomenclatura IUPAC, los aldehídos se nombran utilizando sus nombres que derivan del nombre del alcano según el número de carbonos que tiene su fórmula, cambiando la terminación –"ano" del alcano por la terminación –al para el aldehído.

El grupo carbonilo en los aldehídos siempre estará en uno de los extremos de la cadena principal, por lo tanto, no es necesario indicar el carbono para ubicar su posición por que se sobreentiende que está en el carbono 1, y también esto determina la dirección en la que vamos a enumerar la cadena de carbonos. Ejemplos:



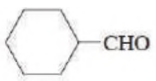
En los aldehídos arborescentes, los grupos alquílicos se nombran siguiendo el orden alfabético. Ejemplos:



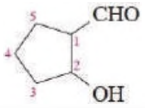
2-metil propanal

2,3-dimetil butanal

Si el grupo aldehído está unido a una unidad grande (por lo regular un anillo), se utiliza el sufijo carbaldehído. Ejemplo:

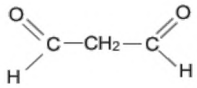


iclohexanocarbaldehído

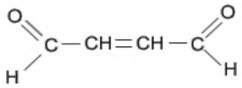


2-hidroxiciclopentano-1-carbaldehíd

Si en la estructura hay dos grupos aldehídos en cada uno de los extremos, se nombra con la terminación –dial.



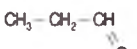
Propanodial

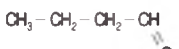


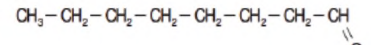
Butenodial

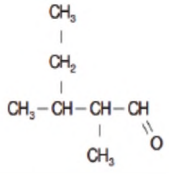
1. Anota el nombre correspondiente a cada uno de los siguientes compuestos

a)

b) 

c) 

d) 

e) 

Entre los aldehídos y cetonas de uso médico destacan el acetaminofén o Paracetamol, por sus propiedades para bajar la fiebre en niños y como analgésico.

En fibras textiles sintéticas destaca el dacrón, que mezclado con lana se emplea para elaborar casimires de planchado permanente.

Otros aldehídos y cetonas de usos diversos es la cloroacetofenona, utilizada como gas lacrimógeno para defensa personal.

Es más económico sintetizar aldehídos y cetonas que obtener extracto de algunas plantas que los contengan.

Actividad

En nuestro cuaderno, escribimos las estructuras de los siguientes aldehídos:

a) Etanal
b) Pentanal
c) 2-metilpropanal
d) 2,2-dimetilbutanal
e) 3-etil-2,3-dimetilhexanal
f) Ciclohexanocarbaldehído

La hidroquinona

Las quinonas forman un grupo particular de cetonas. Esto se debe a que tienen un comportamiento diferente de las cetonas alifáticas, por lo que se los considera como un grupo independiente.

Tienen un papel importante como oxido-reductores. Son excelentes reveladores fotográficos.

También son muy dóciles como colorantes, lo que los convierte en sustancias de gran utilidad industria

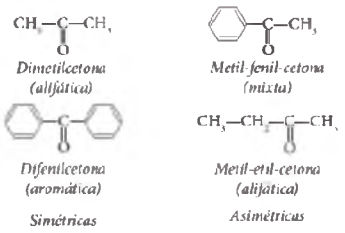
La antraquinona, derivado del antraceno, es la materia prima para la síntesis de una amplia variedad de colorantes.

En general estos colorantes son vivos e intensos, muy resistentes al lavado y a la luz. Sin embargo, conlleva altos costos de producción.

Fuente: Fabiola Nancy Ramírez Sarmiento
HIPERTEXTO QUÍMICA 2.

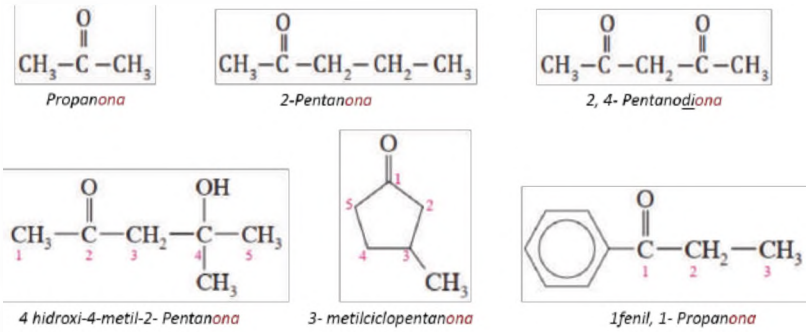
3. Notación y nomenclatura de las cetonas

Las cetonas son compuestos que poseen un grupo carbonilo (-CO-) unido a dos átomos de carbono, reciben el nombre de cetonas.

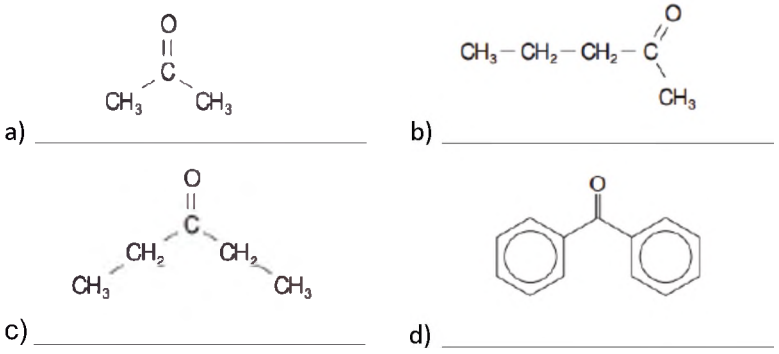


De acuerdo con el tipo de grupos R que estén unidos al grupo carbonilo, las cetonas pueden ser: alifáticas, aromáticas o mixtas. Si los grupos R son iguales, se trata de cetonas simétricas, mientras que, si son diferentes, se tienen cetonas asimétricas.

Para nombrar a las cetonas la terminación -o del hidrocarburo se cambia por la terminación -ona y, mediante un número localizador, se indica la posición del carbonilo. Si hay más de un carbonilo, se intercalan los prefijos di, tri, etc.



1. Anota el nombre correspondiente a cada uno de los siguientes compuestos



Actividad

Escribimos, en nuestro cuaderno, las estructuras de las siguientes cetonas.

a) 2-pentanona
b) 4-nonanona
c) 3-hexanona
d) 3-metil-2-butanona
e) 3,3-dimetil-2-pentanona
f) 3-isopropil-4-metil-2-heptanona
g) 6-ter-butil-3-etil-7-metil-5-nonanona
h) 4-etil-5-metil-3-hexanona
i) 2-butanona
j) etil propil cetona

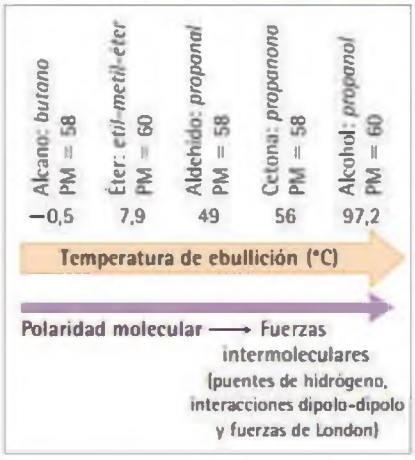
4. Propiedades físicas

La mayoría de las propiedades físicas de aldehídos y cetonas se relacionan con la magnitud de las fuerzas intermoleculares y con el tamaño de la molécula.

Estado físico. Los de bajo peso molecular como el metanal, son gases, desde el etanal hasta el dodecanal, son líquidos. Compuestos más pesados, son sólidos.

Punto de ebullición. Presentan un valor intermedio entre el registrado para éteres y alcoholes.

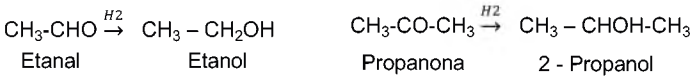
Solubilidad. Las moléculas pequeñas de estos compuestos son solubles agua, a medida que aumenta el tamaño de las moléculas, también disminuye su solubilidad.



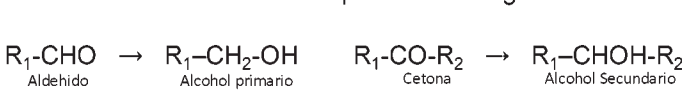
El esquema muestra la relación entre la temperatura de ebullición y las diferentes fuerzas intermoleculares en hidrocarburos, éteres, aldehídos, cetonas y alcoholes, para pesos moleculares (PM) similares

5. Propiedades químicas

- Reducción: En presencia de hidrógeno los aldehídos y cetonas se reducen, en el primer caso a alcoholes primarios y en el segundo caso a alcoholes secundarios, como muestra la estructura:

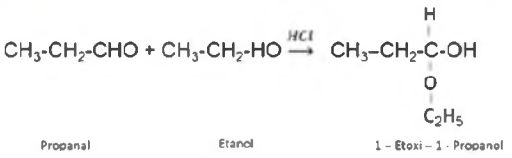


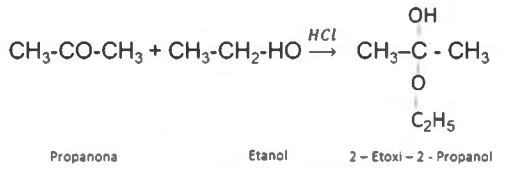
Las anteriores reacciones responden a la siguiente estructura:



- Adición: En presencia de alcoholes, los aldehídos y cetonas, frente al ácido clorhídrico como catalizador forman los compuestos llamados hemiacetales que no son otra cosa que éteres y alcoholes a la vez, ya que llevan el radical alcoxi y el radical hidroxilo en el mismo átomo de carbono.

Cuando un aldehído se oxida, se convierte en un ácido orgánico; cuando se reduce se origina en alcohol. Una de las características de las cetonas es que se oxidan con más facilidad que los aldehídos.





VALORACIÓN

El arte ancestral de teñir la lana de llama y oveja con productos naturales

Prudencio Huanca, comunario de Totora pampa, municipio de Tacopaya del departamento de Cochabamba, explica que antes de comenzar a tejer hay que conseguir lana de oveja o de llama, para después aplicar el teñido natural en base a hierbas que hay en el lugar como la kiswara, que da el tono tierra, o la chilca, que proporciona el verde. También se usa la cochinilla, un insecto del que se obtiene el rojo, indica Huanca. La intensidad del tinte varía en función del número de veces y el tiempo que se hace hervir la lana. Quien no conoce la técnica, asevera, es comparado con un analfabeto. Además, el que sabe tejer puede casarse porque la mujer viste al hombre y viceversa, una tradición que viene de los abuelos. El que conoce este arte demuestra que no es flojo.

- ¿Cómo podemos preservar el conocimiento ancestral que tienen nuestros pueblos indígena originarios sobre las técnicas de teñido y tejido de lana?
- ¿De los tejidos elaborados por nuestros abuelos, Qué características o propiedades se aprecia hoy en día?
- ¿Qué enseñanzas nos transmite el relato de Don Prudencia en cuanto al rol del varón y la mujer en los quehaceres de la casa?

PRODUCCIÓN

Rescatando conocimientos ancestrales

- Elaboramos un informe sobre diferentes productos utilizados por los pueblos indígena originarios para teñir fibras naturales como lana, algodón y otros. También averiguamos sobre las técnicas y procedimientos del teñido y los productos que utilizamos en nuestro contexto para fijar los colores.

ÁCIDOS CARBOXÍLICOS

PRÁCTICA

Los perros tienen la capacidad diferenciar los olores entre personas, por las diferentes proporciones de ácidos carboxílicos en el sudor humano.

El sudor está compuesto por un 99% de agua, el resto son desechos metabólicos como: sodio, cloro, potasio y urea. El sudor no huele a nada, lo que provoca el mal olor son los microorganismos al descomponer los compuestos orgánicos que tienen ácidos carboxílicos.

En nuestras axilas viven diferentes tipos de bacterias, como los Staphylococcus, Cutibacterium y Corynebacterium, que son capaces de generar procesos de fermentación del glicerol y el ácido láctico y lo convierten en ácidos grasos volátiles de cadena corta, de igual forma convierten los aminoácidos como la leucina en ácidos grasos volátiles ramificados con metilo de cadena corta, estas sustancias son los responsables del ácido y generador de los malos olores de nuestras axilas.

En conclusión, los compuestos que tienen ácidos carboxílicos son las sustancias responsables del desagradable olor en las personas; y esto lo producen las bacterias de la piel, principalmente en las axilas y los pies.

Actividad

Averiguamos:

- ¿Cómo podemos evitar o minimizar el mal olor de axilas?
- ¿Qué otras partes del cuerpo son propensas a producir olores desagradables?
- ¿Si no tenemos desodorante, qué productos naturales podemos usar en lugar de este?
- ¿Qué tratamiento o producto podemos usar para evitar la sudoración excesiva de los pies?

TEORÍA

Los Ácidos carboxílicos…

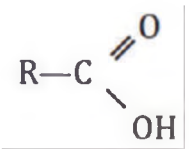
Varios productos naturales son ácidos carboxílicos o se derivan de ellos, como: el ácido fórmico, presente en el veneno de las hormigas; ácido acético, presente en el vinagre; ácido aspártico, presente en la caña de azúcar y la remolacha; el ácido ascórbico, más conocido como vitamina C; el ácido butírico, de la mantequilla, etc.

Son conocidos desde hace siglos, otros como la aspirina, son productos de síntesis química, sus efectos terapéuticos son conocidos debido a su capacidad de inhibir la síntesis de las prostaglandinas.

1. Concepto

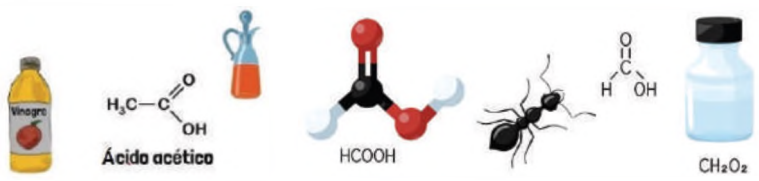
Los ácidos carboxílicos son compuestos orgánicos que, constituyen una de las clases de compuestos que están presentes en incontables productos naturales o bien en productos que derivan de ellos.

Son compuestos orgánicos que tienen el grupo funcional carboxilo (—COOH) este resulta de la combinación de dos grupos funcionales como son el grupo carbonilo, [R — CO —] de los aldehídos y cetonas; y el grupo oxidrilo [— OH] de los alcoholes. La estructura general de los ácidos carboxílicos es:



O condensado **R—COOH**

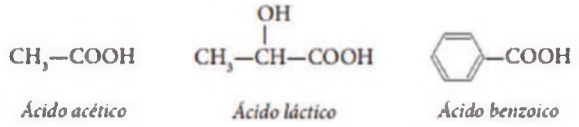
El ácido carboxílico más sencillo es el ácido fórmico, con un átomo de hidrógeno enlazado al grupo carboxilo.



2. Clasificación

Se clasifican según el número de grupos carboxilo presentes en su estructura y pueden ser: mono, di, tri o policarboxílicos.

En los primeros, estas moléculas solo contienen un grupo carboxilo, cuya fórmula general será: R—COOH. Ejemplos:



Ácido acético *Ácido láctico* *Ácido benzoico*

Los ácidos dicarboxílicos contienen dos grupos carboxilo y su fórmula general es HOOC—(CH2)n—COOH. Estos son algunos ejemplos:

Ácido Oxálico ó Ácido Etanodioico — Ácido Malónico ó Ácido Propanodioico — Ácido Tereftálico ó ácido benceno-1,4-dicarboxílico

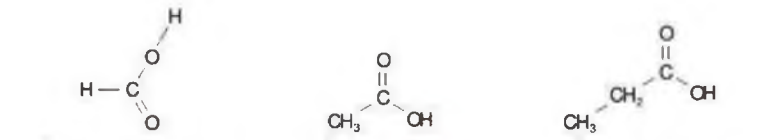
Por último, los ácidos tricarboxílicos y policarboxílicos, poseen tres o más grupos carboxilo:

Ácido 2- carboxi- butanodioico *Ácido cítrico*

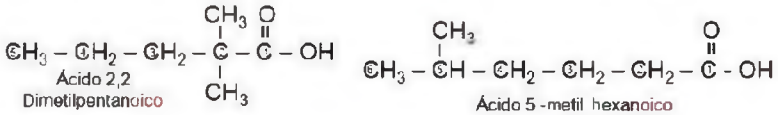
3. Nomenclatura

Para nombrar los ácidos carboxílicos se considera las siguientes generalidades:

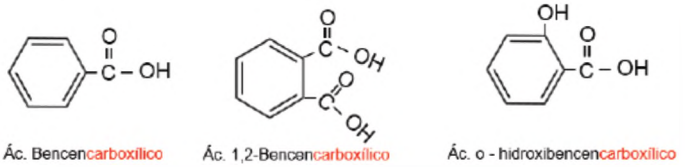
- Se usa la palabra ácido como prefijo al nombre del alcano y se cambia la terminación -o por -oico.
- La cadena principal será el que tenga el carboxilo y es el carbono n° 1.
- Después se enumeran los sustituyentes que están unidos a la cadena principal de la forma como se nombra en los alcanos.
- Cuando está unido a un alcano cíclico o al benceno, se menciona primero la palabra ácido, a continuación, el nombre del anillo (sin la terminación -o) y se finalmente se termina con el sufijo –carboxílico.



Ácido metanoico — Ácido etanoico — Ácido propanoico

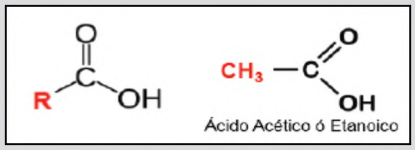


Ácido 2,2 Dimetilpentanoico — Ácido 5 -metil hexanoico



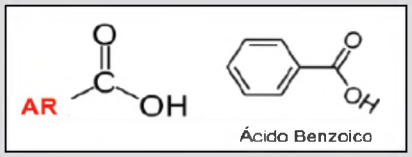
Ác. Bencencarboxílico — Ác. 1,2-Bencencarboxílico — Ác. o - hidroxibencencarboxílico

Se dice que un ácido carboxílico es alifático cuando tiene un grupo alquilo unido al grupo carboxilo.



Ácido Acético ó Etanoico

Si el grupo al que se une es un grupo arilo tenemos un ácido carboxílico aromático.



Ácido Benzoico

Los ácidos grasos

Cuando la cadena tiene un solo grupo carboxilo, se denominan monocarboxílicos o ***ácidos grasos***

Son la materia de lo que están hechos los triglicéridos que son los lípidos, comúnmente denominados grasa.

Tipos de ácidos grasos

Existen 4 grupos de ácidos grasos:

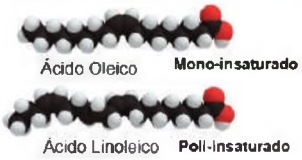
- *Saturados*
- *Monoinsaturados*
- *Poliinsaturados*
- *Trans: provienen de productos industriales, son perjudiciales para nuestro organismo.*

Se recomienda un consumo bajo de ácidos grasos saturados y ácidos grasos trans y un mayor consumo de ácidos monoinsaturados y poliinsaturados.

Ácidos grasos saturados

Ácido Palmítico

Ácidos grasos insaturados



Ácido Oleico — Mono-insaturado

Ácido Linoleico — Poli-insaturado

Fuente: www.temas-selectos-de-ciencia.blogspot.com

Los nombres comunes de los ácidos carboxílicos han influido en la nomenclatura orgánica y en los nombres de otros compuestos que derivan de ellos.

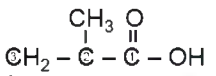
El benceno tomó su nombre del ácido benzoico, el propano del ácido propiónico, el butano del ácido butírico de la mantequilla rancia.

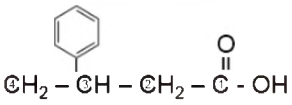
También los nombres de los aldehídos se derivan de los nombres de los ácidos carboxílicos; como, por ejemplo, valeraldehído del ácido valérico.

Nomenclatura IUPAC

Para nombrar un ácido carboxílico por la nomenclatura IUPAC, se toma en cuenta las siguientes reglas:

1. Se identifica la cadena más larga que contiene el grupo carboxilo.
2. Se usa el nombre genérico "ácido" y como nombre específico derivado del nombre del alcano correspondiente, se cambia la terminación (o) del alcano por la terminación (oico).
3. El carbono del grupo carboxilo será el carbono número 1.
4. Se nombran los grupos sustituyentes en orden alfabético antes del nombre principal.


Ácido 2 - metilpropanoico

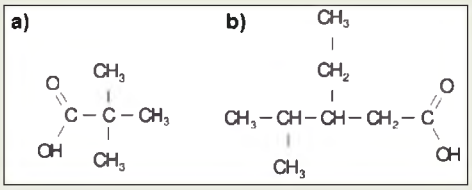

Ácido 3-fenilbutanoico

Actividad

1. Escribimos la estructura de los siguientes compuestos:

a) Ácido propanoico
b) Ácido pentanoico
c) Ácido octanoico
d) Ácido 2,3-dimetilbutanoico
e) Ácido 3,3-dimetilpentanoico
f) Ácido 4-etil-3-isopropil-5-metiloctanoico

2. Utilizamos la nomenclatura IUPAC para dar nombre a los siguientes compuestos:



El ácido fórmico es el irritante activo del veneno en la picadura de hormigas y de abejas.

Para neutralizar este ácido, se puede utilizar bicarbonato de sodio, y evitar que la zona afectada se inflame y sea algo muy doloroso

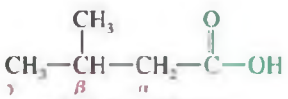
Nomenclatura común

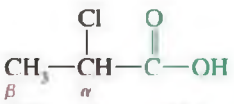
Los nombres comunes reflejan sus fuentes naturales e históricas de donde provienen, como, por ejemplo: El ácido fórmico, se extrajo de las hormigas, el ácido acético se aisló del vinagre, el ácido propiónico fue considerado el primer ácido graso "grasa primera", el ácido butírico de la mantequilla rancia.

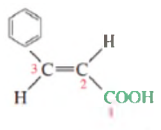
N°	Fórmula	Nombre común	Derivación del nombre
1	HCOOH	Ácido fórmico	Hormigas (latín, fórmica)
2	CH_3-COOH	Ácido acético	Vinagre (latín, acetum, amargo)
3	CH_3-CH_2-COOH	Ácido propiónico	(griego protos=primero pion= grasa)
4	CH_3-$(CH_2)_2$-COOH	Ácido butírico	Mantequilla (latín, butyrum)
5	CH_3-$(CH_2)_3$-COOH	Ácido valérico	Raíz de la valeriana (latín valere,=fuerte)

En esta nomenclatura, para indicar las posiciones de los sustituyentes se utilizan letras griegas, comenzando con el carbono próximo al carbono del grupo carboxilo.

Los nombres comunes de los ácidos dicarboxílicos sencillos se usan con más frecuencia que sus nombres sistemáticos (IUPAC).


Ácido β-metilbutírico


Ácido α-cloropropiónico


Ácido trans-3-fenil-2-propenoico

Propiedades físicas

Los ácidos carboxílicos pequeños son líquidos, los medianos son aceitosos y los grandes son sólidos cristalinos.

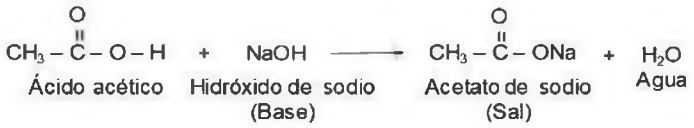
El ácido metanoico, etanoico, butírico y valeriánico tienen sabor agrio y olores fuertes y desagradables, en cambio, los de altos pesos moleculares no tienen olor.

Los de cuatro o menos carbonos son altamente solubles en agua, los de cinco carbonos moderadamente solubles y los ácidos mayores tienen muy baja solubilidad. El punto de ebullición de los ácidos aumenta proporcionalmente con el peso molecular.

Propiedades químicas

Las reacciones típicas de los ácidos carboxílicos pueden involucrar la ruptura del enlace O—H o de la unión C—OH.

Un ácido carboxílico puede reaccionar con una base para formar una sal, en una reacción de neutralización.

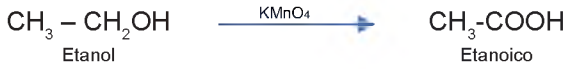


En una reacción de sustitución nucleofílica sobre el carbono del carbonilo, se pueden obtener diferentes compuestos, como: ésteres, amidas, halogenuros de ácido o anhídridos.

Obtención de ácidos carboxílicos

Se pueden obtener por oxidación de alcoholes primarias y aldehídos empleando el etanol con oxidante fuente el permanganato de potasio como catalizador.

Por oxidación de alcohol:



Por oxidación de aldehído:

Principales usos y Aplicaciones

El ácido acético es una sustancia que tiene un olor irritante y sabor amargo. Se lo utiliza de forma diluida en una proporción de 4 a 8%, estas preparaciones se obtienen a partir del vino, la sidra o la malta que comúnmente se conoce como vinagre. También se utiliza en la fabricación de acetato de rayón, plásticos, películas fotográficas, disolventes para pinturas y medicamentos como la aspirina.

El ácido fórmico, lo producen las hormigas y las abejas, Se usa para curtir piles y producir colorantes, también para sintetizar esteres, sales, plásticos.

VALORACIÓN

El ácido acetilsalicílico, conocido como aspirina, es un fármaco de la familia de los salicilatos. El sauce cuenta con salicina, esto significa que la corteza del sauce cuenta con propiedades analgésicas, antipiréticas y antiinflamatorias.

Otra terapia natural es la apiterapia, el veneno de abeja, es un potente antiinflamatorio y analgésico que actúa a nivel de neurotransmisores, está recomendado para personas que sufren de las articulaciones, los nervios y enfermedades autoinmunes; se complementa con derivados como el propóleo, la miel, la acupuntura y fisioterapia. Ambos productos proporcionan sustancias que contienen ácidos carboxílicos. ¿Qué acciones debemos realizar para promover su conservación y evitar la extinción de estas especies tan benéficas para el ser humano?

PRODUCCIÓN

Elaboramos vinagre de manzana

Se necesita 2 litros de agua mineral, 250 g de azúcar, 600 g de manzanas y 400 ml de vinagre madre.

Calentamos el agua con azúcar, añadimos las manzanas peladas, colocamos en un frasco esterilizado, cerramos con gasa y dejamos fermentar en un lugar cálido y oscuro. Removemos cada día una o dos veces. Después de 2-3 semanas, estará en su punto de mayor actividad. Después de 4 semanas, la mezcla se ha convertido en alcohol y estará listo para la segunda fermentación.Traspasamos el líquido obtenido a otro frasco de vidrio muy limpio y dejamos fermentar sin añadir nada, aunque es posible añadir vinagre madre, en una proporción de 1 a 4. Dejamos reposar en un sitio cálido y oscuro durante 2 a 5 semanas, al formarse la madre, indicará que el vinagre está listo. Luego, almacenamos parte en recipientes para uso diario y el resto guardar en un lugar fresco u oscuro, incluso en la heladera.

FUNCIÓN ÉSTERES

PRÁCTICA

Diferenciamos entre sabores y olores naturales y sintéticos

Los aromatizantes y/o saborizantes son sustancias o mezclas de sustancias con propiedades odoríferas y/o sápidas, capaces de otorgar o intensificar el aroma y sabor de los alimentos.

Elaboramos una lista de productos que contengan saborizantes y perfumes /olores naturales y también una lista de productos que contengan saborizantes y aromas sintéticos.

De la lista tomamos un producto que tenga aroma o saborizante sintético y comparemos con los productos de origen natural.

Los ésteres se encuentran en forma natural en flores y frutos, a los que dan sabor y olor.

Actividad

- ¿Qué ventajas y desventajas se tiene al utilizar productos de origen natural?
- ¿Qué productos son mejor percibidos por nuestros sentidos, los naturales o sintéticos?
- ¿Qué efectos sobre la salud puede tener el uso desmedido de productos artificiales?

TEORÍA

Los ésteres artificiales se usan como aromatizantes de alimentos u otros productos comestibles.

Los que más se utilizan son:

a) Acetato de amilo (plátano)

b) Acetato de octilo (naranja)

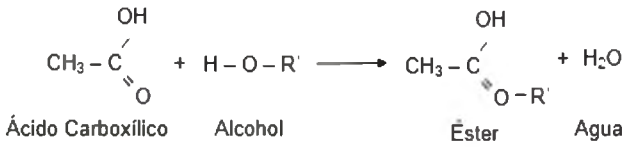
c) Butirato de etilo (piña)

d) Butirato de amilo (albaricoque)

e) Formiato de isobutilo (frambuesa)

1. Concepto

Los compuestos químicos orgánicos denominados ésteres, son compuestos que derivan de los ácidos carboxílicos, en lo que el grupo oxhidrilo (-OH) del ácido es reemplazado por el grupo alcoxi (-OR) de los alcoholes.



Los ésteres tienen la siguiente fórmula general: R - CO - O - R'

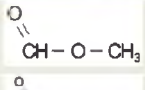
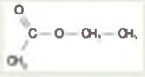
2. Nomenclatura de ésteres (IUPAC)

Para nombrar un éster, es necesario reconocer la parte de la molécula que viene del ácido y la parte que viene del alcohol. En la fórmula tipo, el grupo acilo, R-CO- viene del ácido y el grupo alcoxi, R-O- viene del alcohol.

Los nombres de los ésteres se obtienen de la siguiente manera:

1. El nombre del éster, proviene del nombre del ácido al cual se le reemplaza la terminación -ico por –ato y se quita la palabra ácido.
2. La segunda palabra proviene del grupo alquilo unido al oxígeno.

Las reglas mencionadas se aplican también en la nomenclatura tradicional.

COMPUESTO	IUPAC	COMÚN
	Metanoato de metilo	Formiato de metilo
	Etanoato de etilo	Acetato de etilo

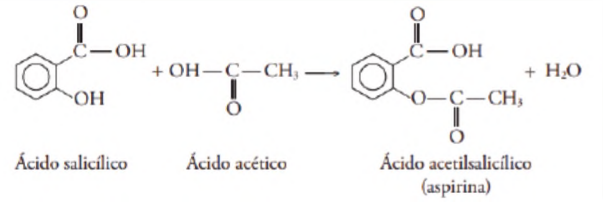
3. Los ésteres en la vida cotidiana

Los ésteres son compuestos que tienen olores agradables, algunos son usados en perfumería. Los olores que muchas frutas y flores tienen es gracias a la presencia de ésteres; pero valga la aclaración, no todos los esteres tienen olores agradables, los ésteres de mayor masa molecular tienen olores desagradables.

Los saborizantes y aromatizantes artificiales que se utilizan para fabricar perfumes y otros productos como: dulces, chicles y vinos; son sustancias que se obtienen mezclando ésteres que se eligen para asemejar el sabor y el aroma de las frutas y flores.

Un éster que no falta en el botiquín de cada familia, es el que se forma por la reacción del ácido salicílico con el ácido acético.

- El medicamento llamado aspirina, que se forma por la reacción de ácidos salicílico y acético, es un medicamento de uso común como analgésico.



El aceite de menta o salicilato de metilo tiene olor y sabor a menta. Utilizado en ungüentos para la piel, porque actúa reduciendo el dolor y la inflamación muscular, por ejemplo: el dolorsan.

Actividad

1. Escribimos la fórmula de cada compuesto:

ÉSTER	FÓRMULA	OLOR
Formiato de etilo		Ron
Etanoato de Pentilo		Plátano
Acetato de Octilo		Naranja
Butirato de Etilo		Piña
Etanoato de Bencilo		Jazmín
Butirato de Bencilo		Rosas
Etanoato de isopentilo		Peras
Pentanoato de isopentilo		Manzana

2. Escribimos la fórmula estructural de los siguientes compuestos:
   a) 2,2-dimetilbutanoato de butilo
   b) Etanoato de propilo
   c) Butanoato de etilo
   d) Butanoato de isobutilo
   e) 3-etil-2-metil pentanoato de etilo
3. ¿Qué aplicación tienen los ésteres en la vida cotidiana?

VALORACIÓN

La pandemia del COVID-19 en nuestro país y el mundo, ha incrementado en más del 60% el uso y demanda de productos orgánicos, para medicina preventiva como para tratar el coronavirus, según informó el representante de la Coordinadora de Integración de Organizaciones Económicas de Bolivia (CIOEC BOLIVIA).

"La pandemia del COVID-19 ha hecho que la población busque consumir productos orgánicos. Ahora la gente compra más miel de abeja, moringa, frutas y verduras que han tenido un cultivo orgánico, porque estos fortalecen el sistema inmunológico, y así de esa manera prevenir o tratar el coronavirus. Fuente: https://coprofam.org

Siendo que muchos compuestos químicos denominados ésteres, de manera artificial imitan el aroma y sabor de las frutas que son utilizados en repostería o elaboración de alimentos ¿Qué consecuencias podrían traer para la salud humana el consumo desmedido de tales productos? ¿Los productos naturales, orgánicos o ecológicos tienen poca duración, qué medidas se puede adoptar para preservar su vida útil o alguna técnica de conservación a largo plazo sin perder sus propiedades nutritivas?

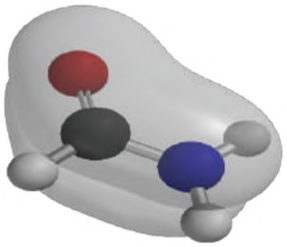
PRODUCCIÓN

Elaboramos un ambientador casero y ecológico

- ¿Quieres que tu casa huela rico, personalizado y agradable? Averigua cómo hacer un ambientador casero de aceites esenciales. Los olores de cítricos como la naranja o el limón, frescos como la menta o los florales como la lavanda o las rosas son algunos de los mejores a la hora de crear un ambientador casero.

NOTACIÓN Y NOMENCLATURA DE AMINAS, AMIDAS Y NITRILOS

PRÁCTICA



¿Cuáles son los compuestos orgánicos presentes en los productos de cuidado personal, como lociones y cremas, que contienen amidas, y cómo pueden afectar la piel y la salud de las personas?

¿Cómo se utilizan las aminas en la fabricación de productos agrícolas, como fertilizantes y pesticidas, y cuáles son las preocupaciones ambientales y de salud asociadas con su uso?

Actividad

Realizamos un listado de productos industriales, derivados de: aminas, amidas y nitrilos; que son de uso en la actividad cotidiana y en actividades laborales cercanas; e identificar cuáles son de mayor utilidad.

TEORÍA

La anilina es una amina primaria. Este compuesto orgánico se utiliza en la elaboración de plaguicidas, explosivos, pinturas y barnices, entre otros productos. Cabe destacar que la anilina es tóxica ya que genera daños en la hemoglobina.

1. Compuestos nitrogenados

Llamamos compuestos nitrogenados a las sustancias orgánicas caracterizadas por la presencia de nitrógeno en su molécula. A este grupo pertenecen las aminas, las amidas y los nitrilos.

El compuesto más común que contiene nitrógeno es el amoníaco, que se lo obtiene mediante la siguiente reacción:

$$N_2 + 3H_2 \rightarrow 2NH_3$$

Estructura del amoníaco

Por su importancia, entre los compuestos nitrogenados podemos destacar:

- Aminoácidos: Son ácidos carboxílicos que contienen, al menos, un grupo amino, $–NH_2$. Se conocen más de 500 aminoácidos naturales, y solo 20 de ellos constituyen prácticamente todas las proteínas de los seres vivos.

Urea ($NH_2–CO–NH_2$):

Se obtiene a partir del amoníaco, es el fertilizante nitrogenado más utilizado. Los fertilizantes son sustancias naturales o sintéticas que contienen los nutrientes (N, P, K...) que las plantas necesitan para su metabolismo en una forma asimilable por estas.

La urea es esencial para los tallos y las hojas de planta, en los que se realiza la fotosíntesis. Además, la planta utiliza el nitrógeno para producir vitaminas y proteínas.

2. Aminas

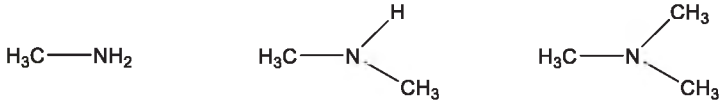
Las aminas pueden considerarse como derivadas formalmente del amoníaco, NH_3, por sustitución de átomos de H por grupos alquilo o arilo.

Dependiendo del número de átomos sustituidos, resultan las aminas primarias, secundarias y terciarias, cuyas estructuras son:

$R—NH_2$	$R_2—NH$	$R_3—N$
Amina primaria	Amina secundaria	Amina terciaria

Se denominan con el nombre del grupo alquilo o arilo más la terminación -amina y añadiendo el prefijo di- o tri- para las aminas secundarias o terciarias. Estas también pueden nombrarse considerando el mayor grupo alquilo como fundamental y situando antes de los otros grupos la letra N-.

Estructuralmente hablando, la amina terciaria va a tener mayor estabilidad que la secundaria y mucho más que la primaria, debido a que los enlaces N-R van a tener ser más fuertes que los enlaces N-H.



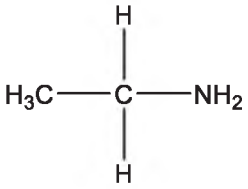
Amina primaria	Amina secundaria	Amina terciaria

Nomenclatura

Representemos las estructuras de las siguientes aminas y determinemos si se trata de una amina primaria, secundaria o terciaria:

a. Etilamina

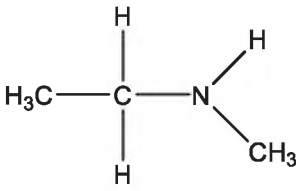
Esta estructura quiere decir que solamente hay un etil en uno de los tres enlaces del nitrógeno. Es decir, los otros dos enlaces contienen hidrógenos, por lo que se trata de una estructura primaria.



Amina primaria

b. N-metiletilamina

El nombre nos indica que en uno de los enlaces del nitrógeno hay un metil y en otro enlace hay un grupo etil. En el enlace restante hay un hidrógeno. Como solo hay un hidrógeno, se trata de una estructura secundaria.



Amina secundaria

Entre las aminas secundarias, puede mencionarse a la dietilamina, una sustancia empleada para producir colorantes, resinas y otros artículos. Si la dietilamina cae sobre la piel, provoca una quemadura.

Una amina bastante común es la trimetilamina, pertenece a las aminas terciarias, se usa en tinturas y resinas.

Los restos en descomposición de plantas y animales libera trimetilamina, este es el responsable del olor desagradable que desprenden los restos en putrefacción.

Las diferentes clases de aminas cuentan con distintas características. En aminas de semejante peso molecular, las primarias y las secundarias presentan puntos de ebullición más altos que las aminas terciarias, por citar un ejemplo.

El queso es un alimento que contiene aminas biógenas.

Dato curioso

Las aminas biógenas más habituales

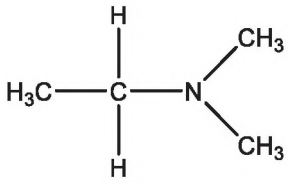
En los productos alimenticios, las aminas biógenas más comunes son la tiramina, la histamina, la espermita, la putrescina, la triptamina, la esperdimina y la cadaverina. De esta lista debemos destacar la tiramina y la histamina, las que más abundan en el queso, ya que son las causantes del mayor número de intoxicaciones alimentarias.

Dado que pueden provocar la formación de nitrosaminas potencialmente cancerígenas a partir de la reacción con nitritos, han sido consideradas sustancias riesgosas. Con respecto a la capacidad tóxica de las aminas biógenas, es necesario señalar que depende de ciertos factores ajenos a ellas, como ser la combinación de su consumo con algunos medicamentos, o incluso la sensibilidad de la persona; esto vuelve muy compleja la tarea de definir niveles de toxicidad en cada alimento.

Cabe destacar que el término biógenas en el nombre de estas sustancias hace referencia al hecho de que surgen por la actividad de ciertos organismos vivos. En procesos tales como la fermentación de alimentos, ya sea espontánea o controlada, estas aminas proliferan.

c. N,N-dimetiletilamina

El nombre dimetil nos indica que hay un grupo metil en dos de los tres enlaces del nitrógeno, y en el enlace restante hay un grupo etil. Al estar todos los enlaces sustituidos, se trata de una estructura terciaria.



Amina terciaria

Los grupos sustituyentes de las aminas primarias, secundarias o terciarias se representan mediante paréntesis, seguidos del nitrógeno y por último, el hidrógeno (si lo tuviera).

CH_3NH_2	Metilamina
$(CH_3\ CH_2)_2NH$	Dietilamina
$(CH_3)_3N$	Trimetilamina

Propiedades

Las aminas son compuestos polares, pero a pesar de ello, las aminas primarias y secundarias no forman puentes de hidrógeno tan fuertes como los alcoholes por lo que sus puntos de ebullición son intermedios entre los de los alcoholes y los hidrocarburos de parecida masa molecular.

Tienen un olor penetrante y característico, que a menudo recuerda el del pescado.

Las aminas de baja masa molecular son solubles en agua. Prácticamente todas las aminas son solubles en ácidos, debido a la formación de sales amónicas.

Obtención

Las aminas se obtienen por la reacción entre un derivado halogenado y amoníaco. Según la proporción de la mezcla de reactivos, se obtiene una mezcla de aminas primarias, secundarias o terciarias:

$$NH_3 + CH_3Cl \rightarrow CH_3 — NH_2 + HCl$$

$$CH_3 — NH_2 + CH_3Cl \rightarrow CH_3 — NH — CH_3 + HCl$$

$$CH_3 — NH — CH_3 + CH_3Cl \rightarrow (CH_3)_3N + HCl$$

La mezcla obtenida puede separarse por destilación fraccionada.

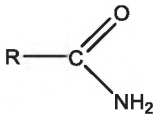
También se obtienen por reducción de nitrilos y amidas con el hidruro de litio y aluminio.

Debido al par de electrones libres del nitrógeno, las aminas tienen alta reactividad. También forman parte de los sistemas bioquímicos, formando aminoácidos proteínas, alcaloides y vitaminas.

Son utilizados en la industria farmacéutica para la síntesis de analgésicos locales. Un derivado de las aminas es la penicilina.

3. Amidas

Estos compuestos se derivan de los ácidos carboxílicos por sustitución del grupo —OH del carboxilo por —NH_2.

Estructura general: 

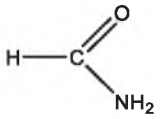
Se nombran reemplazando la terminación -oico del ácido carboxílico por la terminación -amida. En las amidas sustituidas debemos especificar los sustituyentes unidos al nitrógeno anteponiendo la letra N-. Veamos algunos ejemplos:

Nomenclatura

Realizamos las estructuras de las siguientes amidas:

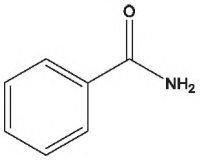
a. Metanamida

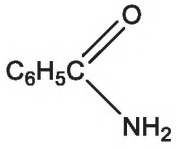
Se trata de una amida que consta de un solo carbono, por ello se la llama met- Por lo que en el enlace del carbono está un hidrógeno.

Metanamida (formamida) 

b. Benzamida

Quiere decir que el carbono está enlazado a un anillo de benceno.



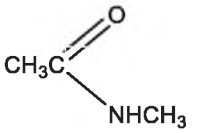


Ambas estructuras son correctas.

Comparando la metanamida con la benzamida, la segunda estructura es más estable por la complejidad de la estructura, es decir, porque tiene un mayor tamaño.

c. N-metiletanamida

El N-metil representa el enlace del grupo metil al nitrógeno. El etil, en cambio, representa al carbono central de la estructura que está unido a otro carbono (grupo etil).



N-metiletanamida

Propiedades

Las amidas primarias son sólidas en condiciones normales. Sus moléculas están fuertemente asociadas por puentes de hidrógeno.

Dato curioso

Nylon o Nailon

Una de las amidas más importante del desarrollo industrial, es el nailon, que se obtuvo por primera vez en 1935. Este es un ejemplo de la poliamida, un polímero artificial de molécula grande incluye en su estructura un grupo amida.

Para obtener Nailon se lo realiza por el proceso llamado reordenamiento de Beckmann.

El reordenamiento de Beckmann en la industria se utiliza para producir caprolactama, que es la materia prima para la producción de nailon

El nailon actualmente es uno de los materiales utilizados en todos los rubros de la actividad humana. Es uno de los plásticos más versátiles del mundo.

Se utiliza en todas las ramas de la industria, desde la textil hasta la aviación. Este material se produce en forma de fibras que son muy resistentes, en comparación con otros materiales.

Se utiliza en la fabricación de hilados, tejidos y prendas tejidas, alfombras, calzado, ropa protectora, balones de básquetbol, en el velamen de paracaídas, en cuerdas de guitarra, hilos de sutura, y cuerdas de alta resistencia.

Dato curioso

Usos de las amidas

Las amidas son ingredientes de los productos farmacéuticos. Entre ellos se pueden mencionar:

- Hidantoínas y benzodiazepinas, que son psicotrópicas que se consideran tranquilizantes y anticonvulsivos.
- Gleevec, nombre comercial de un inhibidor de la protein-tirosin-cinasa usado para tratar la leucemia crónica mieloide.
- Altace, nombre comercial de un inhibidor de ACE usado para tratar la hipertensión y enfermedades del corazón.

¿Qué hace que el caucho de nitrilo (NBR) sea único?

El caucho de nitrilo, también conocido como NBR, Buna-N y caucho de acrilonitrilo butadieno, es un copolímero de caucho sintético de acrilonitrilo (ACN) y butadieno.

El nitrilo es el elastómero más utilizado actualmente en la industria de las juntas. Se utiliza en la industria de la automoción y la aeronáutica para fabricar mangueras de manipulación de combustible y aceite, juntas, ojales y depósitos de combustible autosellantes, ya que los cauchos ordinarios no pueden utilizarse.

Las amidas son reactivas y se descomponen fácilmente al reaccionar con agua, regenerando el ácido de procedencia y amoníaco:

$$CH_3 — CO — NH_2 + H_2O \rightarrow CH_3 — COOH + NH_3$$

Etanamida — Ácido acético

Obtención

Las amidas pueden obtenerse a partir de un haluro de acilo por reacción con amoníaco, aminas primarias o secundarias:

$$CH_3CO\,Cl + 2CH_3NH_2 \rightarrow CH_3CO\,NH\,CH_3 + CH_3NH_3^+\,Cl^-$$

Cloruro de acetilo — Metilamina — N-metilacetamida — Cloruro de metilamonio

Aplicaciones de las amidas

Las amidas tienen un interés especial porque el grupo —CO—NH— es la base de las proteínas. En el campo de los polímeros encontramos las denominadas poliamidas, entre las cuales destaca el nailon. También es útil en la fabricación de resinas y materiales plásticos.

4. Nitrilos

En esta clase de compuestos está presente el grupo funcional **ciano**, —C≡N, unido a un grupo alquilo o **arilo**:

$$R — C \equiv N$$

Se nombran sustituyendo la terminación -oico del ácido carboxílico de igual número de carbonos por - **nitrilo**.

Hay un error que se puede evitar si se toma en cuenta la diferencia entre un nitrilo y una amina terciaria.

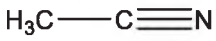
- Nitrilo: Triple enlace que hay entre el carbono y el nitrógeno para formar el nitrilo.
- Amina terciaria: Tres sustituyentes diferentes.

Nomenclatura

Veamos algunos ejemplos: Nombramos los siguientes nitrilos:

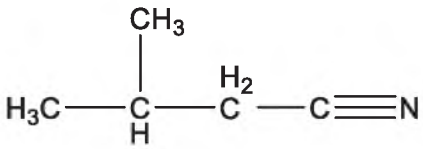
a. Etanonitrilo

El nombre quiere decir que hay un grupo etil enlazado al nitrógeno.



b. 3-metilbutanonitrilo

Después del nitrógeno, estarán enlazados 4 carbonos en cadena, y en el tercer carbono hay una ramificación con un carbono.



Propiedades

Los nitrilos se presentan normalmente en estado líquido. Son sustancias insolubles en agua, excepto los de masa molecular baja. La mayoría de los nitrilos son moderadamente tóxicos.

Algunas de las reacciones en las que participa el grupo nitrilo son la hidrólisis, en medio acuoso ácido, para dar ácidos carboxílicos y la reducción del grupo nitrilo con hidrógeno, para dar aminas primarias.

Obtención

Se pueden obtener al hacer reaccionar el cianuro de sodio o de potasio con un derivado halogenado, y también al calentar amidas en presencia de un deshidratante:

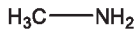
$$CH_3 - CH_2\,I + KCN \rightarrow CH_3 - CH_2 - CN + KI$$

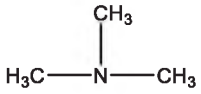
Iodoetano — Propanonitrilo

Aplicaciones de los nitrilos

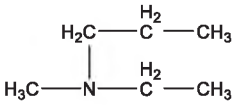
Son muy abundantes en la naturaleza, pero su síntesis es también muy importante por la gran cantidad de aplicaciones que tienen a nivel industrial. Se utilizan como disolventes y productos intermedios en la síntesis de plásticos, fibras artificiales, resinas, productos farmacéuticos, etc.

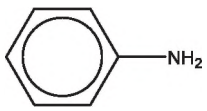
AMINAS: Emparejar con una línea, la formula estructural con el nombre del compuesto.

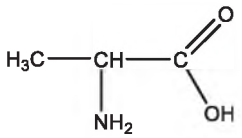
1.  N-etil-N metilpropilamina

2.  Fenilamina (anilina)

3. Trimetilamina

4.  Ácido 2-aminopropanoico

5.  Metilamina

6.  N-metiletilamina

Guantes de nitrilo:

Propiedades y usos

Son altamente resistentes gracias a que el nitrilo es un compuesto orgánico que posee un grupo de cianuro como grupo principal del compuesto. En otras palabras, los guantes de nitrilo son aptos para cualquier tipo de manipulación de alimentos, trabajos químicos o sanitarios.

Son perfectos para mantener las manos a salvo de bacterias, virus o sustancias contaminantes y nocivas para la piel al mismo tiempo que proporcionan alta comodidad y precisión.

Otra de las propiedades de estos guantes es que son impermeables, de ahí su gran uso en industrias, laboratorios químicos, etc. Gracias a que no se trata de un material poroso, ofrecen gran seguridad cuando se manipulan líquidos que pueden dañar la piel.

El material del que está hecho el nitrilo, que viene a ser igual o similar en tacto y apariencia a un plástico, es apto para el uso alimentario, por lo que estos guantes pueden ser usados en industrias de alimentación, restaurantes y cualquier tipo de trabajo de manipulación de alimentos.

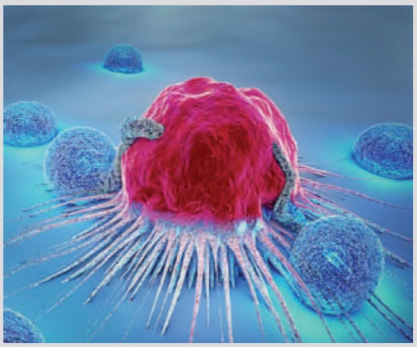
Dato curioso

Riesgos para la salud

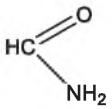
El empleo industrial de algunas aminas aromáticas puede implicar un riesgo grave para la salud de los trabajadores. Esto se debe a la facilidad con que pueden ser absorbidas por vía respiratoria o percutánea, ya que en su mayoría las aminas aromáticas son liposolubles. La contaminación de los alimentos y el fumar con las manos sucias son dos ejemplos de posibles vías de ingestión.

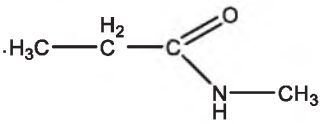
Las aminas aromáticas tienen efectos patológicos diversos y diferentes para cada especie, sin embargo, comparten algunos efectos importantes, como el cáncer de las vías urinarias, riesgo de intoxicación aguda y sensibilización cutánea y respiratoria.

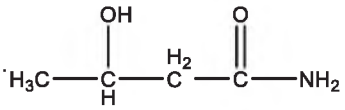
Los potentes efectos cancerígenos de las aminas aromáticas se descubrieron en el ámbito laboral, por primera vez, en una fábrica de colorantes, por lo que se denominó en un principio "cáncer por tintes". Finalmente, se estableció que estas patologías se deben a las materias primas utilizadas para elaborar los colorantes, entre las que se encuentra la anilina, por cuya razón se denominaron en forma general como "cánceres por anilina". Fue más tarde cuando se identificó que la verdadera causa de estos cánceres se debe a la b-naftilamina y a la bencidina.

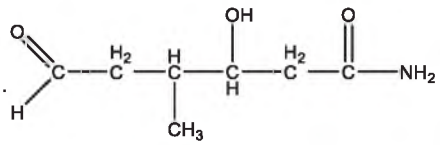


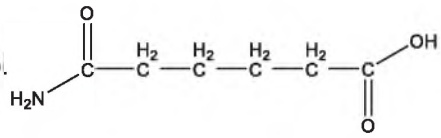
AMIDAS: Emparejar con una línea, la formula estructural con el nombre del compuesto.

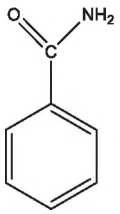
1.  Bencenocarboxamida

2.  3-hidroxi-4-metil-6-oxo-hexanamida

3.  Ácido 5-carbamoilpentanoico

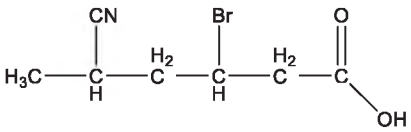
4.  3-hidroxibutanamida

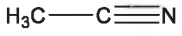
5.  N-metilpropanamida

6.  Metanamida

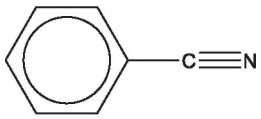
NITRILOS: Emparejar con una línea, la formula estructural con el nombre del compuesto.

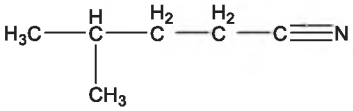
1. Ácido 3-bromo-5-cianohexanoico

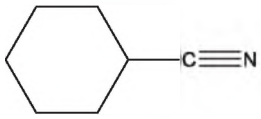
2.  Etanodinitrilo

3.  Etanonitrilo

NITRILOS: Emparejar con una línea, la formula estructural con el nombre del compuesto.

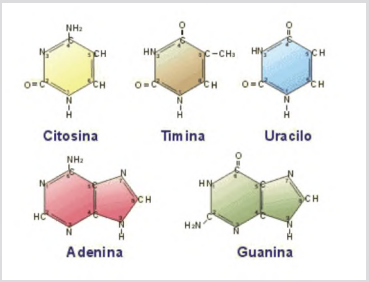
4.  3-metilbutanonitrilo

5.  Ciclohexanocarbonitrilo

6.  Cianuro de fenilo benzonitrilo

Dato curioso

Se denomina sustancias o compuestos nitrogenados a los compuestos químicos orgánicos que contienen nitrógeno, incluye macromoléculas e incluso productos de desecho. Los compuestos nitrogenados que tienen importancia biológica son los ácidos nucleicos y las proteínas; se originan a partir de las bases nitrogenadas y los aminoácidos.



Actividad

Formulamos los siguientes compuestos:

* Pentan-2-amina
* 4-Metil-3-ciclohexenocarboxamida
*2,4,6-Heptanotricarbonitrilo
* 5-metilhexano-2,4-diamina
* Ácido 3-carbamoilpentanoico
* Butanodinitrilo

VALORACIÓN

Realizamos una lectura y reflexionamos sobre el siguiente artículo:

Aplicaciones Farmacéuticas: Las aminas y las amidas son componentes esenciales en muchos medicamentos y productos farmacéuticos. Por ejemplo, la penicilina es un antibiótico que contiene una amida en su estructura, y las aminas se utilizan en la síntesis de muchos medicamentos psicoactivos, como los antidepresivos. Agricultura: Los compuestos que contienen amidas y aminas se utilizan en la fabricación de fertilizantes y pesticidas. Estos productos químicos son cruciales para aumentar la producción de alimentos y proteger los cultivos de plagas y enfermedades. Industria Alimentaria: Los nitritos se utilizan en la industria alimentaria como conservantes y antioxidantes. Ayudan a prevenir el crecimiento de bacterias dañinas y a mantener la frescura de los alimentos procesados, como embutidos y productos cárnicos. Productos de Cuidado Personal: Las amidas se encuentran en una variedad de productos de cuidado personal, como lociones, cremas y productos para el cabello. Contribuyen a la textura y la hidratación de estos productos.

PRODUCCIÓN

"¡Construyendo Moléculas!"

En esta actividad lúdica, formamos equipos y competimos para construir modelos moleculares de compuestos orgánicos que contienen aminas, amidas y nitrilos.

Materiales: Tarjetas con nombres de compuestos orgánicos que contienen aminas, amidas y nitrilos.

Cada equipo utilizamos un conjunto de piezas de construcción (modelos moleculares de elaboración propia) y una tarjeta con el nombre de un compuesto orgánico que contiene aminas, amidas o nitrilos. Aseguramos de que cada equipo tenga una tarjeta diferente. Presentamos el modelo y explicamos cómo hemos representado los átomos y los enlaces en el compuesto orgánico asignado.

SÍNTESIS DE SUSTANCIAS ORGÁNICAS

PRÁCTICA

¿Cuáles son los desafíos ambientales relacionados con la producción y eliminación de polímeros sintéticos, y qué medidas se pueden tomar para reducir su impacto negativo en el medio ambiente?

¿Cuál es el papel de los polímeros en la industria de la construcción, y cómo afectan la eficiencia energética y la durabilidad de edificios y estructuras?

¿Cómo están revolucionando los polímeros sintéticos la industria de la tecnología, desde la fabricación de dispositivos electrónicos hasta la impresión 3D?

¿Cuáles son los avances más recientes en este campo y sus implicaciones?

Actividad

Tarjetas con nombres de productos y sus respectivos polímeros sintéticos (por ejemplo, botella de agua - PET, bolsas de plástico - polietileno, etc.).

Sacarmos una tarjeta e identificamos el polímero sintético del que está hecho el producto (observando el envase).

TEORÍA

Termoplásticos

Son polímeros que cuando se somete a calor y presión vuelven a ser maleables para darles la forma que se desea. Y mediante procesos de soplado e inyección, estos materiales son remodelados y convertidos en otros objetos.

Una de las características de los termoplásticos es que no pierden sus buenas propiedades al ser remodelados.

A continuación, se mencionan algunos ejemplos:

- *Cloruro de polivinilo: conocido por las siglas PVC, el material es muy utilizado en cables y tuberías.*
- *Tereftalato de polietileno: utilizado especialmente por la industria de las bebidas, el PET también se puede encontrar en la ropa.*
- *Polietileno: se puede encontrar en alta, media o baja densidad, el polietileno (PE).*
- *Polipropileno: denominado por las siglas PP, el polipropileno se utiliza en envases y equipos médicos.*

1. Polímeros sintéticos

Consisten en la combinación química de un cierto número de moléculas simples, denominadas monómeras o unidades recurrentes, para formar una sola molécula de gran tamaño, el polímero. Su masa molecular suele oscilar entre 10.000 y varios millones.

Estas sustancias pueden ser de origen natural, como los polisacáridos, las proteínas o los ácidos nucleicos, o de origen artificial, como, por ejemplo, las que consideramos a continuación.

Las propiedades físicas y químicas de los polímeros sintéticos son claramente diferentes de las propiedades de las moléculas de partida. En general, poseen elasticidad, cierta resistencia al ataque químico, buena resistencia mecánica, térmica y eléctrica, y baja densidad.

Estas propiedades confieren una gran utilidad para numerosas aplicaciones prácticas, dada su facilidad general para el moldeo, el hilado en fibras o la producción de láminas muy finas.

Aparte de los enlaces covalentes que unen las moléculas de los monómeros, también suelen presentar mecanismos intermoleculares e intramoleculares que influyen en las propiedades físicas del polímero.

Clasificación

Los polímeros se clasifican de acuerdo con distintos criterios: la forma de preparación, su composición, las propiedades físicas y las aplicaciones, etc. Según el tipo de reacción que da lugar a la polimerización, podemos encontrar polímeros de adición o polímeros de condensación.

Por sus propiedades y su utilización, los polímeros se clasifican en elastómeros, fibras y plásticos.

- Los elastómeros se caracterizan por su elasticidad y resistencia a los agentes químicos y al calor. Las fuerzas intermoleculares suelen ser débiles. Por su semejanza estructural con el caucho natural, se denominan cauchos sintéticos.

- Las fibras, utilizadas como material textil reemplazando o complementando a las fibras naturales, como algodón, lana o seda, se caracterizan por sus buenas propiedades, que mejoran las de las fibras naturales: gran resistencia a la tracción, a la formación de arrugas y al desgaste, ligereza, poca absorción de la humedad, planchado permanente, etc. Pertenecen a este grupo el nailon, el dacrón, las fibras acrílicas, etc.
- Los plásticos constituyen un grupo heterogéneo de polímeros de propiedades estructurales y físicas muy variadas, y con aplicaciones muy diversas, como aislantes eléctricos, cubiertas protectoras de aparatos, láminas transparentes, etc.

