BICENTENARIO DE BOLIVIA

ESTADO PLURINACIONAL DE BOLIVIA

MINISTERIO DE EDUCACIÓN

TEXTO DE APRENDIZAJE

EDUCACIÓN SECUNDARIA COMUNITARIA PRODUCTIVA

SUBSISTEMA DE EDUCACIÓN REGULAR

4to.

AÑO DE ESCOLARIDAD

© De la presente edición

Texto de aprendizaje
4to. 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:
Javier Angel Pereyra Morales

Depósito legal:
4-1-23-2024 P.O.

Cómo citar este documento:
Ministerio de Educación (2024). Subsistema de Educación Regular. Educación Secundaria Comunitaria Productiva. “Texto de Aprendizaje”. 4to. 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

4to.

AÑO DE ESCOLARIDAD

ÍNDICE

Presentación 5

LENGUA CASTELLANA 7
Primer Trimestre
La argumentación como recurso para promover la cultura de la paz desde la propia realidad 8
Textos de interacción social: físicos y digitales 14
Técnicas de expresión oral: presenciales y virtuales 16
La oración compuesta coordinada y subordinada 20
Segundo Trimestre
Corrientes literarias 24
El género dramático 30
Género dramático: Formas menores 32
Tercer Trimestre
Medio radiofónico 36
Medios audiovisuales 42
Guion cinematográfico 46

MATEMÁTICA 53
Primer Trimestre
Ecuaciones algebraicas 54
Sistemas de ecuaciones lineales con 2 incógnitas 60
Sistemas de ecuaciones de primer grado con 3 incógnitas 68
Números complejos 74
Operaciones con números complejos 78
Segundo Trimestre
Ecuaciones de segundo grado y la función cuadrática 88
Sistemas de ecuaciones de segundo grado y su aplicación 96
Desigualdades e inecuaciones 102
Inecuaciones cuadráticas y sistema de inecuaciones 108
Función exponencial y logarítmica 116
Tercer Trimestre
Sucesiones, progresiones aritméticas y geométricas 128
Matemática financiera 140
La lógica y el desarrollo del pensamiento lógico matemático 152

BIOLOGÍA - GEOGRAFÍA 169
Primer Trimestre
Complejidad y cuidado del sistema humano en complementariedad con la Naturaleza y el sistema de la locomoción: esqueleto de los animales 170
Esqueleto humano 176
El sistema articular 182
Enfermedades del sistema articular 186
El sistema muscular 190
Cuidados del sistema muscular 194
Segundo Trimestre
Biomoléculas como base de la vida en la Madre Tierra 198
Estructura y propiedades de las biomoléculas 202
Sistema glandular y hormonal 210
Anatomía y fisiología de las glándulas del sistema endocrino 216
Mecanismo de defensa del organismo humano contra las enfermedades 220
Respuesta inmunitaria 224
Derechos sexuales y derechos reproductivos 230

Tercer Trimestre
Microbiología y su importancia en la Madre Tierra 232
Prevención y control de enfermedades endémicas del Estado Plurinacional de Bolivia 238
Áreas protegidas 246
Especies nativas y exóticas en Bolivia 250
La biodiversidad en Bolivia conservación y protección 254
Proceso de compostaje y reciclaje de residuos como medida de protección de la Madre Tierra 258

FÍSICA 261
Primer Trimestre
El movimiento como principio fundamental del universo y el cosmos 262
El movimiento rectilíneo uniforme (MRU) 266
El movimiento rectilíneo uniformemente variado (MRUV) 274
Segundo Trimestre
Movimiento vertical como fenómeno gravitacional 282
Movimiento parabólico 290
Tercer Trimestre
Movimiento circular uniforme (MCU) 298
Movimiento circular uniformemente variado MCUV 306

QUÍMICA 315
Primer Trimestre
Tabla periódica de los elementos químicos en la naturaleza 316
Estructura del átomo en armonía con el cosmos 323
Radiactividad de la materia, peligros y beneficios 327
Configuración electrónica de los elementos de la naturaleza y el cosmos 329
Segundo Trimestre
Enlaces químicos en los compuestos de la naturaleza 335
Propiedades de las sustancias iónicas y covalente en el medio ambiente 341
Reacciones químicas en procesos productivos 343
Tercer Trimestre
Igualación de ecuaciones químicas en procesos productivos 355
Igualación de ecuaciones químicas en procesos productivos II 360

CIENCIAS SOCIALES 367
Primer Trimestre
La labor del censista 368
Creación de Bolivia 372
La consolidación de la república oligárquica 380
La confederación Perú Boliviana 388
La república oligárquica y el caudillismo militar 396
La democracia directa y participativa 404
Segundo Trimestre
Guerra del pacífico 408
Los patriarcas de la plata 416
La guerra civil federal 424
La guerra del Acre 432
Tercer Trimestre
Geografía económica 440
Conceptos ciudadanos de fortalecimiento de identidad nacional 448
Integración del desarrollo humano en base la naturaleza 452
La ecología y la crisis ambiental 458
El agua ¿mercancía, derecho humano o fuerza de vida? 464
Las olas del feminismo 466
Despatriarcalización 472

BIBLIOGRAFÍA 476

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

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

PRÁCTICA

Leemos el siguiente texto:

Esclavos del móvil



El móvil volvió a ser el regalo estrella de las pasadas fiestas. Ya no es necesario, aunque cada vez más psicólogos, pedagogos y sociólogos advierten sobre el peligro de los teléfonos móviles. No es un "juguete seguro" y se entrega a niños y adolescentes como si fuera imprescindible.

Por muchas precauciones y advertencias que se tomen, su uso acabará desapareciendo. Es adictivo como cualquier droga. Es como la heroína de nuestro tiempo. El 75 por ciento de la población mundial admite ser adicta al móvil y España es el país europeo con mayor número de adolescentes conectados a Internet. En las familias cada uno tiene su propio dispositivo, se vuelven autistas, ya no se comunican mediante palabras, conversaciones e intercambio de ideas.

Esto se justifica por el hecho de que encontramos utilizándolos a nuestras hijas e hijos, aunque se sabe que no es así. Parece que no somos nadie sin teléfono móvil. Dado que también realizan otras funciones como escuchar música, fotos, juegos a los que eres literalmente adicto, etc., no podemos vivir sin ellos. El avance de la tecnología nos controla y aunque nos creamos más libres, somos esclavos.

Fuente: *Camp Lourdes, (12/1/2019). Barcelona Cartas, La Vanguardia, La argumentación y contraargumentación: ejemplos y ejercicios - Escolar - ABC Color. abc.com.py*

Actividad

Respondemos las siguientes preguntas:

- ¿Cuál es la opinión central del texto?
- ¿Según la autora, cuáles son las consecuencias que acarrea el uso descontrolado del móvil?
- ¿Qué significado le das a la frase: “parece que no somos nadie sin móvil”?
- Organizamos y escribimos tu contraargumento o refutación sobre el argumento anteriormente emitido, utilizando las locuciones adverbiales: Dicen que…. Sin embargo:… Porque… Por lo tanto:….(Expone tu contraargumento en clase).

TEORÍA



1. Tipos de textos y su estructura

Un texto es una serie de afirmaciones y palabras que forman una unidad de significado; por tanto, pueden interpretarse y transmitirse a la idea del autor.

La estructura y naturaleza del texto depende del propósito y de lo que se quiera transmitir.

Existen diferentes tipos de textos, cada uno de ellos tiene una determinada estructura, carácter y función, es importante que los entendamos para poder comunicar mejor lo que queremos, mediante el lenguaje escrito.

Estructura de los diferentes tipos de textos

La estructura del texto es la disposición de sus fundamentos es decir, el orden interno en el que se presenta el texto, determinado por dos condiciones básicas: coherencia y cohesión.

Coherencia textual, la estructura interna del texto, relacionada con la división de las ideas en apartados relevantes, para que la información presentada sea comprensible y lógica.

Cohesión textual, la estructura externa de un texto, consiste en organizar los párrafos en fragmentos de texto identificables para presentar al lector un viaje de pensamiento ordenado y estructurado.

Sin embargo, la estructura externa casi siempre depende del tipo de texto que estemos creando, cuando escribimos una historia, un artículo o una noticia, tenemos en mente una tarea final completamente diferente.

Leemos con mucha atención los siguientes textos y mencionamos a qué tipo pertenecen cada uno de ellos, argumentando el porqué de la respuesta.

1. La mesa estaba desoladoramente cubierta de polvo. Los platos, rotos sobre la superficie arrugada del espantoso mantel, daban la impresión de mayor desorden. Alrededor de los vasos, con el contenido a medio beber, volaban moscas insistentes que molestaban a los fotógrafos de la escena del crimen. El inquietante olor a comida que cubría el suelo, hizo que el astuto inspector de homicidios se sintiera aún más tentado a abandonar la espeluznante escena que observaba atentamente con su penetrante mirada.

Respuesta

2. Ayer salí a pasear con mi amigo, me escapé de casa, no tenía permiso para hacerlo, estaba muy preocupada porque mi padre me había castigado por no haber hecho mis tareas y estaba mal con algunos maestros, podía perder el trimestre. Pero bueno; en ese momento Juan se dio cuenta de mi tristeza y preocupación y me dijo vamos a comer un helado y luego nos vamos a mirar una película al cine. Ya allá miramos una película tan pero tan chistosa que no parábamos de reír y darnos golpes el uno al otro por las ridiculeces que hacían los personajes, me olvidé de todo. Ya era hora de volver a casa, y cuando llegábamos a mi casa, no podía creerlo ¡mi padre! le dije a Juan. Y ahora ¿qué hago? Dije en voz baja, ni modo como dice el dicho "Después del gusto, llega el susto". Llegué y para qué les cuento…….

Respuesta

3. Reglas de oro en aula

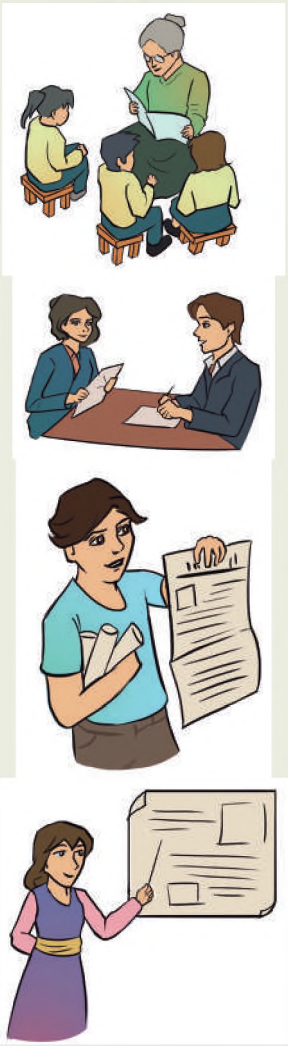
- Llegar puntual a la hora de clases.
- Entrar y salir ordenadamente de las clases.
- Siempre decir gracias y por favor.
- Mantener el aula limpia colocando la basura en su lugar.
- No decir malas palabras.
- Prestar atención y escuchar a lo que nos explican para aprender.
- Cuidar los materiales de nuestros compañeros.
- Respetar las opiniones de los demás.

Respuesta

Es importante que todos estén al tanto de los diferentes tipos de texto que existen, ya que siempre existe la necesidad de compartir ideas.

Al preparar un texto, ya sea hablado o escrito, es importante tener una comprensión clara de lo que se transmite.

- ¿Qué tipo de textos nos sugieren las siguientes imágenes?



Fuente: *Elaboración propia*

Pasos para escribir un ensayo

Para escribir un ensayo, tomaremos en cuenta los siguientes pasos:

1) *En primer lugar, elegimos el tema del cual queremos hablar. Aunque mayormente cuando estudiamos nos dan sugerencia de ello.*
2) *Cuando el ensayo es de tipo académico, siempre tenemos que consultar fuentes bibliográficas para poder informarnos sobre el tema a tratar.*
3) *Luego tenemos que hacer un bosquejo con lluvia de ideas sobre los puntos que queremos tratar sobre nuestro tema, para que así ya podamos ordenarlas asociando las ideas.*
4) *Realizamos un esquema donde organizamos las ideas de manera coherente siguiendo la estructura del ensayo.*
5) *Así ya comenzamos a redactar nuestro borrador tomando en cuenta el esquema que hicimos, para luego leerlo y si vemos conveniente corregimos lo necesario.*
6) *Para poder presentar un trabajo bien redactado, podemos dejarlo 2 días, para luego volver a leerlo y así mejorarlo o corregirlo.*
7) *Finalmente, ya tenemos*



Fuente: *Elaboración propia*

4. Hay una frase contundente, que, si no mal recuerdo es de Juan José Arreola, "Si no lees, no sabes escribir. Si no sabes escribir no sabes pensar". [...] Edmund Husserl, escribe en su Lógica formal y Lógica trascendental: "El pensamiento siempre se hace en el lenguaje y está totalmente ligado a la palabra. Pensar, de forma distinta a otras modalidades de la conciencia, es siempre lingüístico, siempre un uso del lenguaje". Así que, si no tenemos palabras, si no tenemos lecturas en nuestra memoria que enriquezcan nuestro lenguaje, nuestro pensamiento será muy pobre. (Alejandro Martínez Gallardo).

Fuente: Martines Gallardo Alejandro. (10/22/2016), pijamasurf.com

Respuesta

5. La tortuga y la liebre discutieron sobre cuál era más rápida. Así que fijaron una fecha y un lugar y se separaron. Debido a su velocidad natural, el conejo dejó de correr, se arrojó al camino y se quedó dormido. Pero la tortuga, consciente de su propia lentitud, no dejó de correr y se llevó el premio.