Los plásticos termoestables, como la baquelita, no pueden ablandarse ni moldearse mediante recalentamiento, mientras que los termoplásticos pueden ablandarse y moldearse por acción del calor y vuelven a endurecer al ser enfriados; el proceso es reversible y normalmente no implica cambios químicos. De este último tipo son el PVC, el poliestireno, el polimetacrilato de metilo, etc.

2. Polímeros de uso común

Entre los polímeros de condensación más importantes se destacan: el nailon, el dacrón, las resinas alquídicas y la baquelita.

• **Nailon:** Pertenece al grupo de las poliamidas. Se trata de copolímeros de diaminas y ácidos dicarboxílicos mediante enlaces amida.

$$\underset{\text{Hexametilendiamina}}{NH_2(CH_2)_6NH_2} + \underset{\text{Ácido adípico (hexanodioico)}}{HOOC(CH_2)_4COOH} \xrightarrow{280\,^{\circ}C} \underset{\text{Nailon 66}}{(-NH(CH_2)_6NHC(=O)(CH_2)_4C(=O)-)_n} + 2H_2O$$

Es una de las fibras más importantes, se usa en la fabricación de tejidos, telas de paracaídas, cuerdas, alfombras, medias y muchos otros artículos. • Dacrón: Es un polímero del grupo de los poliésteres. Se obtiene por polimerización del tereftalato de dimetilo con etilenglicol mediante enlaces éster. Se comercializa con nombres diversos: terylene, tergal, terlenka… Solo o mezclado con otras fibras es muy útil para la fabricación de prendas de vestir que no se arrugan.

- Resinas alquídicas, son polímeros termoestables en forma de red que se obtienen a partir de anhídrido ftálico y glicerol. Se usan en la fabricación de cascos para embarcaciones, carrocerías de automóviles, aparatos domésticos e industriales, etc.

- Baquelita, es un polímero termoestable formado mediante condensación de fenol y metanal (formaldehído). Sus aplicaciones son muy variadas, dada su facilidad de moldeo, para la fabricación de objetos diversos. Frecuentemente se le añaden materiales de relleno.

Polímeros de adición importantes son el polietileno, el poliestireno, el cloruro de polivinilo, el polimetacrilato de metilo, el poliacrinonitrilo y el teflón.

- Polietileno, polímero termoplástico de aspecto céreo. El polietileno de baja presión tiene alta densidad, es más cristalino y de estructura menos ramificada que el de alta presión, lo que da a aquel una solidez y dureza elevadas.

- Poliestireno, termoplástico muy usado en la fabricación de gran variedad de objetos moldeables y recipientes. El poliestireno expandido se utiliza como material protector y como aislante acústico y térmico.

Dato curioso

LEGO: ¿De qué están hechos los bloques de los juguetes?

En el mundo de los juguetes existe una leyenda: los bloques de LEGO. Se caracterizan por ser muy resistentes y duraderos.

Quizá pierdan algo de color después de muchos años, pero casi son indestructibles, es ahí donde surge la pregunta ¿de qué están hechos?

Según LEGO, todas las piezas, desde el año 1963 se fabrican con un polímero denominado ABS. Este es un plástico de una calidad superior, que le brinda a las piezas una gran capacidad para unirse y formar estructuras sin dañarse, además de un color y texturas definidas que duran mucho tiempo.

Estas características lo convierten al ABS en material ideal porque con ello se elabora legos para todo tipo de público, porque es resistente sin importar el trato que se le dé, también la estabilidad de sus piezas es una de sus características.

ABS son las iniciales de: Acrilonitrilo butadieno estireno, es un polímero termoplástico que no tiene un punto de derretimiento específico por lo que es un plástico tan rígido, duradero y resistente.

BIBLIOGRAFÍA

ÁREA: QUÍMICA

Chang, R., & Goldsby, K. A. (2017). *Química (12a. ed.)* México. McGraw-Hill Interamericana Editores, S.A. de C.V.

Delgadillo, Á. (s.f.) *Teoría y ejercicios de nomenclatura química inorgánica.*

Vila de Pozo, M. (s.f.) *Química 1*. Editorial Don Bosco.

Suarez, C. (s.f.) *Química 3ro de Secundaria*. Ediciones GES.

Pereyra, M. (2015). *Ciencias Naturales B – Química*. 1ra edición – Florida Casa Editora Sudamericana.

Mondragón, C. (2010). *Hipertexto Química 1*. Editorial Santillana S.A. Calle 80 No. 9-69 Bogotá, Colombia.

Equipo de edición Grupo EDEBÉ. (2015). *Química 1er Curso – Texto del estudiante*. © grupo edebé Paseo San Juan Bosco, 62 08017 Barcelona.

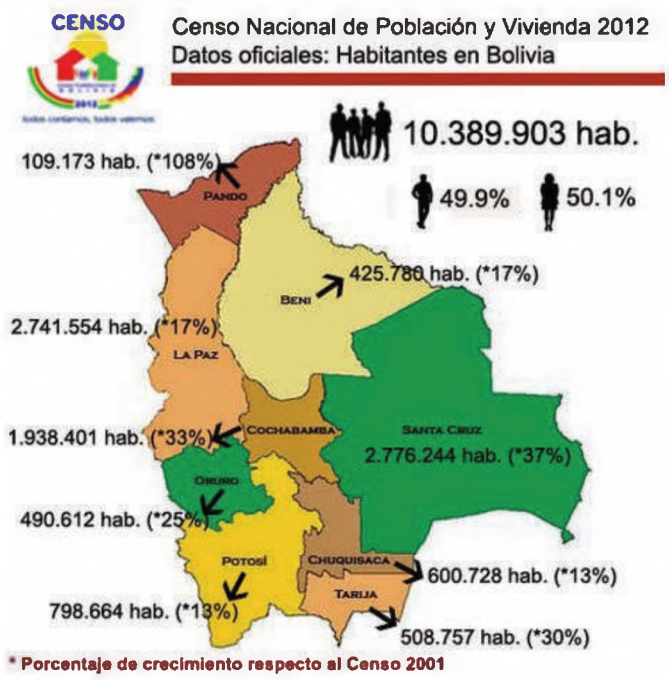
Quiñoa, E. (2006) *Nomenclatura y formulación de Compuestos inorgánicos*. Segunda Edicición. McGRAW-HILL/INTERAMERICANA EDITORES, S.A.

ÁREA:
CIENCIAS SOCIALES

CAMPO: COMUNIDAD Y SOCIEDAD

LA LABOR DEL CENSISTA

PRÁCTICA



Población en Bolivia el año 2012. Fuente: sul-sur.com (sobre la base de los datos del INE)

La importancia del Censo

El primer Censo se realizó en Bolivia en 1831 durante la presidencia del Mariscal Andrés de Santa Cruz; sin embargo, hubo recuentos poblacionales mucho antes en nuestro territorio. A este respecto se debe señalar que los primeros censos fueron meramente demográficos, es decir que se ocuparon de contar la población solamente; sin embargo, a partir del séptimo censo (en 1950), durante el gobierno de Mamerto Urriolagoitia, el censo pasó a ser "de población y vivienda", esto significa que no solo se pretendía obtener información sobre la cantidad poblacional, sino que se buscaba también saber las condiciones de vida de dicha población. Ese mismo año se realizó el primer censo agropecuario.

La mayoría de los Estados modernos, a partir del siglo XVIII, han creado instituciones que se ocupan de medir su población y otros aspectos del desarrollo de cada país. Estas instituciones realizan un arduo trabajo "Pre censal". Bolivia realizó su censo anterior el año 2012.

Para comprender realmente lo que implica el trabajo censal y los beneficios que puede traer al país, es conveniente hacer una entrevista a quienes participaron en el anterior censo de población y vivienda. Una de las principales oportunidades es conversar con los profesores de la institución educativa ya que son estos profesionales los que suelen coadyuvar en la realización de esta actividad en el país (igualmente se podría recurrir a quienes fueron estudiantes universitarios o de alguna otra institución educativa aquel año).

Actividad

Consultamos a varios profesores y otros profesionales para averiguar si participaron como censistas en el censo anterior. En grupos de dos a cinco estudiantes, formulamos las siguientes preguntas a los entrevistados:

- ¿Qué fue lo más gratificante de cumplir con la labor de censista?
- ¿Cuál era su mayor expectativa sobre los resultados que proporcionaría el censo en aquella oportunidad?
- ¿Cuál fue el resultado más sorprendente que se dio aquel año?
- En función a las preguntas y respuestas planteadas, socializa las diferentes experiencias recabadas en el trabajo de campo.

TEORÍA

1. El Censo

Los objetivos estratégicos del Censo son:

- Evaluar, ajustar y diseñar las políticas y analizar los avances en el cumplimiento de las metas del Plan de Desarrollo Económico Social (PDES).
- Proporcionar datos estadísticos para áreas pequeñas como ser distritos, zonas y comunidades.
- Actualizar la cartografía estadística del país para organizar el empadronamiento y posteriormente la difusión de la información censal generada.

Se invita a leer la cartilla “El Censo, una gran oportunidad de servicio al país”, en la que se abordan temas referidos a la importancia del Censo y la labor del censista. Concluida la lectura, responde las siguientes preguntas:

a) ¿Cuándo se realizará el Censo de Población y Vivienda?

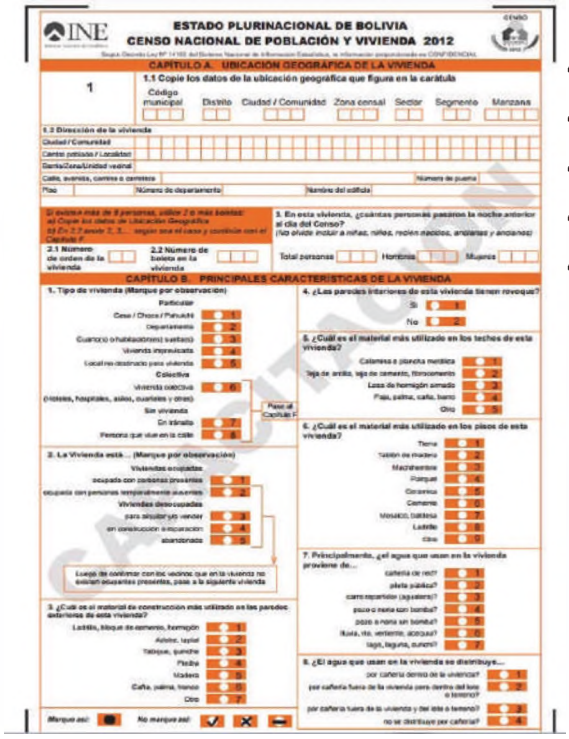
b) ¿Estás dispuesta/o a ser censista en el censo del año 2024?

c) ¿Por qué es importante para el país la realización del Censo?

Socializamos y compartimos las opiniones y respuestas entre todas y todos

Continuamos con la lectura de la cartilla “Los pasos antes, durante y después del Censo”, en la que se muestran las funciones del censista en el Censo.

Concluida la lectura, hacemos una breve complementación sobre la labor del y la censista en las tres etapas mencionadas proponemos de 3 a 10 preguntas sobre la lectura realizada; luego, en parejas, responde las siguientes preguntas acerca de la cartilla.


ESTADO PLURINACIONAL DE BOLIVIA
CENSO NACIONAL DE POBLACIÓN Y VIVIENDA 2012
CAPITULO A. UBICACION GEOGRAFICA DE LA VIVIENDA
CAPITULO B. PRINCIPALES CARACTERISTICAS DE LA VIVIENDA

¿Quiénes, de la Unidad Educativa, pueden ser censistas?

¿Por qué es importante participar como censistas voluntarios?

¿Qué se hace unos días antes del Censo?

¿Qué hará el censista el día del Censo?

¿El día del Censo, dónde es la reunión?

El Censo de Población y Vivienda es el conjunto de actividades estadísticas destinadas a recoger, recopilar, evaluar, analizar, publicar y difundir características habitacionales de los hogares y datos demográficos, económicos y sociales relativos a todos los habitantes de un país en un momento determinado.

2. La entrevista

Continuamos con la lectura de la cartilla “La entrevista”, en la que se explican sus tres etapas: la presentación, el desarrollo y la despedida. Al finalizar la lectura, de manera general, puntualizamos los tres momentos de la entrevista.

3. Ejercicio del cuestionario censal

Esta actividad tiene el objetivo de explicar el contenido y la aplicación del cuestionario censal.

Leemos la cartilla del cuestionario censal en el que se muestran los nueve elementos por los que está conformado: número de pregunta, pregunta, subpregunta, opciones de respuesta, óvalos de respuesta, casillas de respuesta, flujo, símbolo y la instrucción.

El cuestionario censal es la principal herramienta del/la censista, por tanto, debe conocerla muy bien para evitar errores y aplicar el cuestionario de manera correcta en el día del Censo. Es importante la escritura, ya que el cuestionario pasará por un escáner y cualquier error en la misma evitará que se registren correctamente las respuestas de los/las habitantes de los hogares.

Por esta razón, realizamos un ejercicio de la aplicación del cuestionario censal. En grupos de dos realizamos al llenado del cuestionario censal, una o un estudiante hará de entrevistada/o y otra/o de censista. Para desarrollar este ejercicio, es necesario tener previamente impreso el documento.

Al finalizar la actividad, revisamos que los cuestionarios hayan sido aplicados de forma correcta. En el caso de encontrar errores, debemos revisar nuevamente el procedimiento adecuado para el llenado del cuestionario con el fin de no perder información.

El recorrido del segmento

El recorrido del segmento tiene el objetivo de identificar las características del segmento censal.

El segmento es el área geográfica en la que se encuentran las viviendas y los habitantes a quienes se realizará la entrevista el día del Censo y está representado en el mapa cartográfico que se les entregará a cada cencista en su bolsa censal, junto con los cuestionarios y otros materiales.

Es importante efectuar un recorrido para apoyar la explicación de la cartilla del recorrido del segmento. Se requiere la máxima atención debido a que es importante conocer cómo realizar el recorrido del segmento censal asignado.

Después de la lectura, se sugiere recorrer los alrededores de la unidad educativa, como si fuera nuestro segmento asignado en el día del Censo. Si no fuera posible salir de la unidad educativa, nos dividimos en grupos de cinco personas y elaboramos un croquis del entorno de la unidad educativa, graficando con puntos las viviendas a censar.

Las y los estudiantes que se registren para ser censistas se les deberá asignar un segmento cercano a sus viviendas porque ese día no habrá vehículos para trasladarse de un lugar a otro.

¿Cuál es el proceso del Censo?

El Censo tiene tres etapas:

Pre censal: *en esta etapa se destaca la Actualización Cartográfica Estadística y la preparación del material requerido (como el diseño de la boleta censal).*

Censal: *referida principalmente al día del censo en las ciudades, un día en el área urbana y tres días en las áreas dispersas.*

Post censal: *etapa en la que se procesan y difunden los resultados.*

VALORACIÓN

Para reflexionar sobre la labor del censista, realizamos una dinámica llamada Jurado 13, la misma se desarrolla bajo las siguientes consignas:

- El curso se divide en tres grandes grupos.
- Un grupo conformará el jurado.
- Otro grupo representará a la parte acusadora - un fiscal y tres testigos.
- Otro grupo será la defensa - un abogado y tres testigos.
- En una silla “imaginamos” que se sienta una o un estudiante acusado.
- La parte acusadora indica que la o el estudiante cometió errores en el llenado del cuestionario censal o simplemente no hizo bien su labor.
- La defensa argumenta que la o el estudiante realizó su labor correctamente porque visitó cada vivienda, pero en algunas las o los habitantes no le abrieron la puerta, otros no sabían qué contestar y otros desconocían respecto al desarrollo del Censo.
- El jurado, después de escuchar a la defensa, a los abogados y a los testigos, determina qué es necesario para que la población sea informada oportunamente en relación al Censo, también es importante que la o el censista voluntaria/o se capacite y preste mayor atención a las preguntas y las formas del llenado del cuestionario censal.

PRODUCCIÓN

Actividad

Censista

Es la persona voluntaria encargada de registrar, a partir de la entrevista los datos de la población y las viviendas siguiendo la estructura del cuestionario censal.

- En grupos de 2 o 3 estudiantes, elaboramos un cuestionario parecido a la estructura del cuestionario censal, para averiguar datos estadísticos respecto a un tema de interés para nuestra Unidad Educativa, por ejemplo:
- ¿Cómo se trasladan las y los estudiantes y profesores a la Unidad Educativa todos los días?
- Si se les presentan problemas de salud, ¿a quién acuden?, ¿qué actividades realizan en fin de semana?
- Aplicamos el cuestionario elaborado a todas y todos los estudiantes del curso en la Unidad Educativa, como si fuera el día del Censo.
- Después de la aplicación del cuestionario, presentamos los resultados a través datos estadísticos apoyados con gráficos.

Finalmente, socializamos los resultados en el aula y ante las autoridades de la Unidad Educativa con el objetivo de plantear un proyecto sociocomunitario.

LA SEGUNDA GUERRA MUNDIAL

PRÁCTICA

La Segunda Guerra Mundial fue un conflicto armado a escala global que se desarrolló entre 1939 y 1945. En él se vieron implicadas varias naciones del mundo, además de las grandes potencias, agrupadas en dos alianzas militares enfrentadas: los Aliados y las Potencias del Eje. Algunos de los países implicados en esta guerra fueron: Alemania, Estados Unidos, Japón, la Unión Soviética, Francia, Reino Unido, Italia, Canadá, entre muchos otros países que también se vieron involucrados.

El canciller de Alemania, Adolf Hitler, junto al Partido Nacional Socialista, desafiaron Tratado de Versalles generando diferentes reacciones. Tú juzgarás lo aterradora que fue esta guerra al observar sus características principales: el desarrollo de los hechos bélicos, la pérdida de vidas humanas causadas por el odio racial y la devastación de ciudades y pueblos.

Actividad

- ¿Cuáles fueron las ideologías que jugaron un papel en el inicio de la Segunda Guerra Mundial y en qué se diferencian de la Primera Guerra Mundial?
- Además de la confrontación ideológica, ¿cuáles fueron los motivos de la guerra?
- ¿Qué es capitalismo? ¿Qué es socialismo? ¿Qué son los nazis?

TEORÍA

Durante la década de 1920 nació y se desarrolló el Partido Comunista Alemán, el que entre 1928 y 1933 se convirtió en la segunda fuerza electoral del país.

De manera paralela, el Partido Nacional Socialista (apodado por sus rivales políticos como "nazi"), desde 1928, comenzó a tener más fuerza electoral y en 1932 se convirtió en otra fuerza, de esa manera desplazó a los comunistas.

1. El carácter de las contradicciones internacionales

Tras la Primera Guerra Mundial, las naciones europeas enfrentaron: disputas territoriales sin resolver y deseos de restaurar su poder.

Las rivalidades entre las grandes potencias, como Gran Bretaña, Francia, Alemania y Japón, llevaron a una atmósfera de desconfianza. Aquella rivalidad por el poder global creó inestabilidad y desencadenó una peligrosa carrera armamentista.

Las contradicciones entre capitalismo y socialismo se tornaron irreconciliables y aumentaron la tensión global. Según Tony Judt: "Las contradicciones ideológicas generaron hostilidad y desconfianza".

Asimismo, las luchas entre potencias imperialistas y pueblos colonizados provocaron tensiones territoriales. Las luchas por la independencia en colonias africanas y asiáticas acentuaron la presión sobre el sistema internacional. El pensador Frantz Fanon argumenta que "la resistencia de los pueblos colonizados cuestionó la legitimidad del dominio imperial y contribuyó a la desestabilización global".

2. El fortalecimiento de la Alemania nazi y sus violaciones al Tratado de Versalles

Tras el término de la Primera Guerra Mundial, el último emperador alemán y rey de Prusia, Guillermo II, reinó desde 1888 hasta 1918, abdicó al trono de Alemania tras la derrota contra Francia y las naciones aliadas en la Primera Guerra mundial.

Como consecuencia, en 1919, las tres tendencias políticas principales del país (liberales, católicos y socialdemócratas) se reunieron para fijar una nueva Constitución que estableció una república democrática en la que se elegía en forma directa mediante sufragio universal (para hombres y mujeres).

Entre 1919 y 1926, el gobierno alemán estuvo liderado por los socialdemócratas, aunque con minoría parlamentaria. Durante esta etapa, Alemania fue azotada por la crisis económica, el desarrollo del comunismo y las manifestaciones obreras preocuparon a los gobiernos de derecha y empresarios capitalistas, las elecciones de 1926 dieron la mayoría al derechista Partido Católico cuyo líder, Paul von Hindenburg, había sido elegido como presidente.

Ese mismo año, planteó su candidatura a la presidencia Adolf Hitler. Sin embargo, Hindenburg decidió derrotado. Habían adquirido poder en el Parlamento los comunistas en 1933, en ese sentido, Hindenburg había decidido formar una coalición de gobierno, de esa manera Hitler fue nombrado Canciller en enero de 1933.

En menos de un año, Hitler se transformó en dictador suprimiendo el parlamento y reprimiendo a los comunistas. Entre julio y agosto de 1933, Hitler transformó la república en un régimen de partido único y se declaró el Tercer Reich.

El nazismo incautó las empresas extranjeras (principalmente judías) y constituyó un proteccionismo industrial (principalmente militar). Por tanto, entre 1936 y 1939, creció de manera considerable la industria armamentista alemana, en ese sentido, se aprovechó la explotación de la mano de obra.

En 1935, se constituyeron las Leyes de Núremberg, destinadas a marginar a los judíos y prohibir los matrimonios mixtos. Desde ese entonces, empezaron a desarrollarse políticas de esterilización y eliminación de judíos, enfermos mentales y delincuentes, considerados por la ideología nazi como elementos que corrompían a la raza aria y a la cultura alemana.

Así comenzó la política llamada "solución al problema judío" que, a partir de 1939, se encaminó a eliminar de manera física a los judíos en los campos de concentración de Polonia y Alemania.

En ese contexto, surgió un sentimiento de superioridad germana que se fundamentaba en el autoritarismo y la expansión militar. En diferentes doctrinas predominaba el racismo, según las cuales aquellos pueblos nórdicos -denominados arios puros- se sentían superiores en su moral, cultura y físico, idealizando y exaltando al Estado.

Todas las víctimas de este régimen fueron reunidas en diferentes campos de concentración en Arbeitsdorf, Alemania; Auschwitz/ Birkenau, Polonia; Belzec, Polonia; Bergen-Belsen, Alemania; Buchenwald, Alemania; Chelmno, Polonia; Dachau, Alemania; Dora-Mittelbau, Alemania.

Investigamos en internet ¿cuál fue el número total de víctimas a causa del antisemitismo?

Las ideas racistas de los alemanes se vieron reforzadas por los neodarwinistas, pensadores de otras naciones que, impregnados por una interpretación equivocada de las teorías evolucionistas de Darwin, utilizaron los postulados biológicos de la selección natural y la lucha por la existencia para transferirlos a las sociedades humanas, afirmando que en la lucha por la supervivencia sólo habrían de triunfar los pueblos más fuertes y mejor adaptados física y culturalmente.

Posteriormente y bajo este sentimiento de "superioridad racial" va a darse un Holocausto, entre 1933 y 1945, que consistió en una persecución y aniquilación sistemática que resultó en la muerte de más de seis millones de judíos europeos, así como de otros grupos como gitanos, personas con discapacidades y disidentes políticos.

El término "Holocausto" proviene del griego y alude a la destrucción completa, un término que inicialmente no se relacionó exclusivamente con el genocidio judío.

Aunque informes y evidencias sugirieron intentos nazis de exterminio, el gobierno estadounidense confirmó la "Solución final" en agosto de 1942 y la noticia se hizo pública en noviembre de 1942.

Asimismo, el sistema educativo se convirtió en una herramienta nazi con el Ministerio de Educación Popular y Propaganda, liderado por Josef Goebbels, que produjo contenido para la radio no solo para el entretenimiento juvenil, sino también para adoctrinamiento político. "

La quema de libros en mayo de 1933, dirigida por Goebbels, fue otro método para eliminar perspectivas diferentes al pensamiento nacional socialista en la mente de los jóvenes alemanes, de autores como Marx y Freud. Intelectuales en el exilio condenaron el acto.

En 1934, la Biblioteca Alemana de la Libertad en París protestó. La frase "donde se queman libros, se acaba quemando gente" resonó proféticamente en los horrores de los campos de concentración nazis.

3. El "anschluss" (la anexión de Austria) y la invasión a Checoslovaquia

El Anschluss fue la anexión de Austria por la Alemania nazi en 1938, tras una invasión y un referéndum controvertido. La comunidad internacional no actuó, fortaleciendo a Hitler y estableciendo un precedente para futuras agresiones territoriales. La anexión impactó en minorías, como los judíos y reprimió la identidad cultural austriaca, desencadenando una crisis política.

En 1938, respaldado por el Pacto de Múnich en el que las potencias occidentales estuvieron involucradas, Hitler incorporó el territorio de los Sudeste de Checoslovaquia a Alemania. A pesar de estos avances alemanes, las naciones occidentales adoptaron una actitud cautelosa hacia Alemania, anticipando un posible conflicto entre nazis y soviéticos. Sin embargo, en 1939, Hitler y Stalin suscribieron un Pacto de no Agresión, lo que tomó por sorpresa a las naciones capitalistas.

4. El estallido de la guerra: la blitzkrieg en Polonia

La invasión alemana de Polonia fue una acción militar denominada "Blitzkrieg", consistía en un ataque rápido y contundente con el objetivo de terminar con una victoria, por lo tanto evitando la posibilidad de una guerra y el desgaste que supone en términos de muchas vidas y recursos.

Esta operación técnica conocida como "caso blanco", en alemán "Fall Weiss", se inició el 1 de septiembre de 1939. Declararon la guerra a Hitler en 1939 un 2 de septiembre, luego de la invasión de Alemania, potencias aliadas de Gran Bretaña, Francia y Polonia. Se dividió en dos grandes fases de conflicto la Segunda Guerra Mundial: la guerra mundial (1942- 1945) y la guerra en Europa (1939- 1941).

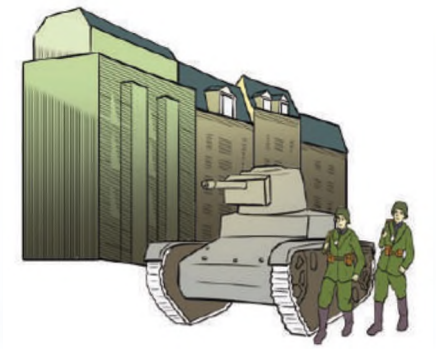
Primera fase

5. El frente Occidental: invasiones nazis a Polonia, Bélgica, Francia y el bombardeo a Inglaterra

Durante esta etapa, Alemania avanzó de manera abrumadora en múltiples frentes, logrando la conquista de Dinamarca, Noruega, Holanda, Bélgica, Luxemburgo, Francia, Yugoslavia y Grecia. También se produjo el bombardeo de Londres y se libraron combates en Egipto contra Inglaterra. Un rasgo distintivo de este período fue la emergencia de movimientos de resistencia civil en los territorios ocupados por las fuerzas alemanas.

El periodo inicial, septiembre de 1939 a junio de 1940, después de la caída de Polonia, Hitler buscó la paz con Gran Bretaña y Francia, pero sus propuestas fueron rechazadas.

Se produjo una tensa tregua mientras ambas partes se preparaban para un conflicto prolongado. Este período vio maniobras militares limitadas, incluida la invasión soviética de Finlandia y la eventual anexión soviética del territorio finlandés.



En 1940, en plena primavera, las fuerzas de Alemania iniciaron una serie de combates en contra de Noruega y Dinamarca, con la finalidad de tomar el Atlántico Norte y asimismo, hacer un bloqueo marítimo contra Gran Bretaña.

En el momento en que se realizaban dichas acciones en el norte, Alemania también estaba avanzando hacia el oeste y de esa manera lograron entrar a Luxemburgo, Holanda y Bélgica, por tanto, fueron muy rápidas las acciones. En ese sentido, hizo que pudieran retroceder las fuerzas franco-británicas.

La batalla de Alemania contra Gran Bretaña, inició con una campaña aérea contra Gran Bretaña a mediados de 1940, intentando paralizar sus defensas aéreas y aterrorizar a la población. Los ataques aéreos masivos tuvieron como objetivo ciudades como Londres, causando importantes bajas civiles, pero Gran Bretaña resistió. El liderazgo de Winston Churchill unió a la nación y Alemania pospuso los planes para una invasión a gran escala.

En Dunkerque, Francia, 338.000 soldados aliados que habían sido cercados por los nazis fueron evacuados por mar desde el 27 de mayo hasta el 4 de junio de 1940.

Alrededor de 100.000 soldados fueron rescatados de las playas durante la operación Dynamo, mientras el resto fue evacuado del puerto y del rompeolas de madera. Se estima que participaron 933 buques en dicha operación, de ellos 236 se perdieron y quedaron fuera de la acción 61. Para Reino Unido fue importante la evaluación, caso contrario, hubiera sido imprescindible negociar con el enemigo. La batalla fue objeto de interminables debates en las décadas posteriores.

6. El Frente Oriental: la operación Barbarroja y la invasión a la Unión Soviética

Mientras Alemania estaba ocupada organizando la nueva situación en Francia, la Unión Soviética bajo el liderazgo de Stalin continuó anexando los territorios especificados en el pacto germano-soviético, a expensas de Rumania, Letonia, Lituania y Estonia. En respuesta, Hitler tomó la decisión de avanzar hacia el este y se involucró en Rumania.

En septiembre de 1940, el rey de Rumania abdicó, y el mariscal Ion Antonescu asumió el poder, estableciendo un régimen pronazi que permitió la entrada de las tropas alemanas en Rumania, incluyendo la ocupación de los campos petroleros del país. Estos movimientos llevaron a la ruptura de las relaciones entre Alemania y la Unión Soviética, al mismo tiempo que favorecieron los planes de Hitler para invadir Rusia.

Hitler suponía que, al derrotar a Rusia, Japón podría dominar el Pacífico y amenazaría las costas de Estados Unidos, impidiendo así que este país interviniera en la guerra en Europa. Japón y Alemania adoptaron actitudes militares similares, tanto en la "agresividad expansionista" de sus regiones, como en la "purificación racial". Esto condujo a un acercamiento y, finalmente, una alianza política y militar que incluía a Italia, conocida como el "Eje".

En junio de 1941, ante la incapacidad de derrotar definitivamente a Gran Bretaña, Hitler optó por implementar la Operación Barbarroja contra la Unión Soviética. Este plan de acción de ataque estaba fundamentado en una tarea muy rápida dirigida a someter a las fuerzas rusas, aprovechando que Francia ya se encontraba sometida y Gran Bretaña se situaba luchando en el Mediterráneo sola.

7. Frente del Norte de África: la toma del África Korps del Norte de África

El 28 de octubre de 1940, Mussolini llevó a cabo una invasión sorpresiva de Grecia sin informar previamente a Hitler. La indignación de Hitler fue aún mayor cuando se enteró de la derrota de las fuerzas italianas al mes siguiente. Posteriormente, Mussolini sufrió otro revés importante cuando las tropas británicas, procedentes de Egipto, penetraron en Libia y conquistaron la Somalia italiana, Eritrea y Etiopía, que eran recientes adquisiciones italianas.

Estas derrotas, que enfurecieron a Hitler, motivaron al ejército alemán a crear el África Korps, un destacamento militar especialmente entrenado y equipado para la guerra en el desierto. El general Erwin Rommel estaba al mando de este grupo, Rommel logró destruir los surcos británicos y de esa manera cambiar el destino de las operaciones en el Mediterráneo favoreciendo a las potencias del Eje.

Las fuerzas alemanas avanzaron con rapidez y para abril de 1941 ya habían llegado a Egipto, donde tomaron el control del paso de Halfaya. Hitler también tenía planes de avanzar hacia los Balcanes. Mediante una estrategia de guerra relámpago que comenzó el 6 de abril de 1941, las fuerzas armadas alemanas vencieron a la resistencia de Yugoslavia y Grecia, quienes se rindieron en muy pocos días.

Segunda fase

8. El Frente en el Asia: el ataque a Pearl Harbor y las invasiones japonesas al sudeste asiático

La segunda fase de la Segunda Guerra Mundial tuvo la participación progresiva de países en crecimiento económico, principalmente Estados Unidos, con aspiraciones imperialistas globales. Estados Unidos había reemplazado económicamente a la debilitada Gran Bretaña tras la Primera Guerra Mundial.

Japón también buscó expandirse, aprovechando su ubicación estratégica y rivalizando con EE. UU. en el Pacífico. Los alemanes avanzaron en Europa Occidental, permitiendo que Japón ocupara Indochina y se acercara a Singapur, aislara a China y dominara el Pacífico.

El ataque japonés a Pearl Harbor llevó a la entrada de EE. UU. en la guerra. Roosevelt colaboró con Gran Bretaña y se firmó la Carta del Atlántico en 1941. El ataque japonés justificó la participación de EE. UU., y Alemania e Italia se unieron a Japón contra EE. UU. en diciembre de 1941. Esto condujo a la solidaridad continental americana en la Conferencia Panamericana en enero de 1942.

9. Los puntos de quiebre de la ofensiva de las fuerzas del eje: Stalingrado, Midway, el Alamein y el desembarco de Normandía

Stalingrado, ubicada en el frente oriental, fue testigo de una nueva ofensiva de Hitler contra la Unión Soviética. En esta ocasión, el objetivo era tomar control de los ricos territorios del Cáucaso, que eran una fuente crucial de petróleo, a pesar de que las fuerzas alemanas ya estaban debilitadas.

Hacia mediados de noviembre de 1942, las fuerzas rusas que superaban en número a las alemanas, llevaron a cabo una contraofensiva exitosa que logró romper las líneas enemigas al norte y al sur de Stalingrado, derrotando a las fuerzas alemanas en el proceso. Tras esta victoria, a pesar de algunos retrocesos ocasionales, los rusos mantuvieron la iniciativa durante el resto de la guerra.

Midway, las batallas en el Pacífico, como Midway y Guadalcanal, demostraron la ferocidad de los combates y la determinación de las fuerzas aliadas. El historiador John W. Dower señala que “la guerra en el Pacífico reveló la naturaleza global del conflicto y la capacidad de las naciones involucradas para luchar en múltiples frentes”. (John W. Dower y otros 1986)

Durante los primeros meses de 1942, Japón logró éxitos significativos en el Pacífico, conquistando territorios británicos y estadounidenses. Ampliaron su perímetro defensivo hacia las Aleutianas, Midway, las Salomón y Nueva Guinea. Sin embargo, no pudieron mantener una guerra prolongada contra las fuerzas aliadas dirigidas por el General Douglas MacArthur desde Australia. Batallas como la del Mar de Coral y Midway forzaron a los japoneses a retirarse.

Estados Unidos lideró operaciones para detener esto, desembarcando en Guadalcanal en agosto de 1942. Enfrentaron dificultades debido al clima tropical y la feroz resistencia japonesa en tierra, mar y aire. Tras seis importantes batallas navales, finalmente expulsaron a los japoneses de Guadalcanal en febrero de 1943.

El Alamein, por otra parte la batalla de El Alamein marcó un punto decisivo en la Segunda Guerra Mundial en África. Fue un enfrentamiento clave entre las fuerzas aliadas y del Eje entre el 23 de octubre y el 5 de noviembre de 1942. La estrategia del Eje buscaba converger en una maniobra de pinza desde el sur y el norte para asegurar suministros de petróleo hacia Oriente Medio.

Rommel y Montgomery fueron los líderes de esta batalla. Rommel lideró las fuerzas del Eje (italiano-alemán) mientras que Montgomery dirigió a los aliados. La batalla se libró en un terreno desértico y se centró en el control de las rutas de suministro de agua y petróleo. La batalla culminó con una

victoria aliada, marcando el declive de las fuerzas del Eje en África y abriendo el camino para operaciones aliadas en Sicilia y Provenza en 1943 y 1944 respectivamente.

El desembarco de Normandía, el Desembarco de Normandía, fue una operación de los aliados que tuvo lugar el 6 de junio de 1944. Los Aliados, liderados por Estados Unidos, Gran Bretaña, Canadá, Francia y otros países, se enfrentaron a la Alemania nazi en esta operación naval masiva.

El objetivo era establecer un segundo frente en Europa Occidental y liberar el territorio francés ocupado por los alemanes desde 1940. Este desembarco llamado "Día D", también conocido como "Operación Neptuno" u "Operación Overlord", resultó en una cabeza de playa en las costas de Normandía.

Tras intensos combates las fuerzas aliadas avanzaron debilitando a los alemanes y liberando París (Beevor, Anthony 2010). Este desembarco marcó un punto de inflexión en la guerra, debilitando a Alemania y mostrando la cooperación estratégica y el poderío militar de los Aliados.

10. La contraofensiva de las fuerzas Aliadas: Kursk, la invasión aliada a Italia, Iwo Jima, la toma de Berlín, el ataque atómico a Hiroshima y Nagasaki

a). Batalla de Kursk 1943, El ejército alemán intentó una ofensiva denominada Operación Ciudadela en el frente oriental en la Unión Soviética. Su objetivo era acortar la línea del frente y eliminar el saliente de Kursk. La batalla involucró millones de efectivos y miles de vehículos, resultando en un punto muerto y enormes pérdidas para Alemania. Se dio la iniciativa al Ejército Rojo.

b). La invasión aliada a Italia, En octubre Italia se rindió incondicionalmente cambiando de bando y declarando la guerra a Alemania. Hitler invadió Italia en respuesta, dividiendo el país. Hubo violentas batallas como en Montecassino.

Las fuerzas alemanas en Italia capitularon el 28 de abril de 1945, afectando a Hitler. Los países involucrados incluyeron a Estados Unidos, Reino Unido, Canadá, Australia, Francia Libre, Nueva Zelanda y Polonia. Estos aliados, junto con otros, desempeñaron un papel crucial en liberar Italia del control nazi.

c). Iwo Jima, febrero a marzo de 1945, enfrentó a infantes de marina estadounidenses y fuerzas japonesas en la isla Iwo Jima. A pesar de las bajas japonesas, la táctica de resistencia extrema y los sistemas defensivos dificultaron el avance estadounidense. La batalla culminó con la victoria estadounidense y el control de Iwo Jima.

d). La toma de Berlín inicios de 1945, los soviéticos se abrieron paso hacia la Prusia oriental y la Silesia, y llegaron en febrero a 60 kilómetros del Berlín al rio Oder.

La mayor parte del territorio balcánico fue dominado por soviéticos, En abril de 1945 los estadounidenses llegaron al río Elba y deseaban una clara demarcación de límites territoriales entre ellos y los rusos; por tanto vieron necesario desorientar las fuerzas hacia el lado sur. Esto se consideró un gesto de bondad para los rusos, a quienes se les permitió tomar Berlín.

El 1945 del 25 abril, los ejércitos estadounidense, ingleses y franceses ingresaron a Alemania por el lado oeste, mientras los rusos habían llegado por el lado del este y se sitiaron en la ciudad de Berlín.

Ante la derrota, algunos líderes militares nazis intentaron negociar la paz por su cuenta; sin embargo, Hitler no quería rendirse, asimismo estaban alarmados porque el führer ordenó que toda la Alemania fuera destruida antes de quedar en poder de las fuerzas del enemigo, dichas órdenes no se cumplieron.

El 30 de abril, los rusos se situaban ya cerca del refugio de Hitler, él se suicidó luego de designar como sucesor al almirante, Karl Dönitz.

Los uniformados soviéticos izaron una bandera roja en Berlín y el 7 de mayo de 1945 los líderes del Estado de Alemania firmaron un «acta de capitulación militar» incondicional y un alto al fuego. De este modo el Tercer Reich había sido definitivamente derrotado, quedando en pie solamente Japón.

e). El ataque atómico a Hiroshima y Nagashaki, Japón desatendió el ultimátum y continuó luchando, asimismo, el 8 de agosto Rusia hacia preparativos para entrar en guerra con ese país.

El final de la guerra fue retrasado porque el gobierno japonés se negaba a la rendición, hecho que sirvió como justificativo al presidente de Estados Unidos, Truman, para ordenar el lanzamiento de la bomba atómica, que fue el arma más mortífera y devastadora creada por la industria de bélica.

La bomba atómica fue detonada el 6 de agosto de 1945 en la ciudad japonesa de Hiroshima y el 9 de agosto una segunda bomba cayó sobre Nagasaki, ambas causaron terribles estragos en la población y conmocionaron a todo el mundo dejándolo despavorido ante los diferentes alcances catastróficos de la tecnología. Impactado por ese ataque nuclear, Japón firmó su rendición el 2 de septiembre, anclado en la bahía de Tokio. La Segunda Guerra Mundial llegó a su fin después de seis años.

11. Las cumbres de Yalta, Teherán y Potsdam

Las cumbres de Yalta, Teherán y Potsdam jugaron un papel crucial en la reconfiguración territorial posterior a la Segunda Guerra Mundial. En Teherán, capital de Irán, a finales de noviembre de 1943, los líderes de las potencias aliadas - Stalin, Roosevelt y Churchill - se reunieron para discutir dos asuntos cruciales.

La Unión Soviética ya había obtenido importantes victorias sobre el ejército alemán, lo que le permitía a Stalin imponer condiciones y cambiar la dinámica de poder en la alianza. En esa misma conferencia, Gran Bretaña y Estados Unidos fueron quienes se comprometieron a realizar un desembarco al norte de Francia con el objetivo de cumplir con la solicitud de Stalin de abrir el segundo frente.

Las (URSS, febrero de 1945) conferencias de Yalta y Potsdam (Alemania, julio de 1945) definieron el nuevo mapa mundial tras la guerra. Las modificaciones más significativas se centraron en Europa, especialmente en Alemania, que perdió más de 100,000 km2 y fue dividida en cuatro zonas de ocupación (luego reducidas a dos).

Esta división fue entre las potencias aliadas: la Unión Soviética, Estados Unidos, el Reino Unido y Francia, que implementaron un enfoque que se extendió a la ciudad de Berlín. Además, todas las adquisiciones territoriales realizadas bajo el liderazgo de Hitler fueron anuladas. Austria, Polonia y Checoslovaquia, que habían perdido su independencia debido a la anexión de 1938, fueron restauradas como naciones soberanas. Austria fue subdividida en cuatro zonas de ocupación, similar a Alemania.

En Europa Central y del Este, los principales cambios territoriales beneficiaron a la Unión Soviética y a Polonia. Esto resultó en que Polonia obtuviera una salida al mar más significativo y un territorio más cohesivo. La Unión Soviética recuperó los países bálticos que Alemania había conquistado durante su avance hacia Rusia. Italia, por su parte, tuvo que ceder varios territorios en Europa continental en favor de Grecia y Francia, además de perder sus colonias en el norte de África.

Compara un mapamundi actual con un mapamundi durante la II Guerra Mundial y a partir de ello describe y analiza los cambios territoriales ocasionados por las cumbres de Yalta, Teherán y Potsdam y responde las siguientes preguntas:

¿Qué países ganaron más territorios?

¿qué países perdieron más territorios? ¿Por qué?

Rumania restituyó Besarabia a la URSS y a cambio, recuperó Transilvania. Bulgaria perdió su salida al Mar Egeo en tanto que Checoslovaquia cedió a la URSS la región de Rutenia. La división de Europa no solo se debió a la caída de Alemania, sino también a medida que las fuerzas militares soviéticas avanzaban y ocupaban los territorios en Europa Oriental durante la derrota de los regímenes nazi-fascistas. En este proceso, la Unión Soviética se benefició al ver caer a los gobiernos nazis y fascistas.

En Asia, Japón sufrió importantes pérdidas territoriales. Manchuria quedó bajo control de la URSS, Corea se dividió en dos Estados y la administración francesa asumió el control de Indochina. Las colonias europeas que no habían obtenido independencia fueron transferidas a las potencias europeas, y este patrón se repitió en África, donde las naciones colonizadoras francesas e inglesas retomaron el control, excepto por Egipto y Etiopía.

En resumen, estas cumbres y conferencias marcaron un punto de inflexión en la configuración política y territorial de la posguerra, estableciendo un nuevo orden mundial influenciado por las decisiones tomadas en Teherán, Yalta y Potsdam, respectivamente.

12. Repercusiones políticas, económicas y geopolíticas tras la Segunda Guerra Mundial

a) Pérdidas humanas, se estima que el número total de personas que perdieron la vida durante la Segunda Guerra Mundial fue de aproximadamente 55 millones, sin incluir los más de 6 millones de judíos que fueron víctimas del Holocausto perpetrado por los nazis. De este número, la Unión Soviética sufrió las mayores pérdidas con 22 millones de personas, seguida por Alemania con 8 millones y luego Polonia con 6 millones. En contraste, el Reino Unido tuvo relativamente pocas bajas, alrededor de 300,000, y Estados Unidos perdió 405,000 vidas, principalmente entre sus soldados. Además de las muertes, se registraron alrededor de 35 millones de heridos y 3 millones de personas desaparecidas. Un efecto demográfico a largo plazo de esta tragedia fue la marcada disminución de personas masculinas en países de Europa, específicamente en la parte del oriente del continente.

b) Pérdidas materiales y financieras, la guerra no solo causó estragos en infraestructuras militares, sino también en las civiles. Varios lugares, como Stalingrado, Núremberg y Varsovia, fueron devastados por los ataques de los nazis y los bombardeos estadounidenses y rusos. Hiroshima y Nagasaki sufrieron una completa destrucción debido al uso de bombas atómicas. Solo en la Unión Soviética, 17.000 ciudades y 70.000 pueblos quedaron arrasados durante la ofensiva nazi, y el país perdió más del 20% de su capacidad industrial. Yugoslavia experimentó una pérdida del casi 38% de su capacidad productiva, mientras que Francia, Hungría y Grecia perdieron alrededor del 25% de su producción.

c) Efectos psicológicos y morales, la tortura sistemática llevada a cabo por la GESTAPO alemana, las guerras civiles entre colaboracionistas nazis y la resistencia, el pillaje como respuesta al racionamiento y la hambruna, así como el descubrimiento de los campos de exterminio en Polonia, que los soviéticos llamaron "fábricas de la muerte", dejaron una profunda huella en toda una generación de la población europea y asiática que padeció directamente los horrores de la guerra.

d) Creación de organismos supranacionales, la Conferencia de San Francisco, celebrada el 25 de junio de 1945, marcó la fundación de las Naciones Unidas (ONU), con la participación inicial de 51 países firmantes. Las potencias del Eje fueron excluidas, y la Unión Soviética inicialmente optó por no unirse debido a su percepción de que la Carta en el aspecto de sus principios de la organización reflejaba que, estaba influenciada por las democracias liberales occidentales. A diferencia de Sociedad de Naciones Unidas, la ONU recibió amplios poderes para intervenir de manera pacífica en conflictos internacionales y promover la cooperación entre las naciones.

e) Formación de Naciones y Bloques, la guerra y sus secuelas llevaron a la creación de nuevas naciones y la reconfiguración de fronteras en Europa y Asia. Surgieron dos superpotencias, Estados Unidos y la Unión Soviética, que lideraron dos bloques ideológicos contrapuestos: la OTAN y el Pacto de Varsovia.

f) Inicio de la Guerra Fría, la rivalidad entre Estados Unidos y la Unión Soviética dio lugar a la Guerra Fría, un período de tensión y competencia ideológica, militar y económica que definió gran parte de la política mundial durante décadas.

g) Repercusiones económicas, la guerra dejó enormes devastaciones en Europa y Asia. La reconstrucción se convirtió en una prioridad y programas como el Plan Marshall ayudaron a financiar la recuperación económica de los países devastados, asimismo la posguerra vio un período de crecimiento económico en muchas naciones occidentales, impulsado en parte por la reconstrucción y la expansión industrial. Esto llevó al auge de la clase media y al aumento del consumo.

h) Repercusiones geopolíticas, el mapa político del mundo cambió drásticamente. Los imperios coloniales se desmoronaron, nuevas naciones emergieron y las fronteras se redefinieron en Europa y Asia. Como también lo fue la división de Alemania y Berlín: Alemania fue dividida en dos estados, la Alemania Occidental y la Alemania Oriental, cada una bajo la influencia de bloques diferentes. Berlín también fue dividida en sectores controlados por los Aliados occidentales y la Unión Soviética.

La Segunda Guerra Mundial dejó un saldo de devastación humana y material. El historiador Antony Beevor sostiene que "el conflicto dejó un legado de destrucción y trauma que reconfiguró el orden global y forjó el camino hacia una nueva era geopolítica." (Antony Beevor, 2012).

VALORACIÓN

Respondamos a las siguientes preguntas:

- ¿Cómo influyeron la Batalla de Stalingrado, la invasión a Italia y el Desembarco de Normandía en el curso de la guerra y en la determinación del resultado final?
- Analizamos las consecuencias económicas, políticas y sociales de la Segunda Guerra Mundial ¿Cómo se reconstruyeron las naciones y qué lecciones se extrajeron de esta experiencia histórica para prevenir conflictos similares en el futuro?

PRODUCCIÓN

Actividad

Investigamos en una biblioteca cercana o en internet y describe los principales momentos que se vivieron en la Segunda Guerra Mundial, desde sus antecedentes hasta su conclusión, y analiza cómo estos eventos transformaron el panorama mundial.

LA GUERRA FRÍA (PARTE I)

PRÁCTICA

La Guerra Fría, un período identificado por un conflicto ideológico-político entre la ex Unión Soviética (URSS) y Estados Unidos en los años 1947 y 1991.

En este tiempo, se centralizó al mundo en dos bloques, uno alineado con el comunismo y otro alineado con el capitalismo.

Actividad

Investigamos cuáles fueron los intereses políticos-ideológicos que dieron inicio a la Guerra Fría.

TEORÍA

Investiga en internet sobre los objetivos del TIAR y los objetivos de la Doctrina de Seguridad Nacional en América Latina.

1. La Guerra Fría y su influencia en el contexto político, social, económico latinoamericano

Las dos superpotencias en rivalidad, entre la Unión Soviética y Estados Unidos abrazaban sistemas político-económicos opuestos. Estados Unidos, conocida como la potencia occidental, abogaba por el capitalismo, mientras que la Unión Soviética, o la nación del Este, defendía el socialismo.

Este período histórico se caracteriza por la creación de un nuevo orden internacional denominado Guerra Fría, que se refiere al enfriamiento de las relaciones entre las dos superpotencias, sin que llegaran a enfrentarse directamente en un conflicto armado.

Sin embargo, esto no significaba que hubiera paz en el mundo; por el contrario, la situación bipolar, causada por la rivalidad entre los países capitalistas y los que formaban parte del bloque socialista, desencadenó graves conflictos locales en varias regiones del mundo.

Entretanto, ambos bandos recibieron apoyo y ayuda material de su superpotencia respectiva, lo que llevó a que la Guerra Fría se "calentara" con estallidos de conflictos locales, algunos de los cuales fueron tan serios que provocaron el temor a una tercera guerra mundial.

Estados Unidos, promovió la Doctrina de Seguridad Nacional en América Latina como parte de su estrategia para contener la influencia comunista. Esta doctrina implicó el apoyo a gobiernos autoritarios y militares en la región y la formación de alianzas militares y políticas con países latinoamericanos, como se evidenció en el Tratado Interamericano de Asistencia Recíproca (TIAR) y la Organización de Estados Americanos (OEA).

También se llevaron a cabo programas de ayuda militar y se creó la Escuela de las Américas, ubicada en Panamá, como un centro de formación militar establecido por el Ejército de los Estados Unidos que operó durante casi cuatro décadas donde se desarrolló la cultura capitalista.

Su propósito era proporcionar entrenamiento a oficiales militares en la lucha contra el marxismo, en el contexto de la Guerra Fría en América Latina. Durante su existencia, esta institución graduó a más de 60.000 militares y agentes de policía procedentes de más de 20 países latinoamericanos. Muchos de estos graduados desempeñaron roles significativos en las dictaduras militares que gobernaron en América Latina durante ese período.

Como respuesta a estas políticas, surgieron movimientos populares y grupos guerrilleros que buscaban la lucha armada como un medio para tomar el poder y cambiar las estructuras socioeconómicas. Estos movimientos se inspiraron en la revolución cubana y adoptaron la teología de la liberación como una forma de abordar la desigualdad social y la opresión.

La Guerra Fría también generó conflictos internos en varios países de América Latina. Estados Unidos y la derecha apoyaron a gobiernos autoritarios, mientras que grupos de izquierda luchaban por el cambio y la justicia social. Esta polarización ideológica y política llevó a una serie de golpes de Estado y dictaduras militares en la región, a menudo respaldados por Estados Unidos.

En el ámbito cultural y diplomático, la influencia de Estados Unidos se intensificó. Como parte de su lucha contra el comunismo, Estados Unidos promovió su cultura y sus valores en la región, lo que llevó a la difusión de la cultura estadounidense en América Latina.

La Guerra Fría dejó un legado profundo y complejo en América Latina, que incluyó polarización ideológica, intervenciones políticas, luchas armadas, tensiones diplomáticas y cambios culturales significativos. Estos eventos y tendencias moldearon la historia de la región durante décadas y tuvieron un impacto duradero en su desarrollo político, económico, social y saqueo de recursos naturales.

En algunos casos, la lucha por la independencia y la autonomía política se disfrazó bajo el pretexto de la Guerra Fría. Movimientos como el sandinismo en Nicaragua buscaron la ayuda de la Unión Soviética o Cuba en su lucha contra dictaduras respaldadas por Estados Unidos, alegando la búsqueda de autodeterminación y justicia social.

2. Fundación de la Organización del Tratado del Atlántico Norte (OTAN)

Después de la Segunda Guerra Mundial, el mundo buscaba evitar conflictos globales. La Declaración de los Derechos Humanos, en 1948, representó un avance hacia la reconciliación de naciones, pero no garantizaba la paz. La URSS promovía un sistema comunista opuesto al capitalismo, inquietando a las naciones occidentales.

Ante la amenaza comunista y el ensayo nuclear soviético en 1948, las potencias occidentales se alarmaron. En respuesta, aliados de Estados Unidos, incluyendo a Bélgica, Canadá, Dinamarca, Francia, Islandia, Luxemburgo, Italia, Noruega, Países Bajos y Reino Unido, firmaron el Tratado del Atlántico Norte en abril de 1949, estableciendo la OTAN como una alianza de defensa mutua.

Investigamos sobre las últimas acciones de la OTAN en el conflicto actual entre Rusia y Ucrania.

La OTAN tenía como objetivo mantener un ejército común y actuar como un sistema de "paz armada" para equilibrar el poder entre los bloques. En clase, puedes enumerar las características de la OTAN.

El general Eisenhower se convirtió en el comandante supremo de la OTAN en 1950, consolidando la influencia de Estados Unidos en Europa. Por otro lado, la URSS creó el Consejo de Ayuda Mutua Económica (COMECON) en 1949 para coordinar la actividad económica entre los estados bajo su control, marcando el inicio de la Guerra Fría y la bipolaridad.

Inicialmente, la OTAN se centró en proteger la zona euroatlántica contra posibles agresiones de los soviéticos. El tratado garantizaba la protección conjunta: un ataque a un miembro desencadenaría una respuesta militar colectiva, pero su propósito no se limitaba a la defensa; también se esperaba que previniera conflictos y gestionara crisis.

Con la caída del Muro de Berlín en 1989 y la disolución de la Unión Soviética, la OTAN tuvo que adaptarse a un nuevo entorno global. Las estrategias defensivas ya no eran la prioridad, lo que llevó a la organización a asumir un papel más amplio en la seguridad internacional del hemisferio norte.

3. La guerra de Corea, la acción policial de la ONU, la entrada de China a la guerra y el cese de hostilidades

a) La Guerra de Corea, un conflicto crucial en 1950, fue la primera confrontación entre las fuerzas de los dos bloques, aumentando el temor a una guerra mundial y al uso de armas nucleares. Comenzó debido al avance soviético en el Lejano Oriente, apoyado por el gobierno comunista de China.

Corea, dividida en dos zonas al final de la Segunda Guerra Mundial, vio cómo el ejército norcoreano invadió Corea del Sur en una provocación contra la influencia estadounidense.

Estados Unidos reaccionó rápidamente, temiendo por sus intereses en la región, ordenando al general MacArthur proporcionar ayuda y protección militar a Corea del Sur.

La Organización de Naciones Unidas (ONU) también intervino, respaldando a Estados Unidos debido a la ausencia del delegado soviético en el Consejo de Seguridad. Los estadounidenses lideraron las operaciones de defensa y financiaron la lucha, mientras China y la Unión Soviética apoyaron al ejército norcoreano.

Inicialmente, los norcoreanos ganaron terreno, pero en noviembre de 1950, las fuerzas estadounidenses avanzaron hacia Manchuria. A principios de 1951, las tropas de la ONU tomaron Seúl y las unidades marinas estadounidenses expulsaron a las fuerzas chinas hacia el norte en el flanco oriental.

El general MacArthur sugirió expandir la guerra más allá de la frontera china, incluso considerando el uso de armas nucleares, para derrotar al comunismo. Sin embargo, el gobierno estadounidense desestimó estas ideas por temor a provocar una guerra mundial. Como resultado, MacArthur fue destituido de su cargo.

La Guerra de Corea continuó durante dos años más, amenazando la paz mundial y la vida en la Tierra. Hubo cambios de liderazgo en ambas superpotencias, con Dwight Eisenhower asumiendo la presidencia de Estados Unidos y la muerte de Stalin en la Unión Soviética. Estos cambios llevaron a una política rusa más prudente en asuntos internacionales.

Finalmente, después de difíciles negociaciones, se firmó un armisticio el 27 de julio de 1953 en Panmunjom, restableciendo el paralelo 38 como la línea de separación entre las dos Coreas, devolviendo la situación territorial a como estaba antes de la guerra.

En grupos de 2 o 3 estudiantes, describamos la Guerra de Corea en sus etapas principales:

b) La acción policial de la ONU

Tras la Segunda Guerra Mundial, la Organización de las Naciones Unidas (ONU) se estableció con el objetivo principal de mantener la paz y la seguridad global.

El Consejo de Seguridad fue el órgano encargado de llevar a cabo esta responsabilidad, con cinco miembros permanentes y el principio de tomar decisiones por consenso. Sin embargo, el veto se convirtió en un obstáculo importante para la toma de decisiones, lo que llevó a la ineficacia del Consejo.

Desde su inicio, la Guerra Fría había comenzado a debilitar la unidad del Consejo, ya que las tensiones entre las superpotencias, Estados Unidos y la Unión Soviética, eran evidentes. La rivalidad ideológica y económica entre el sistema capitalista y socialista exacerbó aún más la situación.

Las Operaciones de Mantenimiento de la Paz (OMP) de la ONU surgieron como una respuesta a la necesidad de mantener la paz en un mundo dividido. Inicialmente, estas operaciones se centraron en la observación y vigilancia, con un papel militar limitado. Su mandato era claro y específico, con el objetivo de evitar el desencadenamiento de conflictos a gran escala.

Las acciones de las OMP de primera generación, en el contexto de la Guerra Fría, se centraban en la observación y la contención de conflictos, pero tenían limitaciones en términos de su capacidad para abordar las causas fundamentales de los problemas.

A medida que avanzaba la Guerra Fría, el veto se convirtió en un problema principal que obstaculizaba la toma de decisiones efectivas en el Consejo de Seguridad debido a la rivalidad entre las superpotencias, Estados Unidos y la Unión Soviética.

Responde en grupo

¿Qué opinión personal tienen sobre la ONU?

c) Revolución China 1966

La Revolución China de 1949 marcó el inicio de un período de cambios y modernización en varios sectores del país, incluyendo la agricultura, la industria, la educación, el ejército y la política exterior. En la agricultura, se implementó una reforma agraria, implicó la expropiación de tierras de los hacendados y su distribución entre la población rural, representaba más del 80% de la población total del país.

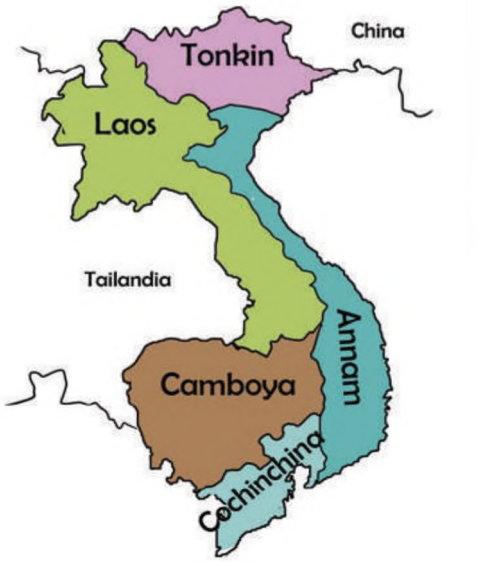
Esta reforma también involucró la creación de una organización económica centrada en los “equipos de producción”, compuestos por 30 familias en cada barrio. Ocho de estos equipos formaron una “Brigada”, que coordinaba las actividades y organizaba las industrias artesanales. La suma de las brigadas conformaba la comuna, que ofrecía servicios básicos, bancos, hospitales, transporte, educación y administración.

El principio rector de la producción era la colectivización de los medios y del trabajo, y los excedentes de la producción se distribuían a nivel nacional, con un porcentaje reservado para cada nivel de la cadena de producción.