Respuesta

2. El ensayo

Es un texto escrito en prosa, donde el autor expone sus ideas presentando sus argumentos del tema que desea referirse. Tiene como propósito escribir sus posiciones al respecto del tema elegido demostrando sus propios argumentos.

Una de las características principales del ensayo es que sirve como propuesta de reflexión, análisis y valoración. La estructura que presenta para su elaboración es: introducción, desarrollo y conclusión.

Finalmente, un ensayo nos presenta las referencias bibliográficas, es decir de donde el autor obtuvo información sobre el tema expuesto en el ensayo.

También podemos decir que, como los ensayos son de carácter expositivo, deben presentar sus ideas de manera ordenada y la redacción debe ser clara para que el emisor pueda entender y comprender lo que el autor quiere transmitirle.

Existen varios tipos de ensayo, pero los más utilizados son: el ensayo literario, académico y científico. La extensión de cualquiera de estos tipos de ensayo varía, ya que puede ser breve, con pocas páginas o hasta llegar formar un libro entero (una obra literaria).

Los ensayos varían según el autor, ya que algunos escriben con una visión personal (dando a conocer lo que ellos piensan y sienten de acuerdo a sus vivencias o experiencias), debido a esto, los ensayos son más subjetivos y otros al contrario, escriben ensayos más impersonales que se dedican a documentarse bibliográficamente sobre el tema a tratar para redactarlos de manera objetiva.

Leemos atentamente el siguiente ensayo literario:

El hábito de la lectura en los adolescentes

La lectura es un hábito de comunicación que permite desarrollar los pensamientos cognitivos e interactivos de cualquier lector. El leer permite construir con facilidad nuevos conocimientos. Actualmente los medios electrónicos, envuelven a los adolescentes en cualquier actividad distinta a la lectura, la misma que es importante para mejorar el aprendizaje y mantenerse en contacto con el entorno. La falta de lectura de los jóvenes en ocasiones, está relacionada con el entorno en el que se desenvuelven, porque ese ambiente desconoce el valor de las letras del libro y que esas letras, oraciones y conceptos pueden ayudarles a mejorar su desempeño. El analfabetismo tiene consecuencias para el aprendizaje, como mala ortografía, falta de cultura y pérdida de habilidades de comunicación.

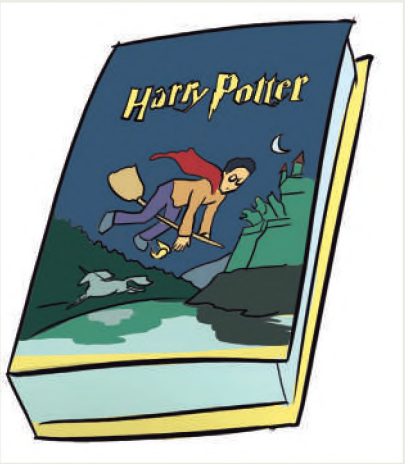
Es importante que los adolescentes lean al menos un libro al mes, la lectura debe ser un hábito, mas no una obligación debido a que esta actividad requiere concentración y tiempo, además ayuda a mejorar la conectividad cerebral, su imaginación y, también a mejorar su vocabulario, desarrollando su cerebro, para comprender mejor los argumentos en cada tipo de texto, incrementando significativamente sus conocimientos convirtiéndolo en una mejor persona. La lectura también es una actividad pacífica que puede aliviar el estrés y la ansiedad. Pero los medios tecnológicos captan la atención de los jóvenes a través de video juegos, series, películas o algo más. Esto les hace pasar más tiempo en dispositivos electrónicos que en un libro; en particular, la carencia del hábito de lectura en un adolescente puede tener un impacto al bajo rendimiento escolar por falta de interés en la investigación dentro del proceso de aprendizaje, en su vocabulario que es limitado, dificultades para comprender y analizar textos y sobre todo no entender cuando alguien le explica un determinado tema; es fundamental la lectura en el autoeducación.

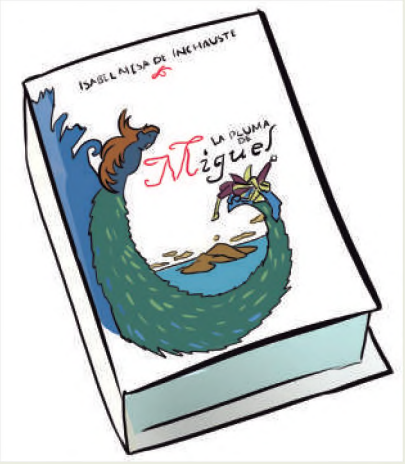
La lectura es un hábito que puede mejorar las condiciones sociales y humanas para cada lector, permite el pensamiento reflexivo y desarrolla los aspectos cognitivos del cerebro, lo que ayuda a entrenar todas las células y a estar siempre activos para cualquier actividad que se realice en la vida cotidiana. También la lectura enfrenta una gran competencia, porque existen distractores que hace que los adolescentes le minimizan esta actividad para ayudarte a ser más flexible en tu la forma de pensar de ellos. Tengamos tiempo o no, haya una librería cerca o no, leemos en busca de respuestas a preguntas que ni siquiera sabíamos que existían. Recuerdo que alguien dijo, que se permite que una persona tuviera más de una vida, porque vive las historias que leías. Y eso esto talmente cierto. Leemos porque creemos que las cosas se pueden mejorar. El libro es un excelente maestro y un claro ejemplo de poner una palabra tras otra. puedes construir una pieza increíble, utilizar bien la tecnología, los libros electrónicos se descargan y fomentan lectura…

Fuente: Borges J. Borrador de ensayo argumentativo sobre la lectura - el hábito de la lectura en los adolescentes - studocu.com



Así como existen ensayos cortos, también existen los ensayos extensos, los cuales ya forman un libro (obras literarias).





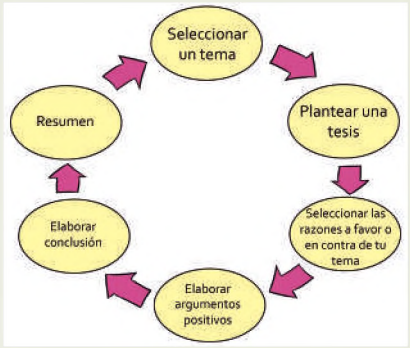
Fuente: *Elaboración propia*

Actividad

Respondemos las siguientes preguntas:

- A través de la lectura, identificamos con diferentes colores las partes de la estructura de un ensayo (introducción, desarrollo y conclusión).
- ¿Cuál es el tema central del texto leído?
- ¿Qué información nos aporta?
- Para ti: ¿Qué significa leer?
- Según tu criterio, ¿Cuál es el motivo de la falta de interés en los jóvenes por la lectura?
- Después de leer el texto: ¿Qué crees que has aprendido que puedes utilizar en tu vida?

Para redactar tus propias argumentaciones lo que debes hacer es lo siguiente:



Tesis

Los videojuegos son malos para los adolescentes

Argumento: resultan adictivos y alejan a los chicos del resto de las actividades y de la vida real.



Contraargumento:

Muchos videojuegos estimulan ciertas partes del cerebro que ayudan al desarrollo.

3. La argumentación y la contraargumentación

La argumentación, es una actividad, que puede ser oral o escrita, la cual sirve para demostrar o probar una tesis y así convencer a los emisores de lo que se afirma es cierto, que lo que niega es falso.

La contraargumentación, es la oposición a la argumentación, la que responde de forma contraria a lo ya emitido, naciendo de la tesis argumentativa. La contra argumentación nos permite defender una razón contraria.

Debido a la contra argumentación se producen las técnicas grupales como el debate, sino fuera esto solo se trataría de una exposición.

Es importante tener en cuenta que un argumento no tiene un único contraargumento; pues pueden existir varios. También podemos decir que el contraargumento puede estar de manera independiente, porque no siempre se opondrá del todo al argumento, sino que, puede llevarlo a otra dirección agregando una información nueva a la tesis.

Leemos con atención el siguiente fragmento y luego responde.

"Marcelo y Juan son dos buenos amigos que se conocen desde que ingresaron a la escuela, primero de secundaria hasta que llegaron a segundo de secundaria, decidieron trabajar y ahorrar dinero cuando terminaran la secundaria, antes de ingresar a la universidad para realizar un viaje por todo Perú, mochileando. Todo resultó muy bien, hasta que Marcelo en el último año de estudio se puso a fastidiar a Susana y la invitó a pasar las vacaciones de verano en casa de sus abuelos. Marcelo quiere ir con Susana, pero también sabe que se comprometió con su amigo Juan a no querer fallar y se encuentra en el dilema de no saberlo qué hacer".

Fuente: Ejercicios Argumentos y Contraargumentos 2o Nivel PDF es.scribd.com

1.- Explica con tus palabras, ¿cuál es el problema o tesis presentado?

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

2. Escribimos dos argumentos por los que Marcelo debiera viajar con Juan y dos contraargumentos por los que no debiera debería hacerlo.

Argumentos	Contraargumentos
1.-	1.- .....
.....	.....
.....	.....
2.-	2.- .....
.....	.....
.....	.....

VALORACIÓN

Respondemos las siguientes preguntas:

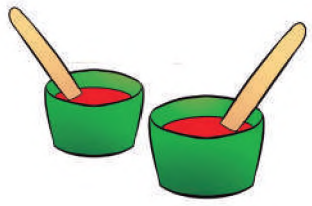
- Leemos el texto y en base a lo aprendido, identificamos a qué tipo de texto pertenece lo expuesto. Explicamos qué tipos de textos son importantes conocer para nuestra vida diaria. ¿Por qué?
- ¿Qué nos permite escribir un ensayo correctamente?
- ¿En qué situaciones de nuestra vida práctica utilizamos la argumentación y la contra argumentación?
- ¿Qué consecuencias puede tener el no saber argumentar y/o contraargumentar?
- ¿Qué importancia tiene que la argumentación y/o la contraargumentación se fundamenten en la verdad?

Ingredientes para hacer gelatina de agua:

- 1 sobre de Gelatina de agua
- 1 litro de Agua

Cómo hacer gelatina de agua:

1. Pon a fuego una olla con agua y espera que hierva.
2. Seguidamente agrega el sobre de gelatina y déjalo al fuego 5 minutos, sin dejar de revolver, hasta que se haya disuelto por completa la gelatina.
3. Deja reposar hasta que tome temperatura ambiente y refrigera un par horas hasta que cuaje.



PRODUCCIÓN

Actividad

- Investigamos luego elaboremos un cuadro con el resumen de los tipos de textos tomando en cuenta:

Tipos de textos Intensión comunicativa Estructura Modelos

- Elaboramos el ensayo con temáticas de **redes sociales**.
- Organizamos grupos para realizar un debate sobre la tesis argumentativa: **las redes sociales**.

TEXTOS DE INTERACCIÓN SOCIAL: FÍSICOS Y DIGITALES

PRÁCTICA

Leemos con atención el diálogo que se realiza en una entrevista de trabajo:

Gerente: ¿Por qué dejaste tu anterior empleo?

Señorita: Porque estoy buscando mejores oportunidades.

Gerente: ¿Alguna vez has hecho este tipo de trabajo?

Señorita: Trabajé en la empresa Manaco y ahí gané mucha experiencia.

Gerente: ¿Por qué quieres trabajar con nosotros?

Señorita: Porque es una empresa grande y exportan a nivel internacional.

Gerente: ¿Por qué deberíamos contratarte?

Señorita: Porque soy muy competitiva, tengo muchas habilidades y dispongo de tiempo completo.



Fuente: *Elaboración propia*

Actividad

Respondemos las siguientes preguntas de acuerdo a las planteadas anteriormente:

- ¿Alguna vez te han hecho estas preguntas o has escuchado a algún familiar o amigo al cual se las hayan hecho?
- ¿En qué lugar o situación crees que hacen este tipo de preguntas?
- Sabes, ¿qué es una hoja de vida?
- ¿Qué datos crees que contiene una hoja de vida?
- ¿En qué momento necesitaremos presentar nuestra hoja de vida?
- Con ayuda del maestro y la maestra elabora tu propia hoja de vida

TEORÍA

Estructura básica de elaboración de hoja de vida

1. Datos personales
Se recomienda escribir como mínimo: su nombre completo, N° de cédula de identidad, su información de contacto: la ciudad o dirección de residencia, la dirección de correo electrónico que revise con mayor frecuencia, y sus números de teléfono.

2. Perfil profesional
En esta sección, escribe una breve descripción de aproximadamente 5 líneas que describa profesionalmente tus habilidades, destrezas, conocimientos, fortalezas y logros que has alcanzado durante tu carrera.

3. Experiencia laboral
Lista y descripción de los lugares en los que ha trabajado, el o los cargos que desempeñó, y el tiempo de duración de su estancia en dicha empresa u organización, ordenar de forma cronológica, comenzando desde la más reciente.

4. Educación
Se pueden citar los títulos técnicos, universitarios de pregrado (diplomado, bachillerato) y los de posgrado (licenciatura, maestría, doctorado).

5. Habilidades o competencias
En general, enumere sólo aquellas habilidades que sean más relevantes para su área de especialización o experiencia.

6. Habilidades informáticas
El conocimiento y la comprensión de las aplicaciones informáticas son elementos esenciales en la mayoría de los mercados laborales actuales.