En el ámbito industrial, Mao Zedong impulsó la política de “El gran salto adelante”, que buscaba aprovechar los vastos recursos humanos para incrementar la producción agropecuaria y la fabricación de acero en talleres y fábricas. Sin embargo, este plan resultó en fracaso y dio lugar a hambrunas que causaron la muerte de millones de chinos entre 1960 y 1962.

Investiga quiénes y cuántas fueron las principales víctimas durante la revolución China

Actualmente, China mantiene un régimen político comunista de partido único con fuertes restricciones políticas, pero ha abierto gradualmente su economía al capitalismo, permitiendo la inversión extranjera y adoptando un modelo conocido como "Socialismo de Mercado".



Observa una película sobre la Guerra de Vietnam (Sugerencia: Pelotón de Oliver Stone). En una ficha describe cómo los soldados vivierón los horrores de esta guerra.

En el ámbito educativo, Mao Tse-Tung intentó reformar la estructura educativa del país y promover una ideología comunista a través de la "Campaña de las Cien Flores". Sin embargo, esta campaña resultó en un desastre y generó desconfianza entre Mao y otros líderes del partido.

Ante la pérdida de poder, Mao convocó a las masas estudiantiles y creó las Guardias Rojas para llevar a cabo la Revolución Cultural (1965-1970).

4. La guerra en Indochina contra los franceses y la Guerra de Vietnam

En contraste con la estrategia pragmática empleada por los británicos en la India, la política de descolonización seguida por los franceses en el sudeste asiático se caracterizó por ser mucho más agresiva. Durante la Segunda Guerra Mundial, la "Unión de Indochina", establecida por Francia en 1887 e integrada por Vietnam, Camboya y Laos, existía como entidad política.

En contra de los deseos de los Aliados, las fuerzas francesas llevaron a cabo una contraofensiva exitosa que les permitió retomar el control de Hanoi, forzando al Vietminh a replegarse hacia las áreas selváticas. Desde allí, los vietnamitas emprendieron una prolongada resistencia que culminó en la derrota francesa en Dien Bien Phu, en el extremo sur de Vietnam del Norte. Esto finalmente llevó al reconocimiento de la independencia de Vietnam por parte de Francia en la Conferencia de Ginebra en 1954.

La conferencia determinó la división del territorio en Laos, Camboya, Vietnam del Norte y Vietnam del Sur, a pesar de las aspiraciones contrarias de los norvietnamitas. El tratado también estableció la realización de un referéndum en Vietnam del Sur, que debía llevarse a cabo antes de 1956, con el propósito de determinar si se lograría la reunificación.

La Guerra de Vietnam (1957-1973)

El plebiscito previsto en la Conferencia de Ginebra de 1954 nunca se llevó a cabo. En su lugar, las autoridades estadounidenses en la región consideraron al territorio como una base militar estratégica para llevar a cabo operaciones de seguridad en Asia, especialmente después de los éxitos comunistas en China y Corea del Norte.

La preocupación de Estados Unidos por la expansión del comunismo en Asia los llevó a desarrollar una política de contención militar y a establecer bases militares en la zona, con la aprobación del gobierno sur vietnamita.

A medida que una parte de su territorio estaba ocupada por una potencia extranjera, percibida como invasora, los norvietnamitas comenzaron a desarrollar guerrillas clandestinas que hostigaron a las cada vez más numerosas fuerzas estadounidenses.

Entre 1964 y 1970, la guerra en Vietnam alcanzó su punto más álgido, al mismo tiempo que, en Estados Unidos crecían las protestas contra el conflicto. Los vietnamitas, aprovechando su profundo conocimiento de la jungla y su capacidad para movilizar a la población, avanzaron hacia el sur hasta llegar a Saigón, que servía como base para las fuerzas estadounidenses.

5. La Revolución Cubana y la crisis de los misiles nucleares

La creciente insatisfacción con el imperialismo estadounidense y la corrupción de las élites locales se convirtieron en un caldo de cultivo propicio para la infiltración y el influjo de grupos comunistas en los estratos sociales medios y bajos de la población.

Esto fue particularmente evidente en aquellos países donde las condiciones socioeconómicas eran más precarias y los regímenes autoritarios se hallaban en un estado de debilidad notorio, como fue el caso de Cuba.

En marzo de 1952, un golpe militar liderado por Fulgencio Batista derrocó al presidente Carlos Prío Socarrás, lo que marcó el inicio de una dictadura respaldada por Estados Unidos, que salvaguardó sus intereses económicos en la isla.

El capital estadounidense controlaba una parte significativa de la economía cubana: el 90% de las minas y fincas, el 40% de la industria azucarera, el 80% de los servicios públicos y el 50% de la industria petrolera y ferrocarriles.

Los excesos dictatoriales de Batista agudizaron el descontento de la población no solo hacia su régimen, sino también hacia la intervención estadounidense.

Esto desencadenó varios levantamientos, siendo el más trascendental el que culminaría en la Revolución Cubana el 26 de julio de 1953, cuando un grupo de alrededor de 200 hombres liderado por Fidel Castro atacó el cuartel Moncada.

Este primer intento fracasó, y Castro fue condenado a 15 años de prisión. Sin embargo, en 1955, tras ser amnistiado, Castro se exilió primero en Estados Unidos y luego en México, donde fundó el Movimiento 26 de Julio y se asoció con el revolucionario argentino Ernesto “Che” Guevara.

En noviembre de 1956, Castro y un pequeño grupo desembarcaron en Cuba a bordo del yate Granma, iniciando una lucha guerrillera en la Sierra Maestra, donde ganaron apoyo de campesinos y comenzaron a combatir contra el gobierno de Batista.

El Movimiento 26 de Julio obtuvo respaldo popular, especialmente entre los estudiantes, y contó con el apoyo del Partido Popular Socialista. A finales de 1958, las fuerzas guerrilleras en Sierra Maestra y el Segundo Frente Oriental derrotaron al ejército de Batista, y el 1 de enero del año siguiente, Fidel Castro entró triunfante en La Habana.

Batista huyó a Santo Domingo, y aunque inicialmente Manuel Urrutia Lleó asumió la presidencia, el poder real estaba en manos de Castro, quien se autodenominó primer ministro.

En julio de 1959, Urrutia fue reemplazado por Osvaldo Dorticós debido a desacuerdos sobre la realización de elecciones. Castro ocupó el cargo de primer ministro hasta diciembre de 1976, cuando la reforma constitucional estableció el Consejo de Estado, que comprendía la jefatura del Estado y del gobierno, y Castro asumió la presidencia del mismo.

La relación entre Estados Unidos y Cuba se deterioró rápidamente. Las empresas estadounidenses en Cuba fueron nacionalizadas, y en 1960, Estados Unidos canceló los acuerdos comerciales con la isla. Castro respondió con la Declaración de La Habana, reafirmando la soberanía cubana frente a la intervención estadounidense.

Presidente John F. Kennedy durante la Guerra Fría: “Vamos a pagar cualquier precio, vamos a soportar cualquier carga, con tal de asegurar el triunfo de la libertad.”

Presidente Nikita Jrushchov, durante la Guerra Fría: “Debemos seguir la norma bolchevique, condenar y desarraigar el culto al individuo como ajeno al marxismo-leninismo y opuesto a los principios del mando del Partido y sus normas de vida”.

Después de leer el pensamiento de ambos presidentes, compara sus perspectivas y emite tu opinión respecto a las decisiones que han tomado en el contexto de la Guerra Fría.

Dato curioso

El 28 de octubre, Kruschev ordenó que los 24 buques soviéticos con destino a Cuba cambiaran de rumbo, a condición de que Estados Unidos prometiera no atacar la isla. Ambas superpotencias cumplieron el acuerdo y, una vez que se retiraron los misiles y las bases rusas, Kennedy levantó el bloqueo. De esta manera, concluyó la Crisis de los Misiles, un conflicto que fue uno de los más graves de la Guerra Fría y que representó el primer enfrentamiento directo entre las dos principales potencias nucleares.

En 1961, la administración Kennedy respaldó un intento fallido de derrocar a Castro en el conocido episodio de la Bahía de Cochinos. Desde entonces, Castro declaró abiertamente su alianza con la Unión Soviética, lo que resultó en una dependencia económica y militar creciente de Cuba respecto a la URSS. Además, el gobierno cubano buscó promover la expansión del socialismo en otros países latinoamericanos. En 1962, esta situación provocó una grave crisis, conocida como la Crisis de los Misiles, que casi desembocó en una guerra mundial.

En enero de 1962, bajo presión de Estados Unidos, la Organización de Estados Americanos (OEA) expulsó a Cuba de su membresía, lo que llevó a Castro a declarar un enfrentamiento total contra el imperialismo estadounidense.

Esta situación proporcionó una oportunidad para que Nikita Kruschev, líder de la Unión Soviética, fortaleciera la posición del bloque soviético en América Latina, una región que Estados Unidos consideraba vital para su seguridad, con especial énfasis en Cuba, ubicada a tan solo 240 kilómetros de la costa de Florida.

En 1962 en los meses de julio y agosto, el número de barcos soviéticos que se dirigían a Cuba aumentó significativamente. Aunque oficialmente se afirmaba que transportaban alimentos, maquinaria y armas convencionales, esto preocupó al gobierno estadounidense, que mantenía una vigilancia aérea constante sobre Cuba.

La situación alcanzó su punto más crítico en octubre de 1962, debido a que se descubrió la tenencia de misiles soviéticos en la isla. El 22 de octubre, el presidente Kennedy anunció públicamente la evidencia de la presencia de misiles que representaban una amenaza directa para Estados Unidos, y ordenó un bloqueo total de Cuba para evitar la entrada de más equipo militar. Además, advirtió sobre una respuesta a cualquier amenaza directa a partir de ese momento.

6. La cuestión Palestina, la crisis del petróleo de 1973, la división de Oriente Medio y el conflicto Árabe - Israel

a) La cuestión Palestina

Después de 1945, se inició el proceso de independencia en los países árabes. Al finalizar la Segunda Guerra Mundial, aumentó el número de naciones árabes independientes y se fortalecieron aquellas que ya habían comenzado el proceso de autonomía política.

En 1946, Siria, Líbano y Transjordania obtuvieron su independencia. Transjordania se convirtió en el Reino de Jordania. Sin embargo, en el territorio de Palestina, la situación fue diferente.

Tras la finalización del mandato británico, surgió un nuevo y significativo factor de conflicto cuando se implementó la partición territorial acordada por la ONU en 1947 y se estableció el Estado de Israel al año siguiente. Esto provocó repetidos enfrentamientos bélicos en los cuales los israelitas demostraron su superioridad militar, adquiriendo territorios adicionales a los que habían obtenido en 1947. Como resultado, se aumentó la resistencia de pueblos árabes palestinos, que fundaron la Organización para la Liberación de Palestina (OLP) en Jerusalén en 1964.

b) La crisis del petróleo de 1973

Durante la cuarta guerra árabe - israelí de 1973 se originó la Crisis del Petróleo debido a que el 16 de octubre, los países productores de petróleo en el Golfo Pérsico aumentaron el precio del petróleo en un 70%.

Al día siguiente, la organización de países árabes exportadores de petróleo amenazó con reducir las exportaciones de petróleo a menos que Israel evacuara los territorios ocupados durante el conflicto árabe-israelí.

Además, se impuso un embargo petrolero, principalmente contra Estados Unidos y Holanda, en represalia por su política pro israelí. A partir de enero de 1974, la Organización de Países Exportadores de Petróleo (OPEP) aumentó nuevamente el precio del barril, duplicando su precio en tan solo tres meses.

La decisión de la OPEP desencadenó una severa crisis que obligó a los países occidentales a realizar ajustes y reestructuraciones en el sistema capitalista, lo que en realidad significó la transición de un sistema industrial a otro.

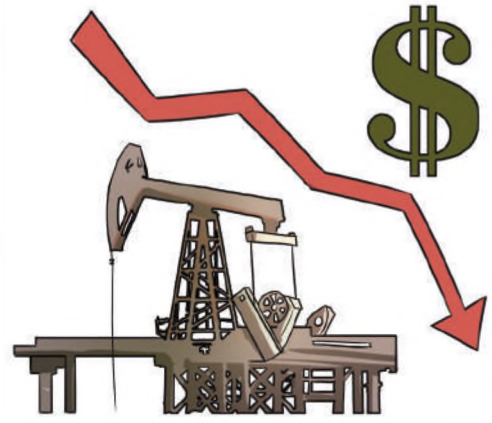
c) División del Oriente Medio

La partición del Oriente Medio ha representado una de las crisis más prolongadas y complejas de los siglos XX y XXI. Esta área fue escenario de muchas tensiones, enfrentamientos y guerras, en los que participaron muchos países y actores internacionales. En 1948 desde la creación del Estado de Israel hasta los conflictos actuales en el Medio Oriente Siria y Yemen, ha sido un punto de convergencia de intereses geopolíticos, religiosos y económicos.

Esta región se volvió estratégica debido a sus extensas reservas de petróleo y su posición geográfica central entre Europa, África y Asia. Ambas potencias buscaron asegurar su influencia en la región, respaldando a diferentes grupos en el conflicto y países.

La rivalidad se manifestó en conflictos como la Guerra de Yom Kippur en 1973, donde Egipto y Siria, respaldados por la Unión Soviética, se enfrentaron a Israel y los países árabes vecinos respaldados por Estados Unidos, así como los conflictos internos en países como Irán e Irak, también contribuyeron a la inestabilidad en la región. Desde el establecimiento del Estado de Israel en 1948 hasta las disputas actuales en Siria y Yemen, el Medio Oriente ha funcionado como un punto de convergencia para intereses geopolíticos, religiosos y económicos.

El conflicto de Medio Oriente dejó un impacto duradero en la geopolítica de la región. La rivalidad entre las superpotencias, la competencia por los recursos y las tensiones regionales contribuyeron a la complejidad y la duración del conflicto en Medio Oriente. Su legado continúa influyendo en la región y en la política internacional en la actualidad.



Después de la Segunda Guerra Mundial, las naciones del bloque occidental habían comenzado a masificar su producción industrial, especialmente en los sectores automovilístico, petroquímico y de electrodomésticos. A partir de la década de 1970, el panorama técnico-económico se caracterizó por el desarrollo de la industria informática, electrónica y de telecomunicaciones. En este contexto, surgieron nuevas economías, como la de Japón y la de los países de reciente industrialización.

Investiga cómo es actualmente la economía de Japón.

Dato curioso

Las negociaciones y las soluciones al conflicto continúan siendo objeto de debate y discusión en la actualidad. Las principales cuestiones incluyen la soberanía sobre la Franja de Gaza y Cisjordania, el estatus de Jerusalén Oriental, los asentamientos israelíes, los refugiados palestinos y el reconocimiento mutuo entre Israel y Palestina. Israel ha establecido tratados de paz con Egipto y Jordania, y ha acordado ceses al fuego con el Líbano, Siria y Arabia Saudita. Sin embargo, el conflicto sigue siendo una fuente de tensiones en la región.

d) El conflicto árabe - israelí

El 29 de noviembre de 1947, la Asamblea General de las Naciones Unidas aprobó el Plan de Partición de Palestina, que propuso la creación de dos estados, uno árabe y otro judío, junto con una zona internacional para Jerusalén.

Los judíos aceptaron el plan, a pesar de que consideraban que el territorio asignado era indefendible y no viable. Los árabes lo rechazaron y amenazaron con la guerra.

La escalada de la violencia incluyó atentados terroristas y masacres que llevaron a una creciente huida de la población árabe palestina.

La masacre de Deir Yassin en abril de 1948 tuvo un impacto especialmente devastador y provocó una huida masiva de civiles árabes. A medida que avanzaba la guerra civil en Palestina, la situación se volvía cada vez más compleja.

7. La invasión soviética de Afganistán y la resistencia muyahidín

La operación conocida como “Tormenta-333” fue la respuesta de la Unión Soviética ante el inminente colapso de la República Democrática de Afganistán bajo el liderazgo de Hafizullah Amin.

Amin había asumido el cargo de líder supremo tres meses antes tras el asesinato del presidente Noor Muhammad Taraki. Su política radical y represiva había llevado al borde del poder a los muyahidines.

Antes de que estallara una revuelta interna, las tropas Spetsnaz llevaron a cabo una operación, donde se encontraba Amin. Tras un intenso enfrentamiento con la guardia presidencial Amin fue derrocado.

Karmal elaboró una nueva constitución para Afganistán a principios de 1980, conocida como los “Principios Fundamentales de la República Democrática de Afganistán”.

Esta constitución mantuvo elementos progresistas, como la no confesionalidad, la igualdad de género y los derechos laborales.

Se promovió el apoyo y la financiación del gobierno a clérigos moderados que colaboraran con el régimen de izquierda. También se garantizó la propiedad privada junto con la pública y cooperativa.

Se creó la Cámara de Comercio de Afganistán para mantener el apoyo de la pequeña burguesía urbana. A pesar de estas reformas, no se hizo mención explícita al marxismo. Se aseguraron las libertades individuales.

En el ámbito internacional, Karmal emprendió visitas a naciones pertenecientes al Pacto de Varsovia y al Movimiento de los No Alineados con el objetivo de consolidar las relaciones diplomáticas y obtener respaldo para el gobierno comunista afgano.

También logró acuerdos comerciales con India y Japón. Sin embargo, en Occidente, su gobierno fue considerado un títere de la Unión Soviética y la mayoría de los Estados occidentales no lo reconocieron.

La Guerra Civil en Afganistán se intensificó debido a las divisiones étnicas y tribales, lo que llevó a una mayor participación de las fuerzas soviéticas en el conflicto.

El surgimiento de Osama bin Laden y la creación de Al Qaeda también se originaron en este contexto, marcando el inicio de una serie de eventos que tendrían un impacto significativo en la geopolítica mundial.

La guerrilla muyahidín estaba formada por una variedad de facciones

y grupos étnicos que compartían un objetivo común: resistir la ocupación soviética y derrocar al gobierno comunista de Kabul.

Estos grupos operaban en áreas rurales y montañosas de Afganistán y llevaban a cabo tácticas de guerrilla, emboscadas y ataques contra las fuerzas soviéticas y el ejército afgano.

La resistencia de la guerrilla muyahidín fue crucial en la prolongada guerra civil afgana porque desempeñó un papel importante en la retirada de las fuerzas soviéticas de Afganistán en 1989.

8. Recuperación de la soberanía sobre el canal de Panamá

En el año 1914, en la nación de Panamá, se llevó a cabo la construcción de un canal financiado por los Estados Unidos, el cual conectó el Océano Atlántico con el Océano Pacífico.

El 9 de enero de 1964, Panamá alcanzó un logro trascendental en su prolongada lucha generacional por recuperar la soberanía sobre el Canal de Panamá frente a Estados Unidos.

El camino hacia la resolución de las disputas relacionadas con el Canal se allanó de manera significativa cuando Jimmy Carter asumió la presidencia de Estados Unidos.

Este hecho fue fundamental para la posterior resolución de las cuestiones pendientes y la exitosa transición de la soberanía del Canal de Panamá, marcando un hito histórico en la relación entre Panamá y Estados Unidos.

Dato curioso

El Canal de Panamá fue, construido y operado por los Estados Unidos, se mantuvo bajo su control hasta el 31 de diciembre de 1999, fecha en que finalmente fue traspasado al Estado panameño mediante los acuerdos conocidos como los Tratados Torrijos-Carter, que determinaron la responsabilidad de la gestión del Canal de Panamá sería transferida a Panamá, además de la clausura de todas las instalaciones militares de Estados Unidos en suelo panameño.

VALORACIÓN

Analizamos y respondemos las siguientes preguntas

- ¿Cómo contribuyó la Guerra Fría a la polarización global?
- ¿Qué emociones o sentimientos te generan todos estos conflictos?
- ¿Sientes simpatía o empatía por alguna de las partes involucradas?
- ¿Crees que la educación es importante para encontrar una solución pacífica?

PRODUCCIÓN

Actividad

Realizamos las siguientes actividades

- Consultamos en Internet cuál es el régimen actual en Corea del Sur y Corea del Norte, a partir de ello elaboramos una opinión sobre qué régimen es más beneficioso en cuanto a su desarrollo económico, humano y social.
- Elaboramos un esquema gráfico y cronológico identificando las principales zonas militarizadas en el mundo y sus causas, consecuencias y actores de cada evento.

LA GUERRA FRÍA (PARTE II)

PRÁCTICA

El Muro de Berlín fue construido en 1961 y significó la división de la ciudad y de Alemania en dos bloques ideológicos, el capitalista y el comunista. Separó a familias, amigos y vecinos, y simbolizó la Guerra Fría y la división del mundo en dos mundos irreconciliables. Al menos 140 personas murieron al intentar cruzarlo, y miles más fueron detenidas y torturadas.

Actividad

¿Que sentimientos provoca que la diferencias de pensamiento puedan conducir a una división y separación física de las personas queridas?

TEORÍA

Leamos el siguiente texto escrito y responde:

"La Guerra Fría en el siglo XX, los historiadores consideran que la Guerra Fría terminó con la caída del Muro de Berlín en 1989 y la posterior desaparición de la Unión Soviética en 1991. Sin embargo, la división del mundo en dos bloques se mantiene en la actualidad entre gobiernos con ideologías muy diferentes. En ese sentido, Estados Unidos mantiene su pulso particular con países comunistas como el régimen de Corea del Norte o el gobierno comunista chino. Por otro lado, Rusia, el país más importante de la antigua URSS, sigue rivalizando con Estados Unidos para extender su influencia a nivel global. Ambos gobiernos quieren mantener su autoridad y, para conseguirlo, se posicionan en conflictos internacionales. Uno de los últimos ejemplos es la guerra de Siria: Rusia se alió con el régimen sirio de Bashar el Asad, mientras que Estados Unidos apoyó a rebeldes sirios y kurdos."

¿Cuál es tu opinión al respecto?

Fuente: www.lavanguardia.com/guerra-fría-estados-unidos-unión-soviética

1. La caída del Muro de Berlín, la Perestroika, el Glasnost y la disolución de la URSS

El año 1982, se marcó el fin de una era en la historia de la Unión Soviética y se abrió paso a una breve etapa de transición. Este período se caracterizó por la presencia de dos liderazgos gubernamentales con orientaciones divergentes y en conflicto.

La primera de estas figuras fue Yuri Andropov, un reformista que asumió el poder desde noviembre de 1982 hasta febrero de 1984. La segunda figura, Konstantín Chernenko, que gobernó desde febrero de 1984 hasta febrero de 1985.

El término "Perestroika" y el concepto de "Glasnost" marcaron el final del período conocido como "socialismo real". Mijaíl Gorbachov se convirtió en el líder que puso en práctica el programa de reformas diseñado por Andropov, que se enfocaba en combatir la corrupción y aplicar medidas disciplinarias en el ámbito laboral.

El líder soviético adoptó una actitud más relajada y tolerante. Esto se evidenció en su disposición a permitir críticas al sistema en los medios de comunicación y en su apertura a la publicación de informes científicos que revelaban la difícil situación social y económica de la Unión Soviética.

En 1986, Gorbachov habló abiertamente ante el Partido Comunista de la necesidad de "Glasnost" o transparencia, como uno de los pilares fundamentales para impulsar la "Perestroika" o reconstrucción de la URSS.

La "Perestroika", dio lugar al resurgimiento de los movimientos nacionalistas en las repúblicas soviéticas y en los países satélites del sistema en Europa Central y Oriental.

En una primera instancia, se buscó abordar los problemas económicos. Por ejemplo, la Ley de Empresas del Estado, aprobada en 1987.

Se implementaron tres programas que consistieron en:

PRIMERO	*SEGUNDO*	*TERCERO*
Reducir el déficit fiscal, aumentar la oferta de bienes de consumo y liberalizar el comercio exterior	*Mismos objetivos y establecía un calendario para la transición hacia una economía de mercado que se completaría en el año 2000.*	*Se enfocaba en tres aspectos: la reforma de los sistemas financiero, la reforma del sistema de precios y una política de asistencia social compensatoria.*

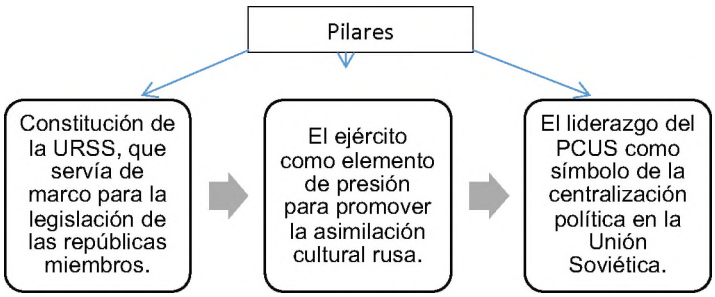
Los resultados de estos programas resultaron modestos en parte debido a que se mantuvo la planificación centralizada y persistieron los trámites burocráticos. Además, eventos imprevistos como el desastre nuclear de Chernobyl y un terremoto en Armenia en diciembre de 1988, representaron obstáculos inesperados en el proceso de reforma económica.

En el ámbito político, se aprobaron reformas que allanaron el camino hacia la democratización. Se llevaron a cabo las primeras elecciones libres en la Unión Soviética desde 1917, y se eligió un nuevo Congreso de Diputados del Pueblo.

Gorbachov asumió la presidencia que lo situaba por encima del Partido Comunista de la Unión Soviética (PCUS). Este proceso también vio el surgimiento de diversas fuerzas opositoras, siendo una de ellas liderada por Boris Yeltsin, que estaba compuesta por grupos dentro del PCUS y abogaba por reformas radicales y rápidas.

A esta problemática se sumó el surgimiento de movimientos nacionalistas en las regiones no rusas que formaban parte del vasto territorio de la Unión Soviética.

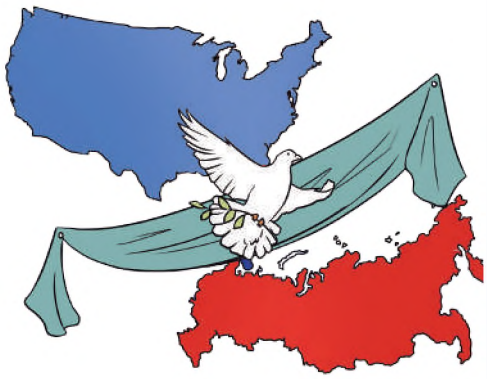
Este fenómeno fue resultado del estímulo proporcionado por la "Glasnost," que fomentó las manifestaciones de los sentimientos locales a medida que se desvanecían los pilares que habían sustentado al sistema comunista. Estos pilares fueron:



A medida que estos tres pilares esenciales que sustentaban la unidad de la Unión Soviética se desmoronaban, se hacía evidente la realidad de la integración artificial entre lo que antes había sido el Imperio Ruso y el sistema soviético, que paradójicamente se había convertido en su detractor y heredero.

Las tres repúblicas bálticas, Estonia, Letonia y Lituania, que habían sido anexadas al territorio soviético en 1940, fueron las primeras en expresar su deseo de independencia y se unieron a la Comunidad de Estados Independientes (CEI). La disolución de la URSS se formalizó el 8 de diciembre de 1991, y la CEI se estableció el 1 de enero de 1992, con la Federación Rusa como una potencia dominante. La caída del Muro de Berlín en 1989 simbolizó el colapso del régimen comunista en todo el mundo y marcó el fin de la Guerra Fría.

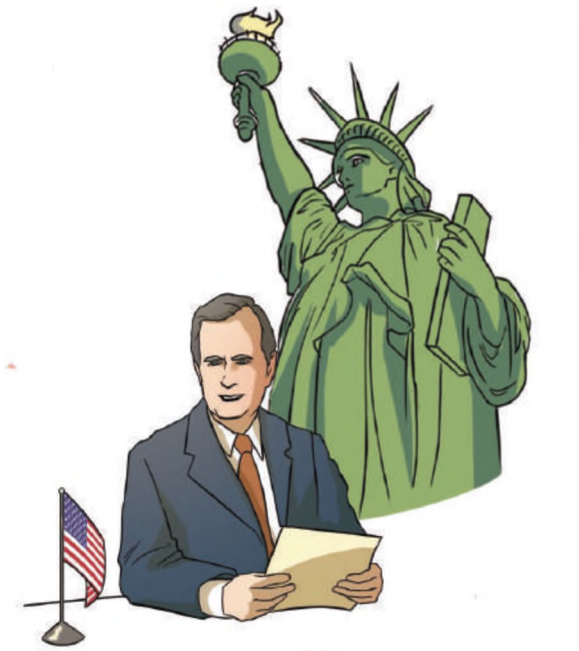
2. La política de distensión entre Estados Unidos y la Unión Soviética

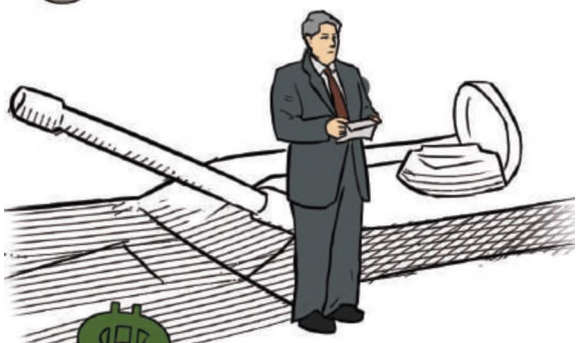


El término "distensión" se podría describir como el proceso de relajación de las "tensiones" entre las dos principales potencias de la Guerra Fría, abarcando aspectos militares, económico, político e ideológico. La desaparición de la estructura internacional que prevalecía durante ese conflicto llevó a la necesidad de establecer un nuevo orden mundial.

A lo largo de la historia moderna y contemporánea, después de eventos significativos y de impacto global, generalmente una gran guerra, las naciones victoriosas asumieron la responsabilidad de definir un nuevo orden internacional que regiría en el sistema global, imponiendo sus condiciones en favor de los ganadores.

El presidente Bush expresó este punto de vista en enero de 1991 ante el Congreso de su país, además de señalar que una vez que se hubiera logrado la victoria sobre Irak, "el mundo aprovechará para cumplir





su antigua aspiración de un nuevo orden internacional". De esta manera, Bush proclamó el liderazgo de Estados Unidos como la única opción para garantizar la seguridad internacional en la nueva fase de la historia mundial que surgía con el fin de la bipolaridad.

3. Disolución de la URSS, los Estados Unidos como potencia hegemónica mundial y la globalización

Después de la disolución de la URSS, se emprendió la difícil tarea de establecer una democracia con una economía de mercado.

Tras la caída de la Unión Soviética, Rusia se convirtió en escenario de una lucha de poder entre las fuerzas conservadoras del antiguo Soviet Supremo y las fuerzas reformistas del nuevo gobierno.

En 1992, el presidente Boris Yeltsin implementó un programa de reformas económicas y tomó medidas para desafiar a las asambleas legislativas locales, que estaban dominadas por neocomunistas. También declaró ilegal al Partido Comunista.

La victoria de Yeltsin sobre los conservadores fue efímera. En las elecciones de diciembre de 1993, los partidos nacionalistas y comunistas obtuvieron un éxito sorprendente, especialmente el ultranacionalista Partido Liberal Democrático.

En 1996, Yeltsin fue reelegido presidente. Sin embargo, su segundo mandato estuvo marcado por la inestabilidad en el gobierno, con cambios frecuentes en la posición de primer ministro. Su salud también se deterioró, lo que lo llevó a delegar parte de sus poderes en el primer ministro.

En 1999 Putin asumió el cargo de primer ministro y fue presentado como candidato presidencial por Yeltsin para las elecciones de 2000. La salud debilitada de Yeltsin lo llevó a renunciar a fines de 1999, y Putin se convirtió en presidente interino y posteriormente fue elegido como presidente en 2000.

En el ámbito internacional, Rusia buscó una mayor colaboración con las alianzas estratégicas occidentales y firmó la Declaración de Roma en 2002, que estableció el Consejo Rusia-OTAN.

Este acuerdo tenía como objetivo principal la cooperación en la lucha contra el terrorismo y la resolución de crisis globales. En el contexto del nuevo orden mundial, las circunstancias actuales hacen que ninguna potencia pueda asegurar por sí sola la estabilidad y el equilibrio a nivel global.

Estados Unidos emergió como la superpotencia victoriosa cuando llegó a su fin la fase bipolar de la Guerra Fría, lo que le otorgó la responsabilidad de configurar el sistema internacional que regiría en adelante.

Según la perspectiva de su líder en ese momento, el presidente George Bush (1989-1993), las acciones de la comunidad global, representada por la ONU, debían basarse en el derecho internacional.

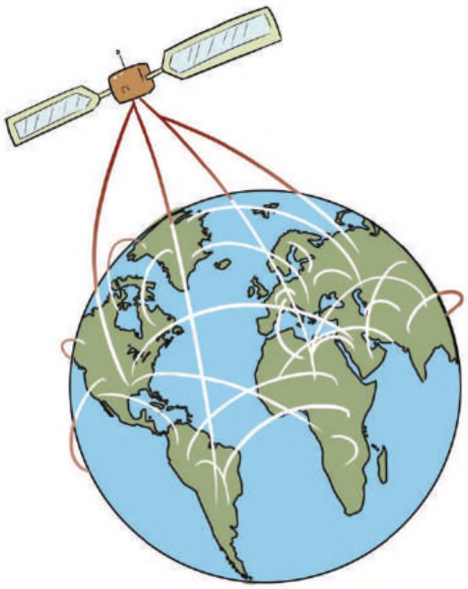
A finales del siglo XX, comenzó a surgir un fenómeno de cooperación regional que, en un principio, se centró en cuestiones económicas pero que también tuvo implicaciones políticas. Esto parecía desafiar el papel hegemónico que Estados Unidos había mantenido desde la Primera Guerra Mundial.

En resumen, el nuevo orden mundial ha dado lugar a una diversidad de actores que compiten y cooperan en el ámbito internacional, lo que ha generado un panorama geopolítico complejo y dinámico. Y en las últimas décadas del siglo XX, los avances en las telecomunicaciones y la transmisión de datos han transformado nuestro mundo en lo que el escritor canadiense Marshall McLuhan describió en la década de 1970 como una "aldea global".

La transmisión de datos han transformado nuestro mundo en lo que el escritor canadiense Marshall McLuhan describió en la década de 1970 como una “aldea global”.

El desarrollo de la tecnología satelital, que inicialmente surgió en medio de la rivalidad armamentista entre Estados Unidos y la Unión Soviética, ha tenido un profundo impacto en diversos aspectos de la vida humana, incluyendo la ciencia, la educación y el entretenimiento.

La globalización no se limita exclusivamente a los vínculos comerciales entre bloques económicos; abarca prácticamente todos los aspectos de la existencia humana.



Como afirmó el sociólogo brasileño Octavio Ianni, la noción de “aldea global” representa la globalización de ideas, patrones y valores socioculturales.

Esta concepción puede ser vista como una teoría de la cultura global, que engloba la cultura de masas, el mercado de bienes culturales, el mundo de símbolos y signos, así como los lenguajes y significados que influyen en cómo las personas se relacionan con el mundo y cómo piensan, imaginan, sienten y actúan.

La globalización marca la tendencia filosófica predominante del siglo XX, abordando una serie de desafíos y oportunidades, así como sus propias paradojas. También implica riesgos significativos. En un sentido, la globalización ha marcado el final de una larga etapa en la historia humana que comenzó con la formación de los Estados-nación en los albores de la modernidad.

Aunque los Estados-nación no desaparecen, es plausible que dejen atrás su enfoque aislacionista, centrado exclusivamente en sus intereses internos. Las circunstancias actuales requieren que se integren en la intrincada red de relaciones globales que conecta pueblos, regiones, comunidades e instituciones a nivel mundial.

VALORACIÓN

Al haber conocido eventos como la caída del Muro de Berlín, la Perestroika, el Glasnost y la disolución de la Unión Soviética, respondemos las siguientes preguntas:

- ¿Qué significado tiene la caída del Muro de Berlín en la historia mundial y en tu opinión personal?
- ¿Cómo crees que la Perestroika y el Glasnost influyeron en el cambio político y social en la Unión Soviética?
- ¿Cuál es tu opinión sobre la disolución de la Unión Soviética?
- ¿Fue un evento positivo o negativo desde tu perspectiva?

PRODUCCIÓN

Actividad

Realizamos la siguiente actividad:

Elaboramos un esquema gráfico y cronológico en versión digital, identificando las principales zonas militarizadas y hechos a través de la explicación de sus causas, consecuencias y actores de cada evento.

LA DESCOLONIZACIÓN DE ASIA Y ÁFRICA

PRÁCTICA

Después de leer ambos textos, respondemos la pregunta.

"He luchado contra el dominio blanco y he luchado contra la dominación negra. He abrigado el ideal de una sociedad libre en la que todas las personas vivan juntas en armonía y con igualdad de oportunidades y además una democracia. Es un ideal por el que espero vivir y lograr. Pero si es necesario, también es un ideal por el que estoy dispuesto a morir". Nelson Mandela.

"*La no violencia es el primer precepto de mi fe. Pese a ello, o bien me sometía a un sistema que había causado un daño irreparable a mi país o bien me arriesgaba a que la furia de mi pueblo se desatara"*. Mahatma Gandhi

Actividad

¿Cómo los discursos de Nelson Mandela y Mahatma Gandhi reflejan su compromiso con la paz y cuáles son las similitudes y diferencias en sus enfoques?

TEORÍA

Dato curioso

La caída de los imperios coloniales fue uno de los procesos más significativos del siglo XX y transformó el panorama internacional. Por ejemplo, la ONU, que en 1945 estaba compuesta por 51 países, había aumentado a 144 miembros en 1975. A pesar de la entrada de estas nuevas naciones, las grandes potencias retuvieron su poder de veto en el Consejo de Seguridad, lo que no cambió con la llegada de estos nuevos Estados.

1. El debilitamiento de las potencias europeas después de la Segunda Guerra Mundial

Tras el final de la Segunda Guerra Mundial, las potencias europeas aún mantenían sus vastos imperios coloniales sin prever un cambio inminente. Sin embargo, en pocos años, la mayoría de estas colonias logró obtener su independencia.

Desde el periodo de posguerra en 1945 hasta la histórica reunión en Bandung en 1955, conocida como la Conferencia de Bandung, el proceso de descolonización se centró principalmente en Asia y el mundo árabe. En este último caso, la lucha por la independencia de las naciones árabes se entrelazó con el conflicto surgido por la creación del Estado de Israel en 1948.

A partir de finales de los años cincuenta y durante la década de 1970, el proceso de descolonización se enfocó en gran medida en África subsahariana. En el sur de África, el colapso del imperio colonial portugués ocurrió en 1975 con las guerras de liberación en las colonias de Mozambique y Angola, que se combinaron con los esfuerzos para combatir el régimen del apartheid en Sudáfrica.

La crisis de los imperios coloniales fue el resultado de varios factores. En parte, se debió al debilitamiento de las metrópolis coloniales durante la Segunda Guerra Mundial. Además, las dos superpotencias, Estados Unidos y la Unión Soviética, no tenían un interés profundo en mantener el colonialismo.

Estados Unidos se oponía al sistema colonial debido a su historia y su interés en promover el libre comercio, aunque a veces apoyó a las potencias coloniales cuando temía que la independencia nacional pudiera favorecer a movimientos comunistas, como en el caso de Indochina.

Por su parte, la Unión Soviética, aunque veía en los movimientos anticolonialistas una fuerza que debilitaba al capitalismo, actuó con precaución para preservar sus propios intereses tras las enormes pérdidas sufridas durante la guerra.

La descolonización acelerada se debió, en gran medida, a las transformaciones fundamentales que ocurrieron en las sociedades coloniales. Con la aparición de nuevos países independientes, otras colonias se sintieron más seguras y respaldadas para buscar su propia independencia. Por ejemplo, el movimiento de liberación en Indonesia recibió apoyo de India y Australia en foros internacionales para que los Países Bajos reconocieran su independencia. Básicamente, el surgimiento de nuevos Estados fue posible porque, especialmente después de la Primera Guerra Mundial, se crearon condiciones en las sociedades coloniales que socavaron la relación colonial y permitieron el surgimiento de actores que promovieron la independencia.

Dato curioso

En su apogeo en 1921, este imperio se había convertido en una red mundial que gobernaba aproximadamente una cuarta parte de la Tierra. Las naciones conquistadas estaban unidas tanto por el comercio como por la política, y esto duró bastante tiempo.

Investiga qué otras naciones europeas colonizaron África y Asia.

Estas condiciones incluyeron la formación de nuevas clases y sectores debido a los cambios económicos, la experiencia de autogobierno local, el desarrollo de la educación y la creación de movimientos de liberación respaldados por amplios sectores de la sociedad. Cada camino hacia la independencia nacional tenía sus características únicas.

Los cambios de este proceso se sustentaron en tres factores clave: las experiencias anteriores a la imposición del control colonial, las estrategias de las diversas potencias coloniales durante su dominio y cómo reaccionaron frente a las aspiraciones de independencia, así como la conformación, actividades e ideologías de los movimientos antiimperialistas

En referencia al primer aspecto, numerosas sociedades en Asia y el mundo musulmán poseían una rica historia política, cultural e institucional que influiría en la forma en que enfrentaron el dominio colonial al construir un Estado independiente. En contraste, en África, esta tarea fue mucho más compleja debido a la diversidad de tradiciones en cada colonia.

Respecto al segundo factor, las metrópolis coloniales adoptaron enfoques diversos en respuesta al avance de los movimientos independentistas. Francia resistió enérgicamente, mientras que Gran Bretaña, favorecida por su relación con la Commonwealth en sus colonias, adoptó una posición más flexible.

Sin embargo, había un grupo de países que no encajaba en ninguno de estos dos bloques y se caracterizaba por su menor desarrollo económico y tecnológico, así como por su neutralidad con respecto a las superpotencias.

Estos países, que rechazaban la pertenencia a cualquiera de los dos bloques, fueron clasificados como el “tercer mundo”. Geográficamente, estos países se encontraban en África y Asia, excluyendo Sudáfrica y los países comunistas de Asia.

Compartían la ubicación en el hemisferio sur del planeta, lo que creaba una desigualdad en relación con los países del hemisferio norte, que formaban parte de los dos primeros mundos y estaban más desarrollados. Aunque teóricamente eran naciones independientes, en la práctica, muchos países del tercer mundo estaban sometidos a la dependencia económica impuesta por sus antiguas metrópolis coloniales o por las naciones desarrolladas.

2. La independencia de la India: movimiento de lucha pacífica Gandhi

La búsqueda de la independencia de la India después de la Primera Guerra Mundial fue liderada por Mohandas Karamchand Gandhi, conocido como Mahatma Gandhi. Gandhi, proveniente de la casta de los comerciantes, estudió derecho en Gran Bretaña y se convirtió en un defensor de la no violencia y la resistencia pasiva.

En Sudáfrica, donde vivió durante 20 años como asesor jurídico de una empresa india, fue testigo de la discriminación racial que sufrían los nativos a manos de la población blanca, lo que influyó significativamente en su perspectiva política.

"Algunos estados africanos son desarrollados, pero otros continúan en el subdesarrollo. El derecho a la libertad no da la libertad.

El colonialismo es una forma de exportación suplantada por otra dominación más sutil y no menos pérfida: la dominación tecnológica, económica, comercial", Nguyen Thi Binh.

Responde: ¿Por qué crees que el autor llega a esta conclusión?

Investiga la Biografía de Ghandi, y preséntala en una ficha.

En 1919, en respuesta a las leyes Rowlatt, que otorgaban poderes de emergencia a las autoridades coloniales británicas para reprimir actividades subversivas, Gandhi inició un movimiento de resistencia pasiva en toda la India. En la ciudad de Amritsar, una manifestación contra estas leyes fue brutalmente reprimida por las fuerzas británicas, lo que generó indignación en la población y fortaleció el movimiento por la independencia conocido como "swaraj" (autogobierno).

Gandhi estableció la política de no cooperación en 1920, que incluía un boicot a productos británicos, elecciones, tribunales y educación, así como la renuncia a cargos públicos. El objetivo principal era lograr la independencia económica de la India. Sin embargo, el aislamiento del poder británico y las demandas radicales de Gandhi llevaron a conflictos y a la violencia.

En 1922, en una aldea del norte de la India, se produjo un enfrentamiento violento entre campesinos y autoridades británicas en el que murieron 22 policías. Gandhi admitió el fracaso de su campaña y fue arrestado, aunque posteriormente fue liberado debido a su enfermedad.

A pesar de no alcanzar la independencia, esta campaña tuvo un impacto significativo en la vida política de la India. En 1920, el Congreso Nacional Indio adoptó una nueva Constitución que reorganizaba las provincias según las áreas lingüísticas y garantizaba la comunicación de decretos en lenguas locales, lo que amplió la participación política más allá de los angloparlantes.

Gandhi otorgó plenos poderes ejecutivos en 1921 y aunque se retiró brevemente de la política, surgió una nueva figura, Jawaharlal Nehru, quien abogaba por una lucha no solo por la independencia política, sino también por la liberación social y la planificación económica.

La tensión política aumentó entre 1922 y 1930 y la unidad entre hindúes y musulmanes se desmoronó. Gandhi no pudo reconciliar a los diferentes grupos y se retiró de la política, dejando espacio para líderes como Nehru. Sin embargo, el conflicto sobre el estatus de la India persistió, con algunas facciones del Congreso buscando la independencia completa.

En 1930, comenzó la segunda campaña por la independencia de la India, que culminó en 1935 con la Ley del Gobierno de la India, un paso hacia la autonomía. Sin embargo, estalló la Segunda Guerra Mundial, y el gobierno británico declaró la guerra en nombre de la India sin consultar a los líderes hindúes. Esto llevó a una campaña por la independencia a cambio de la cooperación de la India en la guerra, pero las negociaciones fracasaron.

La lucha de desobediencia civil se reanudó en 1942, lo que resultó en una represión violenta por parte de Gran Bretaña y llevó al encarcelamiento de Gandhi y Nehru. Finalmente, en agosto de 1947, la India se independizó de Gran Bretaña y se dividió en dos estados independientes, India y Pakistán, con base en criterios religiosos.

Sin embargo, los primeros años de independencia estuvieron marcados por conflictos políticos y sociales, y ambos países se enfrentaron en varias ocasiones. India se convirtió en una república en 1950, pero se mantuvo dentro de la Commonwealth. Pakistán también experimentó inestabilidad, y en 1971, Pakistán Oriental se separó y se convirtió en la República de Bangladesh.

3. La emancipación de los nuevos Estados africanos

El proceso de descolonización en África después de la Segunda Guerra Mundial se dividió en distintas etapas que afectaron a diferentes regiones del continente. Se intensificó la presión de toda África independiente contra Sudáfrica debido a su política de apartheid.

La Organización para la Unidad Africana (OUA) denunció la política del apartheid ante la ONU y se aplicó un boicot comercial contra Sudáfrica en 1979, que no se levantó hasta 1990 cuando el presidente blanco, Le Clerc, liberó a Nelson Mandela y comenzó a desmantelar el apartheid. En 1994, Mandela fue elegido presidente, marcando un hito al convertirse en el primer líder no blanco en la historia de Sudáfrica.

En cuanto a las colonias portuguesas y españolas en África, la independencia se logró en los años 1974 y 1975, principalmente después de la caída de la dictadura en Portugal. El protectorado español en Marruecos se independizó en 1956, Guinea Ecuatorial en 1968, Ifni fue cedido a Marruecos en 1969 y el Sahara español fue abandonado en 1975 tras la Marcha Verde organizada por el rey de Marruecos.

a) El nacionalismo árabe y la crisis del Canal de Suez

Este episodio marcó el inicio de la segunda guerra árabe-israelí, comúnmente conocida como la crisis del Canal de Suez, y se originó a raíz de las acciones emprendidas por el presidente egipcio Gamal Abdel Nasser.

Su enfoque nacionalista y revolucionario lo llevó a enfrentarse a Gran Bretaña. La gestión de Gran Bretaña se vio abruptamente interrumpida debido a la crisis que siguió a la nacionalización del Canal de Suez por parte de Egipto en 1956.

En julio de ese mismo año, respecto a las necesidades económicas para construir la presa de Asuán, Nasser decretó la nacionalización del Canal de Suez, indemnizando a los propietarios británicos y franceses. Posteriormente, prohibió el paso de los barcos israelíes por el canal.

Estas acciones generaron una profunda preocupación en los gobiernos de Gran Bretaña y Francia, ya que temían que Nasser suspendiera los envíos de petróleo que sus países importaban a través del Canal de Suez.

Como resultado, el 29 de octubre de 1956, Gran Bretaña, Francia e Israel llevaron a cabo una operación militar contra Egipto, dando inicio así a la segunda guerra árabe-israelí.

La gravedad de la situación en Oriente Medio llevó al Consejo de Seguridad de las Naciones Unidas a celebrar una sesión de emergencia, en la que se exigió a los países invasores que se retiraran de Egipto.

Sin el respaldo de Estados Unidos y bajo la presión de la ONU en este conflicto, Gran Bretaña y Francia en 1956 diciembre, se retiraron dejando la zona del canal bajo la supervisión de las Naciones Unidas.

El fracaso de potencias occidentales en el Oriente Medio resultó en un fortalecimiento de la posición de Nasser y en un beneficio para la Unión Soviética, que intervino en la región brindando apoyo militar y económico para la realización de la presa de Asuán.

Estados Unidos también intervino para contrarrestar la influencia soviética en la región, promulgando la Doctrina Eisenhower a principios de 1957. Este adoctrinamiento implicaba el programa de asistencia militar y económica, el cual fue dotado por Estados Unidos a los países de Oriente Medio, el mismo hecho, permitió que participara en los diferentes conflictos de la región.

Inicialmente, parecía que Egipto estaba destinado a la derrota en este conflicto. Sin embargo, la Unión Soviética amenazó con intervenir en la disputa, y Estados Unidos presionó a sus aliados, Inglaterra y Francia, para que se retiraran de la zona. Existía el temor de que el conflicto pudiera desencadenar una guerra mundial de proporciones catastróficas. Ante esta presión internacional, Francia e Inglaterra finalmente se retiraron, lo que permitió a Egipto recuperar el control del canal de Suez.

Otro episodio histórico relevante, mencionado por Eduardo Rothe, se refiere a la importancia geopolítica de la liberación y posterior unión de Vietnam, que inspiró a otras naciones, especialmente en África, que estaban bajo el dominio colonial de Portugal y Francia.

La guerra de independencia de Argelia comenzó el 1 de noviembre de 1954 y se extendió hasta 1962, teniendo un profundo impacto en la independencia de otros territorios coloniales anglofranceses en África. Durante este conflicto, Argelia formó el Frente de Liberación Nacional para enfrentar al ejército francés y a los "harkis", argelinos que apoyaban el gobierno colonial francés.

La respuesta francesa a esta lucha fue una represión hostil que resultó en la muerte de aproximadamente 1.5 millones de argelinos. Finalmente, en 1962, se llevó a cabo un referéndum independentista que otorgó a los argelinos el derecho legítimo de autogobierno, poniendo fin al dominio colonial francés.

El 24 de septiembre de 1973, Guinea-Bissau declaró su independencia de Portugal, que había colonizado la región desde el siglo XV con el objetivo de controlar el comercio y el tráfico de esclavos hacia América.

El 11 de noviembre de 1975, Mozambique también logró su independencia, contribuyendo al colapso del dominio portugués en la región y a la victoria de las luchas de liberación en África contra la dominación extranjera.

b) Conflictos ideológicos apoyados por las superpotencias, el apartheid en Sudáfrica, los conflictos en Argelia, Zaire y el Congo Belga

Bajo el apartheid, a los ciudadanos negros se le negaban el derecho al voto, se les obligaba a residir en áreas separadas llamadas bantustanes, recibían salarios más bajos que los blancos por el mismo trabajo y si asistían a la escuela, debían hacerlo en instalaciones separadas con un nivel educativo inferior.

Investiga en libros o internet, la vida de Nelson Mandela y Gandhi, después destaca sus logros y el tipo de liderazgo de cada uno.

- **El apartheid,** se caracterizó por ser una política de segregación racial implementada por la minoría blanca en Sudáfrica, con el apoyo implícito de Inglaterra desde 1931 hasta 1990. Durante este período, se excluyó a la mayoría africana del sistema político y se la confinó en áreas exclusivas para su residencia. Además, se les negaron el acceso a la educación y la libertad de movimiento por el territorio.

Esta estructura legal estableció un sistema de discriminación y desigualdad hacia la población negra e india en Sudáfrica, y fue promovida por los descendientes de colonizadores europeos con el objetivo de mantener y preservar sus privilegios frente a la población nativa. El régimen se mantuvo vigente desde 1948 hasta principios de la década de 1990.

Es importante destacar el apartheid, un sistema de racismo institucionalizado utilizado por una minoría blanca en Sudáfrica para oprimir a la mayoría negra, despojarla de sus tierras y explotar su trabajo en beneficio de los blancos y sus aliados extranjeros.

Este sistema se originó poco después de la llegada de los primeros colonos holandeses a Sudáfrica en 1652 y persistió durante mucho tiempo, a pesar de la resistencia pacífica y las esperanzas de cambio que surgieron después de la Segunda Guerra Mundial.

La dinámica política sudafricana experimentó cambios en la década de 1960, liderados por el Umkonto wa Sizwe, una facción activista del Congreso Nacional Africano. Nelson Mandela emergió como líder en este movimiento, pero la lucha fue interrumpida por la represión y la traición.

A pesar de esto, surgieron nuevas corrientes a partir de la década de 1970, incluyendo la organización de trabajadores negros y protestas estudiantiles contra la discriminación racial. Finalmente, Nelson Mandela fue liberado en 1990, y Sudáfrica puso fin al apartheid en 1994, marcando un hito en la lucha contra la discriminación racial y la opresión.

La segregación era tan grande que blancos y negros no podían formar parejas o contraer matrimonio, tampoco compartir instalaciones públicas, utilizar el mismo transporte público y acceder a las mismas playas, entre otras restricciones.

Esta política discriminatoria tenía sus raíces en el colonialismo, un sistema en el que una nación conquistaba otra para explotar sus recursos. Sudáfrica, al igual que otros territorios africanos, fue objeto de colonización por parte de varias naciones europeas.

Inicialmente, los portugueses llegaron en el siglo XIV con el objetivo de establecer rutas comerciales hacia la India. Más tarde, los holandeses fundaron una colonia en la actual Ciudad del Cabo durante los siglos XVII y XVIII.

Los británicos llegaron posteriormente y se enfrentaron a los afrikáneres, que eran descendientes de los colonizadores holandeses, por el control del territorio. Los británicos prevalecieron en la guerra y en 1902 tuvieron que firmar un tratado de paz con los afrikáneres, un acuerdo donde se discriminaba a la población negra al prohibirles que voten y participen en las elecciones.

Hasta la llegada del Partido Nacional afrikáner, que tomó el poder en 1948, los descendientes de los británicos gobernaron Sudáfrica. Una facción de este partido respaldaba las políticas del nazismo y tenía el objetivo de que la minoría blanca continuara en el poder.

El Partido Nacional promulgó 317 leyes para legalizar la discriminación racial contra cualquier persona que no fuera blanca, lo que marcó el comienzo del sistema de segregación racial sudafricano conocido como “Apartheid”.

La presión internacional desempeñó un papel fundamental en la eliminación del apartheid. Numerosos países condenaron las leyes racistas de Sudáfrica, las Naciones Unidas exigieron el fin del apartheid y se aplicaron sanciones económicas y un boicot a Sudáfrica en eventos como los Juegos Olímpicos para presionar al gobierno afrikáner.

El Congreso Nacional Africano (CNA), bajo la dirección de Nelson Mandela, coordinó manifestaciones y actos de desobediencia civil. Inicialmente, Mandela respaldó la resistencia no violenta, pero posteriormente apoyó actividades violentas llevadas a cabo por ciertos miembros del partido. Por todo ello fue enjuiciado y condenado en cadena perpetua.

Tras la presión a nivel internacional y las negociaciones entre el gobierno sudafricano y el CNA, Mandela fue liberado en 1990 y el apartheid fue oficialmente abolido en 1991. Posteriormente, Mandela asumió la presidencia y promovió la reconciliación y el diálogo, en ese sentido obtuvo el Premio Nobel de la Paz el año 1993.

- **La Guerra de Argelia,** en 1958, tras disturbios en Argelia a favor de la Argelia francesa, el presidente del concejo de ministros, Charles de Gaulle, proclamó en 1959 el derecho de autodeterminación para los argelinos.

En 1960, se formó la Organización del Ejército Secreto (OAS) en oposición a la independencia de Argelia. En 1961, generales franceses intentaron un golpe, y en octubre de ese año, la policía reprimió violentamente una manifestación en defensa de la independencia de Argelia en París.

En 1962, De Gaulle negoció acuerdos de paz conocidos como los Acuerdos de Évian, que llevaron a un alto el fuego. El 8 de abril de 1962, los ciudadanos de Francia continental aprobaron los acuerdos, y en julio de 1962, Argelia declaró su independencia.

El conflicto culminó cobrando la vida de aproximadamente 500,000 muertes, incluyendo 400,000 argelinos.

Los combatientes argelinos, en desventaja numérica y con recursos limitados, emplearon tácticas de guerrilla y terrorismo para confrontar a las fuerzas armadas francesas y a las autoridades coloniales. Sin embargo, más allá de los episodios violentos que caracterizaron este conflicto, la guerra en Argelia tuvo un componente político que se desarrolló en el ámbito de la propaganda y la opinión pública en Argelia, Francia y a nivel internacional. Este conflicto se desarrolló en medio de la Guerra Fría y contó con la participación más o menos activa de naciones árabes vecinas, así como con el respaldo de países “no alineados” que formaron parte de la Conferencia de Bandung.

- **La independencia del Congo Belga y el Zaire,** en 1960 marcó un hito en la lucha por la emancipación africana, pero también fue un período tumultuoso que desencadenó una serie de eventos violentos y políticos.

A medida que el colonialismo europeo se debilitaba en África, Bélgica otorgó una medida simbólica de autonomía al Congo en 1957, aunque la verdadera independencia se logró en 1960.

Después de las elecciones en mayo de 1960, Patrice Lumumba se convirtió en el primer ministro, mientras Joseph Kasabuvu asumió la presidencia. Sin embargo, surgieron tensiones políticas y regionales entre los líderes, lo que llevó a un conflicto prolongado y caótico en el Congo.

El ejército congoleño se sublevó, regiones como Katanga buscaron la independencia, y la ONU intervino de manera controvertida.

El asesinato de Lumumba en 1961 exacerbó la crisis y generó disturbios a nivel internacional, a pesar de la toma del poder por parte del general Mobutu en 1965 y su establecimiento de una dictadura, la estabilidad política solo se logró después de años de agitación y violencia.

Mobutu nacionalizó la minería y mantuvo relaciones complejas con diversas potencias, poniendo fin a un período tumultuoso en la historia del Congo.

En 1971 el general Joseph Mobutu, decidió cambiar el nombre del país y de su capital. La República Democrática del Congo pasó a llamarse “Zaire,” y la capital Leopoldville fue rebautizada como “Kinshasa.”

En medio de una continua explotación, Mobutu también enfrentó presión de instituciones económicas internacionales. Ejemplo notorio fue la visita de cinco líderes del Banco Mundial, desconcertados por la devastación en el país a pesar de sus ingresos y riquezas.

En clase, dialogamos sobre la Independencia de Congo Belga y el Zaire.

El Fondo Monetario Internacional (FMI) suspendió su apoyo, profundizando la crisis y violencia. Aunque Mobutu alegó combatir la corrupción, en realidad saqueaba el país, manipulando el Parlamento y la Constitución en su beneficio.

Esta inestabilidad se reflejó en el impago de salarios a funcionarios, lo que llevó a extorsión y desestabilización del ejército. El desorden y saqueo se extendieron a todos los sectores, incluso la aviación y diplomacia.

Al final de su mandato de 30 años, la riqueza personal de Mobutu igualaba la deuda externa del país. Su régimen autoritario colapsó en los años 90, permitiendo a Kabila tomar el poder en 1997.

La historia de lucha en el Congo fue la historia de un fracaso, pues en el momento de su retirada aún seguía la lucha entre lumumbistas. El Che Guevara incluso llegó a decir que lo que ocurría en el Congo se debía al poco compromiso de los hombres en la lucha, es decir, el problema no estaba en las armas, debido a que a su llegada, en las partes liberadas del ex Congo belga existían numerosas armas de origen chino y soviético.

4. La conferencia de Bandung

En 1955, la Conferencia de Bandung en Indonesia sentó las bases para el surgimiento del Movimiento de Países No Alineados, formalmente establecido en 1961 en Belgrado, Yugoslavia.

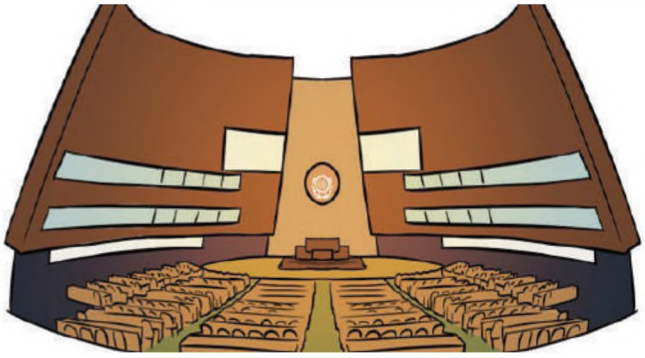
Destacados líderes como Tito de Yugoslavia, Nasser de Egipto, Nehru de India y Sukarno lideraron el movimiento, promoviendo la coexistencia pacífica y un nuevo orden económico. Además, participaron casi treinta naciones de Asia y África.

Este movimiento permitió a naciones previamente colonizadas expresar su dignidad y solidaridad, apoyando la descolonización y rompiendo con la lógica de la bipolaridad y el neocolonialismo impuesta por las grandes potencias.

La declaración que abordaba la concesión de independencia a naciones y territorios colonizados, o conocida como declaración de descolonización, afirmaba el principio del derecho de todos los pueblos a la autodeterminación y enfatizaba la necesidad de poner fin "de manera rápida e incondicional al colonialismo".

Dos años más tarde, la ONU estableció el Comité de Descolonización, y aunque alrededor de 80 antiguas colonias han logrado su independencia, este organismo continúa activo. Sin embargo, medio siglo después, el desafío no se limita únicamente a aquellos que aún no han alcanzado la autonomía, ya que todavía existen 16 territorios no autónomos bajo la supervisión de las Naciones Unidas.

Hasta que exista una resolución política satisfactoria para los territorios, seguirán sin cumplirse los principios que se tiene en la Declaración de la Asamblea General sobre la temática de la descolonización.



Este movimiento buscaba una transición del antiguo orden colonial hacia una cooperación internacional basada en valores de libertad, igualdad y justicia social, desafiando la política neocolonial de las superpotencias durante la Guerra Fría.

VALORACIÓN

Analizamos ambas frases e identificamos quién y por qué es un líder de la descolonización. Finalmente respondemos a la pregunta:

- Presidente Mobutu Sese Seko, Zaire:" Pero recordad que, aunque os quiero, yo soy el águila que vuela y todo lo ve, y vosotros, hijos míos, los polluelos que se arrastran por el suelo". Mobutu Sese Seko (Sánchez Piñol: 2006: 91).
- Nelson Mandela, Sudáfrica: "Una nación no debe juzgarse por cómo trata a sus ciudadanos con mejor posición, sino por cómo trata a los que tienen poco o nada".
- ¿Qué lecciones podemos aprender de la descolonización en África y Asia?

PRODUCCIÓN

Actividad

Realizamos las siguientes actividades:

Investigamos información sobre este tema y creamos una infografía utilizando nuestra creatividad, la misma debe incluir:

- Una portada creativa y una ilustración.
- Entradas de diario narrando eventos importantes como manifestaciones, luchas armadas y logros hacia la independencia.
- Imágenes o dibujos que representen los eventos.
- Citas de líderes históricos o figuras clave. (Investigamos en internet)

Compartimos nuestra infografía en clase, leyendo algunas de sus entradas más impactantes o mostrando las ilustraciones.

Investigamos y compartimos en clase sobre ¿cuáles son los 16 países que aún faltan independizarse y por qué motivos no concluyeron su proceso?

GEOPOLÍTICA

PRÁCTICA

Leemos el siguiente texto y respondemos la pregunta:

"Es un imperativo político la creación de un proyecto histórico de poder orientado hacia la construcción de un estado basado en fundamentos nacionales. Este Estado-Nación, al estructurarse en torno a la representación política de una democracia genuina, convierte a las regiones del norte, sur y oriente en la base territorial-humana del poder nacional. Se debe abogar por la descentralización y expansión del Estado, mediante gobiernos regionales con plenas facultades, que incluyan un gobernador propio, una legislatura regional, un tribunal judicial regional y órganos adaptados para promover la unidad económica, política y cultural de la región que representan, así como para su participación en los proyectos y metas nacionales." Arturo Castrillo Del Castillo.

"La Geopolítica del Vivir Bien, implica la iniciativa de concebir el mundo desde una perspectiva diferente, utilizando las epistemologías del Sur y adoptando un enfoque totalizante. La intención es reemplazar los fundamentos y supuestos de la sociedad occidental con aquellos de las sociedades ancestrales y milenarias." *David Choquehuanca Céspedes.*

Actividad

- ¿Cómo se puede lograr la descentralización del Estado y la formación de un Estado Nación a través de la representación política regional?
- ¿Cuál es la diferencia o parecido entre ambos autores?

TEORÍA

1. Concepto de Geopolítica

¿Qué es la Geopolítica? Según diversos autores es, "la ciencia que estudia la causalidad espacial de los sucesos políticos y sus efectos futuros." Durante la Primera Guerra Mundial, el politólogo sueco Rudolf Kjellén introdujo el término "Geopolitik" en su obra "Staten som Lifsform" (El Estado como forma de vida), publicada en 1916. Esta noción se basó en las ideas previamente propuestas por Frederick Ratzel en su obra "Politische Geographie," escrita en 1896.

Kjellén definió la Geopolítica como una de las cinco ramas que conforman el Estado, junto con Kratopolitik, Demopolitik, Sociopolitik y Oekopolitik. La geopolítica, según Kjellén, implica la influencia de factores geográficos en su sentido más amplio en el desarrollo político de las naciones y los Estados.

Esta concepción de Geopolítica sintetiza una serie de planteamientos conceptuales que, en un principio, parecían estar separados en el tiempo y el espacio, pero que finalmente se conectaron a través de este término.

Cuando Rudolf Kjellén introduce el término, las contribuciones de Alfred T. Mahan (1890) y John H. Mackinder (1904) eran principalmente en el ámbito de la historia naval y la geografía moderna.

En este contexto, Jorge Atencio (1964) argumenta lo siguiente: "A lo largo de los siglos, hasta 1916, existía un conjunto de conocimientos que conformaban el pensamiento geopolítico. Sin embargo, debido a la falta de un término que los unificara, quienes se ocupaban de estos conceptos no lograban separarlos de lo que era puramente geográfico o político". Según Weigert, la Geopolitik es la ciencia que analiza la interdependencia entre los acontecimientos políticos y el espacio geográfico.

Esta disciplina se fundamenta en los sólidos fundamentos de la geografía, en particular, la geografía política, que es la doctrina que estudia la estructura espacial de las entidades políticas. La Geopolitik aspira a proporcionar herramientas para la acción política y establecer principios que guíen la vida política.

Weigert también enfatiza que la Geopolítica debe convertirse en la conciencia geográfica del Estado.

2. El Estado como organismo

Según Rudolf Kjellén, la geopolítica se define como "la ciencia que concibe al Estado como un organismo geográfico o como un fenómeno en el espacio". Kjellén concebía el Estado como un organismo vivo, influenciado en su estructura interna principalmente por factores geográficos y demográficos, y de manera secundaria por elementos como la economía, la sociedad y el gobierno.

3. El espacio vital

La Geopolítica, centrada en la idea del espacio vital, se origina a partir del trabajo del profesor Haushofer, quien ofreció varias perspectivas del término Geopolitik en sus publicaciones.

Esta disciplina se fundamenta en los amplios principios de la geografía, especialmente en la geografía política, que se enfoca en la estructura espacial de las entidades políticas.

La Geopolítica debe transformarse en la comprensión geográfica esencial del Estado. Weigert también señala que Haushofer describió la Geopolitik como: "el fundamento científico del arte de la acción política en la lucha existencial de los Estados por el espacio vital (Lebensraum)".

Desde una epistemología propia, desde las vivencias milenarias que se han vivido en armonía y complementariedad con la Naturaleza, la Pachamama es el tiempo y espacio, es la totalidad, un ser vivo y sagrado, donde las montañas, los pueblos, los ríos, las selvas, las plantas, los animales, la luna y el sol, son hermanos y hermanas, que claramente merecen respeto.

4. Teoría del Heartland

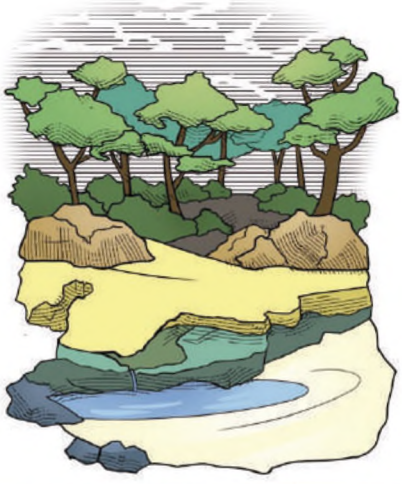
Es importante destacar que Mackinder esbozó la teoría de "Heartland" donde propuso una visión de la historia basada en la geografía, dividiendo la historia en tres épocas: precolombina, colombina (correspondiente a la era de los descubrimientos geográficos) y poscolombina (cuando la tierra estaba completamente cartografiada).

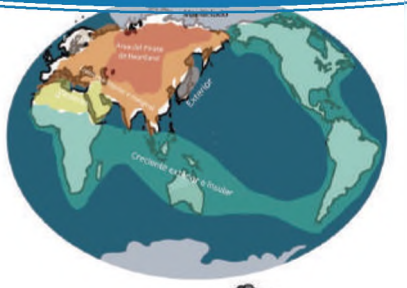
Mackinder analizó cómo las potencias occidentales se expandieron por todo el mundo durante la era de los descubrimientos, llevando sus rivalidades a nuevas regiones.

Elaboramos un mapamundi y analizamos las zonas geográficas del Heartland, después emitimos nuestro criterio respecto a esta teoría y lo compartimos en clase.

Haushofer mismo calificó la Geopolítica como "la base científica del arte de la actuación política en la lucha a vida o muerte de los organismos estatales por el espacio vital (Lebensraum)". Sin embargo, es importante destacar que Haushofer no limitó este campo en desarrollo a una definición rígida, pero si se mostró entusiasta en reflexionar sobre su significado y contenido, considerándolo de naturaleza "científica".

La Geopolítica del Vivir Bien busca transformar la interpretación antropocéntrica de la geopolítica hacia una perspectiva cosmobiocéntrica. Fortaleciendo los sistemas de vida, fundamentándose en las leyes de la naturaleza y situando a la Madre Tierra en el centro, considerándola como la proveedora y organizadora de los derechos, lo que implica una reorganización de las conductas y las relaciones entre los seres humanos con la Madre Tierra.





Este proceso de expansión colonial proporcionó una válvula de escape para las tensiones entre las potencias occidentales.

Mackinder centró su atención en una región Eurasia que llamó la "región pivote". Esta área se extendía desde Asia Central hasta Siberia.

La región pivote era estratégica porque no podía ser fácilmente cercada desde el mar ni completamente invadida debido a su vastedad. Controlar esta región permitiría el control de la política mundial.

Mackinder Argumentó que el control del "Heartland" (corazón continental) era esencial para dominar Eurasia y, por lo tanto, el mundo. En su momento, estas ideas fueron importantes para el Imperio Británico, ya que Gran Bretaña era una potencia marítima.

La teoría de Mackinder sigue siendo relevante en las relaciones internacionales porque influyó en el pensamiento geopolítico de muchas naciones, especialmente Estados Unidos.

La expansión de la tecnología y las comunicaciones globales hicieron que las consideraciones geopolíticas fueran aún más importantes en el escenario mundial. Nicholas Spykman, discípulo de Mackinder, también contribuyó a la formulación de la política exterior de Estados Unidos y mantuvo viva la teoría del Heartland en el ámbito internacional.

En la India, el papel de las comunicaciones en el cambio económico y político, promovió avances en el transporte a través ferrocarriles británicos, lo que logró transformar la estructura económica de la sociedad.

Investiga por qué actualmente se considera a la India como una potencia Mundial.

5. Las políticas coloniales de los Estados europeos

Mackinder podría convertirse en el punto de partida para la creación de una vasta red ferroviaria que cruzara Asia. Esto daría lugar a la formación de un bloque económico en Eurasia.

Una potencia continental en Eurasia, como Rusia, hubiese podido utilizar sus vastos recursos terrestres para construir una flota que domine los mares. Esta preocupación se intensificaba si Rusia se aliaba con Alemania, que en ese momento estaba compitiendo en una carrera armamentística naval con Gran Bretaña.

Aunque la Triple Entente (1907) entre Gran Bretaña, Francia y Rusia alivió sus preocupaciones momentáneamente, las sospechas hacia Rusia persistieron, especialmente después de la Revolución de 1917.

Hoy en día, las tensiones geopolíticas entre las potencias continentales de Europa y las potencias marítimas anglosajonas siguen siendo relevantes.

En un mundo actual, hay quienes abogan por una política que enfatiza la amenaza de los "bárbaros continentales", mientras que otros promueven una "Europa-fortaleza" en oposición al poder anglosajón. Ambas perspectivas niegan la idea de una Europa abierta económicamente y con una orientación atlantista, como señala E. Lamo de Espinosa. La fórmula "Más Europa, Más Gran Bretaña" podría ser un desafío importante para la política británica en el siglo XXI, al enfocarse en una Europa económicamente abierta y atlántica en lugar de seguir las visiones del eurasianismo o el mackinderismo puro.

6. Nuevas tendencias: relaciones internacionales

Las nuevas tendencias sobre las relaciones internacionales, plantean que durante décadas, la geografía política ha derivado de la geografía humana en lugar de la geografía física.

Entre finales del siglo XIX y la Segunda Guerra Mundial, se consideraba que la geografía física tenía un papel determinante en los fenómenos políticos y sociales. Sin embargo, desde 1945, esta idea se ha considerado un error conceptual significativo.

En el segundo punto, se señala que, suelen incurrir en un "nacionalismo" al considerar al Estado-nación como un hecho dado. Esto lleva a ver el mundo desde una perspectiva territorial centrada en los Estados y a utilizar la escala nacional como el principal marco de referencia.

Sin embargo, las diferentes escalas geográficas (global, nacional y local) son independientes entre sí y deben ser estudiadas en sus propios términos. Las categorías "subnacional" o "supranacional", como la comparación de regiones muy diferentes. Además, la dificultad para comprender las cuestiones de soberanía en situaciones de territorialidad.

En 1948, se desató la llamada "guerra académica contra la geografía", que dejó una brecha entre el conocimiento geográfico y las ciencias sociales.

Las relaciones internacionales, un campo multidisciplinario que aborda cuestiones políticas, económicas y sociales en el ámbito global, desempeñan un papel crucial en el mundo actual.

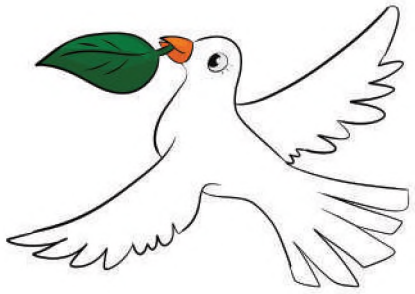
Definición de relaciones internacionales, las relaciones internacionales se enfocan en las interacciones y vínculos entre Estados en los ámbitos político, económico, cultural y social. Su objetivo principal es analizar los procesos que afectan las relaciones entre países y su impacto en el sistema global.

Dato curioso

Ahora se comprende que la geografía es una construcción humana, y como tal, también lo son los procesos geográfico-políticos. Por ejemplo, los estudios sobre la nacionalización de partidos políticos o la regionalización económica solían atribuir estos procesos a variables externas y no tenían en cuenta la influencia de los actores políticos que buscaban nacionalizar o regionalizar.

a) Importancia de las relaciones internacionales

Estas relaciones son esenciales en varios aspectos:



- **Promoción de la paz y la seguridad,** contribuyen a prevenir y resolver conflictos entre naciones, fomentando la paz y estabilidad.
- **Regulación de asuntos globales,** expresan normas y regulaciones de manera internacional con la finalidad de tocar grandes desafíos como los derechos humanos y el cambio climático.
- **Facilitar el comercio y las relaciones respecto a la economía,** fortalecen la apertura de mercados y la integración de la economía a través de acuerdos de comercio.

b) Orígenes de las relaciones internacionales: factores clave en su desarrollo

Investigamos cuáles son los elementos de las relaciones internacionales y ¿qué cualidades se necesitan para ejercer un liderazgo internacional?

- **Tratados y acuerdos internacionales,** utilizados históricamente para regular temas como la paz y la seguridad, ejemplificados en las dos Guerras Mundiales y la Guerra Fría.
- **Globalización,** La creciente interconexión entre naciones y actores internacionales ha intensificado su estudio.
- **Instituciones internacionales,** organizaciones como las Naciones Unidas han tenido un impacto significativo en la comprensión de las relaciones internacionales.

Principales teorías de las relaciones internacionales, existen teorías clave para entender este campo, como ser:

- **Liberalismo,** destaca los valores y las instituciones liberales, enfocándose en la cooperación, los acuerdos multilaterales y la democracia como promotores de la paz y la estabilidad.
- **Realismo,** se centra en los Estados como actores principales, buscando su seguridad y supervivencia en un sistema internacional competitivo.
- **Constructivismo,** expresa el papel de las ideologías, identidades y normas en las relaciones a nivel internacional, con el argumento de que las construcciones sociales y las percepciones compartidas influyen en las relaciones entre Estados. Asimismo, da mucha importancia al lenguaje, la cultura, y la socialización o exposición en el estudio de relaciones internacionales.

7. La política de bloques y la influencia de los Estados por medio de los organismos internacionales

La Conferencia de Yalta, celebrada en 1945, marcó un punto crucial en la historia de las relaciones internacionales y la geopolítica del siglo XX porque muestra la dinámica geopolítica entre dos ideologías predominantes, el socialismo liderado por la Unión Soviética y el capitalismo liderado por Estados Unidos, y su influencia en eventos como la Guerra de Corea.

La Conferencia de Yalta, tuvo lugar en Crimea, fue un punto de encuentro crucial entre los líderes de las potencias aliadas durante la Segunda Guerra Mundial: Franklin D. Roosevelt (EEUU), Winston Churchill (Reino Unido) y Joseph Stalin (URSS). En esta conferencia, se delinearon las fronteras y las zonas de influencia en Europa después de la guerra. Sin embargo, también evidenció las tensiones ideológicas entre el socialismo y el capitalismo.

Estas tensiones ideológicas dieron lugar a la Guerra Fría, un período caracterizado por la rivalidad y la competencia entre Estados Unidos y la Unión Soviética por demostrar la superioridad de sus respectivos sistemas políticos, económicos y sociales.

La Fundación de las Naciones Unidas, en el contexto de la posguerra y la creciente amenaza de conflictos globales, se creó la Organización de las Naciones Unidas (ONU) en 1945. Esta organización internacional, compuesta inicialmente por 51 países, se estableció con el propósito principal de mantener la paz y la seguridad en el mundo.

Para ser reconocido ante la ONU, un Estado debe demostrar su soberanía, que incluye control sobre su territorio, población y recursos disponibles. La soberanía se convirtió en un principio fundamental en un mundo afectado por las rivalidades de la Guerra Fría y las luchas de poder.

El papel de las organizaciones internacionales en la economía, en el ámbito económico, las organizaciones internacionales desempeñan un papel destacado. El Fondo Monetario Internacional (FMI) y el Banco Mundial (BM) son ejemplos de instituciones que supervisan y regulan los mercados económicos a nivel global. Estas organizaciones influyen en las políticas económicas de los Estados miembros y buscan promover la estabilidad financiera.

El Impacto de las organizaciones supranacionales, el crítico Daniel Barragán argumenta que las organizaciones supranacionales, como el FMI y el Banco Mundial, han desempeñado un papel significativo en la minimización de la soberanía de los Estados nación. Sus reformas neoliberales han permitido el ascenso de elites trasnacionales con una influencia considerable en las esferas políticas y sociales de los Estados, erosionando en cierta medida su soberanía individual.

8. El control de espacios geográficos para el acceso a recursos naturales estratégicos

Raúl Sunkel, en su influyente libro “La dimensión ambiental en los estilos de desarrollo de América Latina” (1981), proporciona una definición esclarecedora del medio ambiente como “el entorno biofísico natural de la sociedad y sus sucesivas transformaciones artificiales, así como su despliegue espacial”.

Esto incluye componentes esenciales como la energía solar, el aire, el agua y la tierra, abarcando tanto la fauna, la flora y los minerales, como el espacio disponible para la actividad humana.

a) Los recursos naturales como producto del conocimiento

Sunkel también destaca la dinámica intrínseca entre los recursos naturales y el conocimiento humano. En su obra, subraya que los recursos naturales no son entidades estáticas y objetivas; más bien, son el resultado del conocimiento empírico, la exploración científica y el avance tecnológico en cuanto a cómo aprovechar la naturaleza.

La materia y la energía que la naturaleza brinda pueden transformarse en elementos útiles para la humanidad mediante estos procesos de conocimiento y aplicación tecnológica.

En otras palabras, un recurso natural no es un hecho inmutable, sino una entidad que adquiere su carácter a través de la comprensión y la capacidad tecnológica de la sociedad.

b) La geopolítica y el uso de recursos naturales

En el contexto de la geopolítica, la gestión y el uso eficiente de los recursos naturales en el propio territorio de un país se vuelven cuestiones de soberanía y desarrollo.

Significa que un país debe establecer políticas que promuevan la protección y el uso sostenible de sus recursos naturales, reconociendo que la propia percepción de un elemento natural como "recurso" o no depende del conocimiento empírico, tecnológico y científico, así como de las prioridades sociales.

9. Política de fronteras

En el ámbito del estudio político de las fronteras, Humberto Costas, en su obra "Geopolítica de Fronteras", hace hincapié en una perspectiva importante. Contrariamente a la creencia errónea de que la geopolítica y su investigación específica sobre las fronteras son exclusivamente utilizadas con propósitos belicistas, agresivos o imperialistas por parte de Estados poderosos, Costas argumenta que esta visión es limitada.

Costas enfatiza que, si bien es cierto que la geopolítica ha sido y podría seguir siendo empleada por Estados poderosos para tales propósitos, todas las naciones, independientemente de su tamaño o influencia, deberían abordar su estudio de manera cuidadosa y minuciosa.

Esto se debe a la importancia crítica de comprender la posición o situación geográfica de un Estado en relación con otros, ya sean vecinos o no. Este conocimiento es esencial para la formulación de políticas defensivas que les permitan afrontar los peligros y amenazas que puedan surgir.

Costas argumenta que este enfoque no se limita únicamente a la búsqueda de la paz y la observancia de las normas del Derecho Internacional, aunque estas son cruciales.

En situaciones en las que sea necesario, también se deben desarrollar políticas y estrategias basadas en el concepto de "Equilibrio del Poder".

Esto permite a los Estados asegurar, en la medida de lo posible, la supervivencia, la preservación de su soberanía, independencia, seguridad y fomento de su desarrollo nacional.

10. Las tendencias migratorias del mundo contemporáneo

En el análisis de Mariana Morales sobre la migración internacional, se destaca que este fenómeno ha sido un componente constante a lo largo de la historia humana y desempeña un papel vital en la comprensión del mundo globalizado actual, dado su carácter transformador. Las migraciones se originan debido a una serie de cambios sociales, económicos, políticos y medioambientales que inciden en la vida de las personas.

La relación entre el espacio geográfico, el medio ambiente y la geopolítica es fundamental para comprender cómo las naciones gestionan sus recursos naturales y ejercen su soberanía. Las definiciones de Sunkel ilustran la complejidad de esta interacción, destacando que los recursos naturales son productos de la interacción entre la naturaleza, el conocimiento humano y las decisiones sociales. La geopolítica, por tanto, desempeña un papel crucial en la formulación de políticas que afectan el uso y la protección de estos recursos, influyendo en el desarrollo y la estabilidad de los estados en el escenario global.

Dato curioso

Según el Portal de datos Mundiales sobre la Migración en 2021, aproximadamente 280.6 millones de personas son migrantes internacionales. Los principales destinos de estos migrantes incluyen países como Australia, Nueva Zelanda, Estados Unidos, Canadá, países de Europa occidental y naciones del Golfo Pérsico como Arabia Saudita, Bahréin, Kuwait, Omán, Emiratos Árabes Unidos y Qatar. Estos migrantes desempeñan un papel importante en diversas industrias, como la construcción y trabajos domésticos, en estos países receptores.

Dialogamos en clase sobre los aspectos positivos y negativos de las migraciones. Investigamos los datos estadísticos sobre las migraciones de la población boliviana al exterior.

La presencia de sequías, hambrunas, inundaciones y la sobreexplotación de los recursos naturales crean condiciones de vida precarias, lo que lleva a la población a buscar una mayor estabilidad a través de la migración. Esta dinámica poblacional ha estado presente en África durante mucho tiempo.

En Sudamérica, un ejemplo destacado es la migración de la población venezolana. El bloqueo de alimentos y bienes esenciales ha tenido un impacto significativo en la vida cotidiana de la población, lo que ha provocado la emigración en busca de mejores condiciones de vida debido a la inestabilidad política, social y económica.

Según el análisis de Arconada en su texto "Venezuela, la región y el mundo: actores, procesos e impactos internacionales", Estados Unidos y las corporaciones transnacionales han mostrado interés en los recursos petroleros, la biodiversidad y la posición estratégica de Venezuela en la geopolítica mundial.

En el Medio Oriente, el conflicto sirio, que se intensificó en 2011, ha generado una crisis humanitaria y el desplazamiento forzado de su población, que huye de la violencia, la represión y los conflictos en su país de origen.

Otro factor que influye en la migración es la situación demográfica, especialmente la densidad de población. Países como China, India y varios países africanos tienen una población joven en crecimiento, lo que los convierte en posibles candidatos para la migración laboral hacia países con economías más sólidas cuya población tiende a envejecer.

11. La globalización en la perspectiva de la geopolítica

Daniel Alfonso Barragán Ronderos señala que la instauración de la globalización es un proceso que trasciende la caída del Muro de Berlín y la subsiguiente desaparición de la Unión Soviética. El establecimiento de un dominio unipolar liderado por Estados Unidos da lugar a un nuevo orden mundial que tiene un impacto significativo en las reformas políticas y económicas en América Latina.

> *La globalización busca simplificar la complejidad del mundo para que sea comprensible desde la perspectiva del sistema occidental. Para lograr esto, utiliza canales y redes de comunicación como internet y los medios de comunicación masiva para difundir una única lógica de pensamiento que es comprensible para los centros de poder que ejercen control. El objetivo es que la mayor cantidad posible de personas se ajusten a la disciplina promovida por la globalización (Barragán, 2010).*

Para comprender la globalización, es esencial verla como un proceso que se origina mucho antes de estos eventos históricos. Su inicio se remonta a la modernidad europea y podría rastrearse hasta el mismo descubrimiento de América el 12 de octubre de 1492. Fue en este momento que se estableció por primera vez una economía mundial y se organizó el capitalismo en sus etapas iniciales. En ese contexto, el mundo se concebía como un globo en el que Europa ocupaba el centro, mientras que los demás continentes eran considerados simplemente la periferia.

A partir de la Segunda Guerra Mundial, se desarrolló un extenso proceso de mundialización que abarcó relaciones, procesos y estructuras de dominación y apropiación, así como antagonismos e integración. Este proceso alcanzó todas las esferas de la vida social, tanto colectiva como individual, y generó desafíos y dilemas relacionados con la globalización.

12. La descolonización y la diplomacia de los pueblos

Durante mucho tiempo los Pueblos Indígena Originarios, han sido colonizados, cambiando su forma de pensar, de actuar y de vivir. A partir la insurgencia de los mismos y desde la cosmovisión de las Naciones y Pueblos Indígena Originarios se espera la descolonización para valorar y practicar los saberes, conocimientos y fortalecer las formas de vida integral que cada pueblo desarrolla.

Procedimientos propios de las NyPIOC

Son sistemas de principios, valores, conocimientos, saberes y prácticas sociales, culturales y políticas, que se constituyen en reglas de conducta consuetudinaria creadas y recreadas en función a la dinámica y transformación social de las NyPIOC.

"La descolonización significa romper las estructuras mentales que piensan que existen verdades absolutas y pensamientos superiores, discriminando el conocimiento y pensamiento que viene de otras realidades. Significa poner todas las cosas en el mismo nivel de tal modo que no haya personas, sociedades y seres vivos superiores ni inferiores" (Choquehuanca, 2022, p.187).

Esto implica el desarrollo de la descolonización del conocimiento, que se concibe como una epistemología del Sur. Esta perspectiva se nutre de los saberes y conocimientos milenarios de los pueblos indígenas originarios promoviendo un aprendizaje desde la vivencia de los mismos.

Karla Díaz Martínez, investigadora y autora de "Diplomacia de los Pueblos", introduce esta propuesta conceptual en América Latina a principios del siglo XXI como parte de los procesos sociales y políticos orientados hacia la transformación del Estado.

Desde una perspectiva global, se ha visto superado por una estructura económica internacional con la capacidad de influir directamente en la política y legislación interna de los países. Desde una perspectiva local, diversas organizaciones sociales han demandado una mayor participación y protagonismo en la gestión de sus sociedades.

En este contexto, la diplomacia de los pueblos emerge como un enfoque alternativo de relaciones internacionales que prioriza el intercambio entre diversos sectores. Su objetivo es superar la primacía del Estado-nación y construir una forma diferente de integración que esté más arraigada en las sociedades.

Esta idea se enmarca en el contexto del buen Vivir (Sumak Kawsay o Sumaq Kamaña), un paradigma emergente que está en constante construcción y debate, pero que ha adquirido un papel central en las Constituciones Políticas de Bolivia. Analiza cuáles son los principios y valores de la Constitución Política del Estado y relaciónalos con la diplomacia de los pueblos.

¿Qué es la Autonomía Indígena Originario Campesina?

Es la expresión del autogobierno y la libre determinación de las NyPIOC, consagradas en la CPE.

VALORACIÓN

Realizamos las siguientes actividades:

Imaginamos que somos un experto en geopolítica. Nuestra tarea es pensar en cómo utilizar el espacio de forma innovadora para mejorar la comunidad política, esto puede incluir aspectos como:

- Desarrollar proyectos que fomenten la cooperación y el diálogo entre países vecinos.
- Idear estrategias para preservar el medio ambiente y los recursos naturales en la región suramericana.
- Proponer soluciones tecnológicas para mejorar la vida de las personas en las comunidades.

PRODUCCIÓN

Actividad

Elaboramos un mapa de las características geopolíticas de nuestro país según las siguientes instrucciones:

Materiales: papel blanco, lápices de colores, rotuladores, acceso a herramientas de diseño en línea si es posible.

Elaboración de un mapa de las características geopolíticas de nuestro país que representará diferentes aspectos de los pueblos originarios. Pueden incluir elementos como:

- Límites geográficos y divisiones políticas.
- Puntos de interés cultural o histórico.
- Recursos naturales importantes.
- Principales ciudades y centros de actividad económica.
- Aspectos culturales, como trajes típicos o festividades.
- Retrato de la diversidad étnica y cultural.
- Símbolos nacionales.
- Estructura económica.

REVOLUCIÓN NACIONAL

PRÁCTICA

Leemos y analizamos el texto:

La Revolución Nacional ha sido ciertamente un hito en el desarrollo político de nuestro país, y después de agosto de 1825 en que se firma el Acta de la Independencia del Alto Perú (hoy Bolivia) es, sin duda, la segunda revolución en cuanto a la concepción de lo que es una revolución, es decir un proceso de "cambio de estructuras". La de 1825 cambió la situación de un Estado colonial dependiente de la Corona española a una República independiente, y la de 1952 —la Revolución Nacional— de un Estado feudal incipiente a un Estado moderno autosostenido —con limitaciones estructurales—, de tal manera que una ha sido la Bolivia pre-Revolución Nacional y otra la postrevolución.

Cárdenas del Castillo, 2017

Actividad

Respondemos:

- ¿Qué se entiende por revolución?
- ¿Por qué la Revolución Nacional se constituye en un hito en la historia boliviana?
- Analizamos la imagen y explicamos lo que nos da entender.

TEORÍA

Tesis de Pulacayo

La Tesis de Pulacayo orientó la lucha obrera desde la Guerra del Chaco a la Revolución de 1952, que postulaba la lucha de clases y la toma del poder por el proletariado como única vía para lograr la revolución socialista. Fue redactada íntegramente por Guillermo Lora.

La tesis plantea una estrategia de trabajo sobre las conquistas democráticas y la independencia de clase como parte del camino para una revolución socialista: en ese sentido, se indicó que "Se mueven bajo el signo de la presión imperialista los países en desarrollo.

Por tanto, el proletariado de dichos países en desarrollo está forzoso a combinar la lucha por las acciones burguesas-democrático con la lucha por las reivindicaciones socialistas. Ambas etapas, la socialista y la democrática, no están alejadas en la lucha por las etapas históricas, más bien surgen prontamente una de la otra".

1. La sublevación popular y la liquidación del ejército

La Revolución Nacional de 1952 surge del descontento de diferentes sectores de la sociedad que, posterior a la guerra del Chaco, mostraron su desacuerdo con el modelo conservador y excluyente de la República. Bolivia es diversa, social y culturalmente, pero las leyes y el sistema de organización del Estado negaba y excluía continuamente a sectores importantes como los campesinos y obreros.

La guerra entre Bolivia y Paraguay dio lugar al surgimiento de nuevos partidos políticos, como la Falange Socialista Boliviana FSB, el Partido de la Izquierda Revolucionaria PIR, el Partido Obrero Revolucionario POR y el Movimiento Nacionalista Revolucionario MNR. Estos partidos, alimentados por diferentes corrientes de pensamiento, contribuyeron en la construcción de la Revolución Nacional como una ideología.

Por tanto, si bien el MNR fue uno de los partidos que consiguió la presidencia de la República, la Revolución Nacional fue producto de la lucha social, campesina y obrera que empezó a germinar después de la guerra del Chaco.

Algunos hechos que germinaron esta revolución fueron:

- La participación política de las clases medias y las mujeres.
- Movimientos indígenas de recuperación de la tierra y la fundación de sindicatos campesinos.
- La participación del movimiento obrero, especialmente del minero, en el campo político.
- La lucha por la abolición del "pongueaje" en 1945.

Todos estos aspectos llevaron que entre el 9 y 10 de abril de 1952 sucediera una movilización armada a cargo de militares y dirigentes del MNR, apoyados por el sector obrero, lo cual fue determinante para conseguir la victoria.

2. La fundación de la COB

El 17 de abril de 1952, se fundó la Central Obrera Boliviana (COB) como resultado de la lucha proletaria por el respeto a sus derechos laborales y sociales, exaltando su conciencia revolucionaria.

La creación de la COB no era más que el cumplimiento de Tesis de Pulacayo, que señalaba que la lucha del proletario precisaba de un comando único, es así que el 16 de abril se reunieron 60 representantes prácticamente de todas las organizaciones sindicales y populares, como: petroleros, ferroviarios, mineros, fabriles, artesanos, campesinos, universitarios, estudiantes de secundaria, y profesores. Se congregaron bajo la conducción de Juan Lechín Oquendo con la finalidad de crear una organización matriz que los aglutine a todos, cuyo objetivo principal hasta el día de hoy es la:

> "Emancipación de los Trabajadores Bolivianos, por la defensa de los derechos laborales, la liberación definitiva de los marginados, oprimidos y explotados en el pueblo boliviano".

3. El cogobierno de la COB y el MNR

Los insurrectos comandados por Lechín Oquendo tuvieron destacada actuación el 10 de abril, "la intervención de los comandos, fue importante para la victoria del movimiento, debido a que, a pesar de los escasos efectivos, logró reducir el Regimiento Lanza y el Colegio Militar". (El Diario, 13 de abril de 1952). Esta acción, fue muy importante para definir el carácter de la participación de la COB en el gobierno del MNR.

La COB acordó participar en el poder ejecutivo a través de un gobierno de coalición MNR-COB con tres ministros trabajadores, las discusiones sobre la naturaleza de las medidas llevaron a una lucha prolongada entre los máximos dirigentes (principalmente Lechín), que formaban parte de la estructura política del MNR y respondían en gran medida a la base partidaria y sindical, sobre todo las mineras.

Si los primeros disfrutaron de una gran simpatía popular por el movimiento de resurgimiento nacional, los segundos apoyaron al sector represivo del nuevo Estado a través de sus milicias armadas y la acumulación histórica y la experiencia de clase los convirtió en actores. Como dice René Zavaleta Mercado: "poder dual".

Juan Lechín Oquendo

Juan Lechín Oquendo (1915-2001) fue un influyente líder obrero boliviano que desempeñó un papel clave en la formación de sindicatos mineros y la creación de la Central Obrera Boliviana. Posteriormente, se convirtió en un líder de la izquierda del Movimiento Nacionalista Revolucionario y ocupó importantes cargos en el gobierno.

Sin embargo, por desacuerdos con el partido, fundó su propio partido político y lideró una insurrección popular fallida, lo que lo llevó al exilio a varios países. A su regreso, participó en elecciones presidenciales, aunque sin éxito, y continuó siendo una figura destacada en la política boliviana, criticando las políticas económicas de otros presidentes y fundando su propio partido: Alternativa Revolucionaria del Pueblo.

En resumen, la vida de Juan Lechín Oquendo estuvo marcada por su compromiso con la causa obrera y su lucha en la política

boliviana, desde liderar sindicatos hasta desafiar a gobiernos establecidos a lo largo de las décadas en las que estuvo activo en la escena política de Bolivia.

4. La Nacionalización de las Minas: expropiación de las minas de las empresas de los Barones del Estaño

Víctor Paz Estensoro en el primer año de su gobierno y ante la fuerte presión de la de la FSTMB, respaldada por la COB, firmó el decreto de la nacionalización de las minas en el campo de María Barzola en Catavi Potosí, el 31 de octubre 1952; para eliminar el Súper Estado Minero controlado por los Barones del Estaño.

“Hemos nacionalizado las minas con dos objetivos uno de ellos económico, evitar el drenaje constante de nuestras riquezas; el otro liberarnos del nefasto tutelaje, de la acción hegemónica que ejercían Patiño, Hochschild y Aramayo sobre el gobierno y el pueblo boliviano” (Víctor Paz Estensoro, Décimo Aniversario de la Revolución Nacional, 1962).

Es importante denotar que antes de la Nacionalización, el gobierno creó la Corporación Minera de Bolivia (COMIBOL) mediante Decreto Supremo N° 31196 de 2 de octubre de 1952, institución pública que se encargaría de la administración de 163 minas distribuidas en 13 compañías mineras de los barones del estaño con una fuerza laboral de 29.000 personas y una producción de 27.000 toneladas métricas de estaño.

La Nacionalización de las Minas fue un hito histórico que encarnó uno de los logros del movimiento obrero boliviano. La declaración: “Los minerales son propiedad del Estado, ¡La tierra es de los indígenas! “, reflejó una nueva realidad en el itinerario, después de más de un siglo de existencia como república independiente pero aun sometidos, explotados y olvidados por los gobiernos.

5. La indemnización por la Nacionalización de las Minas

El 31 de octubre de 1952 se nacionalizaron las minas a los “Barones del Estaño”. La Central Obrera Boliviana y los partidos de inspiración marxista exigieron una toma de control sin compensación, pero al final prevaleció la posición moderada de Paz Estenssoro: indemnizó 21 millones de dólares por las empresas expropiadas.

La decisión estaba respaldada en las siguientes razones: 1) que parte del capital de Patiño pertenecía a empresas de Estados Unidos, deja claro que no se quería sentar un mal precedente con este país. 2) La amenaza innegable a la economía boliviana considerando que Estados Unidos era el principal comprador de estaño boliviano y además, tenía la oportunidad de actuar y proponer referentes de precios del mercado del estaño, debido a los stocks que se acumularon durante la etapa de la Segunda Guerra Mundial. Por último, al no tener propias fundiciones, en ese entonces, la Corporación Minera de Bolivia (COMIBOL) envió su estaño a la fundición William Harvey Smelter (Liverpool), la misma que era propiedad del grupo Patiño, y a la fundición Texas City, controlada por el Estado norteamericano.

6. El control obrero

La Nacionalización de las Minas fue acompañada de otra de las medidas que simbolizó la soberanía de los mineros: el "control de los obreros," con derecho a veto. La COMIBOL (Corporación Minera de Bolivia) entró con fuerza en 1953 un 16 de diciembre integrando a las minas nacionalizadas.

En ese sentido, la FSMTB a escala nacional y los sindicatos de los diferentes distritos mineros, eligieron representantes para las diferentes direcciones de la COMIBOL, con derecho a veto sobre las determinaciones que fueren contrarias a los intereses de los mineros o de la nación. Entre la COB y el MNR existía una dualidad de poderes en la que el oficialismo se veía obligado a satisfacer las exigencias obreras.

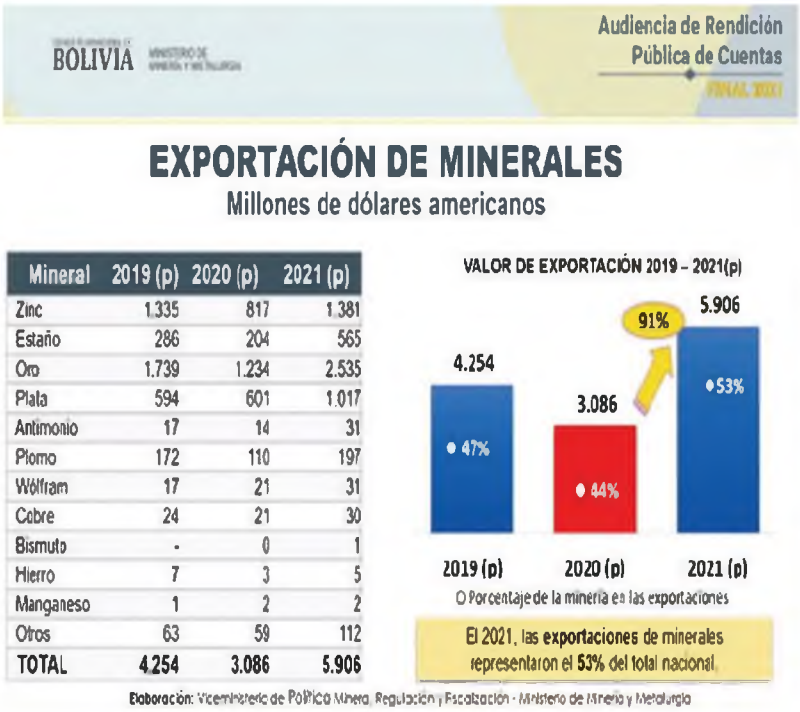
La minería en Bolivia. *Bolivia desde su nacimiento como Estado republicano libre e independiente, se ha caracterizado por ser un Estado esencialmente minero. Por eso no se puede hablar de historia de Bolivia sin tomar en cuenta la historia de la minería en Bolivia. En consecuencia, específicamente, nos referimos a la explotación de la plata, la explotación del estaño como actividades económicas fundamentales en el siglo XIX y en el siglo XX.*

7. El descenso paulatino de la ley del estaño y los supernumerarios en desmedro de la minería nacionalizada

La producción masiva arrancó a principios del siglo XX, a medida que aumentaron los precios del estaño en el mercado mundial. En ese sentido, hasta 1929, Bolivia cubría un cuarto de la producción mundial y una quinta parte hasta 1949 y una sexta hasta 1952. En 1950, ocupó el segundo lugar entre todos los productores, luego de Malasia. COMIBOL se constituyó en la más importante empresa de Bolivia; respecto al número de sus asalariados, así como por su rol central en la economía del país, quien fue el primer contribuyente (100 millones de dólares) y el primer proveedor de divisas (260 millones de dólares).

Sin embargo, el precio del estaño fue en descenso después del fin de la Guerra de Corea, en 1953, se hundieron los precios del mercado internacional de este mineral, agudizando la economía nacional por su dependencia de la explotación de este mineral a lo cual se sumó la carencia de fundiciones propias de la COMIBOL que debía enviar el estaño a la William Harvey Smelter (Liverpool), la fundición que fue propiedad del equipo Patiño, y también a la fundición de Texas City, controlada por el Estado norteamericano.

Los ingresos del Tesoro se redujeron drásticamente por la caída de los precios y la producción de estaño, como se indicó. Estados Unidos realizó acciones de ayuda a Bolivia, generando mayor dependencia económica.



Mineral	2019 (p)	2020 (p)	2021 (p)
Zinc	1.335	817	1.381
Estaño	286	204	565
Oro	1.739	1.234	2.535
Plata	594	601	1.017
Antimonio	17	14	31
Plomo	172	110	197
Wólfram	17	21	31
Cobre	24	21	30
Bismuto	-	0	1
Hierro	7	3	5
Manganeso	1	2	2
Otros	63	59	112
TOTAL	4.254	3.086	5.906

Elaboración: Viceministerio de Política Minera, Regulación y Fiscalización - Ministerio de Minería y Metalurgia

En equipo de tres personas analicen, reflexionen sobre el cuadro estadístico de la Exportación de minerales de Bolivia, extrayendo conclusiones para dar a conocer su postura económica en un foro debate.

En torno a la siguiente pregunta: ¿Cómo Bolivia podría incrementar la explotación minera y su industrialización de los minerales?

En el año 1953, Bolivia tenía 30% de la población habitando en centros urbanos, el 70% de la población habitaba en el área rural y el 70% era considerada población analfabeta.

Es necesario indicar que, la agricultura contribuía con un 33% del PIB (producto interno bruto) cuando los hacendados fiscalizaban el 92% de las tierras cultivables

La Reforma Agraria que devolvió la tierra a los campesinos basándose en al lema La tierra es para quien lo trabaja, de ese modo se incorporó a casi 2.000.000 de bolivianos a la economía nacional.

8. La Reforma Agraria: abolición del latifundio y de la servidumbre

Bolivia, estaba compuesta por 8.137 grandes y medianas haciendas antes de la Revolución Nacional, con los colonos que realizaban tareas de manera gratuita en las tierras de dominio del patrón, lo que implicaba que la tenencia de tierras se encontraba concentrada en un 4.5 % de propietarios rurales, que detentaban el 70 % de las tierras cultivables, en lugares donde todavía se practicaba el pongueaje, pese a su abolición en 1945.

La venta de la producción estaba destinada al mercado de las ciudades y centros mineros. Sus ganancias no se invertían en la agricultura, sino que eran desviadas a la minería permitiéndoles la acumulación de grandes riquezas, a costa del trabajo y esfuerzo del indígena.

La insurrección de abril cambiaría la situación en el campo, las armas comenzaron a llegar, los colonos y comunitarios unieron fuerzas propiciando un ataque al sistema del latifundista, tomando violentamente las haciendas e incluso dando muerte a sus entonces patrones. El triunfo de la rebelión campesinas a fines de 1953 se fue consolidado a causa de que se organizaron sindicatos, creando milicias armadas, ello les permitió controlar el poder local, dichas acciones fueron motivados por la COB. Por lo expuesto, al gobierno no le quedaba más que cumplir con la demanda de la población subordinada del área rural.

La creciente oleada de tomas de haciendas por los campesinos provocó que Víctor Paz aprobara la Reforma Agraria, promulgada el 2 de agosto de 1953 a través del Decreto Supremo N.º 3464 en Ucureña, municipio de Cliza, del departamento de Cochabamba, lugar donde se creó el primer sindicato agrario del país en el año 1936. Posteriormente, fue elevado a rango de ley en 1956 el 29 de octubre, durante la presidencia de Hernán Siles Zuazo, bajo el principio de que la tierra es para quien la trabaja.

Uno de los considerandos del contenido de la Reforma Agraria establecía: “Que, como resultado de la desigual tenencia de la tierra y del defectuoso sistema de explotación que la caracteriza, Bolivia tiene escasa producción agropecuaria, aun para la satisfacción de las necesidades de abastecimiento interno, a cuya atención el Estado destina aproximadamente un 35 % de sus disponibilidades en divisas, que podría invertirlas en otras urgentes necesidades …” (Decreto Supremo, Reforma Agraria, 1953)

Sin embargo, la reforma de 1953 mantuvo un fuerte sesgo liberal propuesto desde el siglo XIX. El propio Víctor Paz Estenssoro lo explicó públicamente: “La reforma agraria no implica necesariamente un criterio socialista, es un criterio liberal; significa que el régimen feudal, que ya ha sido superado en muchos países, es abandonado en países económicamente atrasados como los de América Latina”. En su mayor parte, todavía existe ese rasgo liberal. La división del país es la clásica propuesta liberal de reforma agraria (Paz Estenssoro 1955: 310).

9. La promoción de la empresa agrícola

La Reforma Agraria, se caracterizó por ser espontánea e insuficiente para el desarrollo rural, las tierras de producción campesina agropecuaria empleaban sistemas extensivos para una producción de subsistencia. La distribución de la tierra a un inicio se limitó a la asignación de la tierra, el Estado no respaldó la producción en tierras que fueron distribuidas con infraestructura, asimismo con servicios productivos para la exploración ganadera y agrícola; sin embargo, en los posteriores años de Reforma Agraria, el gobierno promovió muchos experimentos de cooperativas relacionadas a la agropecuaria, todos culminaron en fracaso. De esta manera, la tierra concedida constituyó un recurso no suficiente para generar riqueza.

En ese sentido, se vio la necesidad de reconfigurar el contexto agrario a nivel nacional, con nuevos problemas y actores, esto coincidió con la necesidad de nuevos movimientos agrarios cargados de estrategias y diferentes proyectos que discuten el sistema político nacionalista y la estructura de poder.

Ante esto surgió la necesidad de reflexión y entrar en debates sobre la problemática de la tierra y el territorio, lo que permite desarrollar propuestas para la construcción de una estrategia a nivel nacional con la intervención del gobierno, los actores agrarios, y las entidades privadas que trabajan en el área rural.

Realizando acuerdos comerciales y productivos internacionales que coadyuven a la soberanía del empleo y la soberanía alimentaria que crea la producción de alimentos, que permitan el desarrollar de empresas agrícolas como puntales del desarrollo del Estado, de bienestar para así alcanzar uno de los principios básicos de la sociedad boliviana que es del vivir bien en armonía con la madre naturaleza.

10. La pequeña parcela y el minifundio. La primera ley que reconoce la propiedad de la comunidad

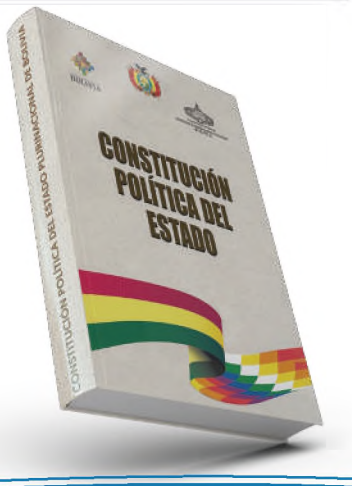
En 1953 la Reforma Agraria tituló tierras a campesinos en el altiplano considerando que, en esa época las tierras ya estaban controladas y además se cultivaban, en ese sentido, la reforma del 2 de agosto de 1953 resolvió proceder a una justa redistribución de las tierras entre los campesinos que las poseían y las trabajaban, acudiendo a la expropiación de los grandes fundos en los términos establecidos en el decreto del 2 agosto de 1953. En consecuencia, reconoció los siguientes tipos de propiedad privada:

a) El solar campesino, que cumple la función de residencia rural caracterizado por su insuficiencia para cubrir las necesidades de subsistencia familiar.

b) La pequeña propiedad destinada al trabajo personal del campesino y su familia, racionalmente suficiente para satisfacción de sus necesidades. Esta propiedad básica, varía en extensión de acuerdo con la zona en que se encuentra o de las ventajas con que cuenta.

c) La propiedad mediana, de extensión mayor que la pequeña y que, sin tener las características de la empresa agrícola capitalista se explota con el concurso de trabajadores asalariados o empleando medios técnico-mecánicos.

En Bolivia, la Constitución Política del Estado Plurinacional establece en su artículo 16, parágrafo II, que "El Estado tiene la obligación de garantizar la seguridad alimentaria, a través de una alimentación sana, adecuada y suficiente para toda la población. Este mandato se concretiza en el pilar N° 8 de la Agenda Patriótica: "Soberanía Alimentaria a través de la Construcción del Saber Alimentarse para Vivir Bien" que debe ser implementado a través del Plan de Desarrollo Económico y Social (PDES) y demás planes sectoriales y territoriales.



El minifundio es aquella propiedad pequeña que no es lo suficiente para abarcar a las necesidades de una familia. Con el pasar del tiempo, las tierras se fueron traspasando de padres a hijos, los cuales se subdividen en tres e incluso cuatro generaciones, de esa forma agudizan el minifundio. La causa principal es que no existe un régimen sucesorio agrario en el país, razón por la cual, de manera sustitutiva, se emplea lo establecido por el Código Civil, que establece la división de la herencia entre todos los sucesores.

Se debe precisar que el artículo 9° de la Ley de Reforma Agraria de Bolivia, reconoce la existencia de la propiedad de la comunidad Indígena a favor de determinados grupos sociales indígenas, siendo así la primera normativa que reconoce los derechos de pueblos originarios de Bolivia.

11. El tortuoso camino de las expropiaciones y dotación de tierras

Cuando se promulga el decreto de la Reforma Agraria, la ola de apoyos al MNR se vio aún más fortalecida, la misma permitió la expropiación de las grandes propiedades explotadas (latifundios); en inicio se había considerado pagar a los dueños de estas tierras, lo cual quedó sin efecto por la consolidación de los derechos de propiedad para los medianos y pequeños productores y/o las empresas agrícolas, así los habitantes de las haciendas podían ser propietarios de las parcelas en las que habían labrado y las comunidades confirmadas según sus tradiciones. Posteriormente, se dio lugar a la tramitación que culminó en la posesión de un título de propiedad.

Para llegar a la finalidad de aclarar los derechos a la propiedad de la tierra, se estableció un procedimiento denominado saneamiento, mismo que contenía labores jurídicas con actividades técnicas a ejecutarse en el campo. En ese sentido, la tarea de intervenir en la zona rural requería de un proceso caro y complejo, no podía ser de otra manera, pues la complejidad en la que se situaba la propiedad de tierra, requería de una tarea gubernamental minuciosa, que permita tener información útil y resolver los problemas agrarios y, además, que brinde contenido válido al catastro rural.

12. Las milicias obreras

La Central Obrera Boliviana planteaba que las milicias sindicales reemplazasen al ejército. Los militares admitieron lo anterior siempre y cuando se canjearen sus metralletas por materiales de producción. Las milicias movimientistas fueron el instrumento político armado para instaurar un régimen de desconfianza, terror y persecución entre los opositores políticos del régimen y población en general y, finalmente, terminaron en enfrentamientos sangrientos entre campesinos, como los ocurridos entre Cliza y Ucureña. En 1956, las milicias agruparon entre 50.000 y 70.000 hombres; una masa importante ante unas Fuerzas Armadas reducidas a 8.000 hombres. En junio de 1953, la Central Obrera Boliviana creó un Comando Nacional de milicias y comandos departamentales, (...).

Estas milicias estaban lejos de conformar un conjunto articulado, por tanto se las clasificó en tres grupos: las milicias autónomas campesinas, marcadas por la personalidad política de sus dirigentes; las milicias del partido bajo el liderazgo del presidente, controladas por uniformados del ejército (Waldo Ballivián y el regimiento escolta José Félix Soria); y por último, los grupos liderizados por la COB, obreros en su gran parte.

El ala moderada del MNR, liderizada por Paz Estenssoro, tomó en cuenta la conservación de un ejército a nivel nacional, controlado por el mismo partido. El gobierno en 1952, a partir del 17 de mayo, estableció la reorganización del Colegio Militar de La Paz, Santa Cruz, y se inauguró el Colegio Militar de Aviación “Germán Busch”, con el propósito de formar a los oficiales de la fuerza área. Dicha reorganización fue un factor para debilitar de las milicias obreras.

13. El Código de la Educación y la seguridad social

El censo de 1950 mostró que el 32% de la población boliviana era alfabeta, por tanto, la mayor parte de la población era excluida de los derechos de la educación. En ese sentido, se propuso una Reforma Educativa con la finalidad de que la población general en edad escolar sea parte de la educación regular. Además, la creación de políticas de masa de alfabetización para los adultos que no sabían leer ni escribir, asumió el siguiente eslogan “DE UNA EDUCACIÓN DE CASTAS A UNA EDUCACIÓN DE MASAS”.

a) **El Código de la Educación,** es la integración a nivel nacional, a pesar de las diferencias, implementando la castellanización a todos y la uniformidad de todos los planes y programas escolares.

El 14 de diciembre de 1956 se promulgó el Código de Seguridad Social Boliviana, este se inspiró en las normas de la Organización Internacional del Trabajo (OIT). Se planteó la seguridad social que decía que la protección del capital humano, la aplicación de medidas para la rehabilitación de personas inutilizadas y la concesión de los medios para mejorar las condiciones de vida de la familia, fuera de carácter obligatoria para todas y todos.

b) **El Código de Seguridad Social,** se sustentó en tres pilares: El Régimen de Asignaciones Familiares, Régimen del Seguro Social Obligatorio, y el Régimen de Vivienda de Interés Social.

14. El Voto Universal y las elecciones de 1956

Sin duda el triunfo de la revolución de 1952 produjo los cambios más significativos en la historia de Bolivia en el siglo XX, que además establecería la nueva estructura económica, política, social y jurídica de Bolivia. La primera medida del gobierno de Víctor Paz Estenssoro (1952 – 1956) de gran trascendencia, fue el decreto del sufragio universal que incluyó legalmente a las mujeres, que habían accedido al voto en los comicios municipales en los años anteriores, además quebranto la barreras socioeconómicas que dejaban al margen a los campesino, a los analfabetos, a los sin propiedades y a los que no contaban con una renta que establecía la ley electoral. Estos grupos humanos se constituían en la mayoría de la población de nuestro país predominantemente rural.

El 21 de julio de 1952 emergió el decreto del Voto Universal, mismo que fue parte de una revolución de corte integradora y policlasista, se tuvo el derecho a voto a todas y todos los bolivianos mayores a 21 años (de 18 años siendo casados) cualquiera sea su sexo ocupación, instrucción, o renta. De este modo se dio acceso a la decisión política del Voto Universal a más del 70% de la población, marginada hasta entonces del proceso democrático calificado.

El 17 de junio 1956 se celebró la primera elección con sufragio universal de la historia boliviana. Para la ocasión se fundó la Corte Nacional Electoral (CNE), para la administración de las elecciones generales, en esta elección salió victorioso Hernán Siles Suazo con el 84,43 % de la votación, en segundo lugar Oscar Unzaga de la Vega de la FSB con el 14%, en tercer lugar quedó Felipe Iñiguez Medrano del PCB con 1,32%, como se puede observar el MNR salió victorioso con mayoría absoluta.

VALORACIÓN

Reforma Educativa de 1955

"Luego de haber realizado las profundas transformaciones en la estructura social y económica del país, las instituciones del Estado no pueden permanecer dentro de los patrones del viejo régimen. Por tanto, deben evolucionar en sus funciones. En ese sentido, una de las principales funciones del Estado en la educación, tiende a la formación de las y los bolivianas, en normas, hábitos, conducta y conocimientos, de acuerdo a las necesidades de cada época y a los intereses de cada grupo social, es decir se requiere imperativamente una reforma" (VPE:1953).

Analizamos la unidad de estudio y reflexionamos para responder:

- ¿Por qué la educación es fundamental para el desarrollo espiritual y material de un país?
- ¿Por qué la educación es símbolo de liberación de las personas?
- ¿Por qué el Estado tiene como función primera la educación?
- ¿Por qué la educación se constituye en el pilar de los cambios políticos, económicos y sociales de un país?

PRODUCCIÓN

Actividad

Desarrollamos las siguientes actividades:

- Elaboramos un mapa mental de las cuatro reformas de la Revolución Nacional.
- Elaboramos un ensayo sobre el conflicto bélico entre Palestina e Israel lo cual lo relacionamos con en el surgimiento de milicias populares en Bolivia.
- Elaboramos una carta dirigida a Víctor Paz Estenssoro para reflexionar con él sobre los cambios que realizó en nuestro país desde 1952 al 1956.

LA REORIENTACIÓN DE LA REVOLUCIÓN NACIONAL

PRÁCTICA

Ningún arma, ninguna fuerza es capaz de vencer a un pueblo que se decide a luchar por sus derechos.

Actividad

Respondemos las siguientes preguntas:

- ¿Qué muestra la imagen y el texto?
- ¿Qué crees que pasó para que el pueblo tome las armas y defienda sus derechos?

TEORÍA

La reorientación de la Revolución Nacional se refiere a un proceso político y social que ocurrió en Bolivia a mediados del siglo XX. La Revolución Nacional boliviana, tuvo lugar en 1952 y marcó un punto de inflexión en la historia política y social de Bolivia, buscaba acabar con el control oligárquico y la explotación económica de Bolivia, así como implementar reformas sociales y económicas como las siguientes:

- La nacionalización de las minas de estaño.
- La Reforma Agraria para redistribuir la tierra.
- La implementación del Voto Universal.
- La inversión en educación y salud.

A medida que pasó el tiempo, la Revolución Nacional enfrentó desafíos y tensiones políticas. Hubo conflictos internos dentro del MNR y en 1964, se produjo un golpe militar que derrocó al presidente Paz Estenssoro y puso fin al gobierno del MNR. Este golpe militar fue liderado por el general René Barrientos, quien inicialmente había sido parte del MNR.