7. Idiomas
Si domina algún idioma adicional a su lengua nativa, es un componente clave de una hoja de vida actual.

1. Textos de interacción social

Son aquellos que tienen como función principal comunicar una información breve y precisa, es fundamental para el ser humano; sirve para comunicar disposiciones, consultas, ordenes o gestiones de acuerdos, de invitación, de felicitación, colaboración, agradecimiento entre otro y se utiliza en embajadas, colegios profesionales, sindicatos u oficinas, etc. Entre ellos podemos mencionar: hoja de vida, informe, acta y solicitud.

a) La hoja de vida, es un documento que puede ser físico o digital, es el que recoge toda información personal, educativa y laboral, que se acumula durante toda la vida de una persona, es la primera impresión que una empresa tendrá de ti al solicitar un empleo. La preparación debe hacerse con mucho cuidado para resaltar las cualidades y talentos que debes poseer para el puesto ofrecido.

b) Informe, se trata de una exposición por encargo basada en la observación y el análisis, cuya finalidad es informar sobre el incidente o los resultados de la investigación.

Sus tipologías son bastante amplias, ya que no existe una regulación global que regule su estructura. Cada uno puede redactar informes según sus necesidades y conocimiento, adaptar y distribuir información libremente.

c) El acta, es un documento que deja constancia de lo discutido, acordado o decidido durante la reunión.

Su objetivo principal es que todo lo que se comenta o habla quede por escrito para que posteriormente se pueda verificar cualquier duda que se tenga sobre lo acordado en reunión pasada. Este documento lo prepara el secretario y debe contener varios detalles importantes.

d) La solicitud, hacer solicitud, es algo que se debe llevar con cierta formalidad en la que se presente de manera expresa la solicitud, se expliquen los motivos y el solicitante dé las razones por las cuales ésta debería ser aprobada.

Existen muchos tipos de cartas de solicitudes que se dividen de acuerdo a la clase de solicitud que se requiera, lo importante es que cuando se redacte este documento, se exprese de manera clara, precisa y sencilla.

Pasos para redactar una carta de solicitud:

- **Encabezado,** (nombre, ciudad, país, dirección de correo electrónico y número teléfono) y la fecha de redacción de la carta.
- **Destinatario,** el nombre de la persona y entidad a quien va dirigido el mensaje de la carta.
- **Preferencia,** el resumen corto de lo requerido.
- **Introducción,** explica quién es el remitente y el motivo por el que estás escribiendo la carta.
- **Cuerpo de la carta,** detalla la solicitud de manera clara y concisa.
- **Cierre,** agradeciendo al destinatario por su tiempo y consideración.
- **Despedida,** se envía un saludo formal, "mejores deseos", seguido atentamente, finalizando la carta se inserta la firma correspondiente, nombre y apellidos.

Tipos de informe	
Extensión	**Contenido**
Son cortos al no superar las 10 paginas Son largos cuando se superan las 10 paginas	Técnico, Académico, Mixto, Científico; Financiero.

Datos para la elaboración de un acta de reunión:

- *Datos de un ACTA para identificar la reunión: Fecha, lugar y asistentes.*
- *El orden del día: Listado de los temas previos a la reunión*
- *El diálogo sobre los temas a tratados: Un resumen de los temas tratados. Conviene numerarlos.*
- *Las decisiones tomadas: Es necesario incluir tanto los acuerdos alcanzados como los desacuerdos.*
- *El cierre y el pie de acta: Aparece una fórmula de cierre junto con las firmas del secretario/a y de la persona encargada de liderar la reunión.*
- *Anexos: Es posible adjuntar otros documentos al final del acta que puedan servir para clarificar alguna de las cuestiones discutidas durante la reunión.*

VALORACIÓN

Respondemos las siguientes preguntas:

- ¿Qué opinas sobre los diferentes tipos de textos de interacción social?
- ¿Crees que son importantes en nuestras vidas cotidianas? ¿De qué manera?
- ¿Por qué crees que hoy en día a la mayoría de los jóvenes les cuesta redactar estos tipos de textos? ¿A qué se debe?



PRODUCCIÓN

Actividad

Elaboremos una solicitud de trabajo como ayudante en aula.

TÉCNICAS DE EXPRESIÓN ORAL: PRESENCIALES Y VIRTUALES

PRÁCTICA

Leemos atentamente respetando los signos de puntuación:

El famoso discurso Madre Teresa al recibir el premio Nobel de La Paz 1979

(Fragmento)

Me sorprendió mucho ver en Occidente a tantos chicos y chicas jóvenes ceder ante las drogas, e intenté descubrir el por qué ¿por qué es así? y la respuesta fue: porque no hay nadie en la familia que les reciba. El padre y la madre están tan ocupados que no tienen tiempo. Los padres jóvenes tienen tantas ocupaciones que el hijo vuelve a la calle y se involucra en otras cosas. Estamos hablando de la paz. Estas son cosas que rompen la paz, pero creo que el mayor destructor de la paz hoy es el aborto, porque es una guerra directa, un asesinato directo por la madre misma. Y leemos en las Escrituras, porque Dios lo dice claramente: Incluso si una madre puede olvidar a su hijo, yo no te olvidaré, te llevo grabado en la palma de mi mano. Estamos grabados en la palma de su mano, tan cerca de él que el niño todavía no nacido ha sido tallado en la palma de la mano de Dios. Y esto es lo que me impacta más, el comienzo de esa oración, que incluso si una madre pudiera olvidar algo imposible, pero incluso si pudiera olvidarlo- Yo no te olvidaré. Y hoy el más importante, el más grande destructor de la paz es el aborto. Y a los que estamos presentes aquí – nuestros padres nos quisieron. No estaríamos aquí si nuestros padres nos hubieran hecho eso a nosotros.

Fuente: Madre Teresa de Calcuta, (1979) | Discurso Madre Teresa al recibir el Premio Nobel de la Paz. aciprensa.com



Para conocer un poco más sobre la Madre María Teresa de Calcuta, investigamos su biografía y algunas de sus frases célebres.

Actividad

Respondemos después de la lectura:

- ¿Qué piensa de este fragmento del discurso de la Madre Teresa?
- ¿Qué cree que nos quiere transmitir en esta parte de su discurso?
- Al igual que ella. ¿Te gustaría dar un discurso algún día? Fundamenta tu respuesta
- ¿Qué sensaciones experimentas cuando expones frente a tus compañeros y compañeras?
- ¿Cómo podrías calificar tu expresión oral cuando expones, cuáles son tus debilidades y fortalezas?
- Has escuchado hablar de las técnicas de expresión oral, ¿para qué nos sirven?

TEORÍA

Existen varios tipos de expresión oral, entre ellos mencionamos:

Asamblea:
Discurso:
Debate:
Diálogo:
Entrevista:
Mesa redonda:
Exposición:
Foro:
Panel:
Reunión:
Simposio:

1. Expresión oral

Conocida como comunicación verbal, es una forma de comunicación que consiste en técnicas que producen palabras habladas, una forma de comunicación más compleja que se caracteriza por darles formas mediante símbolos con la ayuda de la expresión verbal, podemos comunicarnos abiertamente y directamente con las personas. La expresión oral se presenta en dos formas: la espontánea y la reflexiva.

La forma espontánea, llama la atención de los demás, cuenta hechos ocurridos, expresa sentimientos, deseos, estados de ánimo o problemas; argumenta opiniones o manifestaciones de puntos de vista sobre diversos temas. El diálogo es una de las formas espontáneas más utilizadas en la vida cotidiana.

La forma reflexiva, es cuando un tema es tratado objetivamente, después de haber sido considerado y analizado cuidadosamente. Esta forma se utiliza en discursos académicos, conferencias, debates, manifestaciones, etc.

Entre los tipos de expresión oral que estudiaremos, tenemos:

a) El debate

Proviene del verbo debatir (discutir sobre un tema). Un debate es una conversación en la que dos o más personas exponen ideas diferentes sobre un mismo tema. Los puntos de vista enfrentados sostienen argumentos a favor y en contra de una propuesta, previamente investigados el tema dado.

Debatir no es convencer al oponente de que está equivocado, sino convencer a la audiencia de que tu opinión es mucho más lógica que la de tu oponente. En un debate participan: Las personas o equipos; La persona moderadora, un secretario (si fuera necesario), el público y los argumentos.

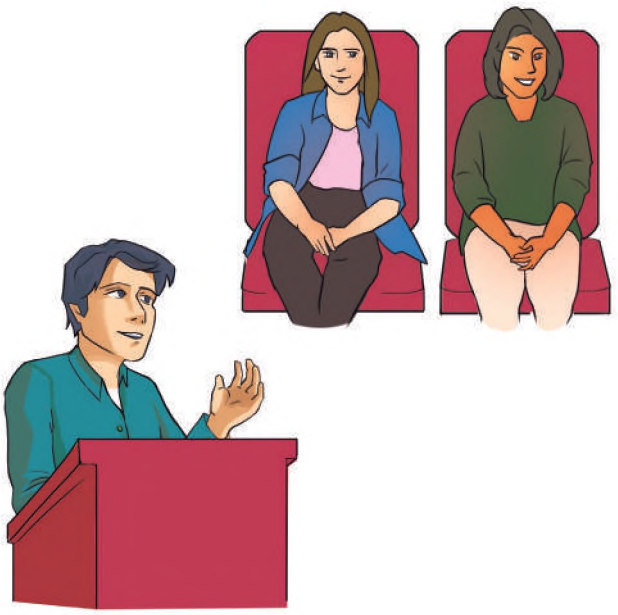


Actividad

Nos preparamos para realizar un **debate** en clase con la ayuda de los maestros y las maestras siguiendo las siguientes instrucciones:

Con ayuda del maestro o maestra formamos 2 grupos antagónicos (a favor y en contra) cada uno de 8 estudiantes. Con anticipación investigarán el tema a debatir que es: **EL USO DE DISPOSITIVOS TECNOLÓGICOS EN LOS JÓVENES.**

- Luego de haber acordado el tema a debatir, se forman grupos de 8 estudiantes y se le da a cada uno la postura que defenderá: ¿Estos equipos técnicos (celular) ayudan a las personas a ser más productivas o son una distracción? El uso de equipos técnicos (celular) ofrece muchas ventajas o desventajas ¿El uso de los distintos dispositivos afecta a todos por igual o hay diferencias?
- Es hora de que cada grupo investigue sobre el tema y prepare un informe que debe presentar el día del debate, este debe incluir:
- **Un párrafo donde hará la descripción del tema**, tomando en cuenta las preguntas planteadas; pero con su postura.
- **Los argumentos y contraargumentos,** más importantes en torno a la posición defendida.
- **De la conclusión,** en la que se explique de forma breve por qué se asume su postura sobre el tema.
- **Cite la bibliografía,** mencionando la lista de las fuentes investigadas.
- El maestro o la maestra dará la fecha en que se realizará el debate donde cada grupo defenderá sobre lo que ha investigado. También el maestro o la maestra será el moderador y evaluador de los argumentos. Antes de dar inicio se organiza el espacio y establece las normas que rigen para los participantes.
- **Los grupos inician con sus ponencias:**

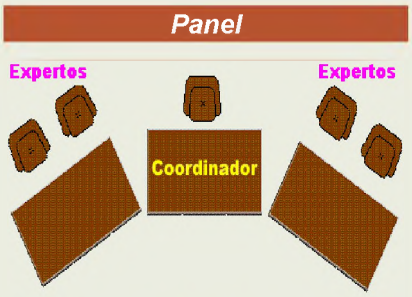


a) Cada grupo elige a un representante quien presentará y defenderá la postura del grupo en 5 minutos.

b) Una vez concluyan las defensas, el maestro o la maestra moderador pide al público que hagan 4 preguntas, las mismas deben ser respondidas por 2 representantes, cada grupo según su postura en 1 minuto.

c) La presentación final de los argumentos y la conclusión del tema la realiza un estudiante de cada grupo, esto centrado en su postura grupal.

d) Al final el moderador evalúa el debate y con unas pocas palabras da un cierre al encuentro señalando las conclusiones.





Fuente: *Internet*

MESA REDONDA



Fuente: *Elaboración propia*

b) El panel

Es una reunión de varias personas que se reúnen para discutir un tema específico y son moderados por panelistas reconocidos, presentan sus ideas sobre el tema referido.

La discusión o desarrollo temático, cada panelista presenta su respectiva parte, complementando o ampliando las opiniones de los demás si es necesario. A veces se admite a personas en el panel, que suelen actuar como observadores y el mismo público realiza preguntas para resolver las dudas o el punto de vista del panel.

Los panelistas son entendidos del área. El lenguaje que utilizarán debe ser apropiado al área y al contexto. En un debate participan las siguientes personalidades: panelistas, invitados, un moderador o coordinador y un público interesado.

Actividad:

Nos preparamos para realizar un panel de discusión práctico, en clases, con ayuda del maestro/a siguiendo las siguientes instrucciones:

Antes de realizar el panel

- Con ayuda de la maestra/o preparamos un panel, seleccionando a los miembros que son los panelistas invitados en un número de 5 estudiantes tratando de que sean personas: Capacitadas, que aporten ideas más o menos diversas, que enfoquen los distintos aspectos del tema, que posean facilidad de palabra y que posean juicio crítico.

El coordinador, que en este caso será el maestro/a, realiza una reunión previa con los estudiantes o grupos que participarán en el panel esto es para que intercambien ideas y realicen un cronograma de desarrollo de la actividad y se interesen por el tema: La utilidad del uniforme escolar, el tiempo que durará el debate será de 50 a 60 minutos, etc.

Durante el desarrollo del panel

- Ya todos en sus lugares, el coordinador o moderador (maestro/a) comienza el panel donde se presentan a los grupos e integrantes del panel, enseguida se lanza la primera pregunta sobre el tema en discusión: ¿Es buena idea hacer que todos los alumnos lleven uniforme escolar?
- La conversación la comienza uno de los integrantes del panel; aunque ya antes se puede decidir quién lo hará.
- Se realizan nuevas preguntas que hace el coordinador sobre el tema en cuestión, orienta el diálogo hacia aspectos no tocados, centra la conversación en el tema, el maestro/a coordinador estimulará el diálogo si disminuye; pero sin interferir con sus propias opiniones Los demás estudiantes que participan como público sino también hacen sus preguntas y pueden opinar cuando el moderador les dé la oportunidad.
- Faltando 5 minutos para que concluya la conversación, el coordinador pide a los integrantes que realicen un resumen breve de las ideas, da por concluida la discusión y agradecimiento a los invitados por su participación.
- Finalmente, el propio coordinador, tomando sus notas que habrá tomado, destacará las conclusiones más importantes.

c) La mesa redonda

Es la presentación de puntos de vista diferentes, no necesariamente contradictorios, sobre un tema determinado frente a una audiencia y con la ayuda de un moderador. Su propósito es fomentar el diálogo entre los participantes para desarrollar el tema desde diferentes perspectivas. Los elementos que se necesitan para organizar una mesa redonda son: **Un moderador, un público y participantes.**

La técnica tiene sus raíces en la leyenda del Rey Arturo de la Mesa Redonda, la mesa mística de Camelot donde conversaban el rey y sus caballeros de seguridad del reino.

Actividad:

Realizamos una mesa redonda en clases con ayuda del maestro/a siguiendo las siguientes instrucciones:

- El maestro o la maestra que al mismo tiempo que será el moderador, o moderadora, organizará la ejecución de la mesa redonda, enfocado en la temática: **LA IGUALDAD** ¿Todas las personas son consideradas iguales, sin importar su género, religión, sexualidad, origen, etc.?, también elegirá a 5 estudiantes quienes serán los participantes, los cuales revisarán y seleccionarán información de diversos textos para sustentar su opinión personal.
- El coordinador (maestro/a) inicia la actividad hablando sobre el tema a tratar, indica los pasos a realizarse y hace la presentación de los que expondrán dando gracias por su participación, también indica que se harán preguntas al final de la exposición y da la palabra al primer expositor.
- El coordinador da la palabra a los expositores sucesivamente, el cual debe exponer el tema durante 10 minutos cada uno, tomando en cuenta que no se desarrolle ningún conflicto entre ellos de acuerdo a la postura que presentan. Al terminar las exposiciones el coordinador realiza un resumen breve de las ideas principales de cada uno de los expositores, y resalta las diferencias más sobresalientes que se hayan expuesto. También cabe mencionar que el público realiza su intervención por derecho.
- El coordinador da por terminada la discusión, exponiendo las conclusiones y realizando un resumen final del tema antes que se llegue a los 60, minutos que es el plazo que se da para la finalización del plazo que se dio para que termine la actividad.

2. Técnicas de expresión oral

Para realizar todas estas actividades anteriormente mencionadas, primero debemos saber. ¿Qué técnicas de expresión oral son las más adecuadas para hablar en público?

Técnicas de expresión oral más usuales que debemos poner en práctica:



- ***Tono adecuado de la voz.*** Se debe modular la voz tomando en cuenta el espacio del lugar donde se habla.
- ***Correcta pronunciación.*** Se debe hablar lentamente modulando y pronunciando correctamente las palabras.
- ***Mirada.*** Se debe mirar fijamente a las personas moviendo la cabeza para que así formen parte de la explicación.
- ***Ideas claras.*** Se recomienda ser específico sobre los principales conceptos o ideas transmitidas.
- ***Evitar muletillas.*** El uso de palabras como "cosas", "bueno" y similares denota falta de lenguaje y desconocimiento del tema.
- ***Gesticular.*** Se deben hacer movimientos al igual que explicamos el discurso, hay que evitar movimientos bruscos
- ***Pausas para enfatizar.*** Sirven para coger aire y captar la atención del público a la vez.

VALORACIÓN

Respondemos las siguientes preguntas reflexivas de acuerdo a la realización de las diferentes actividades de la teoría:

- ¿Cómo relacionaríamos las diferentes actividades realizadas en nuestra vida diaria o en eventos actuales a los que hemos asistido?
- ¿Qué nos sorprendió durante la realización de las diferentes actividades? Expliquemos.
- ¿Cuál crees que es el propósito de realizar este tipo de actividades?



Fuente: *Internet*

PRODUCCIÓN

Actividad

Elaboremos un informe de cada una las actividades realizadas en aula: debate, panel y mesa redonda, explicando cada uno de los pasos de cómo se desarrollaron y opinaron en cada una de las actividades, ¿cuál de las técnicas orales te abre posibilidad de participar activamente?, ¿por qué?

LA ORACIÓN COMPUESTA COORDINADA Y SUBORDINADA

PRÁCTICA

Observemos la imagen del cuadro para encontrar las 7 palabras que se remarcan en ella, y transcribimos una por una en cada uno de los siguientes cuadros.



Actividad

Respondemos de acuerdo a la actividad realizada anteriormente:

- ¿Cuántas proposiciones hay en la oración que formaste?, ¿por qué están unidas?
- ¿Cuántos sintagmas nominales y cuántos sintagmas predicativos se encuentran en la oración que formamos?
- ¿Cuál es el núcleo del sintagma predicativo?
- ¿Cómo se llaman este tipo de oraciones?
- ¿En qué momentos de esta vida utilizamos este tipo de oración?, fundamentamos la respuesta.

TEORÍA

Una oración compuesta es una combinación de dos o más oraciones simples; eso significa que la oración compuesta contiene dos o más sintagmas predicativos, es decir, contiene varios verbos. Entre sus clases de oración compuesta tenemos: (coordinadas, yuxtapuestas y subordinadas) las cuales usan un nexo para su unión.

Ejemplo:



1. La oración compuesta coordinada

Es una oración que se forma al unir dos o más proposiciones que pueden ser independientes, o sea que una oración no depende de la otra; pero que van unidas por un nexo (cuya categoría gramatical se corresponde a las conjunciones o locuciones).

Ahora estudiaremos las oraciones compuestas coordinadas:

1.1. Yuxtapuestas, tienen 2 o más proposiciones con el mismo valor sintáctico, pero no se unen con un nexo, sino que, utiliza signos de puntuación como: la coma, los dos puntos o el punto y coma.

Ejemplo:

Los jóvenes estudiarán hoy, mañana irán de paseo
Verbo Nexo Verbo

1.2. Copulativas, es cuando una oración se añade a otra, también podemos decir que una se suma a otra, unidas por las conjunciones:

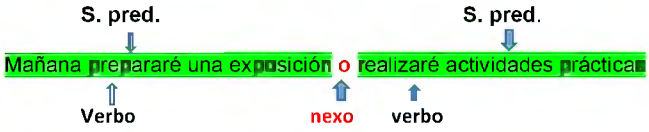
Ejemplo:

S. pred. S. pred.
No duerme ni deja dormir
Verbo nexo Verbo

Observe que no todas las oraciones llevan el sintagma nominal, a ello se le llama implícito.

1.3. Disyuntiva, es aquella que expresa 2 posibilidades o alternativas. Utiliza como nexo las conjunciones: o- u –o bien.

Ejemplo:



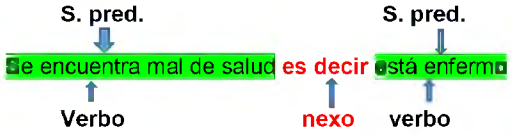
1.4. Adversativa, estas oraciones expresan oposición o contraposición de una oración con la otra y utiliza las siguientes conjunciones como nexo: aunque, pero, si bien, sin embargo, mas, no obstante, etc.

Ejemplo:



1.5. Explicativa, son aquellas en las cuales la segunda proposición explica o da un significado de la primera. Se utilizan como nexo las conjunciones: es decir, esto es, o sea, mejor dicho, etc.

Ejemplo:



1.6. Distributiva, son las que expresan alternativas entre las acciones de cada proposición. Sus nexos son: bien….bien, unos……otros, ora….ora, ya….ya, estos…….aquellos, etc.

Ejemplo:



2. La Oración compuesta subordinada

Son llamadas también dependientes, ya que la primera proposición necesita de la información o aclaración de la segunda proposición para poder leerla, no pueden ir separadas y utilizan una conjunción subordinante que se convierte en nexo. Ahora estudiaremos los 3 tipos de oraciones compuestas subordinadas, las cuales son: las subordinadas sustantivas, las subordinadas adjetivas y las subordinadas adverbiales.

2.1. Sustantivas, son oraciones que desempeñan la función propia de un sustantivo y los nexos que utiliza son: si, que, de que, para, etc.

Ejemplo: Mario trajo las flores **que** le encargué
Vendrás a mi casa **si** quieres mi ayuda

2.2. Adjetiva, son oraciones que cumplen la función de un adjetivo y los nexos que utiliza son: que, quien, el que, el cual, cuyo, donde, cuando, etc.

Ejemplo: Los jóvenes avisarán **cuando** estén listos para salir.
Ese libro es **el que** te regalé

2.3. Adverbiales, son oraciones que desempeñan la función de complemento circunstancial utilizando los nexos que dependen de la oración que formulemos pueden ser: donde, cuando, mientras, como, según, porque, para que, a fin de que, aunque, luego, etc.

Ejemplo: Encontré mi zapato **donde** lo dejé
Cocinaré el pollo **como** lo aprendí

Actividad



Observa la imagen, para luego elaborar una oración compuesta coordinada utilizando cualquiera de los nexos estudiados. Luego en la misma indica los sintagmas: nominal (si lo tuviera) y predicativo, los verbos y el nexo utilizado.

Actividad: Es hora de trabajar



En las siguientes oraciones indicamos, si son oraciones simples o compuestas, para luego subrayar con colores: el sintagma nominal y el sintagma predicativo; los verbos y los nexos (si fueran compuestas).

Los niños juegan fútbol

.....

Carlos trabaja y Juan juega

.....

Me dijo que iba a bailar

.....

Ella quiso ir de paseo

.....

Cocinaré, aunque llegue tarde

.....



Actividad

Unimos con flechas las siguientes oraciones relacionándolas con el nexo que le corresponde e indicando a la clase de oración compuesta a la que pertenece (coordinada, yuxtapuesta o subordinada). Tomar en cuenta que deben usar diferentes colores para cada una de ellas.

Se cansaron de esperar	porque todo está seco …….. ..
Comimos una ensalada,	aquellos estudian …….. .....
Compré los remedios	y se fueron a sus casas (Oración compuesta coordinada).
No quieres estudiar	, estaba muy rica …….. ……
Ojalá llueva	donde me indicaste …….. ……
Estos jóvenes juegan	o te vas directo a clases? ……..
¿Vienes a mi casa	como quería su mamá …….. ..
José compró peras	ni te dedicas a trabajar ……..

2. De acuerdo a lo estudiado en el contenido sobre los nexos que se utilizan para formar oraciones compuestas, colocamos el que le corresponde a las siguientes:

Ellos eran buenos estudiantes……hoy ya no quieren estudiar.
Los libros son nuestros amigos……..aprendemos mucho de ellos.
Quiero comprar un vestido……..no tengo dinero.
Pintamos un cuadro……..realizamos un mural.
Pregunté ayer……no respondieron.
Cantarán por la noche……..no han practicado.
Mario se puso a llorar ……..Isabel no podía callarlo.



En tu cuaderno copia las oraciones compuestas de toda esta actividad y de cada una subrayar con diferentes colores: el sintagma nominal y el sintagma predicativo; los verbos y los nexos.

VALORACIÓN

Respondemos las siguientes preguntas:

- ¿Después del estudio de las oraciones compuestas, son fáciles de enunciar o formular? Fundamenta la respuesta.
- ¿Crees qué la elaboración de oraciones compuestas es importante en las expresiones del lenguaje en nuestra vida diaria? ¿Por qué?



PRODUCCIÓN

- Elaboremos tabla de nexos que se utilizan en la elaboración de oraciones compuestas, tomando en cuenta sus clases (coordinadas, yuxtapuesta y subordinadas).
- Producimos un texto literario (cuento) sobre el cuidado del medio ambiente, utilizando la mayor cantidad de nexos, para luego con colores diferentes subrayar en nuestro propio texto, las oraciones compuestas que enunciamos o formulamos.

TALLER DE ORTOGRAFÍA



Ejercicios de acentuación dirigidos a la producción de textos argumentativos y de interacción social.

Las palabras según el lugar del acento podemos clasificarlas en: agudas, graves o llanas, esdrújulas y sobreesdrújulas.

Se acentúan en la última sílaba, terminadas en N-S o VOCAL.
Ejemplos: CANCIÓN
INGLÉS
MAMÁ
Llevando acento prosódico las que terminan en cualquier otra consonante.
Ejemplos: AMOR
AMISTAD

Se acentúan en la penúltima sílaba, terminadas en cualquier consonante.
Ejemplos: CÁRCEL
CÁNCER
Llevando acento prosódico las que terminan en N-S o VOCAL, guiadas por la fuerza de voz.
Ejemplos: PASARON
COMIDAS
VENTANA

Se acentúan en la ante penúltima sílaba, todas sin excepción.
Ejemplos:
SÍLABA
ORTOGRÁFICO
ÉNFASIS
PROSÓDICO

Se acentúan en la ante de la antepenúltima sílaba, todas sin excepción. También llamados VERBOS ENCLÍTICOS. Ejemplos:
PÍNTESELO
CORRÍJASELO
De otra manera se forman de cualquier palabra + el sufijo MENTE.
Ejemplos: ÁGILMENTE
FRÍAMENTE

Hiatos, es importante tomar en cuenta que en la acentuación de hiatos (choque de 2 vocales, una débil: I-U, con una fuerte: **A-E-O**, para separar por sílabas; si la débil se acentúa con la tilde, estas se separan y forman palabras graves o llanas o en esdrújulas. Ejemplos: Fi-lo-so-**fí**-a= filosofía, **frí**-a-men-te= fríamente

ACTIVIDADES:

1. Realicemos un cuadro con el listado de las siguientes palabras y coloca tilde a las que le corresponde para luego separarlas en sílabas y así saber a qué clase de palabras pertenece: CONOCER, INÉS, PSICOLOGÍA, FANÁTICO, AUTOMÓVIL, PAPEL, ÁRBOL, CUÉNTAMELO, OXÍGENO, CAFÉ, AZÚCAR, INTIMAS, CÁLIDAMENTE, MÁGICO, LLÉVATELO, MARATÓN, PERIÓDICAMENTE, MÚSICA, SENTIMIENTOS, RECUÉRDAMELO.