Después del golpe de 1964, la Revolución Nacional experimentó una reorientación significativa. El gobierno militar implementó políticas que se alejaban de algunas de las reformas más radicales promovidas por el MNR. Hubo un retorno a políticas más conservadoras y una mayor influencia de las fuerzas armadas en la política boliviana.

A lo largo de las décadas posteriores, Bolivia experimentó cambios políticos y sociales significativos, con alternancia entre gobiernos democráticos y militares, así como períodos de inestabilidad política. La reorientación de la Revolución Nacional y sus consecuencias continúan siendo un tema importante en la historia política boliviana y han influido en la evolución política y social del país hasta el día de hoy.

1. La pugna del MNR: la COB a la izquierda y fundadores del partido a la derecha

Ala izquierdista - COB

COB

Durante la Revolución Nacional, la COB fue un aliado del MNR y desempeñó un papel en las movilizaciones que llevaron al derrocamiento del gobierno oligárquico en 1952.

Posiciones radicales

La COB defendia posiciones más radicales y socialistas. Exigían la nacionalización también de otros sectores de la economía, abogaban por una mayor redistribución de la tierra entre otros.

Ala moderada - fundadores del partido

Víctor Paz y otros fundadores del MNR

Liderados por Víctor Paz Estensoro, el MNR originalmente era un partido de centro-izquierda que buscaba reformas sociales y económica.

Posiciones moderada

La facción moderada del MNR se oponia a una radicalización completa de la política económica. Promovía una economía mixta, el Estado controlara ciertas industrias pero permitiera la inversión privada.

La pugna entre estas dos alas dentro del MNR llevó a tensiones internas y conflictos políticos a medida que avanzaba la Revolución Nacional y la posterior historia política de Bolivia. La radicalización de la COB y sus demandas más izquierdistas a menudo chocaba con las posiciones más moderadas de los fundadores del MNR y del propio gobierno de Paz Estenssoro.

Esta tensión entre las alas izquierdista y moderada del MNR contribuyó a la inestabilidad política en Bolivia durante la década de 1950 y más allá, y eventualmente desempeñó un papel en la caída del gobierno del MNR en 1964, cuando sectores de las fuerzas armadas, incluido René Barrientos, se alinearon con los elementos más conservadores y anticomunistas en el país para tomar el poder.

2. El intento de golpe de la Falange

El intento de golpe de la Falange Socialista Boliviana fue un evento importante en la historia política de Bolivia que ocurrió en 1959. La Falange Socialista Boliviana era un grupo político que surgió como una facción radical dentro del Movimiento Nacionalista Revolucionario (MNR).

A pesar de su origen en el MNR, la Falange se volvió cada vez más crítica con el gobierno de turno y adoptó una postura más radical y revolucionaria.

A continuación, se describen algunos aspectos del intento de golpe de la Falange en 1959:

1

Contexto político

1959 el MNR mantenía la presidencia de la República a través de Hernan Siles Suazo. El descontento popular para con este gobierno había aumentado por varias denuncias de corrupción y autoritarismo.

2

Crisis política y enfrentamiento con la falange

A pesar de que la Falange Socialista Boliviana participó en la construcción ideológica del nacionalismo en Bolivia y la consecuente revolución de 1952, este agrupación política se distanció del MNR y lo acusó de ir en contra de aquella los propósitos nacionalistas.

Juan José Torres

3

El intento de golpe

el 19 de abril de 1959 la Falange Socialista Boliviana intentó tomar el control del regimiento escolta presidencial Waldo Ballivián y posteriormente el Palacio Quemado de la sede del gobierno.
Este intento de golpe fue rechazado por las fuerzas del gobierno, en cuya acción fueron asesinados Oscar Unzaga de la Vega y otros 14 falangistas.

4

Fracaso del golpe y represión

Este intento de golpe de Estado tuvo una participación efectiva de los miembros de la Falange Socialista Boliviana y algunas organizaciones del departamento de Santa Cruz.
A diferencia de la Revolución de 1952 no fue masiva ni contó con el apoyo de sectores y organizaciones sociales como obreros, mineros o campesinos, por lo cual fue aplacada sin muchas dificultades por el poder militar.

5

Consecuencias

El intento de golpe de la Falange tuvo un impacto en la sociedad boliviana y marcó aplacó las amenazas de la extrema derecha en el país.
Este intento de golpe también dejó una huella de violencia y división en la sociedad boliviana, ya que en este levantamiento participaron algunas organizaciones juveniles de la Santa Cruz.

El intento de golpe de la Falange en 1959 es un episodio significativo en la historia política boliviana, que refleja las tensiones ideológicas. Más adelante, la Falange Socialista Boliviana participaría en el gobierno de facto del Hugo Banzer Suarez en 1971.

3. Efecto de la Reforma Agraria: en occidente, la parcelación produce surcofundio

La Reforma Agraria en Bolivia, que se implementó como parte de la Revolución Nacional de 1952, tuvo un impacto significativo en la estructura agraria del país. En el contexto de la Reforma Agraria, se llevaron a cabo medidas para la redistribución de la tierra, y una de las consecuencias fue la parcelación de las grandes haciendas en el occidente de Bolivia.

El término "surcofundio" hace referencia a un proceso específico dentro de la parcelación resultante de la Reforma Agraria. Se refiere a la división de grandes haciendas en parcelas más pequeñas y su posterior distribución entre campesinos y comunidades locales. A continuación, se describen los efectos de la Reforma Agraria y la parcelación en el occidente de Bolivia:

a) Parcelación, la Reforma Agraria buscaba poner fin al latifundismo, es decir, la concentración de tierras en manos de unos pocos propietarios ricos, y redistribuir la tierra entre la población campesina. Como resultado, muchas de las grandes haciendas fueron divididas en parcelas más pequeñas y asignadas a los campesinos. Esta parcelación tenía como objetivo aumentar la equidad en la tenencia de la tierra y mejorar las condiciones de vida del sector campesino.

b) Impacto en la producción agrícola, la parcelación tenía el potencial de aumentar la producción agrícola, ya que se esperaba que, al tener acceso a la tierra, pudieran trabajarla de manera más eficiente y productiva. Sin embargo, también había desafíos asociados, como la falta de recursos y capacitación para la gestión de parcelas individuales.

c) Desafíos y conflictos, la parcelación a veces generó conflictos y desafíos en la gestión de la tierra. La fragmentación de la tierra podía dificultar la implementación de técnicas agrícolas modernas y la mecanización, lo que a su vez podía afectar la productividad.

d) Cambio en las dinámicas sociales, la parcelación también tuvo un impacto en las dinámicas sociales en el campo boliviano. Las comunidades rurales se volvieron más autónomas en la gestión de sus tierras, pero también surgieron desafíos en la administración de los recursos naturales y la toma de decisiones locales.

La Reforma Agraria en Bolivia, que incluyó la parcelación de grandes haciendas en el occidente del país, tuvo como objetivo principal la redistribución de la tierra y la mejora de las condiciones de vida del campesinado. Sin embargo, también generó desafíos en términos de productividad agrícola y gestión de la tierra, y tuvo un impacto en las dinámicas sociales en las áreas rurales.

4. En oriente, la concentración de capital genera la empresa agrícola

En contraste con lo que ocurrió en el occidente de Bolivia, donde la Reforma Agraria llevó a la parcelación de la tierra, en el oriente del país, la concentración de capital generó un modelo agrícola basado en grandes empresas agroindustriales o empresas agrícolas. Este fenómeno se debe a varios factores:

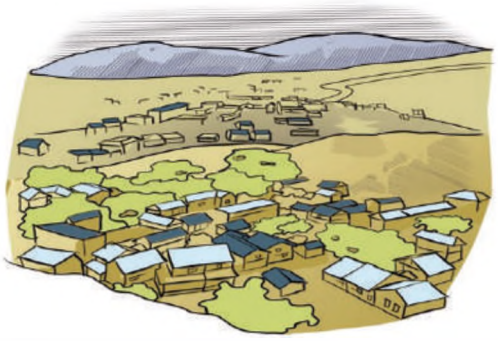
a) Características geográficas y climáticas, el oriente de Bolivia tiene características geográficas y climáticas que son propicias para la agricultura comercial a gran escala. La región cuenta con vastas extensiones de tierra plana y fértil, así como un clima tropical que es adecuado para una variedad de cultivos, como la soja, el arroz y la caña de azúcar.

b) Inversión de capital, la inversión de capital en el oriente de Bolivia provino tanto de inversores nacionales como extranjeros. Estos inversores tenían los recursos financieros necesarios para adquirir grandes extensiones de tierra y establecer empresas agrícolas modernas y altamente mecanizadas.

c) Cultivos comerciales, las empresas agrícolas en el oriente de Bolivia se centraron en la producción de cultivos comerciales a gran escala destinados principalmente a la exportación. La soja, en particular, se convirtió en un cultivo emblemático de la región.

d) Tecnología y mecanización, las empresas agrícolas en el oriente de Bolivia adoptaron tecnología moderna y maquinaria agrícola avanzada para aumentar la productividad y la eficiencia. Esto les permitió competir en los mercados internacionales y generar ganancias significativas.

e) Conflictos de tierra y medio ambiente, la concentración de tierras en manos de unas pocas empresas agrícolas también ha llevado a conflictos con las comunidades locales y preocupaciones ambientales, ya que la expansión agrícola a gran escala tuvo impactos en los recursos naturales y en la tenencia de la tierra.



Este modelo de empresa agrícola orientada a la exportación ha convertido al oriente de Bolivia en una región clave en la producción agroindustrial del país y ha contribuido significativamente a la economía boliviana. Sin embargo, también ha planteado desafíos en términos de equidad en la tenencia de la tierra y la gestión sostenible de los recursos naturales.

5. La Nacionalización de las Minas y otras empresas generan un capitalismo de Estado

La nacionalización de las minas y otras empresas en Bolivia, que se llevó a cabo en varias etapas a lo largo de la historia del país, generó un modelo económico conocido como "capitalismo de Estado" o "economía mixta". Este modelo implica la participación activa del Estado en la gestión y propiedad de sectores clave de la economía, mientras aún se permite la existencia de empresas privadas.

A continuación, se describen algunos de los aspectos del capitalismo de Estado en Bolivia como resultado de la Nacionalización de las Minas y otras empresas.

Control estatal de sectores estratégicos	Participación del Estado en la economía	Coexistencia con el sector privado	Redistribución de la riqueza
La nacionalización de las minas y otras empresas estratégicas implicó que el Estado Boliviano asumiera el control directo de estas industrias. Esto incluyó la nacionalización de la minería del estaño en la década de 1950 y, más recientemente, la nacionalización del gas y el petróleo en la década de 2000.	El Estado boliviano también desempeñó un papel activo en la regulación y planificación de la economía. Esto se hizo con el objetivo de garantizar que los recursos naturales y las industrias estratégicas se utilizaran en beneficio del país y su población.	En Bolivia, el capitalismo no se eliminó por completo. En muchos casos, se permitió que las empresas privadas operaran en sectores no nacionalizados y se fomentó la inversión privada en áreas como la agricultura, el comercio y la industria.	Un objetivo del capitalismo de Estado fue la redistribución de la riqueza y la reducción de la desigualdad económica. Los ingresos generados por las empresas nacionalizadas se utilizan para financiar programas sociales y proyectos de desarrollo.

Desafíos y críticas

A lo largo de los años, el capitalismo de Estado en Bolivia enfrentó desafíos, incluida la gestión eficiente de las empresas nacionalizadas y las tensiones entre el sector público y el privado. También hubo preocupaciones sobre la corrupción y la falta de inversión en infraestructura. El modelo de capitalismo de Estado en Bolivia ha experimentado cambios y ajustes a lo largo de los años y ha sido objeto de debate político y económico. Ha sido una característica importante de la economía boliviana y ha influido en la orientación económica y política del país.

6. Primera elección con Voto Universal en 1956

El Voto Universal en 1956 representó un avance significativo hacia la inclusión política en Bolivia y allanó el camino para una mayor participación ciudadana en la vida política del país en las décadas siguientes.

Antes de la elección de 1956, el sistema electoral boliviano estaba caracterizado por restricciones y exclusiones, incluyendo restricciones basadas en la educación y el género. El voto estaba limitado a una élite educada y era excluyente para la mayoría de la población.

La primera elección con voto universal fue la elección presidencial de 1956, que marcó un hito importante en la historia política boliviana al permitir que todos los ciudadanos adultos, independientemente de su género o nivel de educación, tuvieran el derecho al voto.

La elección de 1956 fue parte de las reformas políticas y sociales implementadas como resultado de la Revolución Nacional de 1952, liderada por el Movimiento Nacionalista Revolucionario (MNR) y su líder, Víctor Paz Estenssoro. Entre las medidas de reforma implementadas durante esta época estuvo la extensión del derecho al voto a todos los ciudadanos, lo que se conoce como voto universal.

En la elección de 1956, Víctor Paz Estenssoro resultó elegido como presidente de Bolivia. Su victoria marcó un cambio importante en la dirección política del país y el inicio de una serie de reformas económicas y sociales, incluyendo la nacionalización de las minas de estaño y la Reforma Agraria.

7. La inflación como efecto de la expansión del sector público, de la educación y de la seguridad social

La inflación es un concepto generalizado referente a los precios de bienes y servicios en una economía durante un período de tiempo. La relación entre la expansión del sector público, la inversión en educación y la implementación de programas de seguridad social puede influir en la inflación de diversas maneras:

a) Aumento de la demanda agregada, cuando el sector público invierte en educación y programas de seguridad social, puede aumentar la demanda agregada en la economía. Por ejemplo, al financiar la educación pública, se brinda a más personas acceso a la educación, lo que a su vez puede aumentar la demanda de bienes y servicios relacionados con la educación, como libros, material escolar y servicios educativos. Del mismo modo, la implementación de programas de seguridad social puede aumentar el gasto de los beneficiarios en bienes y servicios.

b) Presión sobre los precios, el aumento de la demanda agregada puede ejercer presión sobre los precios si la oferta de bienes y servicios no puede mantenerse al ritmo del aumento en la demanda. Si la economía no es lo suficientemente flexible o eficiente para aumentar la producción en respuesta al aumento de la demanda, los precios pueden aumentar.

c) Política fiscal expansiva, la expansión del sector público a través de la inversión en educación y programas de seguridad social a menudo se financia a través de políticas fiscales expansivas, como el aumento del gasto público y, en algunos casos, el endeudamiento público. Estas políticas pueden generar una mayor cantidad de dinero en circulación en la economía, lo que puede contribuir a la inflación si el crecimiento del dinero supera al crecimiento de la producción de bienes y servicios.

d) La expectativa inflacionaria es la creencia de que los precios de productos y servicios pueden sufrir variaciones en el futuro. Esta expectativa puede estar basada en factores reales, como la evolución de la economía, o en factores psicológicos, como la confianza de los consumidores.

La relación entre la expansión del sector público, la inversión en educación y los programas de seguridad social y la inflación puede variar según la economía, las políticas implementadas y otros factores. Los gobiernos suelen gestionar estas políticas para mantener un equilibrio entre el fomento del bienestar social y el control de la inflación para garantizar la estabilidad económica.

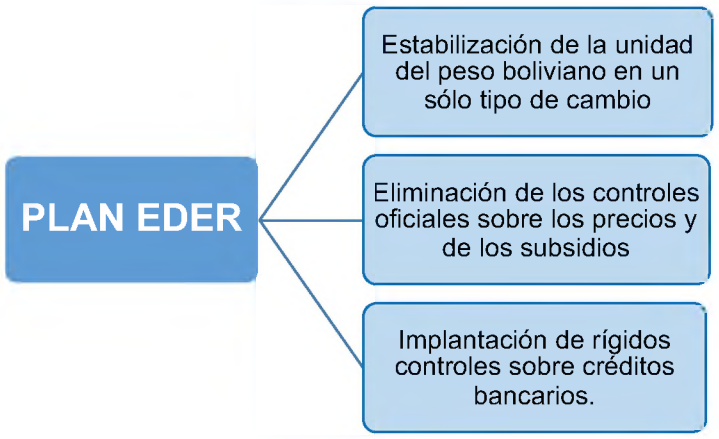
8. El Plan EDER, de estabilización monetaria

Ya desde el final del primer gobierno de Paz Estenssoro, los grandes cambios dentro la economía produjeron desajustes en la moneda boliviana, la economía boliviana entraba en una crisis que se manifestaría en una inflación que llegaría hasta el 900% el mayor hasta esa época. Esta situación produciría un desencanto de varios sectores populares de la población.

El objetivo principal del Plan EDER era detener la hiperinflación que había estado afectando a Bolivia. La hiperinflación es un fenómeno en el que los precios aumentan a tasas extremadamente altas y descontroladas, lo que erosiona el valor de la moneda y crea incertidumbre económica.

En 1956, Hernán Siles Zuazo, asumió el gobierno con el gran desafío de solucionar la situación monetaria, se vio obligado a firmar un convenio con el Gobierno de Estado Unidos, se mandó una comisión técnica para la estabilización económica, empezó a funcionar el Consejo Nacional de Estabilización, se encargó a Jackson Eder, la redacción de un proyecto de decreto, que salió a la luz el 15 de diciembre de 1956. Este decreto acompañado por las políticas monetarias recibiría el nombre de “Plan Eder”, por la responsabilidad de Jackson Eder en su diseño.

El Plan EDER tuvo un éxito relativo en su objetivo de detener la hiperinflación y estabilizar la economía boliviana. Sin embargo, también implicó costos significativos en términos de austeridad fiscal y restricción económica. El proceso de estabilización económica en



Bolivia continuó en las décadas siguientes con reformas adicionales, y la economía del país experimentó cambios significativos en su estructura y políticas económicas.

9. El Código Davenport, desnacionalización del petróleo

Este decreto marcó un importante giro en la política económica de Bolivia al promover la desnacionalización del petróleo y la apertura del sector energético al capital extranjero y la inversión privada. El nombre “Código Davenport” proviene del entonces ministro de Planeamiento y Coordinación, Jeffrey D. Sachs, quien tuvo un papel destacado en la formulación de esta política.

Algunos aspectos relacionados al Código Davenport

Desnacionalización del petróleo, el Código Davenport abrió la industria del petróleo en Bolivia a la inversión extranjera y la participación de empresas privadas. Esto implicaba la eliminación de la nacionalización previa de la industria petrolera que había tenido lugar en 1937, cuando se creó la Yacimientos Petrolíferos Fiscales Bolivianos (YPFB) como una empresa estatal.

Privatización de YPFB, el Código Davenport permitió la privatización de YPFB y la venta de sus activos y operaciones a empresas extranjeras. Esto representó un cambio significativo en la propiedad y gestión de la industria del petróleo en Bolivia.

Reformas estructurales, junto con la desnacionalización del petróleo, el Código Davenport incluyó una serie de reformas estructurales destinadas a liberalizar la economía boliviana. Esto incluía la eliminación de controles de precios, la apertura del comercio exterior y la eliminación de barreras comerciales.

Apertura a la inversión extranjera, la política también buscaba atraer inversiones extranjeras para el desarrollo y explotación de recursos petroleros en Bolivia. Se otorgaron contratos de exploración y producción a compañías petroleras internacionales.

Impacto y controversia

La implementación del Código Davenport tuvo un impacto mixto en la economía boliviana. Si bien atrajo inversiones extranjeras y permitió un aumento en la producción de petróleo, también generó controversia debido a la percepción de que los beneficios económicos no estaban siendo distribuidos de manera equitativa y que algunas empresas extranjeras estaban obteniendo ganancias sustanciales a expensas de Bolivia.

10. La resistencia de la COB al Plan Triangular y el alejamiento de la COB del gobierno del MNR

La Central Obrera Boliviana (COB) desempeñó un papel importante en la política boliviana durante la década de 1980, se trata de una central sindical boliviana que ha tenido una larga historia de movilización y representación de los trabajadores en el país.

La COB, como representante de los trabajadores y los sindicatos, fue crítica del "Plan Triangular" y se opuso activamente a muchas de las medidas propuestas. Hubo numerosas protestas y huelgas organizadas por la COB en rechazo al plan, ya que se temía que las medidas de austeridad impactaran negativamente en los trabajadores y en la población en general.

El "Plan Triangular" fue una iniciativa propuesta por el gobierno de Bolivia bajo la presidencia de Víctor Paz Estenssoro en la década de 1980. El objetivo principal del plan era abordar la crisis económica del país, que incluía altos niveles de inflación y problemas fiscales. El plan incluía medidas de ajuste económico que incluían la reducción de subsidios y la liberalización económica, entre otras.

VALORACIÓN

Reflexionamos sobre la nacionalización de las minas, las reformas de la Revolución Nacional y respondemos:

- Con la ayuda de la o el maestro realizamos un debate sobre la importancia de la nacionalización de las minas.
- ¿La Reforma Agraria es un punto de inflexión sobre el derecho a la propiedad de la tierra?
- ¿Cuál es la importancia del voto universal en nuestro contexto?
- ¿En qué medida influyó el aspecto ideológico político en la Revolución Nacional?

PRODUCCIÓN

Actividad

Realizamos las siguientes actividades:

- Diseñamos una infografía sobre las transformaciones ocurridas después de la revolución nacional.
- Elaboramos un mapa parlante con los hitos históricos más representativos de la revolución nacional, considerando los siguientes aspectos:
  - Territorio
  - Sistema Electoral
  - Educación
  - Minas
  - Seguridad Social

CICLO DE DICTADURAS MILITARES

PRÁCTICA

Leemos el fragmento de canción:

Que alguien me diga si ha visto a mi hijo
Es estudiante de Pre Medicina
Se llama Agustín y es un buen muchacho
A veces es terco cuando opina
Lo han detenido. No sé qué fuerza
Pantalón blanco, camisa a rayas. Pasó anteayer.
Clara, Clara, Clara, Clara Quiñones se llama mi madre
Ella es, ella es un alma de Dios, no se mete con nadie
Y se la han llevado de testigo
Por un asunto que es nada más conmigo
Y fui a entregarme, hoy por la tarde
Y ahora di que no saben quién se la llevó, del cuartel.
¿A dónde van los desaparecidos? / Busca en el agua y en los matorrales
¿Y por qué es que se desaparecen? / Porque no todos somos iguales
¿Y cuándo vuelve el desaparecido? / Cada vez que los trae el pensamiento
¿Cómo se le habla al desaparecido? / Con la emoción apretando por dentro

"Desapariciones" Rubén Blades

Actividad

Respondemos las siguientes preguntas en tu cuaderno:

- Después de leer el fragmento de la canción ¿Podemos identificar las emociones y experiencias de los personajes relacionadas con la desaparición forzada durante las dictaduras en América Latina?
- ¿Cómo creemos que la desaparición forzada afecta no solo a las personas directamente involucradas, sino también a sus familias y comunidades?
- ¿Cuál consideramos que es el propósito del autor al mencionar la pregunta? ¿A dónde van los desaparecidos?

1. El contexto: la Guerra Fría, la descolonización de Asia y África, las Revoluciones China y Cubana

a) La Guerra Fría

El final de la Segunda Guerra Mundial significó el ocaso de Europa en el escenario político mundial, de este conflicto emergieron Estados Unidos y la Unión de Repúblicas Socialistas Soviéticas (URSS) como potencias hegemónicas.

Ambas potencias polarizaron el destino del resto del mundo, en una confrontación entre ellas por asegurarse el control de zonas económicas y de influencia política y militar. Se conformaron bloques en torno a los Estados Unidos y la URSS, bloques separados ideológicamente, el bloque occidental, alineado a los Estados Unidos, de ideología liberal-capitalista, representaba el imperialismo en su fase ultima; por el otro lado la Unión Soviética de ideología socialista. Si bien no fue una confrontación directa, es decir una "guerra" como tal, ambos países competían y estaban inmersos en conflictos a lo largo y ancho del globo.

b) La descolonización de Asia y África

El desarrollo de la Segunda Guerra Mundial, también significó varios cambios en la relación de las metrópolis europeas con sus colonias, tanto en África como en Asia, los esfuerzos de las Potencias europeas por ganar la contienda, estaban acompañadas de promesas de mejorar las condiciones de vida de sus colonias a cambio del valioso apoyo de estas con materias primas e incluso combatientes.

El debilitamiento de las Potencias europeas después del conflicto hizo cada vez más difícil que pudieran mantener el control de sus colonias, en muchas de estas surgieron movimientos de liberación nacional que lucharon por la independencia y el fin del colonialismo. Estos movimientos a menudo se inspiraron en ideales nacionalistas y anticoloniales y buscaron el apoyo de las superpotencias o de organizaciones internacionales como las Naciones Unidas.

El proceso de descolonización se desarrolló de manera diferente en cada colonia y región, y algunos lograron la independencia de manera pacífica, mientras que otros tuvieron que luchar contra las potencias coloniales.

El teléfono rojo:

El "teléfono rojo" era una línea de comunicación directa establecida entre los líderes de Estados Unidos y la Unión Soviética durante la Guerra Fría. Esta línea de comunicación, que también se conocía como el "Enlace de Washington-Moscú," tenía como objetivo proporcionar una vía directa de comunicación en tiempos de crisis para evitar malentendidos y reducir el riesgo de conflictos nucleares.

De hecho, no se trataba literalmente de un teléfono rojo, sino de una serie de sistemas de comunicación que incluían teletipos y, más tarde, sistemas de fax y correo electrónico. La instalación de esta línea de comunicación fue una respuesta directa a la Crisis de los Misiles Cubanos en 1962, cuando Estados Unidos y la Unión Soviética estuvieron al borde de un conflicto nuclear.

Este sistema de comunicación, permitía a los líderes de ambas naciones comunicarse rápidamente en caso de una crisis que pudiera poner en peligro la paz mundial.

El "teléfono rojo" siguió en funcionamiento después de la caída del bloque soviético.

c) La Revolución China

China ha sufrido a lo largo de su historia la injerencia de potencias europeas dentro de su política interna, sobre todo en el campo económico, Inglaterra desde el siglo XIX obtuvo grandes beneficios comerciales en el gigante asiático.

En 1912 cayó el Imperio Chino, proclamándose el nacimiento de la Republica China, después de varios años de inestabilidad política, el Partido Nacionalista Chino dirigido por Chiang Kai-shek conquistó el poder en la mayor parte de China, contra este poder surgió el Partido Comunista Chino liderado por Mao Tse Tung, iniciando así una durísima guerra civil. En ese contexto Japón aprovechó para invadir China adueñándose de Manchuria, la guerra chino-japonesa se libró desde 1937 hasta 1945 cuando los japoneses fueron derrotados en Nankin por Mao Tse Tung. Tras la victoria y la expulsión de los japoneses, la guerra civil se reactivó, los comunistas ganaron apoyo popular y conquistaron terreno gradualmente. Finalmente, en 1949, el Partido Comunista Chino proclamó la República Popular China en Pekín, lo que marcó el establecimiento de un gobierno comunista en el país. A la cabeza de Mao Tse Tung, China llevó a cabo una revolución comunista, se organizó la economía planificada, centralizada e intervenida por el Estado.

d) La Revolución Cubana

Cuba logró su independencia de España en 1898 con el apoyo de Estados Unidos, este ocupó militarmente la isla hasta 1902. Pese a que Cuba era un país independiente, EEUU mantenía un intervencionismo en la política interna cubana y tenía varias bases militares en su territorio. La corrupción imperaba en los gobiernos que respondían al país del norte, la desigualdad económica se hacía evidente con una oligarquía muy rica y la mayor parte de la población campesina, sumida en condiciones precarias de vida.

En 1952 Fulgencio Batista, tomó el poder tras un golpe de estado, el gobierno de Batista estaba marcado por la corrupción, la represión política y la estrecha relación con intereses empresariales estadounidenses, lo

que generó un fuerte descontento en la sociedad cubana. El 26 de julio de 1953, Fidel Castro y un grupo de rebeldes atacaron el cuartel Moncada en Santiago de Cuba, en un intento de derrocar a Batista. El ataque fracasó, Castro fue arrestado y posteriormente liberado. Este evento marcó el inicio del movimiento revolucionario.

Tras el exilio, la revolución se organizó en México, los líderes revolucionarios retornaron a Cuba e instalaron una guerrilla en Sierra Maestra en 1956 contra el gobierno de Batista. A lo largo de los años, ganaron apoyo popular y combatieron con éxito a las fuerzas del gobierno. Finalmente, en enero de 1959, Fidel Castro, Ernesto "Che" Guevara y Camilo Cienfuegos, con las fuerzas revolucionarias ingresaron triunfalmente a La Habana. La Revolución Cubana generó grandes cambios en la isla, el nuevo gobierno implementó una serie de reformas, incluyendo la nacionalización de empresas extranjeras y la reforma agraria. También se llevaron a cabo esfuerzos para mejorar la educación y la atención médica.

La Revolución Cubana estableció un régimen socialista en el país que ha perdurado por décadas, Fidel Castro gobernó como presidente hasta 2008 y su hermano, Raúl Castro, lo sucedió posteriormente.

2. La primera etapa de las dictaduras en el Cono Sur

Después de varios regímenes populistas en Latinoamérica en los años 40 y 50, que en muchos casos estuvo acompañada por medidas progresistas como nacionalizaciones o leyes sociales, y ante el crecimiento de popularidad de la Revolución Cubana, se produjo una reacción de fuerzas conservadoras vinculadas a intereses de los EEUU, de esa forma se instalaron dictaduras de corte autoritario y militar en varios países de la región.

a) Geisel en Brasil

En ese contexto, los gobiernos militares se sucedían turnándose en el poder, Ernesto Geisel asumió la presidencia de Brasil el 15 de marzo de 1974, fue el cuarto presidente del ciclo militar, sucediendo a Emílio Garrastazu Médici.

Si bien durante la presidencia de Geisel, el gobierno implementó políticas económicas de desarrollo y modernización, conocidas como el "milagro económico brasileño", por otro lado la política represora del gobierno se profundizo más, ya que dicho presidente estuvo inmerso en el llamado "Plan Cóndor", del cual hablaremos más adelante. Geisel inició una tímida apertura del régimen hacia la democracia, coartando la participación de sectores de izquierda, pese a esta medida la represión política, la censura, la violación de los derechos humanos seguían presentes, se llegó a aprobar incluso ejecuciones extra judiciales sin juicio o garantías. Las Fuerzas Armadas eran de esa forma, árbitros de la política y la sociedad brasilera.

b) Onganía en Argentina

Como en la mayoría de los casos expuestos, las dictaduras en América Latina surgen como respuesta a las medidas populistas de mitad del siglo XX. Argentina no fue la excepción, en 1966 el presidente constitucional Arturo Illia fue derrocado por un golpe militar liderado por el general Juan Carlos Onganía, que en 1964 había participado de la Quinta Conferencia de Jefes de Estado Mayor de los Ejércitos Americanos celebrada en la Academia Militar de West Point (EE. UU.); por ello Argentina era parte de la Doctrina de Seguridad Nacional impulsada por EE.UU., que se valía de una campaña de guerra sucia contra los gobiernos democráticos para la instalación de dictaduras.

Onganía asumió la presidencia y estableció un gobierno militar autodenominado la "Revolución Argentina". Durante su mandato, se disolvió el Congreso Nacional y se derogó la Constitución de 1957. Onganía asumió el cargo como presidente de facto, ejerciendo el poder de manera autoritaria, se definió ideológicamente como nacionalcatólico-anticomunista, implementó políticas autoritarias que incluyeron la censura de los medios de comunicación, la represión de la oposición política y la persecución de disidentes. Se prohibieron los partidos políticos y se disolvieron los sindicatos. Además, durante su mandato, se produjeron numerosas manifestaciones y protestas estudiantiles, que fueron

reprimidas violentamente por las fuerzas de seguridad.

En 1970, el desgaste político y la falta de apoyo llevaron a la renuncia de Onganía. Fue reemplazado por el general Levingston. Sin embargo, la dictadura militar continuó bajo diferentes líderes hasta 1973, estas no lograron resolver los problemas políticos y económicos del país y enfrentaron una creciente oposición interna.

c) Barrientos en Bolivia

Desde 1952 el MNR había impulsado una serie de medidas en el marco de la Revolución Nacional; sin embargo, tras 12 años de gobierno, las disputas internas, desgaste en el poder, la falta de alternancia política, dieron lugar a que el liderazgo de Víctor Paz Estenssoro fuese cuestionado. Paz Estenssoro decidió ir a la reelección para las elecciones de 1964, lo que creó graves tensiones dentro de su partido, culminando en la división de varias facciones internas. El MNR designó al exministro de gobierno, Federico Fortún, como vicepresidente, pero la presión interna y de los militares dentro del partido hicieron que finalmente el Gral. Rene Barrientos Ortuño fuese el acompañante de Paz Estenssoro.

Pese a la cuestionada victoria electoral, el gobierno tuvo una gran oposición en todo el país, los militares ganaban cada vez mayor poder, veían esta inestabilidad como una gran oportunidad de volver al poder. Mientras que las protestas populares, sobre todo de obreros, querían derrocar al gobierno de Paz, para instaurar un gobierno revolucionario; las Fuerzas Armadas al mando de Barrientos organizaron un golpe de estado. Barrientos, pese a ser el vicepresidente y de jurar lealtad a Paz Estenssoro, derrocó al gobierno el 04 de noviembre de 1964, el golpe se consumó solo tres meses después de iniciado el gobierno y ponía fin a doce años de gobierno del MNR.

Pese a que el golpe se mostraba como popular, pues Barrientos prometió que se recuperaría los valores de la Revolución Nacional, quedó claro que fue apoyado por EE.UU. Barrientos, al igual que varios de los dictadores de Latinoamérica, fue alumno de la Escuela de las Américas y respondía claramente a los lineamientos de la Doctrina de Seguridad Nacional, como un recalcitrante anticomunista. Su gobierno estuvo lejos de recuperar los valores de la Revolución, todo lo contrario, permitió una rearticulación de la oligarquía. En cuanto a la economía se mantenía el control del Estado; sin embargo, tuvo una política de puertas abiertas al ingreso de capitales extranjeros, entregó la explotación de los hidrocarburos y de la minería a empresas extranjeras, la minería quedó a cargo de varias firmas norteamericanas mientras que la Gulf Oil ganaba mayores concesiones.

En 1965, reorganizó la COMIBOL, redujo el sueldo y despidió masivamente a los trabajadores mineros, lo que generó protestas en los centros mineros que fueron apoyados por los sectores obreros de las ciudades. En respuesta, el ejército actuó sin contemplaciones, en los enfrentamientos murieron 19 personas y 80 resultaron heridas según los datos de la prensa.

Pese a la resistencia de los sectores mineros, obreros y campesinos, el gobierno gozó del apoyo masivo del campesinado consolidando el Pacto Militar-campesino, apoyo conseguido con base en una serie de medidas de corte populista y prebendal.

En 1966 Barrientos llamó a elecciones, en las que resultó vencedor y se convirtió en presidente constitucional. No obstante, dictó una ley de seguridad del Estado, que limitó las libertades de los ciudadanos y continuó con la represión de los sectores opositores.

En 1967, Bolivia se convirtió en noticia mundial pues el guerrillero argentino-cubano Ernesto "Che" Guevara, se encontraba en el país organizando una guerrilla en la zona de Ñancahuazú, en el departamento de Santa Cruz, zona montañosa y de cañadas, propicias para la lucha de guerra de guerrillas. El gobierno recibió asesoría, así como armas, de los EE.UU., se entrenó a las fuerzas bolivianas en "contrainsurgencia".

Durante el gobierno de Mariano Melgarejo (1864-1871) se hicieron polémicos tratados limítrofes entregando varios territorios por medio de dádivas y sobornos, es así que recibió un caballo al que decidió llamar Holofernes.

Barrientos, fomentó el retorno de grandes capitales extranjeros y de empresas multinacionales, a base también de dadivas y regalos. Una de ellas, la Gulf Oil, estuvo detrás de su campaña electoral en 1966 financiando con varios millones de dólares y con el regalo de un helicóptero. Barrientos, paisano de Melgarejo, no tuvo mejor idea que llamar al aparato con el mismo nombre que el caballo de Melgarejo: Holofernes.

Y es en dicho helicóptero que Barrientos perdió la vida en un trágico accidente, en la población de Arque (Cochabamba) en 1969.

Después de varios meses de lucha, finalmente el "Che" fue derrotado en la quebrada del Churo (Yuro) donde fue hecho prisionero el 8 de octubre y asesinado el de octubre de 1967.

Durante ese tiempo, la agitación en las minas volvía, la demanda por la restitución de salarios que habían sido rebajados, así como la liberación de dirigentes, fueron las demandas de los sindicatos que no tuvieron solución de parte del gobierno.

La dirigencia minera decidió reunirse el 24 de junio de 1967 en Siglo XX para discutir estos temas. Varios delegados habían llegado el 23 en la noche y mientras encendían fogatas para el festejo tradicional de San Juan, fuerzas del ejército atacaron el campamento minero, donde se registraron al menos 27 muertos. El gobierno justificó la Masacre de San Juan en Catavi, señalando que se trataba de un foco subversivo y que los mineros estaban dispuestos a apoyar la Guerrilla del "Che".

Si bien el gobierno de Barrientos era constitucional, su administración se había mostrado varias veces autoritaria, el poder era personalista y giraba en torno a él, es por eso que se atravesó un vacío de poder tras su muerte en un accidente aéreo.

3. Agudización de las contradicciones internacionales

a) La Guerra de Vietnam

Después de la ocupación de gran parte de Asia por parte de Japón en la Segunda Guerra Mundial, Vietnam, que era colonia francesa, empezó a buscar la manera de independizarse. Inició una larga guerra de independencia, hasta que en 1954 logró vencer a los franceses en la Batalla de Dien Bien Phu.

Tras los acuerdos de Ginebra, en el norte, Ho Chi Minh, fundador del partido comunista, proclamó el nacimiento de la República democrática de Vietnam.

El sur bajo control francés, organizó un gobierno al mando del Rey Bao Dai; sin embargo, los nacionalistas que querían fuera a los franceses organizaron un movimiento de insurrección: el Vietcong, grupo comunista del sur que buscaba unificar Vietnam bajo el comunismo y que fue apoyado por Vietnam del Norte.

Después de la división, Vietnam del Sur experimentó un período de inestabilidad política y conflicto entre fuerzas anticomunistas y comunistas. Estados Unidos, temeroso de la expansión comunista, apoyó al gobierno de Vietnam del Sur en su lucha contra el Vietcong.

La Guerra de Vietnam se intensificó en la década de 1960 con la creciente participación militar de Estados Unidos. El presidente estadounidense, Lyndon B. Johnson, envió un gran número de tropas estadounidenses a Vietnam del Sur, además de eso se ordenó un bombardeo masivo a Vietnam del Norte. Los bombardeos incluían agentes químicos que afectaban, no solo a la población, sino también a los sembradíos y ganado.

Hacia 1968, la guerra ya era impopular en EEUU, varios grupos civiles e intelectuales protestaban contra el gobierno. En 1973, se alcanzaron los Acuerdos de Paz de París, que pusieron fin a la participación militar directa de EEUU en Vietnam. Sin embargo, el conflicto continuó entre las fuerzas de Vietnam del Sur y Vietnam del Norte.

> *"De algún modo esta locura debe cesar. Debemos parar ahora. Hablo como un hijo de Dios y hermano de los pobres que sufren en Vietnam. Hablo en nombre de aquellos cuya tierra se está devastada, cuyas casas se están destruyendo, cuya cultura se está subvertida. Hablo en nombre de los pobres de américa que están pagando el precio doble de sus esperanzas rotas en el hogar y la muerte y la corrupción en Vietnam. Hablo como un ciudadano del mundo, para el mundo como está horrorizado ante la trayectoria que hemos tomado. Hablo como americano a los líderes de mi propia nación. La gran iniciativa en esta guerra es nuestra. La iniciativa para detenerla debe ser nuestra."*
>
> *Discurso de Martin Luther King sobre la Guerra de Vietnam.*

En abril de 1975, las fuerzas comunistas del Norte tomaron la ciudad de Saigón, la capital de Vietnam del Sur, lo que marcó la victoria final de las fuerzas comunistas y la reunificación de Vietnam bajo el control comunista.

b) Las guerrillas en Latinoamérica

Muchos países latinoamericanos experimentaron regímenes autoritarios y represivos durante la Guerra Fría. Las violaciones a los derechos humanos y la falta de canales políticos para expresar las demandas populares llevaron a

la radicalización de algunos sectores que buscaron la lucha armada como medio de resistencia.

La exitosa lucha de guerrillas en Cuba, durante la Revolución Cubana, inspiró a grupos revolucionarios en otros países latinoamericanos a buscar métodos similares para luchar contra gobiernos percibidos como represivos o al servicio de intereses extranjeros, especialmente de EEUU.

Algunos ejemplos notables de movimientos guerrilleros en América Latina durante la Guerra Fría incluyen el Ejército de Liberación Nacional (ELN) en Colombia, el Movimiento Revolucionario Tupamaro en Uruguay, y el Frente Sandinista de Liberación Nacional (FSLN) en Nicaragua, entre otros. Estos movimientos variaron en objetivos, tácticas y resultados, pero en conjunto reflejaron la complejidad y la diversidad de las respuestas a las condiciones políticas y sociales de la época.

c) Los regímenes progresistas

Allende en Chile, en 1970 Chile daba un giro político, pues la Unidad Popular, organización socialista ganaba las elecciones, Salvador Allende se convirtió en el primer presidente marxista elegido democráticamente en América Latina. Allende debía responder a grandes desafíos, su programa de gobierno se basó en reformas radicales destinadas a reducir la desigualdad social y económica en Chile. Sus políticas incluían la nacionalización de la industria del cobre, la reforma agraria, la expansión de la educación y la atención médica gratuita, entre otras medidas.

Allende buscó implementar reformas progresistas, se enfrentó a desafíos económicos significativos. La economía chilena experimentó inflación, escasez de productos básicos y conflictos con sectores empresariales que se oponían a las políticas de nacionalización. Además, las tensiones entre los partidarios del gobierno y la oposición se manifestaron en huelgas, protestas y conflictos sociales. La administración de EEUU estaba preocupada por la influencia comunista en la región y la reacción de los sectores de derecha no se dejó esperar. El 11 de septiembre de 1973, las Fuerzas Armadas chilenas, lideradas por el general Augusto Pinochet, llevaron a cabo un golpe de Estado.

El Palacio de La Moneda, donde se encontraba Salvador Allende, fue bombardeado, Allende murió durante el ataque. Pinochet asumió el poder, marcando el inicio de una dictadura militar que duraría hasta 1990.

Velasco Alvarado en el Perú, en 1968, el general Juan Velasco Alvarado lideró un golpe militar que derrocó al presidente Fernando Belaúnde Terry. Velasco asumió el poder y estableció un gobierno militar conocido como el "Gobierno Revolucionario de las Fuerzas Armadas".

Uno de los actos más destacados de Velasco fue la nacionalización de la industria petrolera en 1969, que llevó a la creación de la empresa estatal Petroperú. Promovió la participación del Estado en la economía, llevando a cabo nacionalizaciones de empresas clave.

Velasco llevó a cabo una ambiciosa reforma agraria que buscaba redistribuir la tierra en el país. Se expropiaron grandes latifundios y se redistribuyeron parcelas a campesinos, en 1969 al anunciar la medida dijo la famosa frase: "¡Campesino, el patrón ya no comerá más de tu pobreza!". A nivel internacional, Velasco mantuvo una política de no alineación y buscó relaciones con diversos países, independientemente de su orientación política, bajo el lema "ni con el capitalismo, ni con el comunismo".

En 1975, fue derrocado por un golpe militar y el nuevo gobierno dio marcha atrás a las reformas realizadas por la administración de Velasco.

Torres en Bolivia, en 1970 Bolivia vivió una grave crisis política, producto de la renuncia del presidente Alfredo Ovando Candia en el seno de las Fuerzas Armadas. Hubo una verdadera pugna por el poder entre grupos de derecha e izquierda de la misma institución. El Gral. Rogelio Miranda era el líder del sector de derecha de las FFAA y la COB se organizó en contra de este convocando a una huelga general el 07 de octubre de 1970.

El Gral. Juan José Torres, líder del sector de izquierda logró el apoyo de varios sectores populares, este declaró la intención de conformar un gobierno de obreros, militares y universitarios. Torres se hizo fuerte en la Base Aérea de El Alto donde se produjeron encarnizados enfrentamientos hasta que, finalmente, Torres se dirigió hasta el Palacio con el apoyo de las masas movilizadas. Decidió hacer el juramento como presidente, no en una ceremonia, sino

delante de la multitud.

El país tenía muchas expectativas con respecto al nuevo gobierno, sobre todo las clases populares, dentro de sus principales medidas podemos citar:

- Reposición del salario de los trabajadores mineros.

- Rescisión del contrato de mina Matilde, con control del Estado.

- Expulsión de Bolivia a los voluntarios del "Cuerpo de paz" norteamericano.

- Inauguración de la planta de fundición de Estaño de Vinto.

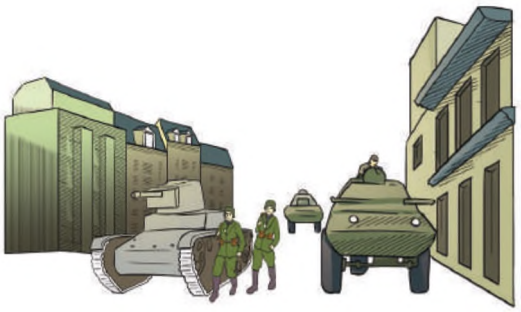
Además de estas medidas, tal vez lo más recordado de este periodo fue la convocatoria de la COB, a conformar una Asamblea Popular, un organismo que representó a los sectores populares: mineros, campesinos, obreros y universitarios.

La Asamblea Popular comenzó a sesionar el 22 de junio de 1971 y se presentó como un poder alterno y popular. Ante el crecimiento del ambiente revolucionario los sectores de derecha, la empresa privada, el ala derecha de las fuerzas armadas, el MNR, y la Falange Socialista (FSB), comenzaron a organizar un golpe de estado a la cabeza del entonces Cnel. Hugo Banzer Suárez, que ya había intentado antes un golpe contra Torres.

El golpe inició el 19 de agosto, los días sucesivos se registraron durísimos enfrentamientos entre las FFAA y los sectores populares, finalmente el 21 de agosto Banzer tomó el poder, Torres salió al exilio, al igual que muchos dirigentes sindicales. Apenas al entrar al gobierno, se prohibió las actividades de la COB y de los partidos de izquierda, el saldo del golpe fue, al menos, 100 muertos y más de 500 heridos.

4. Segunda etapa de las dictaduras: Banzer en Bolivia; Pinochet en Chile; Videla en Argentina; Bordaberry en Uruguay

a) Banzer en Bolivia



El golpe contra Torres, era la respuesta de los sectores conservadores y de derecha, con claro apoyo de los EEUU, contra la expansión de las medidas populares los gobiernos de izquierda no solo en Bolivia sino además en el resto de Latinoamérica.

Durante gran parte de su mandato, Banzer lideró un gobierno autoritario caracterizado por la represión política, la censura de la prensa y la persecución de opositores políticos. Se suspendieron las garantías constitucionales y se implementaron medidas de control estricto sobre la sociedad, se impuso el toque de queda, algunas universidades fueron intervenidas, atentando contra la autonomía universitaria.

Días después del golpe muchos bolivianos fueron detenidos, golpeados y torturados ilegalmente, se cometieron violaciones flagrantes a los Derechos Humanos.

Dentro de la política exterior, Bolivia reactivó las relaciones exteriores con Chile en 1975, Augusto Pinochet, dictador de Chile, se reunió en la población fronteriza de Charaña con Banzer, con el objetivo de retomar las negociaciones para una salida de Bolivia al mar, negociaciones que no llegaron nada y que solo quedó en un gesto conocido como "El abrazo de Charaña".

b) Pinochet en Chile

Como veíamos antes, el 11 de septiembre de 1973, Augusto Pinochet tomó el poder por la fuerza en Chile, con el apoyo de los EEUU, derrocando a Salvador Allende. Después del golpe, se estableció una Junta Militar encabezada por el general Pinochet, junto con representantes de las distintas ramas de las Fuerzas Armadas y de Carabineros. Pinochet asumió la presidencia de la Junta y se convirtió en el líder de facto de Chile. La Junta Militar disolvió el Congreso Nacional y prohibió la existencia de los partidos políticos. Se estableció un régimen autoritario con un control absoluto sobre el poder.

La represión fue dura y sin contemplaciones, en 1974 se creó la Dirección Nacional de Inteligencia (DINA) que asumió las tareas de represión, secuestro, tortura y desaparición de miles de ciudadanos.

Durante el gobierno de Pinochet se llevaron a cabo reformas económicas de corte neoliberal, influyendo en la privatización de empresas estatales, la apertura económica y la reducción del papel del Estado en la economía.

A fines de la década de 1980, la presión internacional y las protestas internas llevaron a un proceso de transición hacia la democracia. En 1988, se realizó un plebiscito en el que la mayoría de los chilenos votó "No" a la continuidad de Pinochet en el poder.

c) Videla en Argentina

En 1976, las Fuerzas Armadas argentinas llevaron a cabo un golpe de Estado que derrocó al gobierno democráticamente elegido de Isabel Perón, dando comienzo al autodenominado Proceso de Reorganización Nacional. Jorge Rafael Videla se convirtió en el presidente de la Junta y en el líder de facto de Argentina, junto a él completaban la Junta el almirante Emilio Massera y al brigadier general Orlando Agosti.

La dictadura de Videla se caracterizó por una represión sistemática de la oposición política y social. Se llevaron a cabo detenciones ilegales, torturas, ejecuciones extrajudiciales y desapariciones forzadas. Los centros de detención clandestinos, como la ESMA (Escuela de Mecánica de la Armada), se utilizaron para cometer atrocidades.

Se implementaron medidas de censura para controlar la información y limitar la libertad de prensa. Muchos medios de comunicación fueron intervenidos o cerrados, y se promovió la propaganda oficial.

En 1982, en un intento de consolidar el apoyo interno y distraer la atención de la situación interna, el gobierno militar argentino lideró la invasión de las Islas Malvinas, lo que llevó a la Guerra de las Malvinas con el Reino Unido. La derrota en la guerra acentuó el desgaste del régimen.

En 1983, ante la creciente presión internacional y las protestas internas, se realizaron elecciones presidenciales que llevaron al retorno de la democracia. Raúl Alfonsín asumió la presidencia, marcando el fin de la dictadura militar.

La "Caravana de la muerte"

Uno de los hechos más dolorosos fue la denominada "Caravana de la muerte" que se trataba de una comitiva militar ordenada por Pinochet, para realizar una serie de ejecuciones extrajudiciales.

La "Caravana de la Muerte" fue comandada por el general Sergio Arellano, quien lideró un grupo de oficiales militares y agentes de inteligencia. Viajaron en helicóptero por varias ciudades de Chile, visitando prisiones y deteniendo a personas sospechosas de ser opositores políticos al régimen militar. Estas personas, en su mayoría prisioneros detenidos tras el golpe de Estado, fueron sometidas a juicios sumarios y, en muchos casos, ejecutadas.

Estos hechos se llevaron a cabo entre el 16 y el 27 de octubre de 1973. Se estima que al menos 75 personas fueron asesinadas durante esta operación. Las víctimas incluían a políticos, sindicalistas, activistas. Este constituye solo uno de los muchos hechos sangrientos de la dictadura chilena.

d) Bordaberry en Uruguay

El 27 de junio de 1973, Juan María Bordaberry, con el respaldo de las Fuerzas Armadas y de la policía, llevó a cabo un golpe de Estado en Uruguay. En el mismo acto, anunció la disolución del Parlamento y la instauración de un régimen de dictadura cívico-militar. Como la oleada de golpes militares en Latinoamérica, esta se realizó también con el pretexto del crecimiento de las instituciones marxistas y al igual que las demás dictaduras, contó con el apoyo de los EEUU.

Tras el golpe, Bordaberry estableció el Consejo de Estado, integrado principalmente por militares, para gobernar el país. Este Consejo ejerció el poder ejecutivo y legislativo, suspendiendo las instituciones democráticas y los derechos civiles. Se llevaron a cabo detenciones arbitrarias, torturas, ejecuciones extrajudiciales y desapariciones forzadas contra aquellos considerados opositores al régimen. Muchos medios de comunicación fueron intervenidos, cerrados o sometidos a una estricta supervisión gubernamental. En los años ochenta la presión interna como la externa, demandaban el retorno a la democracia, la dictadura desgastada tuvo que convocar a las elecciones de 1984.

5. Características: persecuciones y represión política (prisiones, campos de concentración, torturas, asesinatos, exilios, desapariciones y ejecuciones sumarias)

Como vimos, las dictaduras latinoamericanas compartían varias características:

- Derrocamiento de gobiernos democráticos.
- Apoyo de los Estados Unidos.
- Eliminación de instituciones democráticas, así como de grupos de la oposición.
- Marcada lucha contra el comunismo.

Somos cinco mil
Somos cinco mil aquí.
En esta pequeña parte de la ciudad.
Somos cinco mil.
¿Cuántos somos en total
en las ciudades y en todo el país?
Somos aquí diez mil manos
que siembran y hacen andar las fábricas.
¡Cuánta humanidad
con hambre, frío, pánico, dolor,
presión moral, terror y locura!
Seis de los nuestros se perdieron
en el espacio de las estrellas.
Un muerto, un golpeado como jamás crei
se podría golpear a un ser humano.
Los otros cuatro quisieron quitarse todos los temores,
uno saltando al vacío,
otro golpeándose la cabeza contra el muro,
pero todos con la mirada fija de la muerte.
¡Qué espanto causa el rostro del fascismo!

Poema escrito por Víctor Jara antes de su ejecución.

- Contratos de confinamiento
- Encarcelamientos

De esa forma, al hacerse del poder por la fuerza no dudaron en aplicar estrategias fuera de la ley, como el secuestro, la tortura o las ejecuciones sumarias. Para esto contaban con una estructura de centros de detención. En Argentina la dictadura puso en funcionamiento los centros clandestinos de detención, tortura y exterminio, tristemente célebre será la Escuela de Mecánica de la Armada (ESMA) centro donde se apresó y torturó a más de 5.000 personas, así como ese, cientos de centros funcionaban en el país. En Chile además de la "Caravana de la muerte" que veíamos antes se usó el Estadio Nacional como centro de reclusión y tortura después del golpe de estado, se calcula que pasaron más de 40.000 detenidos por sus instalaciones, se estima que además del Estadio existían alrededor de 1.168 Centros de Detención a lo largo de Chile.

Una de las estrategias más crueles que usaron estas dictaduras eran las desapariciones, que consistía en detenciones ilegales y/o secuestros de personas, en muchos casos inocentes, sin un registro de su detención, los familiares vivían entonces peregrinaciones en los centros sin dar con los detenidos. Hasta el día de hoy no se tiene rastro de las miles de víctimas de este brutal procedimiento.

6. Instituciones de dictaduras

a) El Tratado Interamericano de Asistencia Recíproca

El Tratado Interamericano de Asistencia Recíproca TIAR fue un acuerdo de defensa mutua entre países de América que fue establecido con el objetivo de promover la seguridad y la paz en la región. También es conocido como el "Tratado de Río" debido a que fue firmado en Río de Janeiro, Brasil, el 2 de septiembre de 1947.

El TIAR establece la obligación de los países firmantes de considerar un ataque contra uno de ellos como un ataque contra todos. En caso de un ataque armado, los países signatarios se comprometen a prestar asistencia militar o de otra índole, individual o colectivamente, para restaurar y mantener la paz en la región. Sin embargo, esta institución ha sido criticada por varios países que veían a esta institución como una réplica americana de la OTAN al servicio de los EEUU. Es por eso que varios países, también Bolivia desde 2012, han decidido salir del Tratado.

b) La Doctrina de Seguridad Nacional

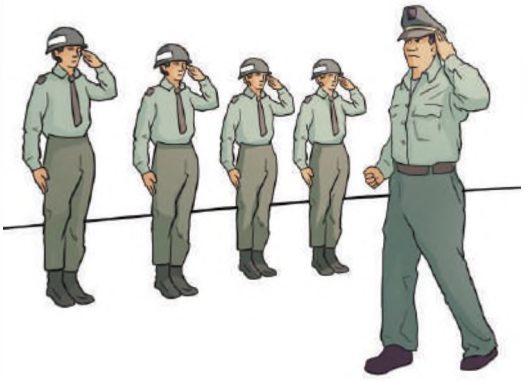
Durante la Guerra Fría el mundo estaba polarizado, por un lado EEUU y por el otro URSS, ambas potencias vivían en constante pugna buscando que los países se alineen a uno u otro bloque. La Doctrina de Seguridad Nacional fue una concepción ideológica y estratégica que surgió en este contexto, especialmente en América Latina. Se desarrolló como un plan de los EEUU en respuesta a la amenaza percibida del comunismo y la influencia de la Revolución Cubana de 1959.

Los Estados Unidos percibían que el crecimiento de los gobiernos populares de izquierda, disminuían su influencia en la zona y acrecentaban la presencia soviética, por lo tanto, eran una amenaza a la seguridad nacional estadounidense.

De esa forma los EEUU, en el marco de sus intereses apoyó, financió y ejecutó planes desestabilizadores en contra de gobiernos democráticos con el objetivo de instalar dictaduras de tipo militar que estén sometidas a los designios del país del norte. Estas priorizaron la inversión extranjera, el desarrollo industrial y el saqueo de recursos naturales. La doctrina justificaba la intervención militar y la represión interna como medidas necesarias para preservar la estabilidad política y social, supuestamente amenazada por movimientos subversivos de izquierda.

La aplicación de la Doctrina de Seguridad Nacional a menudo terminó en graves violaciones a los derechos humanos. Esto incluía detenciones arbitrarias, torturas, ejecuciones extrajudiciales, desapariciones forzadas y censura de la prensa.

c) Escuela de las Américas



La Escuela de las Américas fue establecida durante la Guerra Fría como parte de los esfuerzos de los EEUU para promover la cooperación militar y la seguridad hemisférica en América Latina, dentro del marco de la Doctrina de Seguridad Nacional.

Sin embargo, la Escuela se vio envuelta en controversias y críticas debido a la participación de algunos de sus graduados en violaciones a los derechos humanos y actos represivos en sus países de origen, muchos de sus cursos y manuales de entrenamiento promovían tácticas y estrategias represivas en la lucha contra movimientos de izquierda y supuestas amenazas internas, así como guerra psicológica, inteligencia militar y tácticas de interrogatorio.

En 1984 la Escuela dejó Panamá y se reinstaló en EEUU, en palabras del presidente de Panamá Jorge Illueca, esta institución era «la base gringa para la desestabilización de América Latina», ya que muchos de sus graduados participaran activamente en las dictaduras latinoamericanas. Entre sus principales graduados tenemos: Augusto Pinochet (Chile), Hugo Banzer (Bolivia), Jorge Videla (Argentina), Luis Arce Gómez (Bolivia), como ellos miles de oficiales recibirán instrucción en la institución.

d) El Plan Cóndor

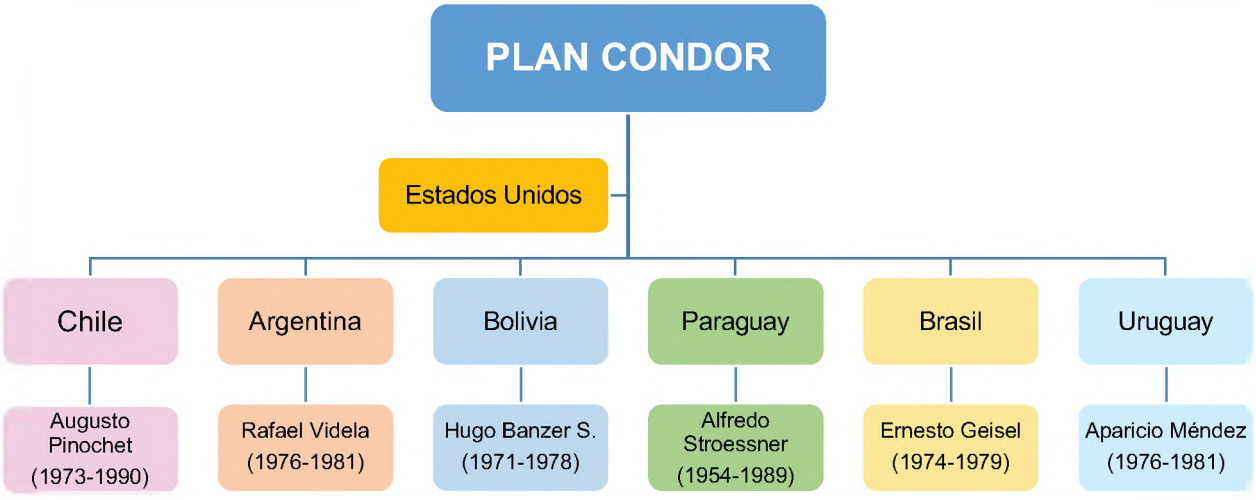
El Plan Cóndor fue una operación clandestina y coordinada entre varias dictaduras militares en América Latina durante la década de 1970, con el objetivo de eliminar y suprimir a los opositores políticos y a aquellos considerados subversivos. El plan involucró a gobiernos de Argentina, Chile, Uruguay, Paraguay, Bolivia y Brasil, con la participación encubierta de Estados Unidos. Estableció mecanismos para el intercambio de información, la ubicación y persecución de opositores políticos a nivel regional.

Uno de los elementos centrales del Plan Cóndor fue la práctica de secuestros y desapariciones forzadas. Los regímenes involucrados compartían información sobre personas consideradas como amenazas políticas, lo que llevaba a operativos conjuntos para detener, torturar y, en muchos casos, hacer desaparecer a los detenidos.

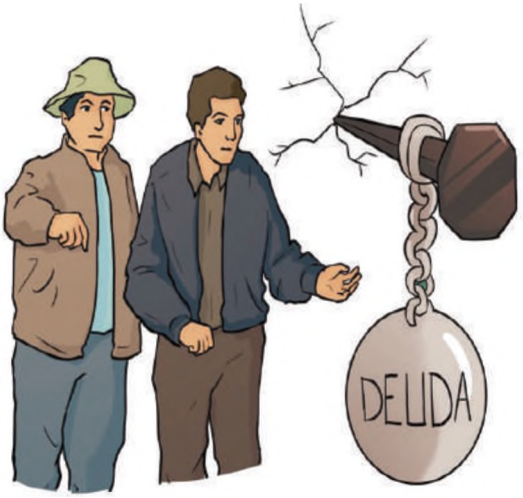
Se estima que entre 60,000 y 80,000 personas fueron asesinadas, más de 400,000 fueron prisioneros políticos.

7. La política económica del banzerato. La deuda externa

Existía una bonanza económica gracias a los altos precios de las materias primas, sobre todo del gas; sin embargo, estos no fueron aprovechados a raíz del derroche y las malas políticas, además, el país empezó a endeudarse.



Durante el periodo del gobierno de Banzer la deuda incrementó de 600 millones a 4 mil millones de dólares, el gobierno nunca dio explicaciones de las condiciones bajo las que se había conseguido esta deuda o en qué se había usado.



Santa Cruz fue el lugar donde se concentraron los esfuerzos políticos, si bien desde antes de la Revolución Nacional se había diseñado planes y programas de desarrollo del Oriente, bajo la dictadura de Banzer, Santa Cruz se convirtió en un polo de desarrollo del capitalismo, recibiendo préstamos con o sin garantía de tierras fiscales que el régimen les dotaba.

En 1972, después de 6 años de estabilización monetaria, el gobierno procedió a devaluar el peso en un 66%, de 12 pesos, el dólar llegó a valer 20, como respuesta se sucedieron protestas y manifestaciones populares. En 1974, nuevos paquetes económicos, produjeron protestas de miles de campesinos e indígenas en el valle cochabambino, el Gobierno no vaciló en enviar a las fuerzas militares que dispararon a mansalva a la muchedumbre, los enfrentamientos se concentraran en Tolata y Epizana, el hecho dejó varios muertos y pasó a la historia como la “Masacre de Tolata”.

8. Lucha pacífica por la democracia: Domitila Barrios

A fines de los ’70, la nueva administración del presidente de EEUU, Jimmy Carter, presionaba para que los regímenes dictatoriales en América Latina dieran paso a la democracia.

La presión popular para retornar a la democracia crecía cada día, en diciembre de 1977, cuatro mujeres mineras, acompañadas de sus hijos, iniciaron una huelga de hambre en el Arzobispado de La Paz, a saber: Aurora de Lora, Nelly de Paniagua, Luzmila de Pimentel y Angélica de Flores. Entre sus demandas estaban:

I. Amnistía general e irrestricta para todos los presos, exiliados, residenciados y perseguidos por causas político-sindicales;

II. Reposición en sus trabajos de todos los que por las mismas causas fueron despedidos;

III. Vigencia de todas las organizaciones sindicales;

IV. Derogatoria del decreto que declara zona militar los distritos mineros y retiro de las tropas de los mismos.

En enero se instaló un segundo piquete de huelga liderado por el sacerdote jesuita Luis Espinal, en este piquete participó Domitila Barrios de Chungara, legendaria líder de Amas de Casa Mineras, poco a poco el apoyo se hizo masivo, cada día aumentaban los piquetes de huelga en apoyo a las cuatro mujeres mineras. La COB y la FSTMB, convocaron a huelga indefinida, las protestas empezaron a generalizarse, hasta que finalmente el gobierno tuvo que ceder, era una demostración del desgaste de la dictadura, representó además una significativa victoria pacífica popular.

Banzer convocó a elecciones para julio de 1978 donde estaba dispuesto en participar; sin embargo, eligió a Juan Pereda Asbún, su ministro del Interior como candidato, el partido banzerista era la Unión Nacionalista del Pueblo (UNP).

Contra el oficialismo se organizó una alianza de partidos de izquierda, la Unión Democrática Popular (UDP) liderada por Hernán Siles Zuazo.

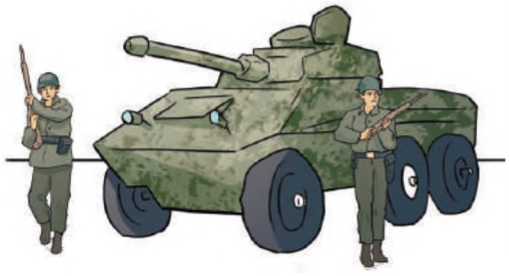
El resultado de las elecciones favoreció al candidato de Banzer, Pereda Asbún. No obstante, se evidenció un claro fraude electoral, por lo que los comicios fueron anulados. Pereda Asbún no acepto la anulación y decidió tomar el poder por la fuerza dándole un golpe de estado a su mentor Hugo Banzer.

9. Coletazos de las dictaduras militares en Bolivia: Natusch y la Masacre de Todos Santos. Gobierno transitorio de Lidia Gueiler

El corto gobierno de Pereda fue muy impopular, la presión popular exigía un pronto retorno a la democracia, en noviembre de 1978, un grupo de militares tomó el poder al mando de David Padilla Arancibia.

Padilla Arancibia convocó a elecciones para acelerar el paso hacia la democracia, las elecciones se realizaron el 1º de junio de 1979 donde el resultado fue un empate entre Hernán Siles que obtuvo 528.696 votos (35.99%) contra 527.184 (35.89%) de Víctor Paz. La decisión quedó en manos del Congreso, ninguno de los dos candidatos pudo sacar mayoría para ser posesionado presidente y se produjo el llamando "empantanamiento", después de duros debates y de no hallar solución, finalmente se posesiono a Walter Guevara Arce, que era presidente del Congreso, como presidente interino para que este pueda convocar a elecciones en 1980.

La transición a la democracia fue difícil, varios grupos militares no admitían este paso, entre ellos Alberto Natusch Busch, quién organizó un golpe de Estado el 01 de noviembre de 1979 pasó a la historia como la "Masacre de Todos Santos". Dicho gobierno supuso que tendría apoyo popular, todo lo contrario: la COB convocó a huelga indefinida y la Confederación de Campesinos inició un bloqueo masivo, en las ciudades las protestas populares fueron reprimidas con fuerza, las fuerzas militares abrieron fuego ante la población desarmada donde se registraron varios muertos; en suma, la popularidad del gobierno estaba en el punto más bajo. Acorralado tuvo que negociar su salida el 16 de noviembre, la aventura golpista había durado 15 días.



El Congreso posesionó como presidenta a la Lidia Gueiler, quien presidía la Cámara de Diputados, convirtiéndose en la primera presidenta de nuestra historia.

10. Acciones contrarias a las dictaduras: Marcelo Quiroga Santa Cruz, Luis Espinal Camps

En 1979, el líder del Partido Socialista 1 (PS-1), Marcelo Quiroga Santa Cruz, en una larga exposición en el Parlamento, inició un juicio de responsabilidades contra el presidente Hugo Banzer Suárez, entre las principales acusaciones se encontraban: violaciones a los derechos humanos, venta de gas a Brasil comprometiendo las reservas y la seguridad energética de la nación, la masacre del Valle, endeudamiento, crisis económica y contrabando de carburantes al Paraguay, entre otros.

A la conclusión de su alegato Quiroga Santa Cruz fue amenazado de muerte, éste explicó que se juzgaba en una persona: Banzer, a toda una clase social que se había beneficiado del régimen de gobierno, clase aliada a los intereses norteamericanos, vinculados a la "minería mediana", la agroindustrial del oriente, el sector financiero, y las nuevas castas de militares y civiles, que aprovechó de grandes cantidades de recursos económicos durante siete años.

Lamentablemente este juicio quedó interrumpido por el Golpe de Todos Santos y luego por el golpe de García Meza, en el que Quiroga Santa Cruz fue asesinado.

En esa época, el padre jesuita Luis Espinal Camps, ya conocido por su compromiso social y su defensa de los derechos humanos, se expresaba a través de sus escritos y discursos, denunciando las injusticias y la violación de los derechos de los pobres y oprimidos. Durante las dictaduras desafió abiertamente las políticas represivas del régimen y abogó por la justicia y la libertad. Gracias a esa labor periodística, colaboró con Quiroga Santa Cruz, recolectando pruebas para el juicio contra la dictadura de Banzer.

El gobierno de Lidia Gueiler, no pudo hacer frente a la violencia desestabilizadora de varios grupos militares, Luis Espinal estaba

"Sabemos, ¡que más pronto que tarde, se cobrarán esto que estamos haciendo! ¡Estamos dispuestos a pagar este precio! ¡Siempre estuvimos dispuestos! ¡Jamás vamos a rehuir el peligro, porque mucho más temible que ese enemigo que está buscando la manera de anularnos, aun físicamente, es una conciencia culpable! ¡Y no podríamos soportarnos a nosotros mismos si no cumpliéramos nuestro deber!"

Alegato de Marcelo Quiroga Santa Cruz, durante el Juicio de Responsabilidades contra la dictadura de Hugo Banzer Suarez.

dentro de una lista de 115 personas, elaborada por Luis García Meza y Luis Arce Gómez, que debían ser eliminadas antes del golpe de Estado.

El 21 de marzo de 1980, Espinal fue secuestrado, torturado y brutalmente asesinado, el 22 de marzo encontraron su cuerpo en el kilómetro 8 del camino a Chacaltaya, junto al río Choqueyapu. A su entierro asistieron 70 mil personas, muestra del repudio contra el crimen y los golpistas.

11. La narcodictadura de García Meza

El golpe de Estado era inminente, pese a eso, Gueiler cumplió con la organización y la realización de las elecciones generales. Los comicios se llevaron a cabo el 29 de junio, el ganador de las mismas fue el candidato de la UDP, Hernán Siles Zuazo. Sin embargo, no pudo posesionarse porque Luis García Meza dio un golpe de estado el 17 de julio de 1980.

Aquel 17 de julio, el golpe fue de inusitada violencia, en la organización del mismo participaron asesores argentinos vinculados con la dictadura de ese país que, junto a Luis Arce Gómez, organizaron grupos paramilitares para reprimir, torturar y asesinar a los disidentes. La reacción popular no se hizo esperar, el Comité de Defensa de la Democracia (CONADE) se reunió de urgencia en las instalaciones de la COB; en esa ocasión asesinaron a Marcelo Quiroga Santa Cruz. Bolivia inició un verdadero régimen del terror, la prensa fue censurada y se impuso el toque de queda, los centros mineros, bastiones de resistencia, fueron intervenidos dejando el saldo de varios muertos.

García Meza llamó a su nuevo régimen el gobierno de la "Reconstrucción Nacional", nombre lejos de la realidad, pues Bolivia vivió una de las etapas más nefastas de su historia, etapa marcada por la violencia, la intolerancia, la represión, el narcotráfico, la corrupción y la vulneración de los derechos humanos.

Producto de la dictadura, el país atravesó una crisis económica. Fueron muchos los casos de corrupción, entre los que destacan:

- Explotación de manera ilegal de piedras semipreciosas en los yacimientos de Gaiba "La Gaiba" (oriente boliviano).
- Compra de manera irregular y además con sobreprecio, de varios equipos petroleros para YPFB.
- El pago irregular de las maquinarias agrícolas y ganados, productos agroquímicos, fertilizantes químicos y materiales de infraestructura en Puerto Norte.

Además de la corrupción, este régimen llego a ser calificado de "Narco-dictadura" pues la prensa nacional e internacional, así como los propios organismos antidrogas de EEUU, demostraron los vínculos del gobierno con carteles de la droga donde el principal implicado era el ministro Luis Arce Gómez.

En 1981, la dictadura se aislaba cada vez más, surgían críticas dentro de la institución, dentro de las fuerzas armadas se producían sublevaciones contra el régimen, finalmente estas sublevaciones prosperaron y García Meza salió del poder y el 03 de agosto del mismo año se conformó una Junta Militar.

El testamento bajo el brazo:

El régimen del terror instaurado por la dictadura de García Meza llegaba al punto más alto cuando el ministro Luis Arce Gómez declaró desafiante:

"Todos aquellos elementos que contravengan al decreto ley (de Seguridad Nacional) tienen que andar con su testamento bajo el brazo, porque vamos a ser taxativos, no va a haber perdón".

Una clara muestra del uso desmesurado de la violencia y de la intención de anular a la disidencia.

VALORACIÓN

Reflexionamos y respondemos:

- ¿Cómo afectaron las violaciones a los derechos humanos durante las dictaduras, a la armonía social en los países mencionados?
- ¿Cómo influyeron las tensiones geopolíticas en América Latina y contribuyeron al surgimiento de regímenes autoritarios?
- ¿Cómo creemos que estas dinámicas internacionales afectaron la autonomía y la autodeterminación de los países latinoamericanos?
- ¿De qué manera, líderes como Marcelo Quiroga o Luis Espinal encarnaron valores éticos y lucharon por la justicia y la libertad en medio de las adversidades políticas?

PRODUCCIÓN

Actividad

- Elaboramos una infografía presentando las principales violaciones a los Derechos Humanos durante el ciclo de las dictaduras.
- Elaboramos una cronología de los principales hechos que analizamos en esta unidad.
- Investigamos qué otros líderes se enfrentaron a la dictadura durante esta época, realizamos una biografía de alguno de ellos.

EL NEOLIBERALISMO

PRÁCTICA

Respondemos las siguientes preguntas

- ¿Qué entiendes por neoliberalismo?
- ¿Qué es la democracia?
- ¿Qué entiendes por libre comercio y cómo se compara en el espacio donde vives?

Actividad

Realizamos un mapa conceptual después de ver el siguiente video ¿Qué es el neoliberalismo? - Bully Magnets - Historia Documental - YouTube. Luego respondemos a la siguiente pregunta:

- ¿Qué diferencia hay entre el neoliberalismo y el liberalismo?

TEORÍA

El neoliberalismo es una corriente de pensamiento económico y político que ha tenido una influencia significativa en las políticas económicas y sociales de muchas naciones desde la década de 1970. Aunque es un concepto amplio y a menudo un tema de controversia, aquí una descripción general de sus características y principios básicos.

a) Libre mercado

El neoliberalismo promueve la idea de que el mercado libre y no regulado es el mecanismo más eficiente para asignar recursos y tomar decisiones económicas. Se cree que la competencia entre empresas sin intervención gubernamental conduce a una asignación más eficiente de recursos y, en última instancia, al crecimiento económico.

b) Minimización de la intervención estatal

Los neoliberalistas abogan por una reducción significativa del papel del gobierno en la economía. Esto incluye la privatización de empresas estatales, la eliminación de regulaciones que limiten la competencia y la liberalización de los mercados financieros.

c) Austeridad fiscal

Se promueve la disciplina fiscal y la reducción del gasto público como medio para equilibrar los presupuestos y evitar el endeudamiento excesivo del gobierno. Esto a menudo implica recortes en servicios públicos y programas sociales.

d) Desregulación

El neoliberalismo busca reducir las regulaciones gubernamentales en sectores como la industria, la banca y las finanzas. Se argumenta que la regulación excesiva obstaculiza la innovación y limita el crecimiento económico.

e) Libre comercio

Los defensores del neoliberalismo promueven la apertura de las fronteras para el comercio internacional y la inversión extranjera directa. Esto se basa en la creencia de que el libre comercio beneficia a todas las partes involucradas y fomenta la eficiencia económica.

f) Individualismo y propiedad privada

Se valora la propiedad privada y se enfatiza el individualismo, sosteniendo que la propiedad y la iniciativa privada son motores clave del crecimiento económico.

g) Reducción de impuestos

Se abogan por reducciones de impuestos, especialmente para las empresas y los individuos con ingresos más altos.

h) Desregulación laboral

El neoliberalismo a menudo promueve la flexibilización de las leyes laborales, incluida la reducción de los derechos de los trabajadores y la flexibilización de los contratos laborales.

El neoliberalismo es un enfoque económico y político que ha sido objeto de críticas y debates significativos. Sus defensores argumentan que promueve la eficiencia económica y el crecimiento, mientras que sus críticos sostienen que puede dar lugar a desigualdades económicas y sociales, así como a una falta de regulación adecuada para abordar cuestiones como el medio ambiente y los derechos laborales. La aplicación del neoliberalismo varía según el país y el contexto político y económico en el que se desenvuelve.

1. El retorno a la democracia

La inestabilidad de 1978-1982, reflejada en una dura crisis económica y política, demostró el desgaste de los gobiernos militares.

El descontento popular acrecentaba al quedar en evidencia la creciente corrupción de estas administraciones y sus vínculos con el narcotráfico.

Las organizaciones sociales y los sectores campesinos, además de las universidades y otros sectores sociales, demandaban cada día más el retorno a la democracia.

En septiembre, ante la presión popular, las Fuerzas Armadas, decidieron convocar al congreso surgido de las elecciones de 1980, el cual no pudo sesionar por el golpe de estado de García Meza. Por lo que las sesiones iniciaron el 01 de octubre de 1982.

El 08 de octubre, Hernán Siles Zuazo, ganador de las elecciones de 1980, llegó a La Paz después de su exilio en el Perú. El 10 de octubre fue posicionado como presidente de la República junto a Jaime Paz Zamora como vicepresidente. Bolivia retornaba a la democracia después del periodo militar de 1964 hasta 1982.

El partido con el que Siles llegó al poder era la Unión Democrática Popular (UDP), una alianza que reunía a varios partidos políticos de izquierda: Movimiento Nacionalista Revolucionario de Izquierda (MNRI), Movimiento de la Izquierda Revolucionaria (MIR) y Partido Comunista de Bolivia (PCB). Al llegar al poder, Siles no solo contaba con el apoyo de estos, sino con un abrumador apoyo popular.

Siles había propuesto solucionar los problemas del país en 100 días, el optimismo inicial se enfrentó con la crisis que era mucho más grave de lo que se pensaba. La UDP demostró no tener un plan claro para encarar la dura situación. A eso se sumaba también la poca representación del partido de gobierno en el congreso. Por último, la heterogeneidad de los miembros de la UDP creó desavenencias en el gobierno.

El gobierno presentó un paquete económico para dar solución a la crisis, entre los principales puntos se encontraban:

- Restablecimiento de una tasa de cambio fijo con respecto al dólar.
- Desdolarizar la economía, es decir, se prohibía las transacciones en dólares.
- Aumento de los precios de bienes y servicios para aumentar el pago de salarios de sus empleados.
- Suspensión del pago de la deuda externa durante tres meses.

2. La crisis económica heredada de las dictaduras

Las dictaduras militares o autoritarias a menudo tienen un impacto significativo en la economía de un país y pueden dejar una serie de problemas económicos que deben ser abordados por los gobiernos democráticamente elegidos que les siguen. Algunos de los problemas económicos heredados de las dictaduras son:

- Endeudamiento excesivo
- Corrupción y malversación de fondos
- Reducción de la inversión
- Desequilibrios fiscales
- Colapso de sectores económicos
- Desigualdad económica
- Reducción de la confianza empresarial
- Quiebre de bancos

Abordar estos problemas económicos heredados puede ser un desafío significativo para los gobiernos democráticos. A menudo, se requieren políticas económicas cuidadosamente diseñadas, reformas institucionales, medidas de transparencia y rendición de cuentas para superar estos obstáculos y sentar las bases para un crecimiento económico sostenible y una mayor estabilidad política. El proceso de recuperación económica después de una dictadura puede llevar tiempo y esfuerzo, pero es fundamental para la estabilidad y el bienestar a largo plazo de un país.

3. La hiperinflación

El paquete económico aplicado por la UDP se mostró insuficiente, pasaron los 100 días y la situación, lejos de mejorar, empeoraba.

A la dura crisis se sumaron durísimas condiciones climáticas. El año de 1983 se produjo una sequía en el altiplano, en el oriente se registraron lluvias torrenciales. Esto produjo un notable descenso de la producción agraria, cayendo un 25%. Este descenso fue acompañado por la especulación en la venta de alimentos, por lo que se elevaron aún más los precios.

La presión popular, así como de los sindicatos, era cada vez mayor. Los planes económicos se diluían ante la apremiante situación, los precios subían cada día más, la especulación campeaba no solo con los alimentos, sino con artículos de primera necesidad.

A la dura situación se sumaba el peso de la deuda externa. Si bien el gobierno había dispuesto la suspensión del pago, el Estado tenía compromisos con los organismos internacionales, tanto el Fondo Monetario Internacional (FMI) como el Banco Mundial (BM). Al principio, estos apoyaron al gobierno por el retorno a la democracia, mas luego retiraron su apoyo. Pues exigían que se hagan políticas de ajuste, como lo venían imponiendo en el resto de los países.

El gobierno, que tenía problemas internos, además debía afrontar la resistencia de la COB que convocaba continuas huelgas, del empresariado privado y del congreso.

En este panorama, Bolivia viviría la peor hiperinflación de su historia, paso del 123% de inflación en 1982 a 8.767% en 1985. El dólar paso de valer 200 pesos en 1982 a registrarse a más de 1 millón de pesos en el mercado negro o paralelo en 1985.

Cotización del dólar			
Año	Mes	Oficial	Paralelo
1982	Diciembre	200	283
1983	Diciembre	500	1,244
1984	Junio	2,000	3,250
	Diciembre	9,000	22,100
1985	Enero	9,000	60,100
	Febrero	50,000	120,000
	Marzo	50,000	121,000
	Abril	50,000	156,600
	Mayo	75,000	248,500
	Junio	75,000	448,000
	Julio	75,000	801,000
	Agosto	75,000	1,050,000

4. La desdolarización

Dentro de las medidas y los paquetes económicos de la UDP, se planteaba la desdolarización. Esta medida fue acusada por varios sectores como la verdadera culpable de la inflación.

La desdolarización, medida aplicada por el ministro de Finanzas Ernesto Aranibar, consistía en la conversión de los contratos de dólares a bolivianos, así como la prohibición en lo sucesivo de las transacciones en moneda extranjera.

La medida provocó un duro golpe al sistema financiero nacional, además de provocar una fuga de capitales.

La incertidumbre por el futuro cambiario hizo que el precio del dólar se disparase, se creó un mercado paralelo al oficial, un mercado negro donde la especulación en el cambio era común.

La medida afectó al ahorro de las personas, además fue criticada y era impopular no solo en estos sectores, sino también en el seno de la coalición de la UDP.

El gobierno se quedaba cada vez más aislado, huelgas en todo el país, es más, el mismo presidente llego a realizar una huelga para que le dejasen gobernar.

Ante la falta de soluciones, Siles no tuvo más remedio que acortar su mandato, convocó a elecciones para 1985 y en estos comicios resultó vencedor Víctor Paz Estenssoro.

5. La implementación del neoliberalismo: el D.S. N° 21060 y el programa de privatizaciones de empresas públicas

El Decreto Supremo N° 21060 y el programa de privatizaciones de empresas públicas son dos elementos que formaron parte de la implementación del neoliberalismo en Bolivia durante la década de 1980 y principios de la década de 1990. Estos fueron pasos significativos en la transformación de la economía boliviana hacia un modelo neoliberal. Aquí una descripción de ambos.

- *Privatización de empresas públicas*
- *Apertura comercial*
- *Programa de privatizaciones de empresas públicas*
- *Venta de activos estatales*
- *Reducción de la participación estatal*
- *Atracción de inversión extranjera*

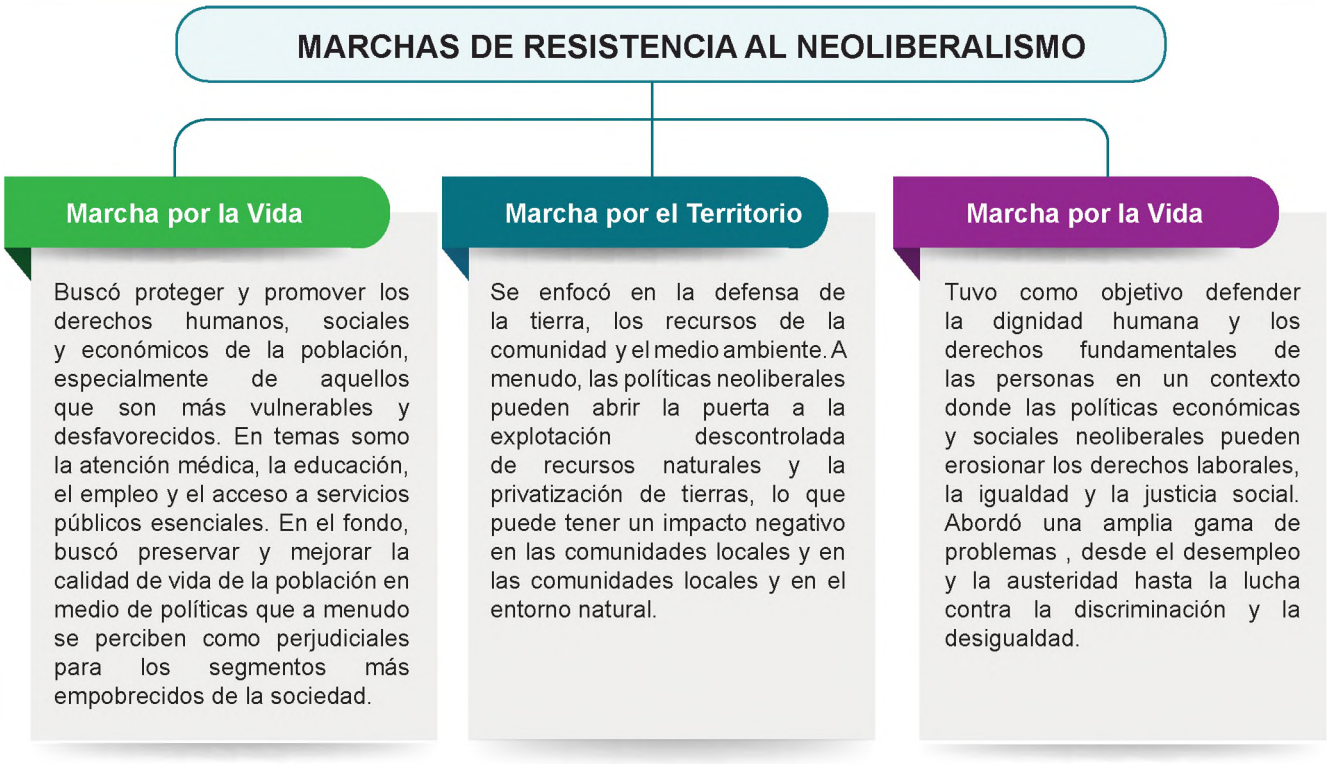
6. La relocalización y la Marcha por la Vida

Una de las disposiciones del Decreto Supremo N° 21060, específicamente el art. 55, dispone la libre contratación y despido, con lo que se relocaliza a 23.000 trabajadores mineros de una planta de 30.000 que tenía COMIBOL, lo que causó que se lleve a cabo la denominada Marcha por la Vida. Esta movilización se desarrolló del 21 al 29 de agosto de 1986.

La Marcha por la Vida se inició en Oruro con el objetivo de llegar a la ciudad de La Paz y cuando estaba cerca, a la altura de la localidad de Calamarca, el gobierno de Paz Estenssoro movilizó al ejército para detener la marcha y evitar su ingreso a la ciudad. Los marchistas amanecieron cercados por el ejército el 28 de agosto y los líderes sindicales Filemón Escobar y Simón Reyes tuvieron que decidir entre enfrentarse a los militares para romper el cerco o desarticular la marcha para salvaguardar la integridad de sus bases.

7. La resistencia al neoliberalismo: la Marcha por la Vida, Marcha por el Territorio y la Dignidad

La resistencia al neoliberalismo ha dado lugar a diversas protestas y movimientos sociales en varias partes del mundo. La "Marcha por la Vida", la "Marcha por el Territorio" y la "Marcha por la Dignidad" son ejemplos de manifestaciones y movimientos que se expresan desde las bases. Aunque estas marchas pueden estar relacionadas con contextos y demandas específicas, comparten el objetivo general de cuestionar y resistir las políticas económicas y sociales promovidas por el neoliberalismo. Aquí una breve descripción de cada una:



Las marchas y movimientos sociales suelen llevarse a cabo con protestas, actividades de concienciación y acciones de defensa para expresar su oposición al neoliberalismo y promover alternativas políticas y económicas que consideren más justas y equitativas. Es importante destacar que la resistencia al neoliberalismo puede tomar muchas formas y enfoques, y puede variar según el país y el contexto específico en el que se desarrollen las movilizaciones.

8. La capitalización de ENDE, ENTEL, ENFE, YPFB y el LAB.

La capitalización de empresas estatales en Bolivia fue un proceso de privatización de empresas públicas llevado a cabo en el país durante la presidencia de Gonzalo Sánchez de Lozada en la década de 1990. Este proceso de capitalización se centró en varias empresas estatales entre ella: ENDE (Empresa Nacional de Electricidad), ENTEL (Empresa Nacional de Telecomunicaciones), ENFE (Empresa Nacional de Ferrocarriles), YPFB (Yacimientos Petrolíferos Fiscales Bolivianos) y el LAB (Lloyd Aéreo Boliviano).

La capitalización hizo que nuestro país sea dependiente de empresas extranjeras, logrando estas mayores ganancias y dejando recursos económicos escasos para el Estado.

Capitalización de empresas

ENDE	ENTEL	ENFE	YPFB	LAB
La capitalización de ENDE implicó la privatización de esta empresa eléctrica estatal. A través de este proceso, se vendieron acciones de ENDE a inversionistas privados nacionales e internacionales.	*Entel también se sometió a un proceso de capitalización. Se vendieron acciones de Entel a inversores privados para modernizar.*	*La capitalización implicó la venta de parte de las acciones de la empresa de ferrocarriles a inversionistas privados.*	*YPFB ha sido privatizado en 1996 un 5 de diciembre y fue entregada a Amoco y Repsol, Enron – Shell.*	*También fue parte del proceso de capitalización. Se vendieron acciones de la aerolínea a inversores privados.*

9. La Reforma Educativa, el enfoque constructivista de orientación individualista de la educación

El enfoque constructivista de orientación individualista en la educación sostiene que el aprendizaje es un proceso activo en el que las y los estudiantes construyen su propio conocimiento a través de la interacción con su entorno y la experiencia personal. En este enfoque, se da un énfasis especial a las necesidades, intereses y capacidades individuales de los estudiantes. Algunos aspectos clave de este enfoque son:

¿Cuántos tipos de capitalización hay?

Hay dos tipos de capitalización, en función de si los intereses conseguidos se añaden o no al capital inicial. Existen diferentes fórmulas para calcular la capitalización, como son la fórmula de capitalización simple y la formula de la capitalización compuesta.

Aprendizaje activo, se cree las y los estudiantes aprenden mejor cuando están activamente involucrados en el proceso de enseñanza aprendizaje. Se espera que las y los estudiantes participen activamente, formulen preguntas, exploren, experimenten y construyan su propio entendimiento.

Centrado en la y el estudiante, este enfoque coloca al estudiante en el centro del proceso educativo. Se considera que cada estudiante es único y tiene su propio ritmo y estilo de aprendizaje. Las y los educadores deben adaptar su enseñanza para satisfacer las necesidades individuales de las y los estudiantes.

Construcción del conocimiento, se sostiene que el conocimiento se construye en la mente de la y el estudiante a medida que interactúa con la información y las experiencias. Las y los estudiantes crean sus propios significados y conceptos a través de la reflexión y la construcción de conexiones con lo que ya saben.

Fomento de habilidades cognitivas, se enfatizan las habilidades cognitivas, como la resolución de problemas, el pensamiento crítico, la toma de decisiones y la autorregulación del aprendizaje. Las y los estudiantes son alentados a pensar de manera independiente y a asumir la responsabilidad de su propio aprendizaje.

Evaluación formativa, la evaluación en este enfoque se utiliza principalmente con fines formativos, es decir, para brindar retroalimentación a las y los estudiantes y guiar su aprendizaje. Se valora la evaluación continua y el monitoreo del progreso individual.

Flexibilidad y adaptabilidad, las y los educadores deben ser flexibles y adaptarse a las necesidades cambiantes de sus estudiantes. Esto implica la capacidad de modificar estrategias de enseñanza y recursos para satisfacer las demandas individuales de aprendizaje.

10. La Ley de Participación Popular

La Ley de Participación Popular se refiere a una legislación que busca promover y regular la participación ciudadana en la toma de decisiones políticas y la gestión de recursos públicos a nivel local y municipal. Este tipo de leyes a menudo se enfocan en descentralizar el poder y dar a las comunidades locales un mayor grado de autonomía y control sobre los asuntos que les afectan directamente. Misma que fue promulgada la Ley de Participación Popular el 20 de abril de 1994. Los aspectos sobresalientes de la ley son:

La Ley de Participación Popular en Bolivia fue parte de un esfuerzo más grande para descentralizar el poder y promover la participación ciudadana en la gestión pública. Sin embargo, como en muchos otros países, su implementación y efectividad pueden variar según el contexto político y social, así como la voluntad de las autoridades y la sociedad civil para aprovechar las oportunidades de participación y descentralización que ofrece la ley.

La Ley de Participación Popular en Bolivia fue parte de un esfuerzo más grande para descentralizar el poder y promover la participación ciudadana en la gestión pública. Sin embargo, como en muchos otros países, su implementación y efectividad pueden variar según el contexto político y social, así como la voluntad de las autoridades y la sociedad civil para aprovechar las oportunidades de participación y descentralización que ofrece la ley.

Ley de Participación Popular

Descentralización
La ley promovió la descentralización de las decisiones y los recursos desde el gobierno central hacia las municipalidades y las comunidades locales.

Fortalecimiento de la democracia local
La ley buscaba fortalecer la democracia a nivel municipal y local, brindando a las y los ciudadanos la oportunidad de elegir a sus representantes y participar en la formulación de políticas y presupuestos municipales.

Transferencia de recursos
La ley establecía mecanismos de transferencia de recursos financieros desde el gobierno central hacia los municipios, lo que les permitía abordar sus necesidades locales.

Participación ciudadana
La ley promovía la participación activa de la ciudadanía en la toma de decisiones locales a través de asambleas y consejos municipales. Se alentaba a las y los ciudadanos a involucrarse en la planificación y ejecución de proyectos locales

11. La Guerra del Agua

La Guerra del Agua se refiere a un conflicto social y político que tuvo lugar en Bolivia en el año 2000, específicamente en la ciudad de Cochabamba. Este conflicto se originó como resultado de la privatización de los servicios de agua en la región que llevó a un aumento significativo en las tarifas del agua potable y generó fuertes protestas por parte de la población local. Seguidamente una descripción de los eventos relacionados con la Guerra del Agua.

a) Privatización del agua: en 1999, bajo la presidencia de Hugo Banzer, se firmó un contrato de concesión con una empresa internacional llamada Aguas del Tunari, que estaba compuesta en parte por la empresa estadounidense Bechtel. Este contrato otorgaba a la empresa el control sobre la provisión de agua potable en Cochabamba y permitía el aumento de las tarifas del agua.

b) Aumento de tarifas: tras la privatización, las tarifas del agua aumentaron significativamente para la población de Cochabamba, lo que generó un fuerte malestar entre las y los residentes, en su mayoría de bajos ingresos. Muchas personas no podían permitirse pagar las tarifas altas.

c) Protestas y movilización: como respuesta al aumento de las tarifas, la población comenzó a protestar y movilizarse en las calles. Estas manifestaciones fueron lideradas por una coalición de grupos locales, sindicatos y organizaciones civiles.

d) Represión y violencia: el gobierno respondió a las protestas con una fuerte represión policial, lo que llevó a enfrentamientos violentos entre manifestantes y las fuerzas de seguridad.

e) Retirada de la concesión: debido a la presión de las protestas y a la creciente condena internacional, el gobierno boliviano finalmente retiró la concesión de la empresa Aguas del Tunari y revirtió la privatización de los servicios de agua en Cochabamba en abril de 2000.

La Guerra del Agua se convirtió en un símbolo de la lucha por los recursos naturales y la soberanía en Bolivia y marcó el inicio de un período de agitación social y política en el país que también incluyó la Guerra del Gas en 2003. Estos eventos contribuyeron al ascenso de movimientos y líderes políticos que abogaban por una mayor autonomía y participación de la población en la gestión de los recursos naturales en Bolivia.

12. El intento de reforma tributaria y "Febrero Negro"

El intento de reforma tributaria y los eventos conocidos como "Febrero Negro" se refieren a un conflicto social y político que tuvo lugar en Bolivia en febrero de 2003 en respuesta a la propuesta del gobierno de implementar una reforma tributaria impopular. A continuación, se describe este evento y sus consecuencias.

a) Intento de reforma tributaria

En enero de 2003, el presidente Gonzalo Sánchez de Lozada presentó una propuesta de reforma tributaria que incluía la aplicación de un impuesto sobre el valor agregado (IVA) a productos básicos como la comida y los servicios públicos, lo que generó un aumento significativo en los precios al consumidor. La reforma también buscaba aumentar los impuestos a los salarios y los ingresos.

b) Febrero Negro

En respuesta a la propuesta de reforma tributaria, se desató una serie de protestas y manifestaciones en todo el país en febrero de 2003, que se conocieron como "Febrero Negro". Estas manifestaciones fueron lideradas principalmente por sindicatos, movimientos sociales y grupos indígenas que se oponían a las medidas propuestas y a lo que percibían como políticas neoliberales que afectaban negativamente a la población más vulnerable de Bolivia.

Las protestas se intensificaron rápidamente y se convirtieron en enfrentamientos violentos entre los manifestantes y las fuerzas de seguridad. Hubo informes de represión policial y violencia en varias ciudades del país, incluida la capital y La Paz. La situación se volvió cada vez más tensa y caótica, con numerosos heridos y muertos en ambos lados.

c) Renuncia del presidente

La situación se tornó insostenible y, bajo una creciente presión y críticas, el presidente Gonzalo Sánchez de Lozada renunció el 17 de octubre de 2003 y se fue a Estados Unidos. Su renuncia marcó el fin de su segundo mandato presidencial y el inicio de una nueva era política en Bolivia.

d) Consecuencias políticas

Después de la renuncia de Sánchez de Lozada, su vicepresidente, Carlos Mesa, asumió la presidencia y trató de calmar la agitación social en el país. Sin embargo, las tensiones políticas y sociales persistieron y en 2005, el líder del Movimiento al Socialismo (MAS), fue elegido presidente de Bolivia en un contexto de creciente apoyo popular a un programa más socialista y pro-indígena.

La crisis de "Febrero Negro" y el intento de reforma tributaria fueron eventos significativos en la historia de Bolivia, marcados por la movilización popular y la lucha por los derechos de los ciudadanos en un contexto de descontento con las políticas económicas y sociales del gobierno. Estos eventos también sentaron las bases para un cambio político en Bolivia hacia un gobierno más orientado hacia la justicia social y los derechos de los pueblos indígenas.

13. El proyecto de enajenación del gas y la sublevación popular en octubre de 2003

El proyecto de enajenación del gas y la sublevación popular en octubre de 2003 se refieren a una serie de eventos históricos en Bolivia que estuvieron relacionados con la propuesta del gobierno de exportar gas natural a través de un puerto chileno y la posterior protesta y movilización de la población boliviana en contra de esta medida.

a) Proyecto de enajenación del gas, en septiembre de 2003, el gobierno boliviano, bajo el liderazgo del presidente Gonzalo Sánchez de Lozada, anunció un proyecto para exportar gas natural a través de un puerto en Chile. Este proyecto, conocido como el "Proyecto de Exportación de Gas Ductos Chile," generó preocupaciones y descontento entre la población boliviana, asimismo generó varias percepciones como ser:

- **Sensación de pérdida de soberanía,** muchos bolivianos percibieron que la exportación del gas a través de Chile significaría una pérdida de soberanía sobre sus recursos naturales y una dependencia de Chile para acceder a los mercados internacionales.
- **Falta de beneficios para el país,** la población cuestionaba si el proyecto traería suficientes beneficios económicos para Bolivia y si la distribución de las ganancias sería justa.
- **Historia de tensiones con Chile,** Bolivia y Chile tienen una larga historia de tensiones debido a la Guerra del Pacífico en el siglo XIX, durante la cual Bolivia perdió su salida al mar.

b) La sublevación popular de octubre de 2003, fue un evento significativo en la historia de Bolivia marcado por la movilización popular y la lucha por el control de los recursos naturales y la soberanía del país. Estos eventos también influyeron en la dirección política de Bolivia en los años siguientes.

En octubre de 2003, la oposición al proyecto de exportación de gas se intensificó y se convirtió en una serie de protestas y manifestaciones en varias ciudades de Bolivia. La población boliviana, incluyendo sindicatos, movimientos sociales y grupos indígenas, expresó su descontento en las calles.

Las protestas se volvieron cada vez más intensas y en varias ocasiones hubo enfrentamientos violentos entre los manifestantes y las fuerzas de seguridad. El 12 de octubre de 2003, un evento trágico conocido como el "Miércoles Negro" resultó en la muerte de al menos 60 personas y numerosos heridos en enfrentamientos en la ciudad de El Alto.

Ante la creciente agitación social y la pérdida de apoyo político, el presidente Gonzalo Sánchez de Lozada renunció el 17 de octubre de 2003 y se fue en Estados Unidos. Su renuncia marcó el fin de su segundo mandato presidencial y la asunción de Carlos Mesa como presidente.

VALORACIÓN

Respondemos a las siguientes preguntas:

- ¿Cuál fue la incidencia que tuvo el Decreto Supremo Nº 21060 en nuestra sociedad?
- ¿Qué rol cumplieron los movimientos sociales durante los gobiernos neoliberales?
- ¿Cuáles fueron las consecuencias políticas, sociales y económicas de estos gobiernos?
- ¿Cuáles son los principales representantes neoliberales en Bolivia?
- ¿Cuáles son las consecuencias del neoliberalismo en la educación?

PRODUCCIÓN

Actividad

Realizamos las siguientes actividades:

- Investigamos y elaboraron un esquema del D.S. 21060.
- Elaboramos una descripción sobre alguna práctica de democracia de tu contexto.
- Investigamos cómo ha impactado la implementación de políticas neoliberales en Bolivia a la producción agrícola y a la soberanía alimentaria. Compartimos nuestros hallazgos con otros.

LA REVOLUCIÓN DEMOCRÁTICA CULTURAL

PRÁCTICA

Leemos el siguiente texto:

"Bolivia, Estado fundamentado en el respeto e igualdad entre todas y todos, con complementariedad, dignidad, principios de soberanía, solidaridad, armonía y equidad en la redistribución y distribución del producto social, en la cual, se prioriza la búsqueda del vivir bien; respeto a la pluralidad jurídica, económica, política, social, y cultural de los habitantes de Bolivia; en convivencia comunitaria con acceso al trabajo, agua, salud, educación, y vivienda para todas y todos.

Dejamos en el pasado el Estado colonial, neoliberal y republicano. Por tanto, asumimos el reto de la historia de construir de manera colectiva el Estado Unitario Social de Derecho Plurinacional Comunitario, que articula e integra los objetivos de avanzar hacia una Bolivia productiva, portadora, democrática e inspiradora de la paz, muy comprometida con el desarrollo integral y la libre autodeterminación de los pueblos".

Fragmento del Preámbulo de la Constitución Política del Estado del Estado Plurinacional de Bolivia.

Actividad

Respondemos las siguientes preguntas:

- ¿Cuáles son los principios fundamentales en los que se basa el Estado Plurinacional?
- ¿Cuáles son los desafíos históricos y cambios que la Revolución Democrática Cultural propone en la construcción del Estado Plurinacional?
- ¿Cómo consideramos que una mayor comprensión y practica de estos principios y objetivos propuestos a través de la Constitución Política del Estado podrían impactar en la sociedad boliviana?

TEORÍA

1. El primer indígena en la presidencia y su significado político

Desde la llegada de los europeos y la posterior invasión de Abya Yala, la población indígena fue reducida a una fuerza de trabajo para extraer los recursos naturales, sometida a trabajos duros y a condiciones inhumanas. Era impensable que los indígenas formen parte del gobierno. Durante la República esa situación cambió muy poco.

La victoria electoral obtenida con mayoría absoluta (53,72%) en las Elecciones Generales de 2005, representó un giro en la historia boliviana. Por primera vez una persona de origen indígena llegaba a la presidencia, con él una gran cantidad de representantes indígenas elegidos en el Congreso. De manera simbólica fue "entronizado" el 21 de enero de 2006 en Tiahuanacu como líder indígena del país.

La llegada del MAS-IPSP a la presidencia de Bolivia marcó un hito importante en la lucha y reivindicación de los derechos de los pueblos indígenas en América Latina. Antes de este hecho, Indígenas y diferentes sectores populares de la sociedad estuvieron marginados de la vida política del país. A partir de este suceso, la agenda política boliviana cambió sustancialmente con una serie de medidas que iremos desglosando a continuación.

2. La nacionalización de los hidrocarburos

La "Guerra del Gas", en el que murieron muchos bolivianos, y el Referéndum de 2004 sobre los hidrocarburos, expresaron la decisión del pueblo boliviano de recuperar sus recursos naturales, ya que estos eran manejados por empresas extranjeras, producto de la Capitalización y concesiones de los gobiernos neoliberales.

Es así que el 1 de mayo de 2006, se promulgó el Decreto Supremo N° 28701 "Héroes del Chaco" de nacionalización de los recursos hidrocarburíferos a favor del pueblo boliviano.

Aquel decreto establecía que las empresas extranjeras debían entregar sus operaciones a Yacimientos Petrolíferos Bolivianos (YPFB), empresa estatal que administraría estos recursos. Con esta medida el Estado incrementó sus ingresos considerablemente; estos fueron destinados al beneficio de las gobernaciones, municipios, programas y proyectos en los sectores de la salud, educación, vivienda, empleo, etc. Estos recursos también sirvieron para iniciar con la la industrialización de productos derivados de los hidrocarburos.

3. El Proceso Constituyente y la nueva Constitución

La "Agenda de octubre de 2003", es decir las demandas del pueblo boliviano durante la "Guerra del Gas" exigían, además de la recuperación de los recursos naturales, el cambio de la Constitución Política del Estado. Para eso se debía convocar a una Asamblea Constituyente, que represente a la mayoría de la población.

Ya desde la "Marcha por el Territorio y la Dignidad" se propuso cambiar la visión de proyecto de país, sucesivas marchas y protestas sociales advertían el desgaste del Estado Neoliberal, la Guerra del Agua (2000) y la Guerra del Gas (2003) mostraron la necesidad de una Nueva Constitución Política del Estado.

El 2006 se convocó a elecciones para elegir a los representantes para la Asamblea Constituyente. La elección de los mismos se llevó a cabo el 02 de julio de 2006 donde fueron elegidos 255 Asambleístas de todo el país.

El 06 de agosto de 2006 se instaló la Asamblea Constituyente en la ciudad de Sucre. Esta Asamblea fue un espacio de deliberación que recogió y discutió diferentes demandas y expectativas de la sociedad en torno al modelo de país que se debería construir.

Este fue un proceso complejo, el trabajo de la Asamblea se retrasó. Después de varios meses de deliberación y de disputas políticas, la Asamblea aprobó el texto final el 26 de diciembre de 2007 en medio de diferentes conflictos. Posteriormente, el 25 de enero de 2009 se llevó a cabo el Referéndum Constitucional de 2009 para aprobar la nueva Constitución Política del Estado.

La aprobación de la Nueva Constitución Política del Estado fue aprobada con el 61,4% de los votos, el rechazo obtuvo 38,6%. El presidente promulgó el nuevo texto constitucional en la ciudad de El Alto el 07 de febrero de 2009.

4. La creación del Estado Plurinacional de Bolivia

Con la aprobación de la Nueva Constitución Política del Estado de Bolivia, nació el Estado Plurinacional que se basó en la construcción de un estado unitario, social, de derecho, comunitario, libre, independiente, soberano, democrático, intercultural, descentralizado y con autonomía.

Uno de los pilares fundamentales del Estado Plurinacional es el reconocimiento de la diversidad cultural de Bolivia. Con la Nueva Constitución se reconocen a las Naciones y Pueblos Indígena Originario Campesinos (NyPIOC), además de reconocer sus lenguas como oficiales en el Estado.

Este nuevo Estado, también contempla el aprovechamiento de nuestros recursos naturales, consolidando la nacionalización de los hidrocarburos. Así mismo se nacionalizó la Empresa Nacional de Telecomunicaciones el 2008. Estos recursos serían distribuidos entre la población, sobre todo, entre los grupos más vulnerables, como por ejemplo la "Renta Dignidad" y los bonos "Juancito Pinto" y "Juana Azurduy". Este proceso se fue consolidando con los diferentes planes nacionales de desarrollo, que apuntan a una Bolivia: digna, soberana, democrática, productiva, para el Vivir Bien.

5. Conflicto cívico prefectural

Desde sus inicios, el gobierno provocó diferentes reacciones, a favor y en contra. Uno de los grupos que lideró una posición abiertamente contraria fue el bloque autodenominado "Media Luna", conformado por cívicos y algunas autoridades departamentales de Santa Cruz, Beni, Pando y Tarija. Este bloque intentó diferentes acciones para contrarrestar los cambios que estaba llevando adelante el gobierno nacional.

Una de aquellas acciones fue el intento de aprobación de sus propios estatutos autonómicos, mediante un "referéndum autonómico" en 2008. Este proceso no fue reconocido por las instancias competentes del Estado por carecer de legalidad.

Otro conjunto de hechos fue llevado adelante en septiembre de 2008. Mediante actos violentos se tomaron instituciones públicas, en Tarija se atentó contra un gasoducto de distribución de combustible, y en Pando se produjo una masacre en la localidad de Porvenir.

Finalmente, también el 2008, la llamada "Media Luna" impulsó un proceso de revocatorio de mandato a autoridades nacionales y departamentales del país: presidente, vicepresidente y prefectos. La mayoría de estas autoridades fueron ratificadas, pero el prefecto de La Paz, José Luis Paredes y el de Cochabamba, Manfred Reyes Villa, fueron revocados.

De la inconformidad con el gobierno nacional, algunos dirigentes cívicos y algunas autoridades departamentales, condujeron a Bolivia a una situación delicada de intento de desconocimiento de la norma y el orden constituido.

6. La expulsión de la Administración de Control de Drogas de Estados Unidos

En cuanto a la lucha antidrogas, el gobierno decidió la expulsión de la Administración de Control de Drogas de Estados Unidos, DEA (por su sigla en inglés). Se acusaba a esta institución de promover actividades contra el gobierno, además de apoyar un "golpe civil" tras los enfrentamientos de septiembre de 2008.

En noviembre de 2008, se procedió primero a la suspensión de las actividades del organismo. Esto se trataba de una cuestión de dignidad del pueblo boliviano. Ya semanas antes el gobierno había decidido la expulsión del Embajador de Estados Unidos Philip Goldberg, desde ese modo se tomaban acciones contra la intromisión del país del norte en la política interna.

Por otro lado, la decisión también respondía a la política de romper con la política antidroga iniciada por la Ley N° 1008 del Régimen de la Coca y Sustancias Controladas, de esa forma Bolivia emprendió su propia estrategia de lucha contra las drogas.

7. Los referéndums autonómicos

Uno de los temas importantes también fue el de la descentralización económica y administrativa de los gobiernos regionales del país. En este sentido en julio de 2006 se convocó a un Referéndum Autonómico. Los resultados debían aplicarse por departamento, es decir la autonomía debía aplicarse en aquellos departamentos en los que ganara el "sí". A partir de estos resultados, cada departamento debía elaborar su propio Estatuto, en el marco de lo que sería establecido en la Nueva Constitución.

Los resultados mostraron una victoria del "sí" en los departamentos de Santa Cruz, Beni, Pando y Tarija. Aunque el tema de las autonomías pronto se convirtió en una necesidad de todas las gobernaciones, municipios y regiones del país, lo conflictivo del este tema fue el uso político que se le pretendió dar.

Más adelante, la nueva Constitución Política del Estado reconocería esta cualidad en la forma de gobierno del Estado Plurinacional, avanzando significativamente en administración de los recursos del Estado y el desarrollo del país.

8. Los referéndums revocatorios

Después de los movimientos autonomistas de 2008 y los conflictos sociales que se estaban ocasionando, se aprobó una Ley para la realización de un Referéndum Revocatorio de Bolivia. Este proceso debía decidir si se revocaba el mandato de los prefectos de los departamentos, así como del presidente y vicepresidente. Dicha ley establecía que para revocar y alejar de sus funciones a una autoridad era necesario obtener un apoyo a la iniciativa de revocatoria, superior al porcentaje de votos obtenidos cuando fueron elegidos.

El referéndum fue realizado el 10 de agosto de 2008. El presidente fue ratificado con el 67% de los votos y de igual forma fueron ratificados la mayoría de los prefectos, solo fueron revocados de su mandato José Luis Paredes de La Paz y Manfred Reyes Villa de Cochabamba.

9. El Modelo Económico Sociocomunitario Productivo: la expansión de la inversión pública y el fortalecimiento de la demanda interna

Durante las décadas de los años 80 y 90 en Bolivia se implementaron diferentes políticas económicas de corte neoliberal, como el D.S. N° 21060 y la privatización de empresas del Estado. Estas medidas provocaron un modelo económico con muchas deficiencias.

Dentro de las principales propuestas estuvo el desechar tal modelo e implantar uno nuevo, el Modelo Económico Sociocomunitario Productivo. Este modelo tenía como objetivo principal promover el desarrollo económico y social del país, con un énfasis en la inclusión de las comunidades indígenas y la distribución de la riqueza.

Entre las principales diferencias con el Modelo Neoliberal podemos citar:

Modelo Neoliberal	Modelo Sociocomunitario Productivo
La economía se administraba para cuidar las necesidades del libre mercado.	La administración de la económica, se considera las necesidades de todas y todos.
El Estado no participa de forma directa en la economía, Solamente se debería encargar de asignar recursos a sectores que se creían convenientes.	Para evitar las desigualdades, el Estado asume la responsabilidad de redistribuir el ingreso económico.
La finalidad de la política económica era mantener la estabilidad macroeconómica.	El Estado debe promover el desarrollo económico y social del país, con un énfasis en la inclusión de las comunidades indígenas y la redistribución de la riqueza.
Para satisfacer la demanda externa, la inversión se concentraba en el sector privado para la producción.	El Estado interviene en la industrialización de recursos naturales, para exportar productos con valor agregado y para cubrir la demanda interna.
El ingreso de empresas transnacionales era importante para la explotación de recursos naturales (minerales, gas, etc.).	Se nacionalizan los recursos naturales, tomando el control de sectores estratégicos de la economía nacional que estaban en manos de empresas privadas.

El modelo tiene dos pilares:

- El sector estratégico que genera excedentes de la minería, electricidad y otros recursos naturales.
- El sector generador de ingresos y empleo comprenden: la industria manufacturera, turismo, vivienda, desarrollo agropecuario y otros que no han sido dinamizados.

En el siguiente texto identifica los valores - antivalores y responde las preguntas:

Tu papá tiene un negocio de transporte y le va muy bien. Una noche en la cena escuchaste que tu papá le contó a tu mamá que este año iba a presentar una contabilidad falsa para pagar menos impuestos y tener más dinero para fin de año y viajar con la familia. En el colegio tu profesora o profesor te han enseñado la importancia de los impuestos porque con estos recursos el Estado puede mantener educación, carreteras y servicios de salud gratuitos para los ciudadanos.

- ¿Qué argumentos explicarías a tu padre para convencerlo de no presentar una doble contabilidad?

- Cita algunos ejemplos sobre actitudes relacionadas a valores que prácticas en tu vida diaria.

- ¿Crees que las actitudes de tu contexto influyen en tus decisiones?

- ¿Cómo la integridad y la verdad pueden enfrentar la corrupción y la mentira en situación de la vida real?

¿Qué es el "Vivir Bien"?

Uno de los pilares fundamentales dentro de la Revolución Democrática Cultural es el principio del "Vivir Bien", basado en las cosmovisiones y valores de las comunidades indígenas de nuestro país.

El Vivir Bien se refiere a una forma de vida que busca el equilibrio entre los seres humanos y la naturaleza y que se basa en la armonía, la reciprocidad, la complementariedad y la solidaridad.

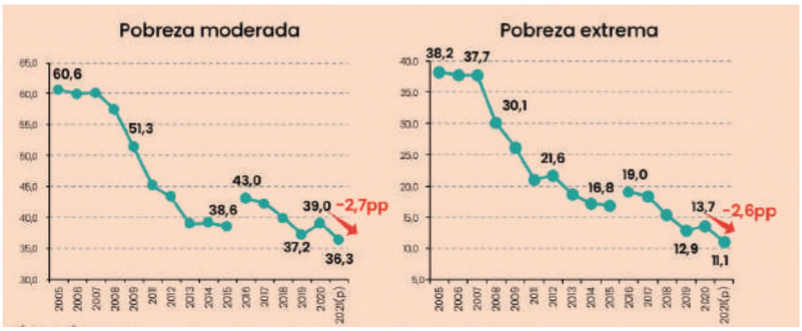
Estos valores son reconocidos por la Constitución Política del Estado: ama qhilla, ama llulla, ama suwa (no seas flojo, no seas mentiroso ni seas ladrón), suma qamaña (vivir bien), ñandereko (vida armoniosa), teko kavi (vida buena), ivi maraei (tierra sin mal) y qhapaj ñan (camino o vida noble).

Implica además un proyecto de sociedad futura, un horizonte de la comunidad, que implica primero saber vivir y luego convivir.

El modelo es social, porque se concentra en lo social antes de lo individual; comunitario porque incluye los valores y visión de los pueblos originarios que fueron olvidados por la visión neoliberal; productivo buscando un desarrollo digno, responsable y sustentable.

10. Logros inéditos en la reducción de la pobreza

Aplicando el Modelo Económico Sociocomunitario Productivo, el gobierno implementó programas de redistribución directo a las familias más pobres, como el Bono Juancito Pinto y el Bono Juana Azurduy. Estos programas proporcionaron un alivio económico a las familias más vulnerables y contribuyeron a reducir la pobreza extrema.



Otra de las medidas importantes fue el aumento del salario mínimo de manera constante, lo que benefició a los trabajadores de bajos ingresos y ayudó a mejorar sus condiciones de vida. Así como mejorar las condiciones de vida de miles de familias con el acceso a los servicios básicos como electricidad, agua potable y alcantarillado. Se implementaron programas para mejorar la vivienda de las familias de bajos ingresos, a través del programa de "Vivienda Social". Se construyeron escuelas y centros de salud en áreas rurales y se expandieron los servicios de atención médica gratuita a través del Sistema Único de Salud (SUS).

11. El proyecto de industrialización: las plantas de separación de líquidos, la Urea y el Litio

Durante este periodo se promovió la industrialización como parte de una estrategia para diversificar la economía del país, reducir su dependencia de los recursos naturales y generar empleo.

a) Plantas de separación de líquidos

Producto de la nacionalización de los hidrocarburos, YPFB a través de su plan de inversión 2009-2015, recomendó la construcción de varios proyectos, entre los que se contemplaba la construcción de una planta separadora de líquidos.

De esa forma Bolivia cuenta con dos plantas separadoras de líquidos: la Planta de Separación de Líquidos Río Grande en Santa Cruz y la Planta Separadora de Líquidos Gran Chaco "Carlos Villegas". Estas plantas permiten separar los líquidos del gas que el país exporta al mercado externo para industrializar y convertirlos en Gas licuado para el consumo interno de la población.

La planta de Río Grande, se encuentra ubicada a 60 kilómetros de la ciudad de Santa Cruz, fue inaugurada en 2013, procesa 6,5 millones de metros cúbicos por día de gas para tener 361 toneladas diario de petróleo (GLP) de gas licuado, de 195 barriles de gasolina rica en isopentano y 350 barriles de gasolina natural estabilizada.

La planta de Gran Chaco "Carlos Villegas" está ubicada en Yacuiba, fue inaugurada en 2015, considerada en Sudamérica la tercera planta con más capacidad de producción, este proyecto consolida a nuestro país como exportador de GLP (Gas Licuado de Petróleo). La misma procesa aproximadamente 32,2 millones de metros cúbicos por día (MMmcd) de gas natural para poder producir 2.247 toneladas métricas por día de Gas Licuado de Petróleo y 3.144 toneladas métricas por día de etanol, asimismo de 1.658 barriles diarios de gasolina natural y 1.044 barriles de isopentano.