PALABRAS	SEPARACIÓN	AGUDAS	GRAVES O LLANAS	ESDRÚJULAS	SOBREESDRÚJULAS
TELÉFONO	TE-LÉ-FO-NO			TELÉFONO	

2. Realicemos un ensayo corto sobre lo que significa para ti LA COMUNICACIÓN FAMILIAR, utilizando la mayor cantidad de palabras acentuadas, para luego en el mismo trabajo subrayar y pintar con diferentes colores las diferentes clases de palabras empleadas.

RAZONAMIENTO VERBAL



Uso de conectores en oraciones compuestas

¿Qué son los conectores? Llamados también ilativos que sirven como enlaces o nexos gramaticales para unir una o más oraciones y así formar párrafos y por consiguiente diferentes tipos de textos, como ser: discursos, argumentos, informaciones, informes, solicitudes, etc.

Ejemplo: Iré a la fiesta ya que quiero divertirme a pesar de que me encuentre triste, es decir, estoy decaído.

AHORA ESTUDIAREMOS ALGUNOS TIPOS DE CONECTORES					
	EQUIVALENTE	**CAUSALES**	**COMPARATIVAS**	**CONDICIONALES**	**TEMPORALES**
RELACIÓN CONCEPTUAL	Sirve para confirmar una idea confirmándola.	Indica relación de una con otra (causa-efecto).	Plantean relación de igualdad, superioridad o inferioridad.	Indican una condición o sometimiento sobre algo.	Indica en qué momento ocurrió alguna situación de la que se cuenta.
CONECTORES	o sea - es decir – vale decir - mejor dicho- esto es – o, etc.	Porque - ya que – puesto que - pues - luego – por consiguiente - por lo tanto, etc.	Como - tanto - más – menos- tan - así - tal como – así mismo, etc.	Entonces - si - dado que - ya que - tal que – en caso que, etc.	Cuando - antes que - en Cuanto - después que - mientras, etc.
EJEMPLOS	Los que no estudian se aplazarán **es decir** reprobarán.	Juan trabaja **porque** necesita dinero.	José era **tal como** lo describió mi prima.	Pedro no puede salir **ya que** está castigado.	Iré a mi casa **antes que** llueva.

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

PRÁCTICA

Observemos atentamente la siguiente imagen:



Actividad

Respondemos las siguientes preguntas:

- Describamos los elementos que se observa en cada corte de moneda.

Analicemos:

- ¿Qué detalles tenemos en común?
- ¿Por qué se acuña en ellas la frase "La unión es la fuerza"?
- ¿Cómo la interpretas personalmente?
- ¿Sabemos de qué época y de quién es la frase?
- ¿Desde cuándo los bolivianos tenemos nuestra propia moneda?

Comparamos las características de esa época con las características de la época actual.

Así como en las monedas, obtenemos información muy valiosa a partir de las imágenes y símbolos de una época. A través de ellas podemos aprender información que retrata un periodo de la historia. En ese entendido, ¡ahora vamos a estudiar las corrientes literarias!

TEORÍA



¿Qué es una corriente literaria?

Es el conjunto de obras literarias de similares características tanto en el estilo, temas e ideologías que expresan el espíritu de una determinada época. De esta manera, una corriente literaria puede permanecer durante varias épocas o incluso menos de una.

1. Neoclasicismo

Está estrechamente asociado a la corte del rey Luis XIV de Francia, quien decidió por mantener en su trono el dominio espiritual, intelectual y artístico de la sección de Versalles.

La lengua francesa ganará total supremacía en el mundo, tal como lo hizo en su momento la lengua griega. También se le llama el "Siglo de la Ilustración". Además, supone una vuelta a los valores clásicos griegos o romanos en la búsqueda del equilibrio.

Características generales

- Admiración por los modelos de la antigua Grecia y el Renacimiento.
- Reglas rigurosas para la elaboración de las obras.
- Corrección estricta en el arte de escribir.

EL NEOCLASICISMO	
a) Origen	Francia. Siglo XVIII.
b) Contexto histórico	El periodo de la Ilustración. Las grandes potencias europeas se enfrascan en guerras, definiendo claramente dos grandes fuerzas políticas: Conservadores - Liberales. Avanzan las teorías Republicanas.
c) Ideología	Moralidad. Contracción y desencanto. Antropocentrismo. Inteligencia - Raciocinio. Se somete todo al criterio, a la observación, a estudio y experimentación. Purismo formal.
d) Temas	La lección moral, ética, religiosa y la interpretación de la historia.
e) Estilos	Llanos, simples, directos, sin adornos. Desmedida corrección y precisión.
f) Personajes	Seres mitológicos de Grecia y Roma, animales bucólicos.
g) Géneros literarios	Narrativo (fábula, parábolas), dramático
h) Obras emblemáticas y Autores representativos	Jean de la Fontaine. Francia. "Fábulas" Félix María Samaniego. España. "Fábulas" Daniel Defoe. España. "Robinson Crusoe" Jonathan Swift. Irlanda. "Los viajes de Gulliver" Kant. Alemania. "Crítica de la Razón Pura"

"Con las orejas gachas y el rabo entre las patas, el zorro sacó al gallo del pueblo. Muchas gracias al amanecer de ver la fiesta, cuando Juana la Madriguera salió de su casa gritando como una loca: Vecinos, ¡qué pasa, qué vecinos míos! "

*(**Fragmento, Autor:** Félix Samaniego)*

(Fuente: Félix de Samaniego).



Álava, 1745 - ibídem, 1801. humorista literario español.

Fuente: https://humorsapiens.com

2. Romanticismo

Esta corriente literaria aparece con la Revolución Francesa y las ideas de libertad, igualdad y fraternidad. Estas ideas no solo se dan en el ámbito científico, sino también en el artístico. Las emociones, la imaginación y los valores están en el centro de la nueva literatura actual. Se toma también el pasado medieval como fuente de inspiración.

Características generales

- Libertad de la rigidez y las normas tradicionales.
- Predominio del sentimiento sobre la razón.
- Admiración por la naturaleza.
- Presencia del sentimiento de rebeldía.
- Exaltación del "yo".

EL ROMANTICISMO	
a) Origen	Alemania. Siglo XIX.
b) Contexto	Se desarrolla en una etapa muy complicada política y socialmente.
c) Histórico	El sentimiento sobre la razón: extremismo. pasión, patriotismo, libertad, intimidad, rebeldía.
d) Ideología	Originalidad. Se retoma el medievalismo y el cristianismo. El ego era todopoderoso e invencible. También se proclama el pesimismo, escepticismo, introversión, deseo de evasión.

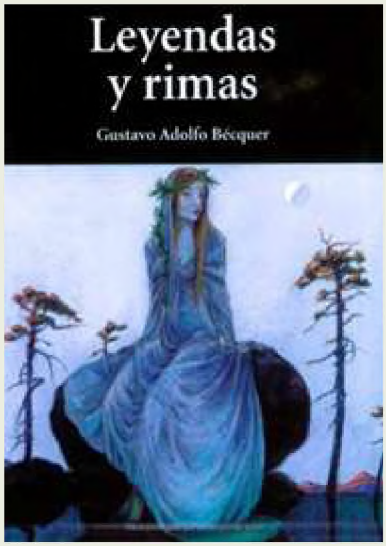
"Y el cuervo nunca emprendió el vuelo. Aún sigue posado, aún sigue posado en el pálido busto de palas, en el dintel de la puerta de mi cuarto. Y sus ojos tienen la apariencia de los de un demonio que está soñando. Y la luz de la lámpara que sobre él se derrama tiende en el suelo su sombra. Y mi alma, no podrá liberarse ¡Nunca más!"

Autor: "Edgar Allan Poe"

Fuente: Edgar Allan Poe (2021). El cuervo, Albergando Audio y Libros Gratis. albalearning.com

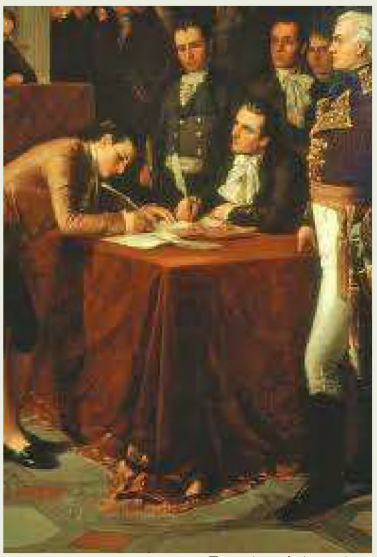


Fuente: https://pixabay.com/



Fuente: pinterest.es

"Gracias a esos profesores que me desafiaron a pensar y cuestionar críticamente el mundo que me rodea, para mostrarme que el conocimiento y la curiosidad no tienen límites".



Fuente: pinterest.es

e) Temas	Exaltación de los sentimientos y pasiones. La inspiración del poeta está en los países orientales y mundos exóticos. Exaltan la naturaleza. El amor es limpio y puro. Se proclama la libertad, la fraternidad y la igualdad. Los escritores se basan en la soledad, el dolor, la ausencia, la noche, el silencio, la muerte e incluso el suicidio.
f) Estilos	Rico en elementos conceptuales. Subjetivismo. Polémica. Desechan los formalismos literarios poniendo en práctica métricas y combinaciones variadas.
g) Personajes	El enamorado apasionado, el amante despechado, el rebelde, el patriota.
h) Géneros literarios	Narrativo (novela y cuento) Lírico (poemas)
i) Obras emblemáticas y autores representativos	Gustavo Adolfo Becquer. España. "Rimas y Leyendas" Edgar Allan Poe. Estados Unidos. "Narraciones Extraordinarias" Goethe. Alemania. "Fausto" Stendhal. Francia. "Rojo y Negro" Víctor Hugo. Francia "Los Miserables"

3. Costumbrismo

El costumbrismo literario retrata, por medio del arte de la palabra, las costumbres populares de un país o una región. Busca la identidad de la nueva estructura de la sociedad después de los movimientos de independencia en algunas regiones; ya que se preocupa por lo nacional y lo social en un sentido crítico.

Características generales

- Tiene propósito moral, didáctico o político.
- Estudio pintoresco de la cotidianeidad provinciana y rural.
- Nació ligado al periodismo, por su carácter popular y anhelo de resaltar costumbres contemporáneas.

EL COSTUMBRISMO	
a) Origen	España. Siglo XIX.
b) Contexto histórico	Describe una sociedad en transición (colonia – independencia - República) por lo que presenta circunstancias, problemas y contextuales de los revolucionarios años de la primera República.
c) Ideología	Expresa amor por el aquí y el ahora, el entorno local y los usos y costumbres de aquella época.
d) Temas	Realza los hábitos sociales de la nueva clase llamada a ostentar el poder y tomar decisiones. Recoge la discrepancia y debate ideológico entre liberales y conservadores. Busca la identidad de la nueva sociedad.
e) Estilos	Tono realista y panfletario. Tendencia a la sátira como burla o como arma de lucha ideológica y política.
f) Personajes	Personajes propios del ambiente local y las costumbres de la época.
g) Géneros literarios	Narrativo (novela)
h) Obras emblemáticas y Autores representativos	Andrés Bello. Venezolano. Maestro de Simón Bolívar. "Principio del derecho de gentes"

4. Realismo y naturalismo

Esta corriente literaria surge en Francia, se constituye en una nueva forma de explorar la realidad a través de la literatura. Se convirtió en un movimiento de reacción ante el exceso de subjetivismo del romanticismo. Prevé surgimiento de escenas y lenguas locales, acercar de la literatura a la realidad social. Además, está relacionado al movimiento ideológico del positivismo.

Características generales

- Reproducción exacta de la realidad a través de minuciosas descripciones.
- Rechaza el sentimentalismo.
- El lenguaje es coloquial (habla común y cotidiana)

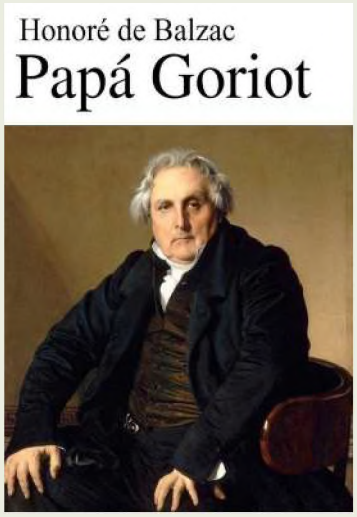
EL REALISMO	
a) Origen	Francia, España, Inglaterra, México. Finales del Siglo XIX.
b) Contexto histórico	La Revolución Industrial expone al hombre como sustituible.
c) Ideología	Objetividad. Frialdad. Cambian la idealización por la realidad. Positivismo. Tienen afán y fe en la realidad. Reafirma la nacionalidad. Buscan la verdad.
d) Temas	La vida cotidiana. Crítica a la sociedad. Mostrar la realidad sin adornos.
e) Estilos	Directo, amargo, quejumbroso.
f) Personajes	El hombre común.
g) Géneros literarios	Narrativo (novela y cuento) Dramático.
h) Obras emblemáticas y Autores representativos	Honoré de Balzac. Francia. "La Comedia Humana" Flaubert. Francia. "Madame Bovary" León Tolstoi. Rusia. La Guerra y la Paz" Fiodor Dostoievsky. Rusia. "Crimen y Castigo"

A partir de 1880, se da lugar a la llamada Segunda Etapa del Realismo, la cual se caracteriza por llevar al extremo el realismo, mayor crudeza, ambientes oscuros y sórdidos. A esta etapa se denomina Naturalismo y posee algunos rasgos distintivos aparte de los del realismo.

"Algo de amor en esos corazones que no aman a los niños, que son capaces de cegar a un pájaro, de aplastar las hormigas (…); apenas un murmullo de amor en cada pecho de criatura hacia todos los seres, hacia todas las cosas.

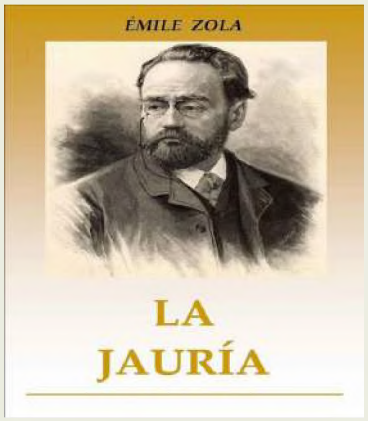
¡Si yo no pido tanto! Briznas de amor para esta sed del mundo.

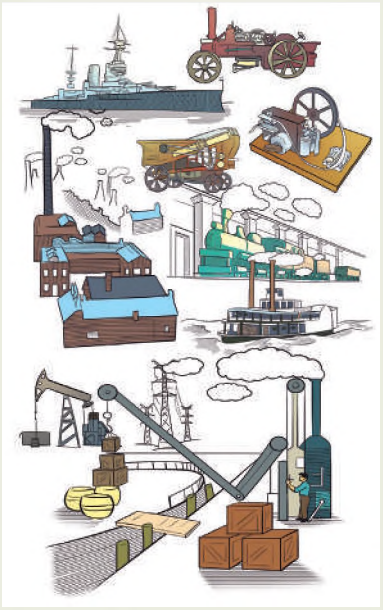
(Autor: Honoré de Balza).



"Santo Dios, esto no es justo. La sociedad está mal hecha. Se acusa a las mujeres, cuando los hombres son quienes exigen las cosas. Mira, y ahora puedo decírtelo; cuando estaba con ellos, ¿comprendes?, no me hacían gracia.

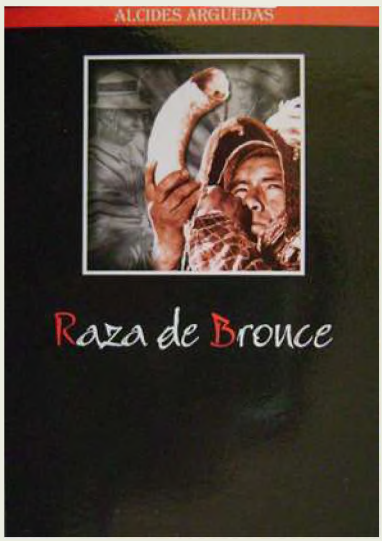
Autor: Emile Zola.





"Wata Wara Inmediatamente entendió las intenciones del valiente y bajó la cabeza confundido y casi enredado. Nunca se había dado esas libertades solo, y esta era la primera vez (...) dio un paso atrás, con el corazón palpitando de alegría (...) Su voz era desfalleciente, infantil, insinuante.

(Autor: Alcides Arguedas. Raza de Bronce).



Fuente: Librería Editorial G.U.M.

EL NATURALISMO	
a) Origen	Francia. Segunda mitad del Siglo XIX.
b) Contexto histórico	La Revolución Industrial expone al hombre como sustituible.
c) Ideología	Mayor objetividad que en el realismo. Sostiene que nada ocurre fuera de las leyes de la naturaleza y trata de describir y aplicar estas en el desarrollo de sus temas.
d) Temas	El autor se propone ver en el mundo un laboratorio.
e) Estilos	Directo. Frío. Oscuro.
f) Personajes	Los más usuales son los proscritos marginados de la sociedad: taberneros, ladrones, vagabundos, asesinos, drogadictos, etc.
g) Géneros literarios	Narrativo (novela) Lírico
h) Obras emblemáticas y Autores representativos	Es representado por Emile Zolá. Francia. Les Rougon - Macquart".

5. Indigenismo

Se conceptualiza como una corriente dirigida a la apreciación de las culturas indígenas, teniendo mayor fuerza en el continente americano, y de cómo estás han sido víctimas de la discriminación y el etnocentrismo que se utilizaba para segregarlos socialmente. Su posible origen se da dentro de los discursos de las órdenes de clérigos en contra de las encomiendas que esclavizaban a los indígenas, este sería el antecedente más lejano de indigenismo.

Características generales

- Fuerte conexión con los problemas sociales y políticos.
- Destaca la explotación y servidumbre de los indígenas.
- Constituye un espacio conflictivo que combina historia y ficción.

EL INDIGENISMO	
a) Origen	Latinoamérica. Siglo XX.
b) Contexto histórico	Se da entre los conflictos y cuestionamiento de los mecanismos de discriminación de los pueblos originarios
c) Ideología	Valoración de las culturas indígenas y el vínculo entre la humanidad y la naturaleza.
d) Temas	Las minas, las poblaciones rurales, diferencias entre campesinos y citadinos.
e) Estilos	Directo. Coloquial.
f) Personajes	Indígenas y cómo estos entienden su universo.
g) Géneros literarios	Narrativo (novela)
h) Obras emblemáticas y Autores representativos	Ciro Alegría. Perú. "Los perros hambrientos". Alcides Arguedas. Bolivia. "Raza de Bronce" Jesús Lara. Bolivia. "El repete".

6. Modernismo

Este movimiento busca la naturalidad como clave para perfeccionar la creación. Se convirtió en un movimiento que rechazó el romanticismo y las formas reguladoras de la poesía y la narrativa. Destaca entre las demás porque nació por primera vez en América y no es una imitación de ninguna otra corriente. Por el contrario, este movimiento influyó desde América hasta Europa.

Características generales

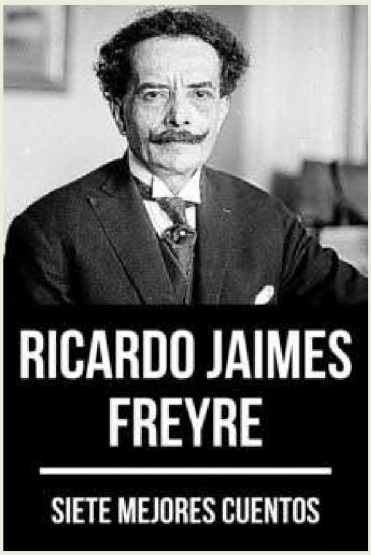
- El lenguaje es poco elegante, pero con exotismo y musicalidad.
- Los temas son producto del ambiente y paisaje americano.
- Abundancia de símbolos e imágenes.

EL INDIGENISMO	
a) Origen	Latinoamérica. Finales del Siglo XIX y principio del Siglo XX.
b) Contexto histórico	Los pueblos occidentales viven el desconsuelo que dejó la mala administración de la libertad, por lo que se enfrascan en luchas de renovación (Revolución).
c) Ideología	Libertad. Renovación. Refinación y anhelo de perfección. Ansiedad antiimperialista.
d) Temas	Crean mundos individuales, soñados, intuidos y propios.
e) Estilos	Cosmopolita (busca enriquecerse de las corrientes anteriores). Formas nuevas y audaces combinadas con giros del lenguaje. Uso de nuevas armonías, imágenes y metáforas. Gusto por lo exótico y oriental.
f) Personajes	Trata de retratar a todos los personajes que encontramos en una sociedad, especialmente los americanos, naturales y urbanos.
g) Géneros literarios	Narrativo (cuento, novela). Lírico (poesías).
h) Obras emblemáticas y Autores representativos	Rubén Darío. Nicaragua. "Azul" José Martí. Cuba. "Versos Sencillos" Horacio Quiroga. Uruguay. "Cuentos de Amor, Locura y Muerte". Ricardo Jaimes Freyre. Bolivia. "Castalia Bárbara"

Peregrina una paloma imaginaria que enciende los últimos amores; el alma de la luz, la música y las flores, la imaginaria paloma peregrina.

Vuela sobre la roca solitaria que inunda el mar helado de los cuidados; Debajo de tu peso hay un rayo de luz.

(Autor: Ricardo Jaimes Freyre)



VALORACIÓN

Analicemos y respondemos la siguiente pregunta:

- Elijamos una corriente literaria y una problemática de la coyuntura actual. Luego, explica: ¿Cómo contribuiríamos a resolver / aportar soluciones a través de la literatura de dicha corriente?



Fuente: Internet

PRODUCCIÓN

Actividad

Inspirados en el estudio de las corrientes literarias, realicemos una dramatización corta acerca de una de ellas.

Tener en cuenta las siguientes recomendaciones:

- En la dramatización presentar a un autor y su producción literaria.
- Seleccionar la información de forma crítica, sintetizar, comprender y representar de forma adecuada.
- En la dramatización podemos utilizar los recursos que consideremos pertinentes: imágenes, textos, música, etc.,

EL GÉNERO DRAMÁTICO

PRÁCTICA

Con expresividad leemos en clase y el siguiente fragmento, el cual es uno de los textos más conocidos en la historia del teatro universal:



Fuente: https://www.lavanguardia.com

(Fragmento adaptado)

Autor: Hamlet William Shakespeare

HAMLET. - Ser o no ser, esa es la cuestión, ¿Cuál es más digna acción del ánimo, sufrir los tiros penetrantes de la fortuna injusta, u oponer los brazos a este torrente de calamidades, y darles fin con atrevida resistencia? Morir es dormir ¿No más? ¿Y por un sueño, diremos, las aflicciones se acabaron y los dolores sin número, patrimonio de nuestra débil naturaleza?... Este es un término que deberíamos solicitar con ansia. Morir es dormir… y tal vez soñar (…) Pero… ¡la hermosa Ofelia! Graciosa niña, espero que mis defectos no serán olvidados en tus oraciones.

OFELIA.- ¿Cómo os habéis sentido, señor, en todos estos días?

HAMLET.- Muchas gracias. Bien.

OFELIA.- Conservo en mi poder algunas expresiones vuestras, que deseo restituirnos mucho tiempo ha, y os pido que ahora las toméis.

HAMLET.- No, yo nunca te di nada.

OFELIA.- Bien sabéis, señor, que os digo verdad.

HAMLET.- ¡Oh! ¡Oh! ¿Eres honesta?

OFELIA.- Señor…

HAMLET.- ¿Eres hermosa?

OFELIA.- ¿Qué pretendéis decir con eso?

HAMLET.- Que, si eres honesta y hermosa, no debes consentir que tu honestidad trate con tu belleza.

Fuente: Castillo Oscar (13/9/2019). Textos dramáticos: qué son, tipos, características y ejemplos. psicologiaymente.com

Actividad

Leemos las siguientes preguntas con atención y respondamos:

- ¿Has escuchado hablar de William Shakespeare? ¿Si es así, qué conoces de él?
- ¿Cómo imaginas el estado de ánimo de los personajes?
- Según tu interpretación ¿qué tipo de relación tienen los personajes?
- ¿Te resulta triste o cómica la situación que se plantea?

TEORÍA



En la antigua Grecia se originó esta forma de expresión humana, que más tarde se consolidó en un género literario. Los griegos "actuaban" imitando a distintos personajes.

El género dramático

El género dramático presenta un episodio o conflicto en la vida de los personajes a través del diálogo y está destinado a ser representado públicamente frente a una audiencia.

Las obras de este género tienen como eje central el desarrollo de un conflicto; es decir, una lucha entre dos fuerzas opuestas que desean alcanzar su objetivo, por lo tanto, presentan la siguiente estructura interna:



Muestra la resolución del conflicto y se le da un fin.

Presenta el desarrollo del conflicto en ascenso, hasta llegar al punto de mayor emoción o tensión, denominado clímax.

Se enuncia el elenco, se describe el espacio, brinda alusiones temporales y se visualiza el conflicto rompiendo la armonía entre personajes.

Dentro del género dramático existe una clasificación que corresponde a los diferentes estilos o géneros en que una obra es representada, esto dependerá de su intención. Básicamente se tiene tres formas dramáticas mayores:

1. Tragedia

Nace en la cultura griega a partir de los ditirambos (poemas y cantos que se presentaban al Dios Dionisio). El nombre de tragedia deriva de "tragos" (chivo: animal doméstico) y "oda" (canción) significando "canto del macho cabrío". El objetivo de la tragedia es la de producir catarsis, la cual es un acto de purificación mediante la compasión hacia el destino trágico de los personajes. Un tema central de la tragedia es la visión cosmocéntrica de la cultura griega: La imposibilidad del protagonista (humanidad) de vencer al destino, este es una fuerza implacable contra la que no tiene posibilidad de triunfar pese a todos sus intentos.

2. Comedia

El nombre de comedia procede de la palabra griega "comes" (fiesta de aldea) y de "oda" (canto).

Los personajes son seres comunes y corrientes que encaran defectos humanos también comunes. El elemento central es el humor basado en una crítica social, el contenido se exagera o ridiculiza, el final o desenlace presenta una solución alegre al conflicto. El objetivo de la comedia es la de producir evasión, a través de ella el espectador olvida los problemas y pesadumbres de la vida esforzada que lleva.