Con ambas plantas nuestro país dejó de importar Gas Licuado de Petróleo (GLP).

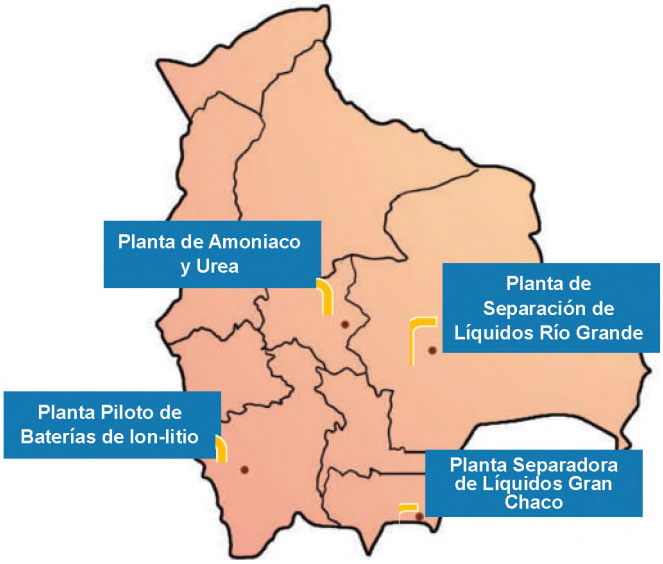
b) La Urea

La construcción de la planta de amoniaco y urea, fue parte de la estrategia de industrialización. El objetivo era agregar valor a los recursos naturales del país y reducir la dependencia de la exportación de materias primas sin procesar.

La planta de Amoniaco y Urea "Marcelo Quiroga Santa Cruz" ubicada en Bulo Bulo, municipio de Entre Ríos de Cochabamba, se inauguró el 2017 y tiene la capacidad de producir diario 2.100 toneladas de urea y de amoniaco. La urea es fertilizante elaborado a partir del gas natural que permite el crecimiento de cultivos en la agricultura como el maíz, arroz, trigo, caña de azúcar, papa, etc. Permite generar mayores ingresos a las y los agricultores, incentiva la producción y garantiza la seguridad alimentaria. Estos productos tienen un alto valor de exportación, Argentina, Brasil, Paraguay y Perú son el principal mercado de urea y amoniaco.

a) El Litio

Bolivia forma parte del llamado triángulo del litio, junto a Chile y Argentina, contando con 21 millones de toneladas métricas certificadas, ubicadas en su mayoría en el Salar de Uyuni, lo que lo convierte en el país con las mayores reservas de litio en el mundo. El litio ha cobrado especial relevancia durante los últimos años, su demanda ha aumentado gracias a su uso en baterías recargables, particularmente en la fabricación de baterías de iones de litio que alimentan una amplia gama de dispositivos electrónicos, vehículos eléctricos y sistemas de almacenamiento de energía.



La Ley N° 928 del 27 de abril de 2017, de la Empresa Pública Nacional Estratégica de Yacimientos de Litio Bolivianos – YLB, nace con la finalidad de impulsar la investigación y producción de carbonato de litio grado batería. De esta forma se construyeron la Planta Piloto de Baterías de Ion-litio y la Planta Piloto de Materiales Catódicos, ambas ubicadas en la localidad de La Palca. Las baterías que son producidas son usadas como acumuladores y distribuidores de paneles fotovoltaicos para la distribución de electricidad en el área rural.

En un futuro se prevé aumentar la exportación a varios mercados internacionales, sobre todo del área automotriz.

12. La integración de Bolivia

Bolivia, como el resto de los países del mundo, no es ajeno a la necesidad de integración y participación en mercados y escenarios de deliberación global, siempre desde la perspectiva del respeto entre los pueblos y la participación en condiciones iguales y favorables.

Desde los años 60 nuestro país es miembro de varios diferentes bloques y organizaciones internacionales como:

- Organización de Naciones Unidas ONU
- Comunidad Andina de Naciones CAN
- Asociación Latinoamericana de Integración ALADI
- Unión de Naciones Suramericanas UNASUR
- Alianza Bolivariana para los Pueblos de Nuestra América ALBA-TCP
- Mercado Común del Sur MERCOSUR (parte del organismo desde el 7 de diciembre de 2023).

Estos procesos de integración tienen la intención de fortalecer las relaciones internacionales, así como impulsar el crecimiento económico de Bolivia al facilitar el comercio con otros países miembros de los bloques de integración. Brinda acceso a mercados más grandes y diversificados, lo que puede aumentar las oportunidades para las empresas y productores al expandir sus alcances y vender productos y servicios.

De esa forma nuestro país se hace protagonista en el escenario internacional, participa en debates globales y adopta posiciones conjuntas con otros miembros en cuestiones como comercio, medio ambiente y derechos humanos.

13. Crisis política, sanitaria y económica del Estado Democrático en el periodo 2019-2021

Entre los años 2019 y 2021 Bolivia fue el escenario de diversos acontecimientos que podrían esquematizarse en una crisis política, crisis sanitaria y crisis económica. En este punto analizaremos algunos de estos acontecimientos con el objeto, no es establecer verdades absolutas, sino examinar el conjunto de situaciones y motivar el debate como una forma de comprensión de la realidad, practicando el análisis, diálogo y la escucha, fomentando la intraculturalidad e interculturalidad.

El 20 octubre de 2019 en Bolivia se llevó adelante las "Elecciones Generales" para elegir Presidente, Vicepresidente y Asambleístas nacionales. De este proceso, el Tribunal Supremo Electoral (TSE) declaró ganador al partido del MAS-IPSP que alcanzó un 47,08% del total de votos, mientras el segundo lugar obtuvo un 36,51% de votos.

Estos resultados fueron cuestionados debido a que el conteo rápido, a través del sistema de Transmisión de Resultados Electorales Preliminares (TREP), tuvo un corte y paralizó su transmisión instantánea de resultados durante algunas horas. Este hecho, que fue paralelo al conteo oficial de votos, dio lugar a sospechas de un posible "fraude electoral" y provocó la protesta de algunos sectores de la sociedad, alentados por algunos dirigentes cívicos y políticos.

Como respuesta a esta situación, el gobierno boliviano y la OEA acordaron realizar una "Auditoría Integral a elecciones generales". Antes de conocerse los resultados de esta auditoría, las protestas fueron escalando y el 8 de noviembre algunos funcionarios de la Policía manifestaron su desacato al gobierno constitucional. Posteriormente, la mañana del 10 de noviembre, la OEA dio a conocer los resultados preliminares de la auditoria; dichos resultados indicaban la presencia de algunas "irregularidades" que impedían validar la votación del 20 de octubre.

Tras estos anuncios preliminares, algunas autoridades policiales y militares sugirieron abiertamente la renuncia del entonces presidente; paralelamente, los conflictos sociales se agudizaron y pusieron en riesgo muchas vidas. En este contexto, el entonces Presidente y su Vicepresidente renuncian a sus cargos.

Conforme a la Constitución Política del Estado y las normas vigentes, después del Presidente y Vicepresidente del Estado, la Asamblea Legislativa Plurinacional es la instancia llamada a restablecer el orden. El parágrafo I del artículo 169 de la Constitución Política del Estado, señala: "En caso de impedimento o ausencia definitiva de la Presidenta o del Presidente del Estado, será reemplazada o reemplazado en el cargo por la Vicepresidenta o el Vicepresidente y, a falta de ésta o éste, por la Presidenta o el Presidente del Senado, y a falta de ésta o éste por la Presidente o el Presidente de la Cámara de Diputados. En este último caso, se convocarán nuevas elecciones en el plazo máximo de noventa días".

Por diferentes situaciones, la Asamblea Legislativa Plurinacional no logró sesionar de inmediato para abordar la situación. Sin embargo, algunos asambleístas, entre quienes estaba la segunda vicepresidenta de la Cámara de Senadores, accedieron al edificio de la Asamblea Legislativa.

Estos acontecimientos forman parte de la crisis política que vivió nuestro país entre el 2019 y 2021.

En este mismo contexto, también a finales de 2019, el mundo fue testigo de la propagación del virus denominado COVID-19. Esta pandemia llegó a Bolivia entre los meses de febrero y marzo de 2020 paralizando todas las actividades y provocando miles de muertes en diferentes ciudades del territorio nacional. La casi nula experiencia en este tema provocó una crisis sanitaria generalizada, afectando principalmente a sectores vulnerables de la población.

Esta crisis política y crisis sanitaria alentó también una crisis económica que golpeó duramente a diversos sectores de la sociedad. A nivel macroeconómico, el Banco Mundial afirma que el crecimiento del Producto Interno Bruto PIB en Bolivia durante el 2020 fue de -8.7%, el más bajo de su historia. A nivel social, muchas personas perdieron sus empleos y se vieron limitadas para conseguir ingresos económicos que ayudaran a su subsistencia.

Tras las nuevas elecciones del 18 de octubre de 2020 Bolivia recupera el Estado Democrático al elegir a sus nuevas autoridades por la vía democrática del voto, respetando los procedimientos y formalidades que establece la Constitución Política del Estado.

El conjunto de estos hechos cuenta con diferentes puntos de vista para su análisis. En este sentido, invitamos a que, a partir de la información propuesta, se profundice la revisión de investigaciones e informes en torno a estos temas, abriendo un debate y análisis integral.

VALORACIÓN

Analizamos y respondemos las siguientes preguntas:

- ¿Cómo contribuyó la nacionalización de los hidrocarburos a la transformación social y económica de Bolivia?
- ¿Cuáles fueron los logros y desafíos en la expansión de la inversión pública y el fortalecimiento de la demanda interna en Bolivia bajo el Modelo Económico Sociocomunitario Productivo?
- ¿Cuáles son son los desafíos para el futuro del Estado Plurinacional de Bolivia?

PRODUCCIÓN

Actividad

- Elaboramos una infografía presentando los puntos principales de la creación y consolidación del Estado Plurinacional.
- Investigamos y elaboramos un mapa de Bolivia,destacando los proyectos en los que el Estado está concentrando sus esfuerzos durante el proceso de industrialización.

BOLIVIA Y LOS PROCESOS DE INTEGRACIÓN EN AMÉRICA LATINA

PRÁCTICA

Leemos el siguiente fragmento:

"Es una idea grandiosa pretender formar de todo el Mundo Nuevo una sola nación con un solo vínculo que ligue sus partes entre sí y con el todo. Ya que tiene su origen, una lengua, unas costumbres y una religión, debería, por consiguiente, tener un solo gobierno que confederase los diferentes estados que hayan de formarse; mas no es posible, porque climas remotos, situaciones diversas, intereses opuestos, caracteres desemejantes, dividen a la América.

¡Qué bello sería que el Istmo de Panamá fuese para nosotros lo que el de Corinto para los griegos! Ojalá que algún día tengamos la fortuna de instalar allí un augusto congreso de los representantes de las repúblicas, reinos e imperios a tratar y discutir sobre los altos intereses de la paz y de la guerra, con las naciones de las otras tres partes del mundo. Esta especie de corporación podrá tener lugar en alguna época dichosa de nuestra regeneración"

Simón Bolívar "Carta de Jamaica" 1815

Actividad

Respondemos las siguientes preguntas:

- ¿Cuál es la idea principal que Simón Bolívar expresa en este texto sobre la integración de América Latina?
- ¿Cómo consideramos que la realización de un *"congreso de los representantes de las repúblicas, reinos e imperios"* podría contribuir a la regeneración y la paz en América Latina según la perspectiva de Bolívar?
- ¿Consideramos que es importante la integración en América? ¿Por qué?

TEORÍA

Si bien las alianzas económicas o los tratados entre países para lograr acercamientos en varios ámbitos, han existido a lo largo de la historia, la necesidad de lograr lazos más fuertes entre las regiones cobraría mayor importancia después de la Segunda Guerra Mundial. Europa comenzó un proceso de integración entre sus países, de igual manera Asia, América y África, vivirán procesos parecidos, el objetivo es conformar bloques de cooperación entre los países miembros en varios aspectos.

Los objetivos de esta integración son fundamentalmente económicos, eliminar barreras arancelarias para la importación y exportación, crear oportunidades de inversión, abrir mercados, etc. Sin embargo, estos procesos también pueden abarcar temas políticos, culturales, educativos o medio ambientales.

Los procesos de integración entonces, fortalecen los lazos entre los miembros de la región, siempre y cuando éstos se den en condiciones iguales y favorables para todos sus miembros, pues en muchos casos los países menos desarrollados sufren las consecuencias de relaciones asimétricas o imposiciones injustas para sus economías y desarrollo.

1. Teoría de la Integración: Área de Libre Comercio, Unión Aduanera y Mercado Común

Al tratarse de procesos, éstos no se dan de la noche a la mañana. Para lograr los resultados esperados, se requiere de varios pasos para lograr la integración entre los países de una región.

a) Área de Libre Comercio

Esta sería la primera etapa con miras a una integración, esto consiste en que los países miembros acuerdan eliminar o reducir significativamente los aranceles, de esa forma levantar las barreras comerciales, y fomentar el comercio de bienes y servicios entre los miembros de la zona. Lo que busca es que los productos y servicios puedan moverse con mayor agilidad entre los países.

b) Unión Aduanera

En esta segunda etapa se establece un tipo de relación de los países miembros hacia países no pertenecientes al bloque; es decir que los países miembros de un bloque, establecen los aranceles que pagaran los productos provenientes de otros países fuera de éste, de esa forma establecen una unidad, una frontera comercial común frente a las importaciones.

c) Mercado Común

En esta siguiente etapa se profundiza la integración, implica la libre circulación de bienes, servicios, capitales y personas entre los países miembros, además de una política comercial común hacia terceros países. Esto conlleva a que los países tengan políticas comerciales comunes, que sus legislaciones estén armonizadas y exista una coordinación en cuanto a políticas macroeconómicas.

Además de estos pasos, en algunos casos, la integración se hace más profunda aún con la adopción de una moneda única en toda la zona de los países miembros.

2. De la Asociación Latinoamericana de Libre Comercio (ALALC) a la Asociación Latinoamericana de Integración (ALADI)

Los países latinoamericanos eran conscientes de la necesidad de conformar lazos de cooperación entre sí; en 1960 en Montevideo, capital de Uruguay, se reunieron “convencidos de que el fortalecimiento de las economías nacionales contribuirá al incremento del comercio de los países Latinoamericanos entre sí y con el resto del mundo” (Tratado de nacimiento de la ALALC).

De esa forma, el 18 de febrero de 1960, los países sudamericanos más México, firmaron un Tratado para el Nacimiento de la Asociación Latinoamericana de Libre Comercio (ALALC). El objetivo era crear una zona de libre comercio entre los países firmantes, que debería funcionar en 12 años, es decir 1972, sin embargo, modificaron el mismo en 1969, por un plazo a 10 años hasta 1980.

La ALALC buscaba, además, eliminar los aranceles y barreras comerciales, así como un trato preferencial entre los países miembros, inversión y cooperación financiera entre sí.

Si bien al principio se tuvo un mayor flujo comercial, pronto este proceso de integración fue perdiendo fuerza gracias al “proteccionismo” de varios gobiernos de la región, además que se presentaban varios problemas de coordinación, junto con la rigidez de los plazos.

Finalizados los plazos, con los objetivos no cumplidos, los países miembros deciden renegociar la pertenencia a la institución en 1980, es así que en vez de la ALALC, surge la Asociación Latinoamericana de Integración (ALADI). Si bien a primera vista se puede juzgar que la ALALC fue un fracaso, esto no es del todo cierto ya que gracias a la experiencia de ésta se conformaron bloques regionales más fuertes y consolidados en la región.

La ALADI nace el 12 de agosto de 1980, persigue en líneas generales los mismos objetivos de la extinta ALALC, incluyendo varios sectores más como transporte, educación y ciencia.

Para su funcionamiento, el Tratado de Montevideo deja claro los siguientes principios: pluralismo político y económico; flexibilidad; acciones para la conformación de un mercado común en Latinoamérica; multiplicidad en todas las formas de concertación de los instrumentos comerciales, además de tratamientos diferenciales según el nivel de desarrollo de los países miembros.

El Tratado categoriza a los miembros de la siguiente manera:

- Países de menor desarrollo económico relativo; Bolivia, Ecuador y Paraguay.
- Países de desarrollo intermedio; Colombia, Chile, Perú, Uruguay y Venezuela.
- Países con un alto desarrollo económico; Argentina, Brasil y México.

Los países con menor desarrollo, gozan de mayores preferencias en los procesos de integración. La ALADI está abierta al ingreso de cualquier país latinoamericano, de esa forma Cuba en 1999 y Panamá desde el 2012 son miembros de la institución.

3. Del Pacto Andino a la Comunidad Andina de Naciones (CAN). El Parlamento Andino.

A lo largo de la historia, varios fueron los intentos de unificar los territorios andinos: con los virreinatos, con el nacimiento de las nuevas repúblicas después de la Guerra de la Independencia, con el proyecto de Bolívar de conformar una sola nación entre los países liberados, así como el intento de Santa Cruz de conformar la Confederación Perú-Boliviana.

COMUNIDAD ANDINA

¿Sabías que puedes viajar a toda Sudamérica sólo presentando tu carnet de identidad?

Uno de los efectos de los procesos de integración es que los ciudadanos pertenecientes a ellos gozan de ciertas ventajas. Los ciudadanos bolivianos al pertenecer a la Comunidad Andina de Naciones, desde el 2002 al igual que los de Ecuador y Perú; pueden trasladarse por estos países sólo portando el documento de identidad.

Al mismo tiempo nuestro país tiene acuerdos con el MERCOSUR, por lo tanto, el ciudadano boliviano goza también de las ventajas de los países miembros. al ingresar a ellos.

Es importante decir que, los plazos de estadía en los distintos países sudamericanos cambian de país en país.

Objetivos del Acuerdo de Cartagena (Artículo 1°)

- Promover el desarrollo equilibrado y armónico de los países miembros.
- Acelerar su crecimiento y la generación de ocupación.
- Facilitar su participación en el proceso de integración regional, con miras a la formación gradual de un mercado común latinoamericano.
- Disminuir la vulnerabilidad externa y mejorar la posición de los Países Miembros en el contexto económico internacional.
- Fortalecer la solidaridad subregional y reducir las diferencias de desarrollo existentes entre los Países Miembros.

En 1996, el Acuerdo de Cartagena cambió de nombre a Comunidad Andina de Naciones (CAN).

Aunque la CAN tiene como objetivo la integración económica y política, ha enfrentado diferentes desafíos a lo largo de los años, como diferencias políticas y comerciales entre sus miembros.

A pesar de esto, la organización sigue siendo un actor importante en la promoción de la integración y la cooperación en la región andina.

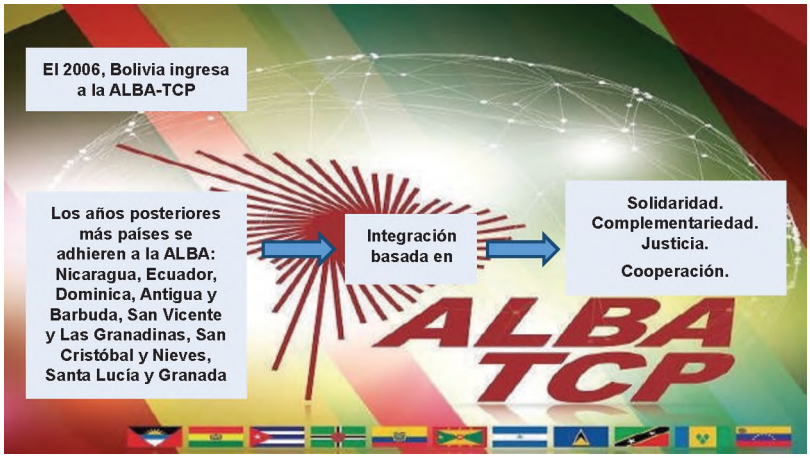
4. La Alianza Bolivariana para los Pueblos de Nuestra América (ALBA-TCP)

Históricamente, el ALBA tiene como antecedente la Carta de Jamaica de Simón Bolívar, escrita en 1815; en ella Bolívar enfatiza la necesidad de que América Latina se libere del dominio colonial español y europeo, para lograr la integración de los países liberados y así formar la "Gran Colombia".

Además, recoge los modelos históricos de grandes próceres por la lucha de los pueblos: Martí, Tupac Katari, Bartolina Sisa, San Martin, Sucre, O'Higgins, Sandino y otros líderes más.

El 2001 en la Cumbre de las Américas, el presidente de Venezuela Hugo Chávez, se opuso al Área de Libre Comercio de las Américas (ALCA), propuesta por Estados Unidos para Latinoamérica, pues los acusaba de extender el dominio desigual norteamericano en la región.

Era necesario entonces plantear una alternativa contra el ALCA. el 14 de diciembre de 2004, en La Habana, Cuba; surge la Alianza Bolivariana para los Pueblos de Nuestra América - Tratado de Comercio de los Pueblos (ALBA-TCP), se firma la Declaración Conjunta y el Acuerdo para la aplicación de la ALBA entre Hugo Chávez, presidente de Venezuela y Fidel Castro presidente de Cuba.



La ALBA-TCP propone un desarrollo independiente de la región, con una visión "latinoamericanista". Se define a sí misma como "antimperialista", deja claro que no alberga criterios mercantilistas, de beneficio egoísta de ganancia empresarial o de beneficio nacional en perjuicio de otros pueblos.

Entre los principales principios podemos citar:

- A diferencia de la visión neoliberal que prioriza la visión de liberalizar el mercado, opta por una lucha contra la pobreza y la desigualdad social.
- Defender la producción agrícola de los pueblos, se opone a que ésta sea tratada sólo como una forma de producción de mercancías; defiende la idea de proteger a los productores y campesinos.
- Pretende atacar los problemas de raíz de la integración: pobreza de la mayoría de la población, desigualdad y asimetría entre países, deuda externa impagable, intercambio desigual, imposición de políticas del Fondo Monetario Internacional (FMI) y del Banco Mundial (BM).
- Enfrentar a la llamada "Reforma del Estado" que permitió la imposición de políticas neoliberales y de privatización, proponiendo el fortalecimiento del Estado con base en la participación ciudadana.
- Integración Latinoamérica con una agenda definida por estados soberanos sin inherencia externa.

> *"Esta Primera Cumbre del Consejo de Movimientos Sociales en el marco de la ALBA-TCP, es una Cumbre histórica que permite la participación directa de los movimientos sociales en los diferentes medios de cooperación y solidaridad, a diferencia de otros mecanismos de integración de países, que nunca han considerado la participación plena de los pueblos y naciones, limitándose a meros intercambios de intereses mercantilistas que van en contra de la integración y reciprocidad de pueblos y naciones de la gran Abya Yala (latinoamericana).*
>
> *En este contexto la Alianza Bolivariana para los Pueblos de nuestra América y el Caribe, se constituye en un verdadero espacio de construcción de una nueva patria latinoamericana, portando la bandera de la humanidad por su definitiva emancipación. Por eso estamos dispuestos a combatir contra la explotación del hombre por el hombre, considerando que existe la latente necesidad de una "segunda independencia"".*
>
> *Manifiesto de la 1ra. Cumbre de Movimientos Sociales ALBA Pueblos y Naciones*

5. La Comunidad de Estados Latinoamericanos y Caribeños (CELAC)

La mayoría de los procesos de integración que estamos viendo, tienen un enfoque predominantemente económico, es decir se desea la integración a través de la conformación de mercados comunes y tratados de libre comercio. No obstante, la CELAC (Comunidad de Estados Latinoamericanos y Caribeños) es una organización intergubernamental para dialogar y realizar acuerdos políticos, para promover el desarrollo de los países miembros y la integración.

CELAC
Comunidad de Estados Latinoamericanos y Caribeños

CELAC: propuesta por Felipe Calderón presidente mexicano.

Se creó el 2 y 3 de diciembre de 2011, durante la III Cumbre de América Latina y el Caribe sobre Integración y Desarrollo(CALC) en Caracas.

Los jefes de estado firman. → El organismo cuenta con la participación de 33 Estados.

La CELAC organiza periódicamente reuniones intergubernamentales entre los líderes de los distintos Estados, éstos deliberan en Cumbres y otras instancias, discuten y toman decisiones sobre la problemática regional y de interés común como la pobreza, el desarrollo sostenible, seguridad, economía y otros temas.

Los objetivos principales de la organización son promover la cooperación política, económica y social entre sus miembros, así como fortalecer la voz colectiva de América Latina y el Caribe en la comunidad internacional.

A diferencia de la OEA, que cuenta con la participación de todos los países de América incluidos los de Norteamérica, la CELAC, que sólo cuenta con los estados latinoamericanos, se ha presentado a menudo como una alternativa a la OEA, enfatizando la importancia de la unidad regional y la voz de América Latina y el Caribe en los asuntos internacionales.

UNASUR

1. Años antes al 2004, surgió la idea de conformar un bloque unido por los países sudamericanos.
2. El 2004 en Cuzco Perú, nace la Comunidad Suramericana de Naciones (CSN).
3. El 23 de mayo de 2008, en Brasil, se firma el Tratado Constitutivo de la Unión de Repúblicas Sudamericanas (UNASUR)

UNASUR
- Sede en Quito (Ecuador)
- Sede del Parlamento en Cochabamba (Bolivia)

Conforman: Argentina, Surinam, Brasil, Ecuador, Bolivia, Paraguay, Colombia, Perú, Chile, Uruguay, Guyana y Venezuela.

UNASUR enfrentó desafíos y tensiones a lo largo de su existencia

- En 2018 Argentina, Brasil, Chile, Colombia y Paraguay deciden suspender su participación en UNASUR.
- En 2019 Ecuador y el 2020 uruguay toman el mismo camino.

El objetivo de la UNASUR ha sido *"construir, de manera participativa y consensuada, un espacio de integración y unión en lo cultural, social, económico y político entre sus pueblos, otorgando prioridad al diálogo político, las políticas sociales, la educación, la energía, la infraestructura, el financiamiento y el medio ambiente, entre otros, con miras a eliminar la desigualdad socioeconómica, lograr la inclusión social y la participación ciudadana, fortalecer la democracia y reducir las asimetrías en el marco del fortalecimiento de la soberanía e independencia de los Estados."* (Tratado Constitutivo UNASUR)

Con una organización desgastada por la salida de varios países, tras la elección de Lula Da Silva como presidente de Brasil en 2022, la institución ha emprendido un proceso de reconstrucción.

6. El MERCOSUR

Coincidiendo con la ola integracionista de Latinoamérica, Brasil y Argentina empiezan acercamientos para la conformación de un nuevo bloque económico. En 1991, el 26 de marzo, Paraguay, Argentina, Uruguay y Brasil firman el Tratado de Asunción para el nacimiento del Mercado Común del Sur (MERCOSUR), posteriormente Venezuela fue miembro de la misma.

El MERCOSUR ha sido uno de los intentos más importantes de la región en cuanto a la consolidación de un Mercado Común, ha tenido un impacto significativo en la economía y las relaciones políticas en la región.

El objetivo del MERCOSUR es generar espacios para las oportunidades comerciales de los estados miembros, la promoción de políticas comerciales coordinadas hacia terceros países, la armonización de regulaciones y normas técnicas, y la cooperación en áreas como la educación, la cultura y la salud, bajo los principios de la democracia y el desarrollo económico.

En 1996, durante el gobierno de Gonzalo Sánchez de Lozada, Bolivia suscribe varios acuerdos con el Mercosur, volviéndose estado asociado, desde 2015 Bolivia decide ser parte del bloque, lo cual causo controversia pues el país también es miembro de la CAN, en la actualidad se encuentra en proceso adhesión.

El objetivo del MERCOSUR es generar espacios para las oportunidades comerciales de los estados miembros, la promoción de políticas comerciales coordinadas hacia terceros países, la armonización de regulaciones y normas técnicas, y la cooperación en áreas como la educación, la cultura y la salud, bajo los principios de la democracia y el desarrollo económico.

En 1996, durante el gobierno de Gonzalo Sánchez de Lozada, Bolivia suscribe varios acuerdos con el Mercosur, volviéndose estado asociado; se adhirie al MERCOSUR en julio de 2015 y finalmente el 7 de diciembre de 2023, el presidente de Brasil, Luiz Inácio da Silva, promulgó el Protocolo de Adhesión de Bolivia al MERCOSUR.

VALORACIÓN

Analizamos y respondemos:

- ¿Cuáles son los principales objetivos que impulsaron la formación de procesos de integración en América Latina?
- ¿Qué objetivos contribuyen al bienestar de los países de la región?
- ¿Cómo influyen los valores como la solidaridad y la justicia, en los procesos de integración en la región?

PRODUCCIÓN

Actividad

- Elaboramos un cuadro descriptivo de dos instituciones de integración, enfatizando sus principales puntos en común y sus diferencias.
- Elaboramos una cronología sobre la historia de la integración en Latinoamérica, resaltando la participación de nuestro país.
- Proponemos un modelo de integración, una nueva institución, con un nombre y objetivos propios, ¿qué países estarían invitados, qué acciones tomarían, etc.?

LAS IDENTIDADES BOLIVIANAS

PRÁCTICA

Leemos el siguiente fragmento:

"Lo ideal sería que todos los bolivianos hablemos español, quechua, aymara, y otras lenguas porque son, en realidad, los idiomas nacionales. Negar lo español sería tan necio como negar lo aymara, lo quechua u otros en la formación de la conciencia o la mentalidad nacional. Nuestra escuela es plurilingüe; y lo es porque los idiomas maternos no deben desaparecer, con el objeto de que concurran a ese gran proceso de interpretación idiomática, que dará con el tiempo un idioma estrictamente boliviano; así como el inglés, que siendo de origen sajón y de influencia latina, es hoy un idioma original.

No hacemos pues, en la tarea educativa, diferencia de razas ni de idiomas. Tratamos de crear un tipo boliviano y a ese fin concurren nuestros esfuerzos, tanto es así –y esto es frecuente– que, si en el sistema de acción o influencia del núcleo hay niños que hablan o no español, tales niños tienen la escuela para ellos en su calidad de bolivianos, como cualquier niño."

Elizardo Pérez (1940)

Actividad

Respondemos las siguientes preguntas:

- Desde nuestra percepción ¿el desarrollo de la diversidad de idiomas, contribuye a la construcción de una identidad nacional en Bolivia?
- ¿Por qué creemos que es importante tratar a todos por igual, independientemente de su origen étnico o lingüístico, como bolivianos?
- ¿Por qué creemos que es importante la diversidad y la pluralidad en Bolivia?
- ¿Quiénes somos? ¿de dónde venimos? ¿a dónde vamos?

TEORÍA

1. La diversidad y la pluralidad en Bolivia: Pueblos y Naciones Indígena Originario Campesinos y Comunidades Interculturales y Afrobolivianas

Según la Constitución Política del Estado el pueblo boliviano es de *"composición plural, desde la profundidad de la historia, inspirado en las luchas del pasado, en la sublevación indígena anticolonial, en la independencia, en las luchas populares de liberación, en las marchas indígenas, sociales y sindicales, en las guerras del agua y de octubre, en las luchas por la tierra y territorio, y con la memoria de nuestros mártires, construimos un nuevo Estado."* (Preámbulo)

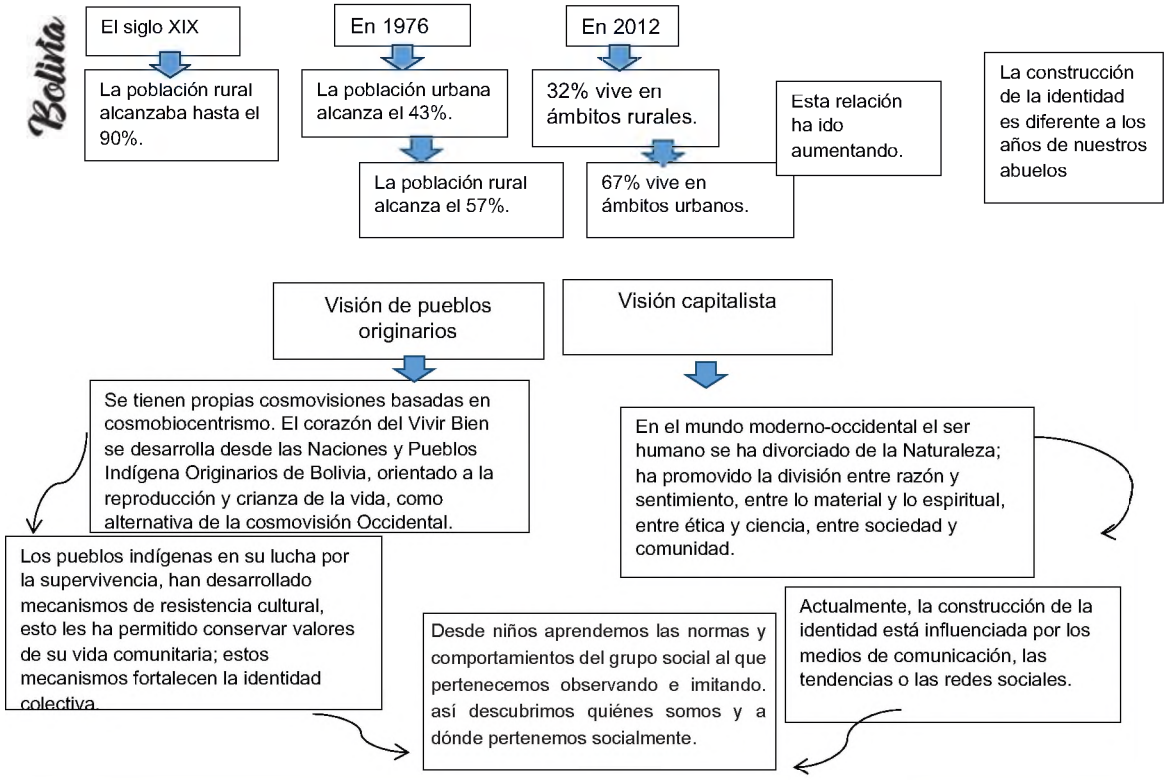
Así mismo la CPE deja constancia de la importancia de los Pueblos y Naciones Indígena Originario Campesinos, reconociendo 36 naciones, sus derechos y el respeto por sus saberes, conocimientos y lenguas.

La geografía nacional ha hecho que desde hace miles de años se desarrollen varias culturas, los recursos, el clima y el acceso a la fertilidad de la tierra brindó a los pobladores nativos grandes oportunidades de crecimiento. Históricamente estas naciones y pueblos, han mantenido una constante actitud de resistencia ante el despojo sistemático de sus formas de organización, costumbres e idiomas, sobre todo desde la llegada española y la posterior República, pues estas costumbres eran consideradas "poco civilizadas" o incluso "salvajes". Lamentablemente, mucho de este patrimonio cultural se fue perdiendo. Ante la falta de representación y la poca visualización del Estado, fueron creciendo demandas de construir una sociedad menos excluyente, fue así que nació el Estado Plurinacional.

La diversidad boliviana, nos brinda una variedad de culturas, tradiciones, costumbres, valores, creencias, idiomas y formas de vida en una sociedad o comunidad determinada. Esta diversidad es valiosa porque enriquece la vida cultural, promueve la comprensión intercultural y puede fomentar la tolerancia y el respeto mutuo. Sin embargo, también puede plantear desafíos, como la necesidad de gestionar la convivencia de diferentes culturas de manera armoniosa y abordar problemas como la discriminación y el racismo.

2. La construcción de la identidad en el ámbito urbano, rural y de la vida en la comunidad

Al hablar de la construcción de la identidad de una persona, se deben tomar en cuenta múltiples factores: culturales, sociales, económicos, políticos, etc. Esta construcción muchas veces es impuesta por el medio o el entorno, otras veces nace del rechazo al mismo; implica el contacto, reflexión y acción con lo que nos rodea, el resultado es el sentido de pertenencia, reconocimiento dentro de un grupo social, así como la diferenciación con otros grupos sociales. Otro factor importante, además de los señalados, es la coyuntura en la que se forma esta identidad, si bien muchos de los factores pueden ser similares, la actualidad y el mundo globalizado plantea un modo distinto de enfrentarse al entorno.



3. Cultura, la identidad y la vida en comunidad

Ahora bien, se debe evitar también enfrentar a lo rural como representación de todo lo bueno y a lo urbano como todo lo malo, entonces ¿cómo podemos recuperar el sentido de comunidad, ya sea en el entorno urbano o rural? Los valores de la comunidad, ya no deben ser exclusivos del mundo rural, estos valores deben ser recuperados por las sociedades modernas, no sólo para la preservación de los saberes y conocimientos comunitarios, sino en un sentido urgente, aún más con la crisis climática, sobre la forma que nos relacionamos con la naturaleza y el medio ambiente, sobre las acciones individuales que tomamos que afectan a nuestros iguales. De esa forma, muchos autores han señalado la vuelta hacia los valores comunitarios, hacia acciones que nos permitan reconocernos los unos a los otros como miembros de una comunidad, retomar nuestros vínculos, a fin de generar lazos solidarios y reconocer en los demás sus necesidades e inquietudes, para lograr una sociedad más justa.

En ese aspecto la cultura juega un papel vital, ya que es la fuente de identidad que provee conocimientos, creencias, hábitos y costumbres propias de un pueblo, la vida en comunidad implica compartir esos valores culturales adquiridos, al mismo tiempo enriquecerse de la comunicación de otras culturas, para comprender la diversidad y la riqueza de las distintas formas de ser y vivir de los seres humanos.

En ese aspecto la cultura juega un papel vital, ya que es la fuente de identidad que provee conocimientos, creencias, hábitos y costumbres propias de un pueblo, la vida en comunidad implica compartir esos valores culturales adquiridos, al mismo tiempo enriquecerse de la comunicación de otras culturas, para comprender la diversidad y

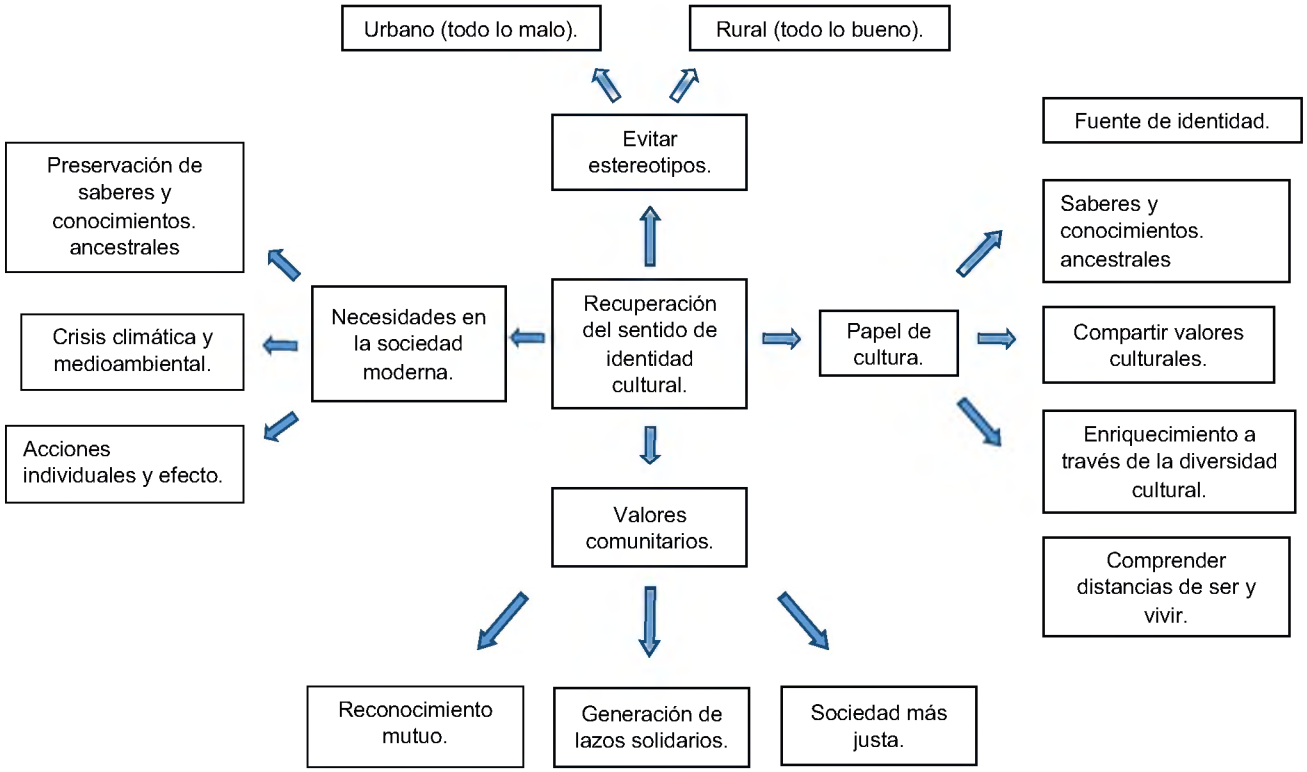
la riqueza de las distintas formas de ser y vivir de los seres humanos; la vida en comunidad implica compartir esos valores culturales adquiridos, al mismo tiempo enriquecerse de la comunicación de otras culturas, para comprender la diversidad y la riqueza de las distintas formas de ser y vivir de los seres humanos.

4. La cultura como el conjunto de conocimientos y rasgos distintivos de las sociedades

La cultura es el distintivo de cada pueblo. Como estamos viendo, manifiestan la forma de vida y de relación de los miembros de una comunidad, no sólo en las expresiones artísticas, sino también en las distintas ceremonias y festividades, reflejando su forma de ver el mundo, la vida y también la muerte.

De esa manera la cultura preserva la memoria, los valores y la identidad de los pueblos; permite conocer su pasado, entender el presente y planificar el futuro, así mismo transformar la realidad. Por eso, es importante valorar, respetar y proteger la cultura como un patrimonio común de la humanidad.

Un sujeto natural, son personas humanas, que tienen derechos y que pueden cumplir sus deberes por sí mismos o por un representante. Un sujeto jurídico por su parte, es una entidad creada por las leyes que también tienen derechos y obligaciones, para comprenden mejor; pueden ser personas jurídicas públicas, como por ejemplo el estado, las gobernaciones, los municipios, etc.; también pueden ser personas jurídicas privadas como por ejemplo las sociedades anónimas, fundaciones, organizaciones no gubernamentales (ONG), etc.



5. La identidad cultural, sujetos de derechos: sujeto natural y sujeto jurídico

Primero debemos diferenciar a los sujetos de derecho:

Un sujeto natural, son personas humanas, que tienen derechos y que pueden cumplir sus deberes por sí mismos o por un representante. Un sujeto jurídico por su parte, es una entidad creada por las leyes que también tienen derechos y obligaciones, para comprenden mejor, pueden ser personas jurídicas públicas, como por ejemplo el estado las gobernaciones, los municipios, etc.; también pueden ser personas jurídicas privadas como por ejemplo las sociedades anónimas, fundaciones, organizaciones no gubernamentales (ONG), etc.

Los sujetos naturales, tiene una identidad cultural que consta de varios factores: conocimientos, lengua, costumbres, etc. Esta identidad cultural fundamentalmente implica el respeto y reconocimiento de los mismos, reivindicándolos ante el Estado y la sociedad.

Los sujetos jurídicos también tienen una identidad cultural que se expresa en valores, principios, fines y objetivos, que orientan el actuar de estas entidades.

Los valores culturales de ambos sujetos no pueden contradecirse entre sí o los valores de la sociedad, es más, éstos deben reforzarse entre sí y procurar siempre el respeto a la diversidad y pluralidad.

6. La intraculturalidad e interculturalidad

La intraculturalidad se refiere al estudio y la promoción de la cultura y las identidades culturales dentro de un grupo o comunidad específica. En otras palabras, se centra en cómo las personas de una misma cultura se relacionan, se comprenden y valoran sus propias tradiciones, valores y creencias. La intraculturalidad se enfoca en la preservación y promoción de la cultura propia, fomentando un sentido de identidad cultural sólida entre los miembros de un grupo. Busca fortalecer la cultura propia y particular.

La interculturalidad, por otro lado, se enfoca en las interacciones y el diálogo entre diferentes culturas dentro de una sociedad diversa. Se trata de promover la comunicación y el entendimiento mutuo entre personas de diferentes culturas, respetando y valorando las diferencias culturales. La interculturalidad busca construir puentes de comunicación plural entre culturas, en lugar de sólo preservar la cultura propia o el no compartir la misma por temor de una perdida sustancial.

Ambos conceptos son importantes para promover una convivencia pacífica.

Los cuentos, narraciones y expresiones orales ayudan a definir la identidad cultural de una comunidad. Estas historias reflejan la cosmovisión, la lengua, la historia y las experiencias de un pueblo, lo que contribuye a fortalecer su sentido de pertenencia y cohesión. Estas expresiones orales son una herramienta poderosa para preservar y transmitir la cultura de una comunidad. Contribuyen a la transmisión de tradiciones, valores, identidad y conocimiento, y fomentan la diversidad cultural y el diálogo intergeneracional. Además, en un mundo cada vez más globalizado, la preservación de estas narrativas culturales es esencial para mantener viva la riqueza de las culturas locales y globales.

En nuestro país, Antonio Díaz Villamil, Jesús Lara y muchos autores más se han encargado de conservar, publicar y difundir estas expresiones.

7. Principios y valores de la vida en sociedad: normas de trato social, ético y moral

Los principios y valores son fundamentales para la convivencia en sociedad y para la construcción de comunidades democráticas, justas, éticas y moralmente responsables. Entre algunos de estos valores podemos enumerar:

a) **Respeto:** el respeto hacia los demás implica tratar a las personas valorando sus derechos, opiniones y dignidad. Es un principio fundamental y es la base para el funcionamiento de muchos de los demás valores.

b) **Justicia:** implica tratar a las personas de manera equitativa y dar a cada uno lo que le corresponde. Esto también implica el justo acceso a las oportunidades.

c) **Honestidad:** es la fidelidad hacia la verdad. Implica actuar de manera transparente y ética en todas las situaciones.

d) **Responsabilidad:** implica asumir las consecuencias de nuestras acciones y decisiones. Cumplir con nuestros deberes y obligaciones hacia los demás y hacia la sociedad en general.

e) **Empatía:** es la capacidad de comprender y compartir los sentimientos de los demás, de ponernos en el lugar del otro. Promueve la solidaridad hacia los menos favorecidos o hacia las personas en general.

f) **Pluralidad:** es el derecho de las personas a ser diferentes. Tanto en las opiniones, creencias, preferencias o demás aspectos.

g) **Tolerancia:** va ligada al pluralismo, esto implica respetar y aceptar las diferencias de los demás, incluso si difieren de los nuestros. Fomenta un ambiente de convivencia pacífica y armoniosa.

h) **Igualdad:** la igualdad se refiere a tratar a todas las personas por igual, sin discriminación basada en género, raza, religión, orientación sexual, discapacidad u otras características personales. Entre otros.

Para esta convivencia pacífica, estos valores van de la mano de las normas de trato social, también conocidas como normas sociales, que son reglas o pautas de comportamiento que rigen las interacciones entre individuos en una sociedad o comunidad, como, por ejemplo, respetar las señales de tráfico, saludar, no botar basura al piso, respetar la fila, ceder el asiento a los mayores, respetar la propiedad ajena, etc.

¿Qué es la democracia comunitaria?

La democracia comunitaria es la forma a través de la cual las Naciones y Pueblos Indígenas Originario Campesinos NPIOC y el pueblo afroboliviano, toman sus decisiones y eligen a sus representantes mediante sus propios sistemas organizativos, jurídicos y políticos; se ejerce mediante el autogobierno, la deliberación, la representación cualitativa y el ejercicio de derechos colectivos, conforme a sus normas y procedimientos.

El ejercicio de esta forma democrática se complementa con la democracia directa y participativa, y con la democracia representativa.

8. La revalorización de la cultura y los conocimientos ancestrales en nuestro contexto

Bolivia es un país con una gran diversidad cultural. Esta herencia cultural ha sobrevivido hasta nuestros días con una gran cantidad de manifestaciones tanto artísticas como tradicionales. Como veíamos al inicio de la lección, muchos de estos conocimientos están ahora reconocidos por la Constitución Política del Estado, lo que representa un primer paso para la revalorización de nuestra cultura.

En este proceso, hay una preocupación para preservar y promover las lenguas indígenas de Bolivia. Esto incluye su enseñanza en las escuelas en los idiomas originarios y la traducción de documentos oficiales a varias lenguas indígenas. Por otro lado, se da la promoción de eventos tradicionales y culturales como la celebración del año nuevo aymara, la Feria de Alasita, el Carnaval de Oruro, los festivales de música barroca en las misiones orientales, etc. que son ejemplos de expresiones culturales que atraen a visitantes nacionales e internacionales.

Se reconocen las formas de organización ancestrales dentro de las comunidades, que es una de las facetas de la democracia comunitaria, así como la elección de sus propias autoridades.

Así mismo, existen varios museos dedicados a rescatar, no sólo el arte ancestral, sino también sus diferentes formas de vida cotidiana como textiles y cerámica.

Este proceso es continuo, para preservar nuestra identidad cultural, que se enfrenta a muchos desafíos como la desaparición de algunas lenguas.

9. La globalización como factor de riesgo para las culturas de los pueblos originarios

La globalización es un proceso económico, cultural y social que se da desde el último cuarto del siglo XX, uniforma la mayor parte de los mercados, asimismo trata de uniformar la cultura imponiendo un discurso de "cultura dominante" estandarizada y homogeneizante, desarraigando a las sociedades de su cultura propia.

Por otro lado, la expansión económica da lugar a que muchos de los pueblos indígenas sean desplazados de sus territorios ancestrales al encontrarse recursos en ellos, muchas veces con violencia; éstos se ven obligados a desplazarse a otras zonas, generalmente urbanas, donde pierden muchas de sus prácticas, idiomas y tradiciones.

¿Sabías que Bolivia tiene varios patrimonios culturales inmateriales de la humanidad?

Bolivia es uno de los países más diversos en cuanto a cultura y tradiciones, la UNESCO (Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura), ha declarado como patrimonio de la humanidad varias de nuestras muestras culturales, así como algunas de nuestras fiestas las que, se ven representadas en muchas de las regiones de nuestra geografía.

Entre estas podemos enumerar:

- *San Roque (2021).*
- *El Gran Poder (2019).*
- *La Alasita (2017).*
- *El Pujllay y el Ayarichi (2014).*
- *La Ichapekene Piesta (2012).*
- *Carnaval de Oruro (2008)*
- *La cosmovisión de los Kallawayas (2008).*

La globalización trae consigo una serie de valores, en muchos casos contrarios a los valores de los pueblos originarios, estos a veces plantean un reto en su aplicación.

Es importante destacar que la globalización no es completamente negativa, y también puede ser una plataforma para la difusión de las culturas ancestrales. Sin embargo, es fundamental que las políticas y prácticas globales respeten y protejan los derechos y la diversidad cultural de los pueblos originarios, y que se les permita participar activamente en la toma de decisiones que afectan sus vidas y sus territorios.

10. La cultura de tolerancia y su rol en encuentro para la inclusión social

Retomando la definición que dimos sobre la tolerancia, como el respeto a la diferencia, ahora veremos por qué es tan importante para la inclusión social. La tolerancia promueve el diálogo entre las culturas, así como entre personas, permite reconocer y valorar la diversidad cultural.

La tolerancia combate la discriminación y el prejuicio al alentar a las personas a superar estereotipos y prejuicios negativos. Esto contribuye a la creación de espacios más inclusivos en el que todas las personas tengan igualdad de oportunidades.

La tolerancia es esencial para la inclusión de grupos marginados o minorías, como las personas de diferentes grupos sociales, pueblos indígenas, migrantes, grupos religiosos, personas con orientaciones sexuales o identidades de género. La tolerancia permite que las necesidades de esos grupos sean visibilizados y reconocidos como parte de la sociedad.

11. El problema de la discriminación en Bolivia

El problema de la discriminación en Bolivia tiene sus raíces históricas en la época colonial. Con la llegada de los conquistadores europeos, una gran parte de la sociedad local fue despojada del acceso a la educación, distribución de la riqueza o de los derechos básicos. Si bien la corona española tuvo algunas disposiciones a favor de los indígenas, éstas fueron ignoradas por los conquistadores, quienes categorizaron en un sistema de castas a la población, atribuyéndoles muchos prejuicios.

Se produjo una pérdida irreparable de las costumbres ancestrales, eran calificadas de salvajes y poco cristianas, muchas de las antiguas tradiciones se sincretizaron con la tradición católica para sobrevivir hasta nuestros días. Con la llegada de la República el panorama prácticamente no tuvo modificaciones, llegando al despojo de las tierras y la destrucción de comunidades.

La Revolución Nacional de 1952 representó un gran avance en la lucha social frente a la discriminación, con medidas como la Reforma Agraria o el Voto Universal, sin embargo, apeló a la "castellanización" en cuanto a la educación.

Cuando hablamos de discriminación, solemos reducirla sólo a hechos de racismo. Racismo, que en nuestro país se refleja en la falta de acceso a oportunidades educativas y económicas debido al origen indígena, mestizo o afroboliviano. También se le suman muchos otros tipos de discriminación.

Acoso y violencia política

El acoso político es todo acto de presión, persecución, hostigamiento y amenaza; asimismo, la violencia política consiste en las agresiones físicas, psicológicas y sexuales hacia las mujeres candidatas, electas, designadas o en ejercicio de la función político-pública.

Puede darse también en contra de su familia, para acortar, suspender, impedir o restringir el ejercicio de su cargo o para inducirla u obligarla a que realice, en contra de su voluntad, una acción o incurra en una omisión en el cumplimiento de sus funciones o en el ejercicio de sus derechos.

La discriminación de género es otro problema en Bolivia, las mujeres a menudo enfrentan desigualdades en términos de acceso a la educación, el empleo y la participación política, también enfrentan altas tasas de violencia de género y acoso sexual.

Otro tipo de discriminación es el que sufren las personas LGBT+ que enfrentan estigmatización en Bolivia, lamentablemente, aún existen actitudes y prácticas discriminatorias que afectan a esta comunidad.

Las personas con discapacidad, población vulnerable, a menudo enfrentan barreras en el acceso a la educación, el empleo y los servicios públicos, así como la falta de accesibilidad. Son problemas importantes que dificultan su plena inclusión en la sociedad.

12. Ley No. 045 Contra el Racismo y toda forma de Discriminación

El 08 de octubre de 2010 fue promulgada la Ley N° 045 Contra el Racismo y toda forma de Discriminación. Como su nombre indica, nace con el objetivo de establecer los procedimientos para la prevención y sanción de actos de racismo y toda forma de discriminación, así como el de eliminar conductas racistas y discriminatorias, a través de políticas públicas.

La ley define diferentes tipos de discriminación, establece la creación de instancias y políticas de promoción de la igualdad y la no discriminación en diversas áreas de la sociedad, incluyendo la educación, el trabajo, la justicia y los medios de comunicación, establece sanciones para aquellos que sean encontrados culpables de actos de racismo o discriminación, así mismo promueve la educación basada en la igualdad.

VALORACIÓN

Reflexionamos y respondemos las siguientes interrogantes:

- ¿Cómo consideramos que la diversidad cultural boliviana y las lenguas, contribuyen al enriquecimiento de la vida cultural y la comprensión intercultural en el país?
- ¿Cuál es el papel de los valores comunitarios, como el respeto, la tolerancia, la solidaridad y la complementariedad en la promoción de una sociedad inclusiva que valora la diversidad cultural y la identidad de cada persona?
- Considerando la globalización como un factor de riesgo para las culturas de los pueblos originarios, ¿qué medidas creemos que se pueden tomar para proteger y preservar las tradiciones y conocimientos ancestrales en el contexto boliviano?

PRODUCCIÓN

Actividad

- Entrevistamos a una persona mayor sobre su herencia cultural, sobre alguna festividad o tradición que se está perdiendo en la actualidad o que ha desaparecido.
- Redactamos un cuento que tenga como objetivo difundir una parte de la cultura nacional que te llame la atención.
- Hacemos una infografía sobre una parte de la cultura de nuestra región que te llame la atención.

DESPATRIARCALIZACIÓN EN LAS INSTITUCIONES PÚBLICAS DECRETO SUPREMO N° 4650

PRÁCTICA

Leemos la siguiente poesía:

"Cuánto trabajo ella pasa
por corregir la torpeza
de su esposo y en la casa,
(permitidme que me asombre)
tan inepto como fatuo
sigue él siendo la cabeza,
porque es hombre.

(...) Una mujer superior
en elecciones no vota,
y vota el pillo peor;
(permitidme que me asombre)
con sólo saber firmar
puede votar un idiota,
porque es hombre".

"Nacer hombre" Adela Zamudio 1887

Actividad

Respondemos las siguientes preguntas:

- ¿Por qué es importante promover la igualdad de género, la complementariedad y la convivencia armónica en la sociedad actual?
- El presente poema fue escrito en 1887; ¿Qué acciones o actitudes patriarcales crees que siguen presentes hasta el día de hoy?

TEORÍA

La problemática con respecto a la situación de la mujer en nuestra sociedad ha cobrado y está cobrando cada día mayor interés de parte del Estado y las instituciones, de esa forma es que el Decreto Supremo Nº 4650 de Bolivia, fue emitido el 5 de enero de 2022. Este decreto declaró el "2022 año de la Revolución Cultural para la despatriarcalización por una vida libre de violencia contra las mujeres".

1.¿Qué es la despatriarcalización?

La despatriarcalización es un concepto que se refiere a un proceso cultural, político y social destinado a desmantelar las estructuras de patriarcado en una sociedad.

2. ¿Qué es el patriarcado?

El patriarcado es un sistema de organización social en el que el poder y la autoridad están predominantemente en manos de hombres, y se caracteriza por la opresión y discriminación sistemática de las mujeres.

El patriarcado es "una estructura social jerárquica, basada en un conjunto de ideas, prejuicios, símbolos, costumbres e incluso leyes respecto a las mujeres, por la que el género masculino, domina y oprime al femenino" (Montero y Nieto, 2002).

Estamos frente a otra transformación estructural de la sociedad. La lucha consiste en enfrentar los prejuicios que hay en la sociedad y entonces, en lugar de censurar, cuando la mujer ingresa en actividades consideradas por la tradición como típicamente masculinas, habrá que estimularlas, apoyarlas y fomentarlas.

Se trata de cuestionar la masculinidad o feminidad que tengan unos u otros oficios y/o profesiones. Esas posiciones son ya retrógradas y deben abandonarse. La despatriarcalización en este sentido, implica, entre otras cosas, una fuerte campaña por desvincular un oficio o profesión para un género determinado.

Por otro lado, se debe combatir al patriarcado mediante un procedimiento que está ya siendo ensayado en nuestro país, se trata de la discriminación positiva; vale decir que implicaría posibilidades favorecidas de acceso y/o ingreso; tolerancias especiales para la permanencia, consideraciones especiales por su condición de mujer ante contingencias tales como embarazo o lactancia, evaluaciones sensibles a las condiciones particulares de la mujer, etc. De este modo se configurarían instituciones despatriarcalizadas. (Ministerio de Educación, guía para una educación despatriarcalizadora, 2022).

Según el D.S. N° 4650, el proceso de despatriarcalización está orientado a generar un cambio en la forma de pensar y actuar frente a las opresiones coloniales, capitalistas, neoliberales, sobre mujeres, hombres y la Madre Tierra, construidas históricamente sobre los cuerpos de las mujeres; para crear relaciones recíprocas, armónicas, sin violencia, explotación, exclusión ni discriminación entre las personas, con la Madre Tierra y entre comunidades."

3. Disposiciones del Decreto Supremo N° 4650

En la siguiente parte del Decreto, se declara el "2022 Año de la Revolución Cultural para la Despatriarcalización: por una vida libre de violencia contra las mujeres", con ello se tomaron una serie de acciones para promover a la despatriarcalización.

Entre las principales actividades para la construcción de una cultura despatriarcalizadora, están: generar espacios de reflexión, socialización y acción despatriarcalizadora; propiciar acciones de formación en temas de prevención de la violencia contra las mujeres; impulsar actividades culturales y expresiones artísticas; desarrollar una campaña comunicacional orientada a la lucha contra la violencia hacia las mujeres; etc.

4. ¿Por qué es importante el D.S. N° 4650?

Este decreto es importante porque refuerza el compromiso del Gobierno boliviano en la lucha contra la violencia de género y la despatriarcalización, al tiempo que establece un marco para la implementación de acciones concretas. Contribuye a crear conciencia sobre la importancia de estos temas y a promover un cambio cultural en la sociedad boliviana hacia una mayor igualdad y respeto de género.

VALORACIÓN

- A partir del Decreto Supremo Nº 4650, ¿cómo se puede promover una mayor armonía en nuestra sociedad, especialmente en lo que respecta a las relaciones de género?
- ¿Cómo podemos los estudiantes contribuir activamente la transformación social en las comunidades y escuelas para una cultura despatriarcalizadora?
- ¿Cuál es el papel de la educación en la promoción de estos valores comunitarios y qué acciones podrían llevarse a cabo en la Unidad Eductiva para fomentarlos?