3. Drama

Presenta una síntesis equilibrada de la comedia y la tragedia, en el que se pueden presentar problemas graves, con intervenciones, a veces de elementos cómicos, y su propósito puede ser alegre o triste. El objetivo del drama es intentar ser un retrato fidedigno de la vida. En el desenlace existe la posibilidad de que el protagonista pueda vencer o ser vencido, lo que es un reflejo de la vida misma, pues a veces se pierde y otras se gana, todo dependerá de las circunstancias y las decisiones que vayan tomando los personajes en general.

El rasgo esencial de este género es la acción, lo que sucede en la obra no se describe, no se habla ni se comenta, sino que el espectador lo ve. Los dramas pueden escribirse en prosa, verso o una combinación de ambos, pero siempre en diálogo.

En Atenas, Grecia

Erigió el primer templo a Dionisias y un teatro.

Los espectáculos teatrales se efectuaban en la cuarta fiesta de los festivales dionisiacos donde competían tres dramaturgos. Al término del festival se premiaba al dramaturgo elegido por aclamación popular o por el voto del jurado. El premio era un monumento del ganador.

VALORACIÓN

Respondemos las siguientes preguntas:

- ¿Cómo puede influir en la empatía y la comprensión entre los jóvenes, en un mundo cada vez más dividido?
- ¿Cómo puede el teatro abordar temas relevantes para nuestra comunidad, como el acoso escolar, la presión social y las relaciones interpersonales?
- ¿Cuál es el valor de la creatividad y la habilidad para comunicarnos de manera efectiva que se fomenta a través del teatro en este mundo cada vez más digital?
- ¿Cómo puede adaptarse para seguir siendo relevante para las y los adolescentes?
- ¿Crees que el teatro puede ser una plataforma para empoderar y dar a los jóvenes una voz en asuntos conflictivos de nuestra sociedad actual?



PRODUCCIÓN

Actividad

- Elaboremos un mapa conceptual o mental con las características que definen a cada forma mayor del género dramático (tragedia, comedia y drama) y los complementamos investigando la vida y obra de los autores sobre salientes de cada subgénero.

GÉNERO DRAMÁTICO: FORMAS MENORES

PRÁCTICA

Leemos con atención el siguiente fragmento:



Yo amo la tierra

Álvaro y Nadia juegan en la calle, cuando ven a Robinson y Karina comiendo chucherías y echando los despedidos al suelo.

Álvaro: (Caminando hacia Robinson) Oye ¿Pero qué haces? ¿Por qué no echas los desperdicios en el cubo de la basura?

Robinson: (Riendo y empujando al chico) Fuera de mi camino, yo echo la basura donde me da la gana.

Nadia: (Molesta y sosteniendo un poco a Álvaro) ¿No ves que contaminas la tierra? Nuestro mundo se está terminando gracias a gente como tú.

Karina: (Riendo en tono de burla y repitiendo lo que dijo Nadia) Ja Ja Ja Nuestro mundo se está terminando, el padre de Álvaro paga a personas para que limpien las calles, hay que darles trabajo.

Fuente: Obras cotas. obrascortas.com

Actividad

Respondemos las siguientes preguntas:

- ¿Por qué este fragmento es un texto dramático? Explica.
- ¿Qué personajes intervienen en el texto y cuál es su diálogo?
- Basándonos en las respuestas exteriores, resumir con nuestras propias palabras las características principales de los textos dramáticos.

TEORÍA



El melodrama es considerado el género de las pasiones, ya que aborda las emociones, a veces olvidando la verso similitud. Posteriormente la televisión y el cine adoptaron este formato.

Las telenovelas modernas son un claro ejemplo de las características propias de un melodrama, aunque no son su pertenecen al teatro propiamente dicho.



Formas menores del teatro

Anteriormente hemos estudiando las formas mayores de la clasificación del género dramático. Ahora abordaremos las formas menores más relevantes:

1. Pieza

Es una representación de carácter realista y psicológica. Los personajes de este tipo de obra son comunes pero complejos, los cuales se enfrentan a situaciones límite que los desafía y motiva, aunque no necesariamente de manera positiva.

2. Melodrama

Es una obra en la cual la suerte es un elemento de gran importancia; se producen sucesos sensacionales que inciden en el desarrollo de la historia, por lo que es fácil que el público se identifique con los personajes. Se inició en el antiguo teatro griego, y se hizo popular en el Siglo XVIII. Actualmente el término melodrama se aplica a cualquier obra romántica en la que el dramaturgo manipula los acontecimientos para actuar sobre las emociones del público, por lo cual los personajes suelen ser exagerados y divertidos, a veces sin tener en cuenta la lógica.

3. Tragicomedia

Es una obra dramática con un tema serio que presenta las condiciones propias de los géneros trágico y cómico, la combina de tal manera que al final, el héroe supera las adversidades que se le presentan para lograr su objetivo.

4. Entremés

Es una pieza breve (un solo acto) en prosa o en verso que se interpretaba en los intermedios o al final de la función principal en España del Siglo XIX. Es de carácter popular y realista, su temática es jocosa ya que busca el humor festivo y picaresco. Las actuales obras cortas adoptan el formato del entremés.

5. Ópera

Es una pieza cuyo texto se canta en su totalidad con acompañamiento de una orquesta sinfónica. El término "ópera" proviene del latín "ópera" que significa "obra". En ocasiones los directores incluyen ballets y otros atractivos para entretener al público.

6. Zarzuela

Es una representación musical, que incluye canto, declamación y baile. Su temática es mitológica. Es típicamente española, deriva del "palacete español" que era el pabellón de caza, el cual estaba rodeado de zarzas, donde se presentaba la obra para la corte española. Las más importantes obras provienen de los libretos de Pedro Calderón de la Barca.

7. Paso

Es una pieza dramática muy breve, generalmente cómica y simple. En ocasiones suele ser extravagante. Generalmente utiliza un lenguaje realista. Su origen se remonta al Siglo XVI en España, donde se utilizó para enviar mensajes y conceptos moralizantes.

8. Sainete

Es una pieza breve que deriva del entremés. Su característica principal es contener temas humorísticos y costumbristas. Se afianzó con el dramaturgo Ramón de la Cruz en el Siglo XVIII, quien le imprimió dichos rasgos.

Posteriormente la televisión y el cine adoptaron este formato.

Las telenovelas modernas son un claro ejemplo de las características propias de un melodrama, aunque no son su pertenecen al teatro propiamente dicho.



VALORACIÓN

Respondemos las siguientes preguntas:

- ¿Cómo puede el teatro transmitir mensajes sobre la importancia del cuidado de la Madre Tierra?
- ¿Has experimentado algún cambio en tu percepción o actitud hacia el medio ambiente después de ver una obra de teatro relacionada con esta temática?
- ¿Cuáles son algunos ejemplos de obras de teatro que has visto o conoces que aborden temas medioambientales de manera creativa?
- ¿Qué formas del teatro técnicas crees que son más efectivas para sensibilizar al público sobre cuestiones ambientales?
- ¿El teatro puede fomentar la empatía y la conexión emocional con la naturaleza y los problemas ecológicos, especialmente para las generaciones más jóvenes?



PRODUCCIÓN

Actividad

Escribamos un guion teatral, con el siguiente procedimiento:

- Organicemos en equipos de trabajo y procedan a plantear su propia obra.
- Identifiquemos una situación de la vida cotidiana, la evaluamos y vinculamos con el cuidado de la Madre Tierra.
- Planteemos los personajes: les asignamos un rol y los caracterizamos física y psicológicamente. Esta lista es la que figurará al inicio del guion.
- Redactemos el guion siguiendo la secuencia básica de la obra dramática: Planteamiento, nudo y desenlace.
- Leemos el guion de manera crítica y reescribamos a manera de mejorarlo.

TALLER ORTOGRÁFICO

Actividad

Leemos con atención el fragmento y en grupos, realizamos las siguientes actividades:

- En la adaptación se ha omitido algunas S, C y Z, completen según el lugar que corresponda.
- Encuentre las palabras con B y V y completa la tabla a continuación
- En el texto resalta las palabras con G y J. Luego emplea para escribir un resumen de la lectura.

Abuela Grillo trae la Lluvia

Leyenda del pueblo ayoreo de Bolivia, adaptación libre de la autora: Mónica Paulina Gutiérrez Jiménez

En medio del monte, _cerca de un pequeño poblado, se encontraba una laguna rodeada de una gran variedad de árboles y hierbas. Los animales de los alrededores llegaban a beber su agua pura y cristalina y convivían en armonía con los habitantes del pueblo.

Cada mañana, desde muy temprano, entre este paisaje se podía ver a la Abuela Grillo, a quien también llamaban Direjná, una mujer pequeñita y de largos cabellos que caminaba por el bosque. Su tenue y dulce voz se escuchaba incluso por enigma del sonido de los grillos. Ella, a través de su canto, tenía el poder de traer la lluvia, e_encial para toda la vida.

Una mañana soleada y calurosa, Abuela Grillo se disponía a cumplir con su tarea. Se dirigió a toda prisa hasta el pueblo, caminando entre los cultivos, mientras los campesinos que trabajaban la tierra se alegraban con su llegada. Flotando sobre ella se podía ver una nube blanca como algodón, de la que caían gruesas gotas de agua que regaban las par__elas de maí__ y frijol.

Cuando la veían llegar cada mañana, todos en la comunidad salían a recibirla con agradecimiento a la ve__ que exclamaban "¡Viva Abuela Grillo y la buena lluvia que ella nos trae!"

Un día, al atardecer, después de terminar la jornada en el campo y co__echar los frutos de su trabajo, la gente se sentó a descansar alrededor de una gran fogata para disfrutar de una rica comida.

Abuela Grillo también se sentó a celebrar y, a su lado, llegaron una niña llamada Adié, cuyo nombre significa "flor", y su hermano Matai, que quiere decir "nacido en El Monte".

Los hermanos eligieron la más tierna de las ma__orcas y se la ofrecieron mientras todos cantaban y hacían música.

Se estaban divirtiendo tanto, que no se dieron cuenta de que se había hecho ya muy tarde hasta que comen__ó a llover, así que todos se fueron a dormir, pero Abuela Grillo no regresó a la laguna. Ella continuó canturreando mientras dormitaba y no advirtió que la lluvia continuó toda la noche. Al amanecer, los campesinos vieron horrori__ados que los campos de cultivo estaban inundados, y culparon a Abuela Grillo de tan gran desgracia. -¡Abuela Grillo!, gritaban, -¡Debes irte! ;No para de llover y vamos a perder nuestros cultivos! Adie y Matai se sintieron apenados por Abuela Grillo, pero no había nada que ellos pudieran hacer, y Abuela Grillo se fue apesadumbrada. Caminando triste y cabi__baja, se alejó cada vez más del monte hasta que los altos árboles se volvieron puntos verdes y borrosos.

Siguió y siguió caminando hasta que llegó a un pueblo. Era de noche, por lo que las calles empinadas y adoquinadas estaban vacías, y no se escuchaba ni un alma. La única lu__ provenía del claro de luna y de algún farol de la calle. Asustada, Abuela Grillo comen__ó a cantar levemente para ahuyentar el miedo, y de la nube que flotaba encima de ella, comen__aron a caer gotas de agua cri__talina.

Fuente: Gutierrez Jimenez Mónica Paulina (18/02/2022) Narracentro: Abuela Grillo, trae la lluvia//narracentro.blogspot.com/

PALABRA	SIGNIFICADO
Poblado	Conjunto de viviendas que forman una población pequeña, de carácter provisional.
Variedad	
	Planta que carece de tronco leños, cuyo tallo es de tejido blando.
Convivir	
	Madre del padre o la madre de una persona.
Nube	
	Conmemorar un acontecimiento.
Vez	
	Forma verbal. Primera persona del singular del pretérito imperfecto de indicativo de ser o estar.
Levemente	

- En la siguiente sopa de letras, encontremos y encerramos las palabras que se escriben con Y / LL.
- Con las palabras que hayamos encontrado, escribamos una receta de cocina. Prestemos atención a su correcta escritura.

Y	I	S	I	N	Y	N	A	Y	T
M	U	Y	M	Y	E	Z	M	P	E
C	O	C	O	P	T	A	O	A	U
Q	A	P	A	X	L	L	L	P	T
T	A	W	C	O	L	C	A	A	L
R	Y	R	V	O	A	F	S	Y	R
J	L	E	Y	Y	J	I	I	A	A
O	F	Z	Z	I	W	G	Z	S	P
D	L	L	A	M	A	A	S	O	D
A	N	I	R	A	L	L	A	T	F

FORMATO DE RECETA DE COCINA

Nombre del plato

Ingredientes
1.....
2.....
3.....
4.....
5.....
6.....



Preparación

TALLER DE RAZONAMIENTO VERBAL

1. Campo léxico

Es un conjunto de palabras que pertenecen a distintas categorías gramaticales (verbos, sustantivos, adjetivos, etc.) que están relacionadas con un mismo tema. Por ejemplo:

Campo léxico:
Fiesta Alegría. Música. Baile. Invitados. Regalos. Comida.

2. Término excluido

Se entiende por término excluido a aquella palabra cuyo significado sea ajeno a cierto campo de significación común a las demás palabras. Es decir, el término considerado excluido debe ser ajeno al campo semántico que integra a las demás palabras. Por ejemplo:

Campo léxico: afecto
1. Amor
2. Cariño
3. Estima
4. Caricia
5. Querer

El término "caricia", si bien está ligado de alguna manera al sentimiento del afecto, es más bien una acción con la que este se manifiesta.

Actividad 1

- *Escribamos el campo léxico de los siguientes temas: PAZ, AULA, CINE.*
- *Busquemos el significado de 3 palabras de cada campo léxico formado.*

Actividad 2

Selecciona el término excluido de los siguientes campos semánticos y argumenta la razón.