PRODUCCIÓN

Actividad

El D.S. 4650 invita a impulsar actividades culturales y expresiones artísticas a favor de una cultura despatriarcalizadora:

- Elaboramos una pieza de arte visual arte: pintura, dibujo, collage, etc.
- Elaboramos una pieza de arte escrito: poesía, cuentos cortos, etc.

LEY N° 342 - LEY PLURINACIONAL DE LA JUVENTUD

PRÁCTICA

Leemos la siguiente poesía:

¿Qué les queda por probar a los jóvenes en este mundo de paciencia y asco?, ¿sólo grafiti?, ¿rock?, ¿escepticismo? También les queda no decir amén, no dejar que les maten el amor.

Recuperar el habla y la utopía, ser jóvenes sin prisa y con memoria.

Situarse en una historia que es la suya, no convertirse en viejos prematuros. (…)

También les queda discutir con Dios, tanto si existe como si no existe.

Tender manos que ayudan, abrir puertas entre el corazón propio y el ajeno. Sobre todo, les queda hacer futuro, a pesar de los ruines del pasado y los sabios granujas del presente.

Mario Benedetti, "¿Qué les queda a los jóvenes?"

Actividad

Respondemos las siguientes preguntas:

- Leyendo el poema ¿Qué crees que significa en términos de la actitud y el compromiso de los jóvenes en la sociedad actual?
- ¿Cuáles crees que son algunos de los desafíos que enfrentan los jóvenes en este proceso?
- ¿Cómo crees que la búsqueda de respuestas espirituales o filosóficas puede influir en la forma en que los jóvenes ven su papel en el mundo actual?

TEORÍA

Según los datos del Censo de 2012, el 59% de la población es menor de 28 años; siendo una población tan grande, se vio necesario contar con una norma que les proporcione oportunidades y recursos para su desarrollo integral, así como para promover y proteger sus derechos e intereses.

En ese sentido, el 05 de febrero de 2013, se promulgó la Ley N° 342 "Ley Plurinacional de la Juventud". Tiene como finalidad que las jóvenes y los jóvenes, alcancen un desarrollo integral en varios aspectos: físico, psicológico, político, cultural, intelectual, social, moral, y económico, en condiciones de equidad, respeto, libertad, inclusión, justicia, intraculturalidad e interculturalidad para Vivir Bien.

También define los valores en los que se rige la norma destacando: la plurinacionalidad, interculturalidad, complementariedad, descolonización, universalidad, igualdad de oportunidades, igualdad de género, no discriminación, participación y corresponsabilidad, diversidades e identidades, protección, desarrollo integral, organización propia, anticapitalismo y antiimperialismo.

1. La juventud

Se define a la etapa de la juventud entre las edades dieciséis a veintiocho años de edad y se declara el 21 de septiembre como Día Plurinacional de la Juventud en Bolivia.

La etapa de la juventud es la fase del desarrollo humano que sigue a la adolescencia y precede a la adultez. Es un periodo de aprendizaje, ya que se posee la capacidad de pensar y se logra controlar la fantasía propia de etapas anteriores. En este sentido, se adquiere la habilidad de enfrentar la realidad circundante y de percibir las cosas tal como son.

2. La juventud y la sociedad

La juventud es muy importante en la sociedad porque actúa como agente de cambio social, desarrollo económico y otros. Asimismo, se unen a diferentes actividades cotidianas para poder mejorar el ambiente diario en casa o barrio, sin embargo es importante que los jóvenes estén conscientes de las situaciones a las que se pueden enfrentar.

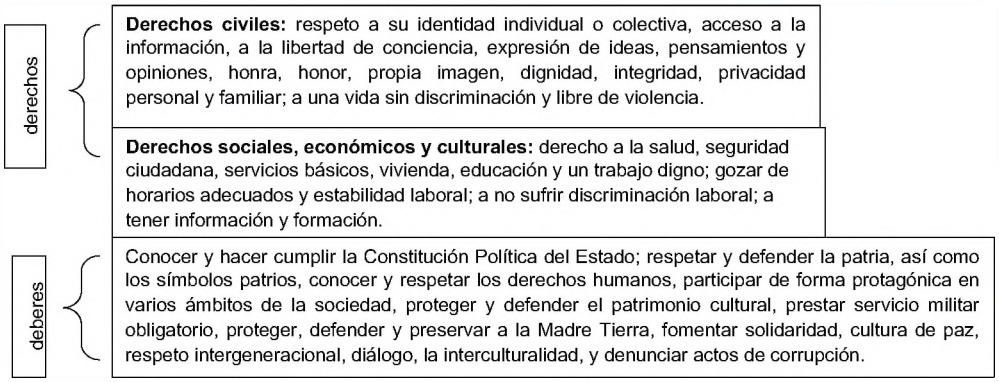
3. Derechos políticos de los jóvenes

Derecho a elegir: según el artículo 144, parágrafo I, de la CPE: "Son ciudadanas y ciudadanos todas las bolivianas y todos los bolivianos, y ejercerán su ciudadanía a partir de los 18 de edad, cualesquiera sean sus niveles de instrucción, ocupación o renta".

Derecho a ser elegido: la ciudadanía no consiste sólo en ejercer el derecho a elegir, sino también a ser elegido para conformar los órganos del poder público. En ese sentido, los jóvenes no sólo ejercen su derecho a elegir, sino que también concurren al espacio político como elegibles en los procesos electorales.

Nivel de gobierno Cumbre de América Latina y el Caribe sobre Integración y Desarrollo	Requisito de edad	Tipo de autoridad política que se elige
NACIONAL	30 años 18 años 18 años 18 años	Presidente(a), vicepresidente(a), Senadores(as), diputados plurinominales, diputados uninominales, diputados de las NPIOC, representantes ante organismos parlamentarios supraestatales
DEPARTAMENTAL	35 años 18 años	Gobernador(a), Vicegobernador(a) (sólo en Tarija, Santa Cruz y Pando). Subgobernadores (sólo en Beni), Corregidor (sólo en Beni) asambleístas departamentales por territorio, asambleístas departamentales por población, asambleístas de las NyPIOC

4. Derechos y deberes de la juventud



5. Marco institucional y políticas para la juventud

Establece la creación del Consejo Plurinacional de la Juventud y otros espacios de participación, así como las condiciones para la representación de la juventud en diversas instancias gubernamentales y sociales. El sistema Plurinacional de la Juventud deberá estar conformado por el Comité Interministerial de Políticas para la Juventud, la Dirección Plurinacional de la Juventud y el Consejo Plurinacional de la Juventud.

VALORACIÓN

- ¿De que forma el Día Plurinacional de la Juventud y la promoción de la interculturalidad pueden fortalecer la unidad y la armonía entre diferentes comunidades en el país?
- ¿Cómo pueden los jóvenes, contribuir activamente a la transformación social y la promoción de valores sociocomunitarios en la comunidad?

PRODUCCIÓN

Elaboramos un collage de noticias de periódico, donde se observen participaciones positivas de la juventud en el desarrollo de la sociedad.

LEY N° 263 - LEY INTEGRAL CONTRA LA TRATA Y TRÁFICO DE PERSONAS

PRÁCTICA

Esta Ley nos sirve para identificar los delitos que se constituyen como trata y tráfico de personas, proteger a las víctimas, prevenir y actuar sobre los delitos de trata, para su posterior sanción.

Leemos los siguientes titulares de prensa:

1. Rapto de niños en Bolivia (Periódico Opinión, Bolivia, 10 de diciembre de 2022).
2. Mujeres y niñas son las principales víctimas de trata, según informe más reciente de la UNODC (UNODC, 24 de noviembre de 2014).

Actividad

Compartimos nuestra opinión a partir de las siguientes interrogantes:

- ¿Qué conclusión podemos compartir de los dos titulares leídos?
- ¿Qué opinas al respecto?

TEORÍA

¿Qué entendemos por Trata de personas?

La Trata de personas es la acción de captar, transportar, trasladar, acoger o recibir personas, recurriendo a la amenaza o al uso de la fuerza u otras formas de coacción, al rapto, al fraude, al engaño, al abuso de poder o de una situación de vulnerabilidad o a la concesión o recepción de pagos o beneficios para obtener el consentimiento de una persona que tenga autoridad sobre otra con fines de explotación (ONU, 2000).

¿Qué entendemos por tráfico de migrantes?

Tráfico de personas es cuando una persona ayuda, asiste o dirige a otra para ingresar de forma clandestina a un país del cual no es ciudadano o residente legal, con el fin de obtener directa o indirectamente, un beneficio financiero u otro beneficio de orden material. El delito del tráfico se comete contra los Estados (países), por cruzar de forma ilegal las fronteras.

TRATA DE PERSONAS	TRÁFICO DE MIGRANTES
Es un delito que se comete contra las personas.	Es un delito que se comete contra el Estado.
Es una acción involuntaria, donde hay engaño y coacción.	Es voluntario entre las partes cuando son adultos.
Retienen documentos de identidad para someterlas (carnet, pasaporte, otros).	Se falsifican documentos de identidad.
El fin del tratante es ganar dinero por la explotación de la víctima.	La finalidad del tratante es ganar dinero por el traslado o movimiento de la víctima de un país a otro.
Se considera a la persona como una mercancía.	El tratante generalmente pide pago por adelantado, para facilitar el traslado de la o el migrante.
La víctima no puede moverse libremente o está controlada.	La o el migrante tiene libertad para moverse de un lugar a otro.
La relación con el tratante continúa después de llegar al lugar de destino (explotación).	La relación con el tratante termina en el lugar de destino.

Similitudes entre la trata de personas y el tráfico de migrantes.

Ambos son delitos que atentan contra los derechos humanos de las personas.

Siempre existe una red con intermediarios.

Ambos delitos generan ingresos económicos para las redes tratantes que negocian con seres humanos.

Fines de la trata, los fines de la trata de personas son:

- Venta u otros actos de disposición del ser humano con fines de lucro.
- Extracción, venta o disposición ilícita de fluidos o líquidos corporales, células, órganos o tejidos humanos.
- Reducción a esclavitud o estado análogo.
- Explotación laboral, trabajo forzoso o cualquier forma de servidumbre.
- Servidumbre costumbrista.
- Explotación sexual comercial.
- Embarazo forzado.
- Guarda o adopción.
- Mendicidad forzada
- Matrimonio servil, o matrimonio de hecho servil.
- Reclutamiento de personas para participación en hechos armados o sectas religiosas.
- Empleo en actividades delictivas.
- Realización ilícita de investigaciones biométricas.

Algunos riesgos de ser víctimas de violencia:

- Están expuestos a todo tipo de violencia.
- Están expuestos a contagios de enfermedades de transmisión sexual.
- Hay un riesgo de entrar a la cárcel y perder la libertad, por ejemplo, cuando son víctimas de trata con fines de comisión de delitos, como el tráfico de drogas y otros.
- Hay un riesgo inherente a perder la vida.

Algunas formas de captación a las víctimas:

- Captación de personas (hacerse amigos o novios).
- A través de las agencias de empleo informales, que ofrecen condiciones altamente favorables.
- Medios de comunicación y sus anuncios: trabajos u ofrecimientos interesantes difíciles de rechazar.
- Mediante las redes sociales, del rapto o la sustracción de personas.

En este contexto, debemos tener en cuenta qué:

- "Las agencias de empleo privadas deben cumplir con las regulaciones del Ministerio de Trabajo. Además, de acuerdo con el artículo 25 de la ley 263, bajo ningún concepto podrán exigir a las y los trabajadores el pago de comisiones, retener sus documentos de identidad o de viaje, suscribir acuerdos de exclusividad, ni otorgarles pagos anticipados en dinero o especie. El pago por los servicios de estas agencias será cancelado exclusivamente por el empleador" (Ley 263, 2018).

Consejos para evitar la trata de personas:

- Debes tener teléfonos de emergencia siempre a mano.
- No des tus datos personales a personas que no conozcas.
- Si te buscan con el nombre de otro familiar, hazle una pregunta cuya respuesta sea muy personal.
- Cuando estés de paseo con varios puntos de encuentro, ten al tanto a tus personas de confianza sobre cuáles son tus siguientes destinos.
- Recuerda que no hay trabajos sencillos que tengan sueldos espectaculares.
- Si decides verte con alguien, mejor si vas acompañado/a y en un lugar público.

VALORACIÓN

- ¿Consideras que la implementación de esta ley, puede contribuir a promover un mayor bienestar y protección para las personas vulnerables en tu comunidad?
- ¿Por qué crees que estos valores señalados son esenciales en la lucha contra este delito?
- ¿Cuál es el papel de las redes sociales dentro de la captación de personas en las redes de trata y tráfico?

PRODUCCIÓN

Formando grupos realicen algunas recomendaciones de autocuidado contra la trata y tráfico de personas.

- Para niñas y niños
- Para adolescentes
- Para mujeres y hombres adultos

REVISIÓN HISTORIOGRÁFICA DEL TRABAJO INFANTIL Y ADOLESCENTE

PRÁCTICA

Leemos el siguiente testimonio:

"Todos los días, Archie se despierta a las cinco de la mañana, se viste, desayuna y va caminando a su trabajo. Allí, apretujado en un estrecho hueco, excava a ciegas en busca de oro en un profundo pozo subterráneo, a menudo bajo el agua, respirando a través de una manguera conectada a un compresor impulsado por un motor a diésel. Tras 10 o 12 horas de trabajo, vuelve a casa, cena algo y se va a dormir. Archie tiene 11 años. Algunos de sus amigos, que también son muy jóvenes y trabajan en la mina, transportan durante todo el día sacos de arena y grava que pesan más que ellos."

Informe sobre el Trabajo Infantil de la Organización Mundial del Trabajo (OIT) y UNICEF (2020)

Fuente: Trabajo infantil en Bolivia eabolivia.com

Actividad

Respondemos las siguientes preguntas:

- ¿Cuáles son algunas de las condiciones laborales peligrosas y agotadoras a las que se enfrenta Archie en su trabajo en la mina?
- ¿Cómo estas condiciones pueden afectar a la salud y bienestar?
- En tu opinión, ¿cuáles podrían ser las razones por las que niños como Archie se ven obligados a trabajar en lugar de asistir a la escuela?
- ¿Cuál es el impacto del trabajo infantil en el acceso a la educación y el desarrollo de la niñez?
- ¿Qué acciones o medidas se deberían tomar a nivel local e internacional para abordar el problema del trabajo infantil y proteger los derechos de niños como Archie?

TEORÍA

El trabajo se ha dado a lo largo de la historia, éste ha sido objeto de estudio y preocupación por muchas sociedades. En la antigüedad no había una distinción clara entre el trabajo y la vida familiar, las y los niños y los adolescentes colaboraban en las actividades económicas como la agricultura y la artesanía, sin embargo, eso dependía del entorno y la cultura.

La Revolución Industrial trajo consigo un cambio significativo en la vida de los niños y adolescentes, muchos de ellos fueron empleados en fábricas, minas y talleres en condiciones peligrosas y de explotación, con jornadas laborales excesivas y con poca remuneración.

Con los movimientos obreros y las Reformas sociales se fue regulando de a poco el trabajo infantil, fijando en muchos casos la edad mínima para el trabajador. Durante el siglo XX, con el crecimiento de la conciencia sobre los derechos humanos, se llevan a cabo varias medidas para la protección de esta población vulnerable.

1. Derecho a protección con relación al trabajo. Contexto global del fenómeno

El trabajo infantil y adolescente es un fenómeno global que afecta a millones de niños y adolescentes en todo el mundo. En muchos casos deriva en la explotación laboral de menores de edad, llegando en algunos casos a casos de esclavitud moderna. La protección de los derechos de los niños y adolescentes trabajadores es un tema importante en la agenda internacional, los organismos internacionales, así como nuestro país, han tomado medidas para proteger los derechos de las niñas, niños y adolescentes.

La Organización Internacional del Trabajo (OIT) ha desempeñado un papel fundamental en la promoción de los derechos de los niños y adolescentes en el trabajo a nivel mundial. El Convenio Nº 182 de la OIT, sobre las peores formas de trabajo infantil y el Convenio N.º 138 sobre la edad mínima de admisión al empleo, son dos tratados fundamentales que establecen estándares para la eliminación del trabajo infantil. La OIT, apunta además a varios factores que inciden en el trabajo infantil como la pobreza y la exclusión social, la discriminación y la falta de suficiente protección social y de oportunidades de educarse, insta a tomar varias estrategias para erradicar el trabajo infantil, entre ellos sobresale la educación digna.

Pese a los esfuerzos para la protección de esta población vulnerable, la cobertura sigue siendo insuficiente en todas las regiones, pues en muchos casos el trabajo infantil permanece oculto. Con la pandemia del COVID-19, las cifras han ido en aumento.

Dentro de las estrategias para la protección del trabajo infantil y adolescente, entre los objetivos de la Agenda 2030 para el Desarrollo Sostenible de la ONU, encontramos el "Adoptar medidas inmediatas y eficaces para erradicar el trabajo forzoso, poner fin a las formas contemporáneas de esclavitud y la trata de personas y asegurar la prohibición y eliminación de las peores formas de trabajo infantil, incluidos el reclutamiento y la utilización de niños soldados y de aquí a 2025, poner fin al trabajo infantil en todas sus formas".

2. Datos respecto a trabajo infantil y adolescente en Bolivia

Según las leyes en Bolivia, la niñez está comprendida hasta los doce años y la adolescencia de los doce hasta los dieciocho años, así mismo, las leyes establecen a los 14 años como edad mínima para ejercer una actividad laboral.

Según datos del INE (Instituto Nacional de Estadística), tras realizar la encuesta de niñas, niños y adolescentes que hacen actividad laboral o trabajo en 2019, se tienen los siguientes datos: existen alrededor de 3 millones de niñas, niños y adolescentes de entre 5 a 17 años; de éstos, 724.000 realizaban alguna actividad económica o trabajo; 388.000 son hombres y 335.000 son mujeres; se evidenció también que 403.000 son menores de 14 años.

Por otro lado, el año 2014 se estimaba que el 20,8% de niñas y niños de 0 a 5 años estaban en pobreza extrema, mientras que el 22,7% de niñas, niños y adolescentes de 6 a 17 años se encontraban en situación de pobreza extrema.

3. Medidas de protección. Asentimiento y autorización.

Además de la Constitución Política del Estado, específicamente la ley No. 548 establece la creación del Sistema Plurinacional Integral de la Niña, Niño y Adolescente, para protección de los derechos respecto al trabajo infantil y adolescente.

Esta misma ley establece que el niño o adolescente, entre 14 a 18 años, debe asentir o expresar libre voluntad de realizar cualquier actividad laboral. También el empleador o empleadora está obligado/a a contar con el permiso de los padres, tutores o responsables, autorizado por el Ministerio de Trabajo, Empleo y Previsión Social y las Defensorías de la Niñez y Adolescencia.

Fuente: INE: 17,1% de menores trabajan en Bolivia. 12 de abril de 2018. eldeber.com.bo

¿Qué es el trabajo infantil?

Según la Organización Mundial del Trabajo:

"El trabajo infantil es aquel que los niños son demasiado jóvenes para realizar y/o el trabajo que, por su naturaleza o por las condiciones en que se lleva a cabo, es probable que dañe la salud, la seguridad o la moralidad de los niños. En términos más técnicos, el trabajo infantil es el realizado por los niños en cualquier tipo de empleo, con dos excepciones importantes: el trabajo ligero permitido para los niños en el grupo de edad especificado para el trabajo ligero; y el trabajo que no esté tipificado como una de las peores formas de trabajo infantil, en particular el trabajo peligroso, para los niños por encima de la edad mínima general de admisión al empleo. Una definición estadística más amplia de trabajo infantil abarca los servicios domésticos no remunerados peligrosos, comúnmente denominados tareas domésticas peligrosas."

Fuente: Ocho de cada 10 niños sufren violencia en el país. 12 de abril de 20155. impresa.lapatria.bo

Hasta el 2020, la OIT informaba que alrededor de 160 millones de niños (63 millones de niñas y 97 millones de niños), es decir 1 de cada 10 niños en todo el mundo, realizaban trabajo infantil. Lo alarmante de la situación era que, de 79 millones, casi la mitad realizaban trabajos que ponian en riesgo su integridad física, salud, integridad o moralidad. La cifra aún es alta y preocupante, pero gracias a varias estrategias se ha reducido de 245 millones informados en el año 2000.

Fuente: Trabajo infantil en Bolivia eabolivia.com

Es importante señalar que en todos los casos se deberá gestionar una valoración médica, que acredite la salud de la niña, niño o adolescente para realizar cualquier actividad laboral.

4. Garantías. Ley No. 548 modificada por la Ley N° 1139 y D.S. N° 2377

El 17 de julio de 2014 se promulgó la Ley Nro. 548. Código Niña, Niño y Adolescente con el objetivo de "garantizar a la niña, niño y adolescente, el ejercicio pleno y efectivo de sus derechos, para su desarrollo integral y exigir el cumplimiento de sus deberes." (art. 2). Posteriormente, algunos artículos fueron modificados mediante Ley Nro. 1139 del 20 de diciembre de 2018.

En cuanto a las modificaciones, establece las garantías para el trabajo de las niñas, niños y adolescentes. Deja claro que el Estado garantizará las actividades laborales por cuenta propia o ajena de los adolescentes de catorce a dieciocho años, éstos gozarán de los mismos derechos que los trabajadores adultos. Además, esta acción de protección se hace extensiva a los adolescentes menores de catorce años de edad en condiciones que sean establecidas por las Defensorías de la Niñez y Adolescencia.

5. Actividades en el marco familiar. Actividades comunitarias familiares. Edad mínima para trabajar

La Ley N° 548 establece que la edad mínima para trabajar es a los catorce años, excepcionalmente las Defensorías de la Niñez y Adolescencia podrán autorizar las actividades laborales de niñas, niños y adolescentes de diez a catorce años por cuenta propia y de doce a catorce años por cuenta ajena, siempre que éstas no perjudiquen su derecho a la educación, que no sean atentatorias a su dignidad y desarrollo integral, peligrosas e insalubres.

Ley N° 548 Artículo 127 y 128

Actividades en el marco familiar

- Tienen naturaleza formativa y cumplen la función de socialización y aprendizaje.
- El trabajo familiar y social comunitario no debe vulnerar los derechos de las niñas, niños y adolescentes.

Actividades comunitarias familiares

- Es la actividad de la niña, niño o adolescente, desarrollada conjuntamente con sus familias en comunidades indígena originarias campesinas, afrobolivianas e interculturales.
- Incluyen actividades de siembra, cosecha, cuidado de bienes de la naturaleza como bosques, agua y animales con constantes componentes lúdicos, recreativos, artísticos y religiosos.
- Estas se desarrollan de acuerdo normas y procedimientos propios, dentro del marco de la jurisdicción indígena originaria campesina, cuando no constituyan explotación laboral ni amenacen o vulneren los derechos de las niñas, niños y adolescentes.

6. Disposiciones protectoras y laborales para las y los adolescentes que trabajan por cuenta ajena

Dentro de estas disposiciones protectoras tenemos:

- El salario de un adolescente no será menor al que reciba un adulto por el mismo trabajo, así mismo, no deberá ser inferior al salario mínimo nacional, este salario debe estar en procura de una calidad de vida y beneficio del adolescente.
- La empleadora o empleador, deberá avalar las diferentes condiciones de seguridad para el desarrollo del trabajo de los adolescentes.
- La empleadora o empleador, no puede limitar el derecho a la educación, otorgara dos horas diarias destinadas al estudio, éstas deberán ser también remuneradas.
- La empleadora o empleador, deberá permitir la participación del adolescente en organizaciones sindicales.
- La jornada laboral no podrá ser mayor a ocho horas, ni a cuarenta horas semanales, además, no podrá ser después de las diez de la noche.
- La actividad laboral de los adolescentes menores de catorce años debe ser autorizada por las Defensorías de la Niñez y Adolescencia, la jornada laboral para los adolescentes, no debe ser mayor a seis horas y treinta horas semanales.

¿Cuál es la diferencia entre un trabajador por cuenta propia y un trabajador por cuenta ajena?

La diferencia principal entre un trabajador por cuenta propia y un trabajador por cuenta ajena radica en la relación laboral.

Un trabajador por cuenta propia trabaja de manera autónoma e independiente, no está subordinado a un empleador y tiene control sobre su negocio o actividad laboral, por el otro lado un trabajador por cuenta ajena trabaja para un empleador o empresa, está subordinado a la autoridad y las instrucciones del empleador.

Los trabajadores por cuenta propia son responsables de gestionar su propio negocio o trabajo. Los trabajadores de cuenta ajena suelen tener horarios de trabajo definidos y reglas establecidas por el empleador en cuanto a sus tareas y responsabilidades.

7. Disposiciones protectoras para las niñas, niños y adolescentes que trabajan por cuenta propia y trabajo asalariado del hogar

Aquel trabajo que se hace sin que exista una subordinación a alguien es el trabajo por cuenta propia, es decir un trabajo independiente, El Artículo N° 133, de la Ley N° 548 establece:

II. Los padres, responsables o tutores del adolescente, deben garantizar que las niñas, niños y adolescentes que son trabajadores por cuenta propia, tengan el acceso a la educación, con un horario especial y todas las condiciones que sean necesarias para descansar y también tener esparcimiento y cultura.

III. El horario laboral para la niña, niño y adolescente entre diez a catorce años no deberá exceder de las diez de la noche.

IV. No se podrá otorgar ninguna autorización para la actividad laboral, cuando ésta sea peligrosa para la salud e integridad de la niña, niño o adolescente.

El trabajo asalariado del hogar, se realiza en labores propias que podrían ser: trabajos de cocina, de limpieza, cuidados de niñas o niños o adolescentes, aseo, lavandería y asistencia.

La contratación de los adolescentes podrá consistir sólo en aquellas tareas indicadas, en ese sentido se prohíbe la contratación para múltiples trabajos o la imposición de labores o tareas para las que no hayan sido contratadas o contratados.

La Declaración de Ginebra de 1924

Formalmente conocida como la "Declaración de los Derechos del Niño", es un documento histórico que estableció principios fundamentales en la protección y el bienestar de los niños. Fue adoptada por la Sociedad de Naciones (SDN), precursora de las Naciones Unidas, el 26 de septiembre de 1924 en Ginebra, Suiza. Aunque no tenía carácter vinculante como un tratado internacional, sentó las bases para el posterior desarrollo internacional de los derechos del niño.

Reconoció que todos los niños, sin distinción de raza, religión o nacionalidad, tienen derecho a recibir la protección y cuidados especiales necesarios para su bienestar.

Reconoció también el derecho del niño a recibir una educación que promueva su desarrollo y bienestar. Estableció que los niños deben estar protegidos contra el abandono y la explotación económica o laboral.

Esta Declaración influyó en la posterior creación de la Convención sobre los Derechos del Niño de las Naciones Unidas, que fue adoptada en 1989.

8. Protección en el marco de la familia y el ámbito comunitario familiar

Las tareas realizadas por las niñas, niños y adolescentes en el ámbito familiar o comunidad, responden al proceso de aprendizaje que es progresivo, es decir las tareas acercan a la niña, niño o adolescente a las acciones económicas desarrolladas por su familia.

De ese modo, los padres, responsables o tutores deben garantizar el ejercicio de los derechos a la educación, salud, descanso y esparcimiento de esta población.

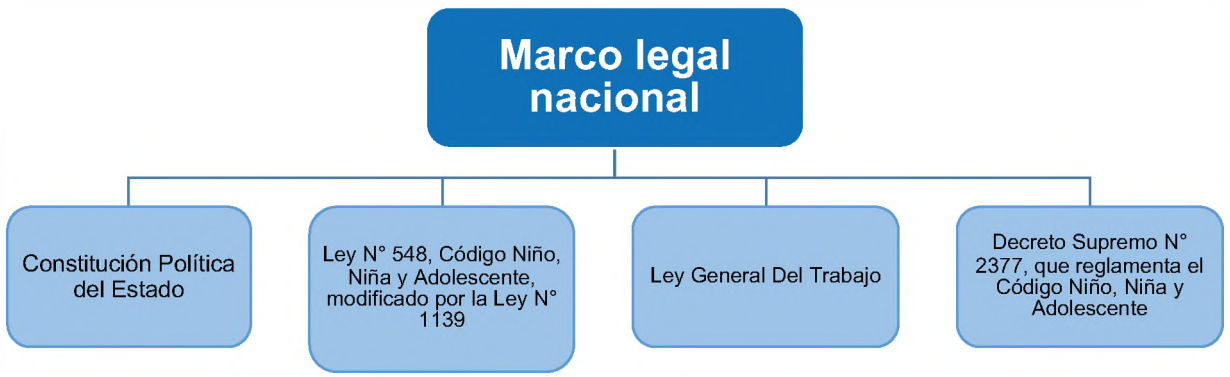
Las niñas, niños y adolescentes, deben tener un trato que respete sus derechos, la equidad de género y sus capacidades de acuerdo a su edad. El trabajo asalariado del hogar, no puede ser encubierto por las tareas en el marco familiar.

Fuente: Bolivia promueve consumo de azúcar libre de trabajo infantil. 28 de octubre de 2016. cdn.com.do

9. Beneficios en base a la protección reforzada e interés superior y condiciones fuera de la norma específicas para niñas, niños y adolescentes

Las niñas y niños, al ser una población vulnerable, es importante no sólo la protección del Estado, sino también de las instituciones públicas y de toda la sociedad misma. El Sistema Plurinacional Integral de la niña, niño y adolescente (NNA), creado por las leyes, fue establecido para ofrecer una protección reforzada a las niñas, niños y adolescentes trabajadores en nuestro país.

De esa forma se diseñan políticas públicas y programas para la protección y beneficio de las niñas, niños y adolescentes trabajadores. El Estado marca como una prioridad la protección de este sector, es por esa razón que se habla de una protección especial, reforzada y priorizada.



10. Actividades laborales, insalubres, trabajos peligrosos, o atentatorios a la dignidad

La ley establece la prohibición de aquellas actividades laborales que por su condición y naturaleza sean insalubres, peligrosas o atentatorias a la dignidad de la niña, niño y adolescente y también aquellas que pongan en riesgo su permanencia en el sistema educativo. Según el Artículo 136 de la Ley N° 548, se tiene lo siguiente:

Según su naturaleza, se prohíbe:	Según su condición, se prohíbe:
a. Zafra de caña de azúcar.	a. Trabajo en actividades agrícolas (siempre que no sea en el ámbito familiar o social comunitario y no sean tareas acordes a su desarrollo).
b. Zafra de castaña.	b. Cría de ganado mayor (siempre que no sea en el ámbito familiar o social comunitario y no sean tareas acordes a su desarrollo).
c. Minería (como minero, perforista, lamero o dinamitero).	c. Comercio fuera del horario establecido.
d. Pesca en ríos y lagos (siempre que no sea en el ámbito familiar o social comunitario).	d. Modelaje que implique erotización de la imagen.
e. Ladrillería.	e. Atención de mingitorio fuera del horario establecido.
f. Expendio de bebidas alcohólicas.	f. Picapedrería artesanal.
g. Recolección de desechos que afecten su salud.	g. Trabajo en amplificación de sonido.
h. Limpieza de hospitales.	h. Manipulación de maquinaria peligrosa.
i. Servicios de protección y seguridad.	i. Albañilería (siempre que no sea en el ámbito familiar o social comunitario y no sean tareas acordes a su desarrollo)
j. Trabajo del hogar bajo modalidad cama adentro.	j. Cuidador de autos fuera del horario establecido.
k. Yesería.	

11. Seguridad social para las y los adolescentes trabajadores

Al igual que todos los demás trabajadores que están protegidos por el Sistema de Seguridad Social, la o el adolescente tiene derecho a estar inscrito en este sistema y gozar de todos los beneficios, servicios de salud y prestaciones económicas. La empleadora o el empleador deben inscribir al adolescente inmediatamente después de su ingreso en el empleo.

Aquellos adolescentes que trabajen a cuenta propia podrán afiliarse voluntariamente al Sistema de Seguridad Social. La ley establece además que, los Gobiernos Autónomos Departamentales y los Gobiernos Autónomos Municipales son responsables de promover planes destinados a las y los adolescentes para que éstos puedan aportar en el Sistema de Seguridad Social.

Fuente: Hay 393 mil niños y adolescentes en situación laboral y de trabajo. 13 de abril de 2019. elpotosi.net

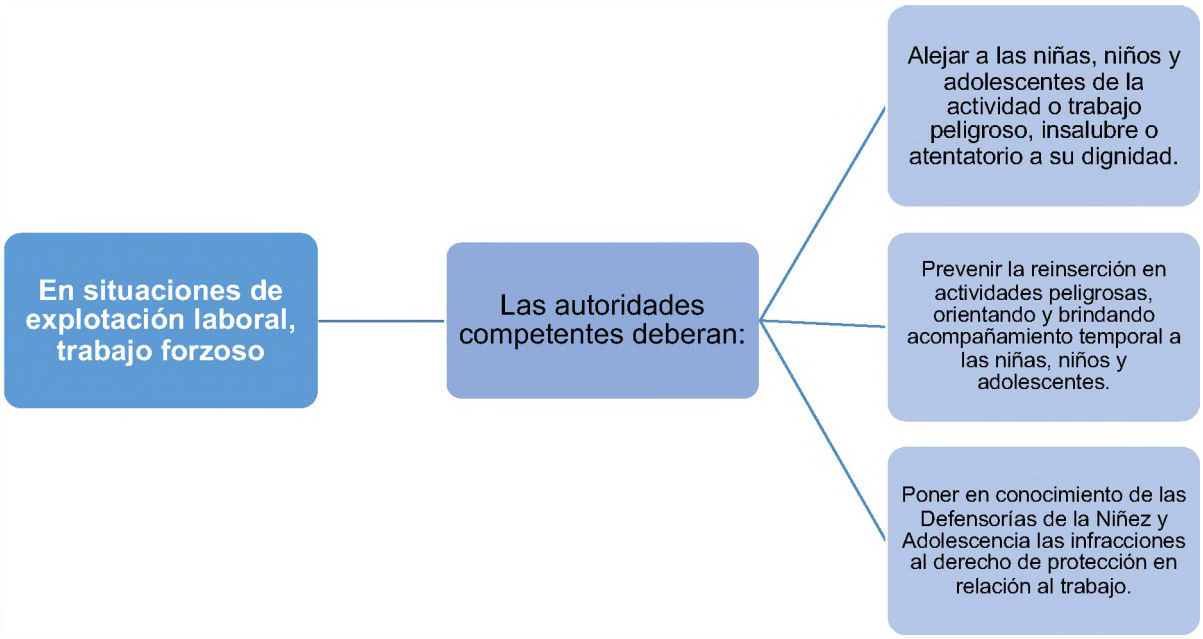
Trabajo infantil y educación

"Más de un tercio de los niños en situación de trabajo infantil no están escolarizados. El trabajo infantil peligroso constituye una barrera aún mayor para la asistencia a la escuela.

Resulta muy preocupante la gran proporción de niños pequeños en situación de trabajo infantil que no van a la escuela pese a estar comprendidos en el grupo de edad sujeto a la obligación escolar. Casi el 28% de los niños de 5 a 11 años y el 35% de aquellos de 12 a 14 años que se encuentran en situación de trabajo infantil no están escolarizados. Esto merma considerablemente sus perspectivas de trabajo decente en la juventud y la edad adulta, así como su potencial en la vida en general. En términos de género, entre los niños en situación de trabajo infantil es ligeramente más probable que los niños varones en general y las niñas y niños de las zonas urbanas no estén escolarizados, pero las diferencias por sexo y lugar de residencia no son significativas."

Informe sobre el Trabajo Infantil de la Organización Internacional del Trabajo (OIT) y UNICEF (2020).

12. Acciones protectoras en contra de trabajos peligrosos. Explotación laboral, insalubre y , atentatoria



El trabajo infantil en la Historia boliviana:

Históricamente, en los pueblos andinos de nuestra región, en contraste a los conceptos occidentales de infancia y la visión comercial del contexto, el trabajo estaba orientado por una visión comunitaria, de esa manera las niñas y niños aprendían desde pequeños las tareas que los vinculaban con la economía de su comunidad.

Durante la colonización se daban las relaciones de esclavitud, explotación y servidumbre, que seguían vigentes durante la República: el pongueaje con el "wacco-pongo" que se encargaba de cuidar las aves y el ganado, mientras que el "huerta pongo" se encargaba de trabajar en las huertas de los patrones.

Gracias a la Revolución de 1952 se promulga el DS No. 4017, declarando el 12 de abril como el "Día de los derechos del niño boliviano".

En 1966, se aprueba el Primer Código del Menor, que estableció la protección laboral a adolescentes.

En 1990, el Estado Boliviano ratifica la Convención sobre los Derechos del Niño de Naciones Unidas.

El 2014 se promulgó la Ley Nro. 548, Código Niña, Niño y Adolescente, que hasta el 2019 logro reducir en un 14.62% el trabajo infantil.

Es importante ahondar más en la lucha por mejores condiciones de trabajo de la población infantil y adolescente. Como hemos visto, las cifras en el mundo como en Bolivia aún son altos.

En muchos casos el trabajo infantil viola los derechos humanos, especialmente el derecho a una infancia segura, saludable y educativa. Puede tener efectos perjudiciales en la salud, el desarrollo físico - mental y la educación de los niños. La protección debe promover un desarrollo adecuado y brindar la oportunidad de alcanzar su máximo potencial. Se debe ser consciente que el trabajo infantil es una consecuencia de la pobreza y la falta de oportunidades económicas, sin protección, los niños pueden quedar atrapados en un ciclo de pobreza que se perpetúa a lo largo de las generaciones.

A continuación, se presenta el siguiente fragmento de la historia de la señora Lucrecia, la cual fue publicada el año 2016, en un estudio sobre trabajo doméstico de niñas, niños y adolescentes en hogares de terceros en Bolivia (ONU MUJERES).

A los 8 años, Lucrecia H. C. fue llevada desde su comunidad a la ciudad para cuidar a una niña de 8 meses. "La señora me hacía dormir bajo las gradas. Me tapaba con una alfombra y dormía con su perrito. Ahí he trabajado como cuatro años. Me he salido, sin ningún sueldo", comenta.

Fuente: Niños trabajadores ganan entre Bs 10 y 90 por día. 4 de diciembre de 2012. lostiempos.com

Aunque le gustaba mucho estudiar, sólo pudo llegar hasta el cuarto grado y luego tuvo que trabajar para ayudar a mantener su numerosa familia de 12 hermanas y hermanos. “Mi familia carecía de alimentación, de ropa, de todo”, recuerda.

En su siguiente trabajo, en el que estuvo hasta los 22 años, realizó múltiples tareas atendiendo a más de 12 personas en jornadas de más de 20 horas diarias; y tampoco recibió retribución, vacación ni otros beneficios sociales. “Me daban víveres para ayudar a mis hermanos…Las palabras que abundaban de parte de mi empleadora eran que yo no servía, que era inútil. Esas cosas se te quedan…Yo no tenía autovaloración”, señala.

La Señora Lucrecia H. C. volvió a su comunidad a los 22 años y al mes de llegar fue “raptada” por quien es todavía su marido. Luego de estar encerrada por tres días y siguiendo la costumbre local, los progenitores de ambos convinieron su unión forzada. “Una no puede decir que no quiere casarse porque ya es deshonra y una tiene que acatar”, comenta.

Lucrecia, a la fecha tiene cinco hijas e hijos. Su vida en pareja fue difícil. “Desconociendo mis derechos, siempre viviendo en subordinación, en maltrato, acatando siempre órdenes porque así he aprendido desde mi niñez”, recuerda.

Para tener la historia completa ingresa al siguiente enlace: https://www.unwomen.org/en/news/stories/2016/6/from-child-labourer-to-womens-rights-defender

VALORACIÓN

Reflexionamos y respodemos las siguientes interrogantes:

- ¿La evolución de las leyes y regulaciones han impactado en la protección de los derechos de las niñas, niños y adolescentes trabajadores?
- ¿En qué medida estas normas han contribuido al bienestar común de la sociedad?
- ¿La participación y el diálogo entre las instituciones gubernamentales, las organizaciones comunitarias y las familias pueden jugar un papel en la transformación social y la erradicación del trabajo infantil?
- ¿Qué iniciativas podrían implementarse en tu comunidad para abordar este desafío?
- La edad mínima para trabajar está regulada por la ley, y se prohíben ciertas actividades laborales peligrosas o perjudiciales para los niños y adolescentes. ¿Cómo creemos que estas regulaciones están en armonía con la protección del bienestar de la niñez y la comunidad en general?

PRODUCCIÓN

Actividad

- Elaboramos una infografía presentando la situación del trabajo infantil y adolescente en Bolivia.
- Investigamos y elaboramos un listado de cuáles son los sectores donde se presentan el trabajo infantil y adolescente en nuestra comunidad.

EL DINERO

PRÁCTICA

Dialogamos sobre las siguientes preguntas:

¿Qué es el trueque?

¿Qué es el dinero?

¿Qué funciones tiene el dinero?

¿Para qué utilizamos el dinero en el día a día?

1…… 4……

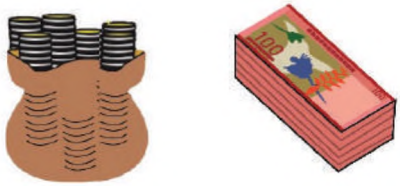
2…… 5……

6…… 6……

Justifiquemos las funciones del dinero

1. Unidad de cuenta
2. Unidad de pago
3. Depósito de valor

TEORÍA



1. Historia del dinero

Antes del dinero se utilizaba el trueque, que es el intercambio de bienes y servicios, por ejemplo, el intercambio de frutas por verduras, sin embargo, existían ciertas dificultades como la coincidencia de necesidades reciprocas y la dificultad de dividir en partes equivalentes algunos bienes o servicios, es así que para superar dichas dificultades nace el dinero en monedas, eran acuñadas en oro y plata. El dinero permitió la expansión del comercio.

Surge el papel dinero por la dificultad de trasladar las monedas, por el peso y la escasez de rutas comerciales. Inicialmente la circulación del billete fue descontrolada; posteriormente se optó que la emisión del papel moneda debería estar respaldada por el oro.

El dinero es el conjunto de monedas y billetes que se usan como medio legal de pago para facilitar el intercambio de bienes y servicios. La palabra dinero deriva del latín denarius (moneda utilizada por los romanos).

2. Importancia del dinero en nuestros días

El dinero en nuestros días sirve para satisfacer nuestras necesidades, presente y futuras, destacando que la sociedad aún desea mantener dinero en comparación a otros activos financieros alternativos por la facilidad de transacción y precaución. La característica principal del dinero es la liquidez que, conceptualmente, se define como la capacidad que posee un recurso con valor para ser transformado en dinero en efectivo sin perder su valor original, es decir, que el dinero puede intercambiarse por un bien o servicio rápidamente.

3. La bolivianización

La bolivianización se entiende como la confianza de la población por el uso de la moneda nacional: “el boliviano”, para la realización de transacciones como compra, venta, préstamos y ahorro en el sistema financiero; con mayor frecuencia comparada con el dólar estadounidense.

El uso de nuestra moneda nos permite:

- Recuperar la soberanía monetaria.
- Fortalecer el sistema financiero de nuestro país.
- Contribuir a fortalecer la economía nacional frente a crisis externas.
- Facilitar la realización de transacciones cotidianas.
- Permitir mayor estabilidad de precios.

a) El boliviano

Es la moneda de curso legal en el Estado Plurinacional de Bolivia; el signo que se utiliza para identificarlo es “Bs”. Actualmente el boliviano tiene los siguientes cortes:

- 6 cortes en monedas: 10 centavos, 20 centavos, 50 centavos, 1 boliviano, 2 bolivianos y 5 bolivianos.
- 5 cortes en billetes: 10 bolivianos, 20 bolivianos, 50 bolivianos, 100 bolivianos y 200 bolivianos.

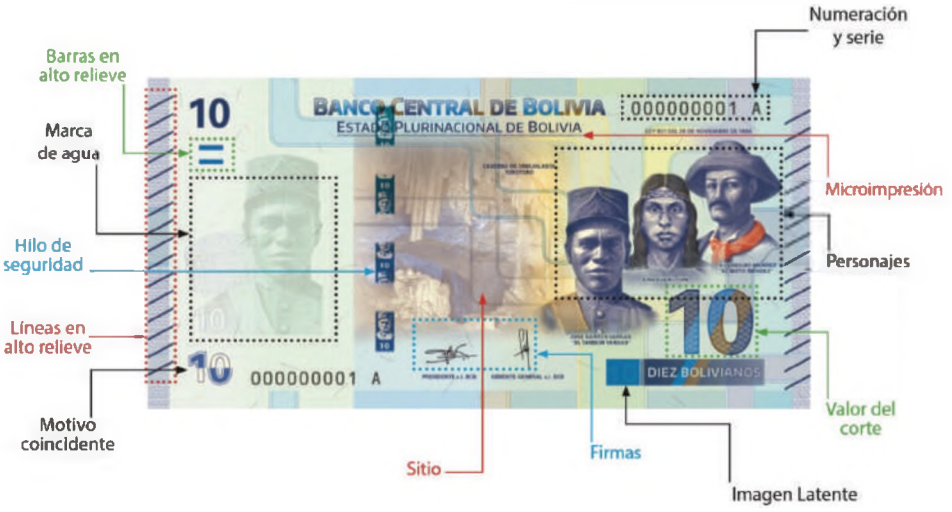
b) Medidas de seguridad del billete boliviano

El Banco Central de Bolivia (BCB), emite la primera familia de billetes (PFB) del Estado Plurinacional de Bolivia, con tres objetivos:

- **INCLUIR** en los billetes imágenes de personajes, sitios patrimoniales, naturales, flora y fauna que representen a todas las regiones.
- **CONSOLIDAR** el uso de la moneda nacional.
- **MEJORAR** las medidas de seguridad conocidas por la población y añadir otras de última generación.

La PFB mantiene los mismos cortes (Bs10, Bs20, Bs50, Bs100 y Bs200) y los colores predominantes de la anterior familia. Cada corte de la PFB incluye tres personajes históricos (anverso) y muestra sitios patrimoniales, naturales, flora y fauna de Bolivia.

ANVERSO



REVERSO

Las medidas de seguridad son las características que permiten reconocer los billetes de boliviano auténticos.

Para identificar las medidas de seguridad de un billete, el BCB recomienda realizar tres acciones: MIRE, TOQUE e INCLINE. Cada una agrupa un conjunto de medidas de seguridad.

TOQUE	• Calidad de papel. • Impresión en alto relieve. • Líneas y barras en alto relieve.
MIRE	• Marca de agua. • Motivo coincidente. • Fibrillas.
INCLINE	• Imagen con cambio de color y movimiento. • Hilo de seguridad. • Imagen latente.

c) Instrumentos Electrónicos de Pago (IEP)

Son formas electrónicas o digitales utilizadas para transferir recursos monetarios (dinero), los más utilizados son:

Órdenes Electrónicas de Transferencia de Fondos (OETF), que permiten realizar transferencias electrónicas, pagos de servicios, comercio electrónico y pagos con QR.	Tarjetas electrónicas (débito, crédito y prepagadas), que permiten realizar pagos en comercios, retiros en cajeros automáticos, comercio electrónico y pagos con QR.	Billetera móvil que permite enviar y recibir dinero, realizar transferencias entre entidades de intermediación financiera a billetera o viceversa.	Los IEP se ponen en funcionamiento, mediante diferentes canales electrónicos de pago: • Redes de comunicación e internet. • Terminal de punto de venta (por sus siglas en ingles Point of Sale POS). • Cajeros automáticos (por sus siglas en ingles Automated Taller Machine ATM).

Indiquemos a qué países corresponden las siguientes monedas:

1. Euro	*5. Rublo*
2. Guaraní	*6. Franco*
3. Real	*7. Yen*
4. Yuan	*8. Rupia*

4. La inflación

La inflación es el aumento generalizado y sostenido de los precios de bienes y servicios en una economía, durante un periodo de tiempo determinado. Cuando los precios cambian abruptamente, pueden generar incertidumbre y pánico en la población.

En Bolivia, el Instituto Nacional de Estadística (INE), es el encargado de medir la inflación a través de la variación del Índice de Precios al Consumidor (IPC), el cual engloba en una canasta representativa, 364 bienes y servicios que las personas en Bolivia consumen cotidianamente. Esta canasta de bienes y servicios que son imprescindibles para satisfacer las necesidades básicas del hogar, está compuesta por aceite, azúcar, harina, huevos, carne de res, pollo, verduras y frutas, entre los productos de mayor consumo que podemos nombrar.

VALORACIÓN

Reflexionamos y responde la siguiente pregunta:

¿Qué importancia tiene la bolivianización en la dinámica económica de nuestro país?

PRODUCCIÓN

A partir del billete de 100 bolivianos que se presenta, identificamos y describimos las medidas de seguridad que contiene.

La inflación es el alza sostenida y generalizada del nivel de precios, que permite medir la pérdida de valor de nuestra moneda.

Investigamos

1. *Hiperinflación.*
2. *Patrón oro.*
3. *Velocidad del dinero.*
4. *Expectativas.*

En tu opinión:

- ¿Te parece que el billete de boliviano es seguro?
- ¿Qué otra medida de seguridad se podría adicionar?

EL BANCO CENTRAL DE BOLIVIA

PRÁCTICA

Reflexionamos sobre el valor del dinero en el tiempo.

- ¿Cuántos panes puedes comprar actualmente con 1 boliviano?

Preguntamos a un adulto cuánto costaba el pan cuando tenía nuestra misma edad

¿Cuánto costaba el pan hace 10 años?

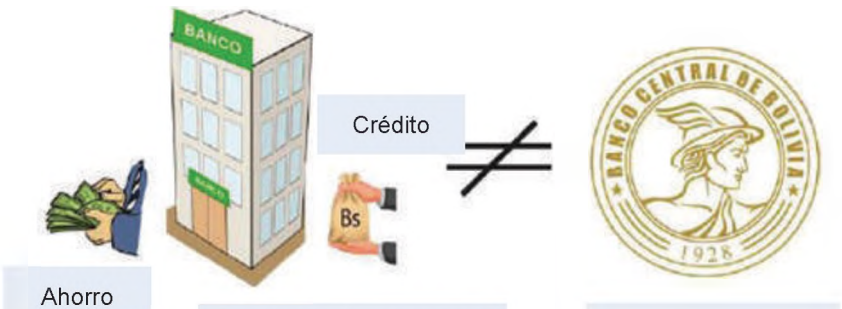
Reflexionamos

¿Por qué el valor del dinero cambia en el tiempo?

TEORÍA

1. ¿Qué es un Banco Central?

El banco central es una institución financiera especial; tiene la responsabilidad de la conducción de la política monetaria y cambiaria de un país, la administración de las reservas internacionales, la emisión de la cantidad de dinero y las operaciones del gobierno.



Emisión monetaria.

Política monetaria.

Política cambiaria.

Reservas internacionales.

Agente financiero del gobierno.

Si un banco central imprime demasiados billetes o emite muchas monedas, aumenta la cantidad de dinero al alcance de las familias para realizar transacciones, lo que puede estimular la demanda de bienes, servicios y los ofertantes tienden a elevar sus precios. Cuando eso sucede se produce la inflación. Si los precios de los bienes y servicios suben, el dinero que está expresado en términos nominales pierde valor, es decir, un boliviano ya no puede comprar la misma cantidad de panes porque su precio ha subido.

2. ¿Qué es la estabilidad de precios?

La estabilidad de precios es aquella situación en la cual los precios de los bienes y servicios que consumen las familias se mantienen relativamente estables, es decir, no sufren cambios sustanciales durante un determinado periodo de tiempo.

Cuando ello ocurre, la moneda nacional mantiene su poder adquisitivo, es decir, se puede comprar la misma canasta de bienes (o alguno parecido) a los mismos precios. En ese sentido, las acciones que realiza el BCB están orientadas a preservar el poder adquisitivo de la moneda boliviana.

3. ¿Qué es la política monetaria?

La política monetaria es aquella que busca garantizar la estabilidad de precios, el crecimiento económico u otros objetivos económicos mediante el uso de instrumentos monetarios a disposición del banco central y que afecten la cantidad de dinero existente en una economía.

Según cuál sea el objetivo del banco central, la orientación de la política monetaria puede ser de dos tipos:

- Política monetaria expansiva: consiste en aumentar la cantidad de dinero y/o reducir la tasa de interés para estimular el acceso al sistema financiero de manera que estimule la inversión y con ello promover la producción y reducir el desempleo.
- Política monetaria contractiva: trata de reducir la cantidad de dinero y/o elevar la tasa de interés de la economía con el fin de reducir las presiones inflacionarias de origen interno.

4. ¿Qué es la política cambiaria?

La política cambiaria también tiene como objetivo mantener el poder adquisitivo de la moneda nacional en relación al valor de las divisas. Para lo cual define un conjunto de acciones, lineamientos y directrices sobre el tipo de cambio nominal y la disponibilidad de divisas en el Sistema Financiero Nacional.

El Tipo de Cambio Nominal es una relación de cambio entre la cantidad de unidades de Moneda Nacional (MN) necesarias para adquirir una unidad de Moneda Extranjera (ME).

Al conjunto de divisas que un país posee en poder del Banco Central se denominan Reservas Internacionales. Las Reservas Internacionales también están compuestas por otros activos internacionales como el oro, Letras de Cambio y pagarés, títulos públicos de gobiernos extranjeros y aportes de capital a organismos internacionales.

5. ¿Cómo se relaciona el BCB con el Sistema Financiero?

Según la Ley del Banco Central de Bolivia N° 1670, el BCB:

- Atiende necesidades de liquidez del sistema a través de créditos de hasta 90 días.
- Retiene una parte de los depósitos del público destinados a cubrir el encaje legal.
- Atiende el sistema de pagos.
- El BCB también actúa como agente financiero del gobierno.

Nivel de precios: es el promedio de precios de una canasta de bienes y servicios.

Inflación: es la variación porcentual del nivel general de precios.

¡Investiga! ¿Cuál es la actual política monetaria del BCB?

Moneda Nacional

Moneda Extranjera

Divisa: es una moneda extranjera utilizada para operaciones de comercio de bienes y servicios con otros países

Busquemos en la página del BCB y completa la tabla de tipos de cambio: https//www.bcb.gob.bo

1 sol peruano.	Bs
1 peso chileno.	Bs
1 dólar norteamericano.	Bs
1 euro.	Bs

VALORACIÓN

Reflexionamos y respondemos las siguientes interrogantes:

- ¿Si la inflación aumentaría más deprisa, qué efectos podría tener sobre el bienestar de las familias bolivianas?
- ¿Cuán importante creemos que es el rol que cumple el Banco Central de Bolivia en la estabilidad de precios?

PRODUCCIÓN

Actividad

En este último año de escolaridad, podemos coordinar con nuestra maestra o maestro de Ciencias Sociales una visita guiada al Banco Central de Bolivia. Esto nos permitirá profundizar en conceptos y procesos económicos como la inflación, la política monetaria y otras funciones que el BCB desempeña en nuestro país.

BIBLIOGRAFÍA

ÁREA: CIENCIAS SOCIALES

Beevor, A. (2010). El día D: *La batalla de Normandía*. Crítica. Barcelona-España.

Beevor, A. (2012). *The Second World War*. Little, Brown and Company. USA.

Castrillo Del Castillo, A. (2016). El nuevo modelo de Estado Nación en Bolivia. En Universidad Mayor de San Andrés, La Paz-Bolivia.

Choquehuanca Céspedes, D. (2022). *Geopolítica del vivir bien*. Ed. Vicepresidencia del Estado Plurinacional. La Paz-Bolivia.

Cuéllar Laureano, R. (2012). Geopolítica: *Origen del concepto y su evolución*. Ed. Universidad Nacional Autónoma de México. México.

Delgado de Cantú, G. M. (2010). *Historia Universal*. Ed. PEARSON EDUCACIÓN. México.

Dower, J. W. (1986). *War Without Mercy: Race and Power in the Pacific War*. Pantheon Books. USA.

Escalona Ramos, A. (1959). *Geopolítica mundial y Geoeconomía*. Ateneo. México.

Gatell, M. G.-C. (1998). *Historia del mundo contemporáneo*. Ediciones Vicens Vives. España.

Hobsbawm, E. J. (1994). *Historia del siglo XX*. Ed. CRÍTICA, Buenos Aires, Argentina.

Preuniversitarios CPECH. (2014). *Historia Universal*. Chile.

Mesa, Carlos et. al, (2016). *Historia de Bolivia*. La Paz. Editorial Gilbert.

Comision de la verdad, memoria histórica de la investigación periodo dictaduras 1964-1982 Estado plurinacional de Bolivia. Obtenido de: https://www.justicia.gob.bo.

Giebel, Florián (2007). *Historia de Bolivia*. La Paz-Bolivia.

Cajias, Magdalena. (2009). *La Paz en el Siglo XX*. Colección Bicentenario-Tomo 4. Santillana de ediciones S.A.

Medinacelli Ximena. (s.f.). *Bolivia su historia*. (Tomo I, II, III, IV; V, VI). Plural editores. La Paz - Bolivia.

Marcelo Quiroga Santa Cruz 1 - *Bolivia Siglo XX* – YouTube

Mesa Gisbert, C., Mesa J., Gisbert T. (2012) *Historia de Bolivia*. Editorial Gisbert.

Bridikhina, E., Cajías M., Machicado Murillo, C., Peres-Cajías J., Ocsa Laime J., Rossells, B., Soliz C. (2015). *Bolivia su historia*. Tomo VI Constitución, desarrollo y crisis del Estado de 1952. Coordinadora de Historia.

Molina, F. (2021). *Historia contemporánea de Bolivia*. Libros nómadas.

Tamayo, F. (1994). *Creación de la pedagogia nacional*. Editorial América.

Klein, H. (2001) *Historia de Bolivia*. Editorial GUM.

Instituto Nacional de Estadística (2015). *Censo de Población y Vivienda 2012 Bolivia*: *Características de la Población*. INE.

Defensoría del Pueblo, Estado Plurinacional de Bolivia (2021). *Informe defensorial trabajo infantil y adolescente en Bolivia: Vulneración del derecho a la protección de niñas, Niños y adolescentes con relación al trabajo*. Defensoría del Pueblo.

Fondo de las Naciones Unidas para la Infancia (UNICEF), Oficina Internacional del Trabajo. (2021) *Trabajo infantil: Estimaciones mundiales 2020, tendencias y el camino a seguir*. OIT y UNICEF.

Instituto Nacional de Estadística. (2021). *Bolivia en cifras*. INE.

Asamblea Constituyente de Bolivia (2009, 07 de febrero). *Constitución Política del Estado Plurinacional de Bolivia*. Gaceta Oficial del Estado Plurinacional de Bolivia.

Asamblea Legislativa Plurinacional (2010, 31 de marzo). *Ley de Lucha Contra la Corrupción, Enriquecimiento Ilícito e Investigación de Fortunas "Marcelo Quiroga Santa Cruz"*. Gaceta Oficial del Estado Plurinacional de Bolivia.

Asamblea Legislativa Plurinacional (2012, 31 de julio). *Ley Integral contra la Trata y Tráfico de Personas*. Gaceta Oficial del Estado Plurinacional de Bolivia.

Asamblea Legislativa Plurinacional (2013, 05 de febrero). *Ley No. 342 Ley de la Juventud*. Gaceta Oficial del Estado Plurinacional de Bolivia.

Estado Plurinacional de Bolivia (2022) *Decreto Supremo N° 4650 "2022 Año de la Revolución Cultural para la Despatriarcalización: por una vida libre de violencia contra las mujeres"*

Equipo de redactores del texto de aprendizaje del **6TO. AÑO DE ESCOLARIDAD** de Educación Secundaria Comunitaria Productiva.

PRIMER TRIMESTRE

Física
Rodrigo Durval Achá Marin

Química
Miriam Virginia Barcaya Rosales

Lengua Castellana
Jacinta Lazcano Gutiérrez

Ciencias Sociales
Arturo Castrillo Del Castillo

Matemática
Rolando Vicente Laura Valencia

SEGUNDO TRIMESTRE

Biología – Geografía
Rolando Miranda Quispe

Física
Miguel Angel Cayo Mendoza

Química
Ronald Quispe Lipa

Ciencias Sociales
Marybel Silvestre Huanca

Matemática
Sergio Porfidio Mendoza Suarez

TERCER TRIMESTRE

Biología – Geografía
Romer Carmelo Pita Gomez

Física
Ted Aderly Valdez Alvan

Química
Romer Carmelo Pita Gomez

Lengua Castellana
Teddy Orlando Valeriano Condori

Ciencias Sociales
Amilcar Raul Zenteno Barrientos

Matemática
Justino Chipana Flores

Por una EDUCACIÓN de CALIDAD

rumbo al BICENTENARIO

SUBSISTEMA DE EDUCACIÓN REGULAR - SECUNDARIA COMUNITARIA PRODUCTIVA

BICENTENARIO DE BOLIVIA

ESTADO PLURINACIONAL DE BOLIVIA

MINISTERIO DE EDUCACIÓN