A. Música
1. Tono
2. Ritmo
3. Módulo
4. Armonía
5. Cadencia

B. Verde
1. Violeta
2. Azul
3. Anaranjado
4. Gris
5. Celeste

C. Agua
1. Río
2. Lago
3. Piscina
4. Mar
5. Laguna

D. País
1. Ecuador
2. Suiza
3. España
4. Italia
5. Portugal

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

MEDIO RADIOFÓNICO

PRÁCTICA

Leemos con atención los siguientes textos:



Fuente: Internet

El milagro del sonido

(Fragmento extractado del texto “La radio por dentro y por fuera” de Jimmy García)

Las vibraciones eléctricas producidas por un transmisor de “telefonía sin hilos”, que se podía amplificar e intensificar, predispuso a técnicos y científicos para que no sólo pudiesen ser recibidas en la misma forma que se emitían, sino que podían ser estas señales, audibles. Fue así cómo se logró transformar el sonido en señales eléctricas que, lanzadas por un transmisor, podían ser captadas por un receptor, reconvirtiéndolas en vibraciones sonoras.

En todo proceso de radiocomunicación, como de telefonía, ya sea micrófono, teléfono, etc., las vibraciones del sonido se convierten en vibraciones eléctricas que se traducen en sonido mediante los sistemas de amplificación, tanto en la transmisión como en la recepción.

La transmisión requiere, para su mayor o menor alcance, determinada potencia, que se mide en “watios” al igual que una determinada altura de la antena, que radia y lanza al aire esos impulsos eléctricos. Igualmente, el receptor puede tener mayor o menor sensibilidad de captación.

Con Hertz, Marconi, Fleming y Lee de Forest se logró la propagación de las ondas y su transmisión, convirtiendo la energía en impulsos que se traducen en señales audibles. (Autor: Jimmi García Camargo).

Fuente: García Camargo Jimmy (8/1980). La Radio por dentro y por fuera https://biblio.flacsoandes.edu.ec

¿Artillería del pensamiento?

(Extractado del texto “Pasión por la Radio” de José Ignacio López Vigil)

Una vez, en Nicaragua, escuché decir a los jefes de propaganda del entonces Frente Sandinista:

—La comunicación es estratégica para la lucha ideológica, ella permite ablandar las posiciones del enemigo.

¿Posiciones del enemigo? Para estos jefes, los micrófonos eran cañones que disparaban ideas. Y estas ideas quebraban las ideas contrarias que tenía el público. Triste confusión de planos. Porque en el terreno militar se vence. Pero en el terreno de las ideas se convence.

Todavía en Venezuela, recordando una frase de Bolívar dicha en otro contexto, se habla de la comunicación como artillería del pensamiento. Y algunas radios bolivarianas se definen como trincheras y sus radialistas como soldados aguerridos.

No somos ingenuos. Por supuesto que las radios que defienden los intereses del gran capital, las radios vendidas al sistema neoliberal, nos bombardean a diario con noticias que desinforman, con programas basura, con medias verdades, con mentiras completas. Hacen terrorismo mediático. Pero nosotros no podemos ni queremos jugar ese mismo juego, aunque sea al revés. Por ética.

Fuente: Periodismo joven (2/10/2023) https://juciorojas.blogspot.com/

Actividad

Respondemos las siguientes preguntas:

- ¿Cómo te imaginas que fueron los inicios de la radio?
- ¿Qué opinión nos da el segundo texto? Argumentemos la respuesta.
- ¿Qué radio emisoras escuchas habitualmente?

TEORÍA

1. La radio

Es un medio de comunicación masiva, que llega a un gran número de personas de todas las clases sociales.

Su sencillez, inmediatez y bajo costo, la posiciona como uno de los medios informativos y de entretenimiento, favoritos de todos los tiempos.

La transmisión de sonido a través de ondas electromagnéticas, no requiere de un medio físico de transporte, viaja por el vacío y es decepcionada por algún aparato receptor, que puede ir de lo más sofisticado hasta los equipos más sencillos que ofrece el mercado. En la actualidad las señales de radio incluso son captadas por medio de aplicaciones de celular.

Hay un gran número de emisoras radiales en Bolivia, posicionadas no solo en la ciudad sino también en las provincias.

Así también existen emisoras y programas radiales en diversos idiomas originarios, cuyas señales son captadas incluso en los lugares carentes de energía eléctrica.



2. Características de la radio

Las principales características de la radio son:

- Es auditivo, pues la transmisión de mensajes se realiza mediante la comunicación oral. Transmite contenidos y programas a través de sonidos.
- Permite a los oyentes recibir noticias y actualizaciones al momento, puesto que su transmisión es en tiempo real.
- Las señales de las distintas emisoras radiales llegan a todos los rincones, en tal sentido, alcanza audiencias de diferentes clases sociales, edades y géneros.
- No se necesita de grandes recursos técnicos para generar contenidos de primera calidad, a su vez, la señal de radio es gratuita, solo se necesita un aparato receptor.
- La radio ofrece gran variedad de contenidos y de programas en varios formatos, que van desde noticias, entretenimiento, música y educación.
- Permite la interacción entre el emisor y receptor a través de llamadas telefónicas, mensajes de texto o redes sociales.
- Se puede escuchar en cualquier lugar y momento, ya sea a través de un receptor de radio, un teléfono móvil o un dispositivo en línea.
- La radio puede llegar a tener un impacto social significativo puesto que es un medio de comunicación popular y de gran influencia.





Rol del locutor

En el desarrollo de un programa radial, las indicaciones al locutor, para que module el volumen, hace, siga, pare, hable más rápido o más despacio, se lo realiza a través de señas manuales.

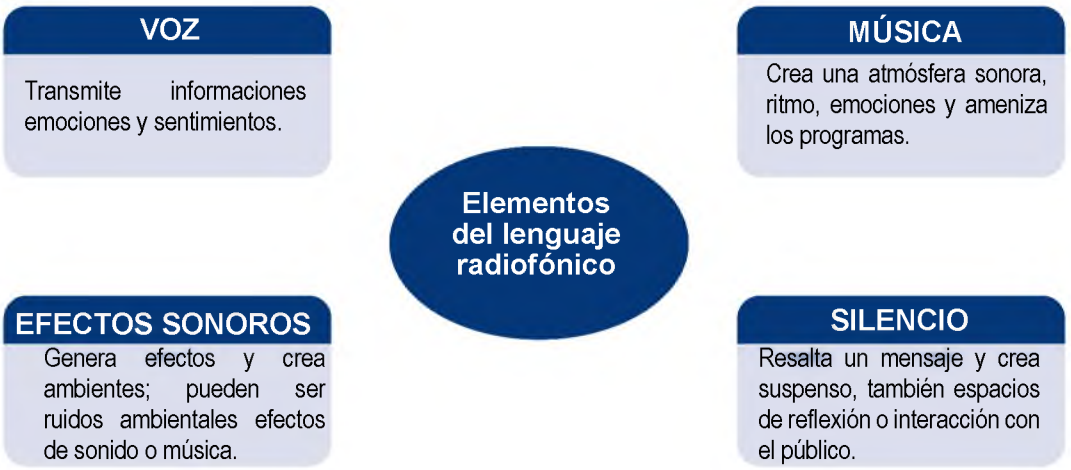
¡Te invitamos a que investigues más al respecto!

3. La voz detrás del micrófono

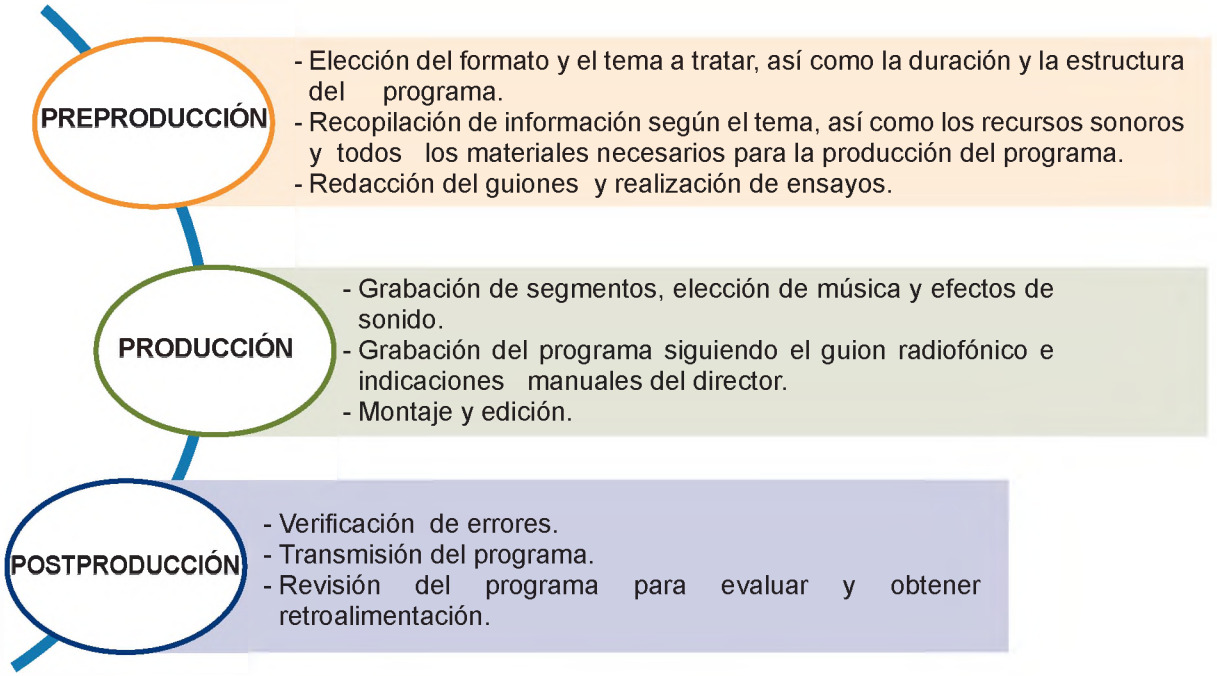
La radio es un medio de comunicación auditiva y uno de sus principales elementos es la voz humana. El locutor radiofónico, es el encargado de conducir y animar el programa con la finalidad de mantener entretenidos oyentes, puede llegar a trasmitir distintas emociones, para ello emplea diversos recursos vocálicos.

La voz detrás de micrófono debe tener una buena dicción para que el mensaje sea entendido correctamente. Dependiendo del formato del programa puede variar en estilo y tono.

Dentro del lenguaje radiofónico, aparte de la voz humana, intervienen otros tres elementos: la música los efectos sonoros y el silencio.



4. Proceso de producción radial



a) Guion radiofónico

Por guion radiofónico se entiende a las especificaciones técnicas y literarias para la realización de un programa radial. El guion radiofónico incluye el diálogo de los locutores, inserciones musicales, efectos de sonido y cualquier otra información relevante para la producción y ejecución del programa.

Existen muchas formas de elaborar un guion radial, pero por lo general debe contener los elementos ya mencionados:

Glosario

Cuña radial: *Es una especie de spot publicitario de corta duración (45 segundos como máximo), puede incluir dramatizaciones, efectos sonoros y música.*

Ejemplo:

GUION DE RADIO	
Programa: EDÚCA-T Locutores: Cristian Erik Puma, Grecia Choque y Cristian Huaygua Duración: 15 min.	
INDICACIONES TÉCNICAS	GUION LITERARIO
Entrada MÚSICA "Cuando me voy a mi escuelita" Locutor 1 Música "Cuando me voy a mi escuelita" Baja a fondo musical Locutor 2 Música "Canción sin miedo" Vivir Quintana Baja a fondo musical Locutor 3 Efecto Radio Antigua Locutor 1 Locutor 2	- Buenos días queridos oyentes, me presento: soy Cristian Erick Puma Choque y estas en sintonía de la radio Iberdrola "B" y los acompañaré aquí, en su programa "EDÚCATE". - Buenos días querida audiencia, mi nombre es Grecia Choque. Hoy les hablaré sobre la historia de la radio en Bolivia y sus características. - Como están queridos amigos y amigas, soy Cristian Huaygua, les adelanto que en nuestro sector ¡BASTA YA!, vamos a hablar sobre la prevención de la violencia hacia la mujer. Esperemos que este programa sea de su agrado, continúen en nuestra sintonía. Comencemos. - ¿Escuchaste ese sonido?, antiguamente era muy común escuchar este sonido al sintonizar alguna emisora radial. - Para hablar de la historia de la radio nos vamos a remontar a los años…
Continúan hablando	
Música "Canción sin miedo" Vivir Quintana Baja a fondo musical Locutor 3 Locutor 1 Música "Admito que no soy feliz" Los brothers Cuñas	- Queridos amigos llegamos a nuestro espacio **Basta ya** - Con el fin de prevenir la violencia hacia la mujer los estudiantes de la Unidad Educativa Cecilio Guzmán de Rojas realizaron cuñas radiales. Les invito a que escuchemos la sintonía radial.
Continúan hablando	
Locutor 2 Todos Música "Qué bonita que es la vida"	- Queridos amigos, hemos llegado al final de esta transmisión esperemos les haya gustado, ya que fue un programa preparado y pensado en ustedes, muchísimas gracias por su atención. - ¡Este fue su programa ¡EDÚCA-T! por su radio ¡IBERDROLA B!, hasta una próxima oportunidad.

5. Hitos de la historia de la radio en Bolivia y el mundo

a) Historia universal de la radio

Dato histórico

El 15 de abril de 1912, el gran barco Titanic, pudo hacer una llamada de auxilio, a través del telégrafo inventado por Marconi, de esta manera se salvaron muchas vidas.

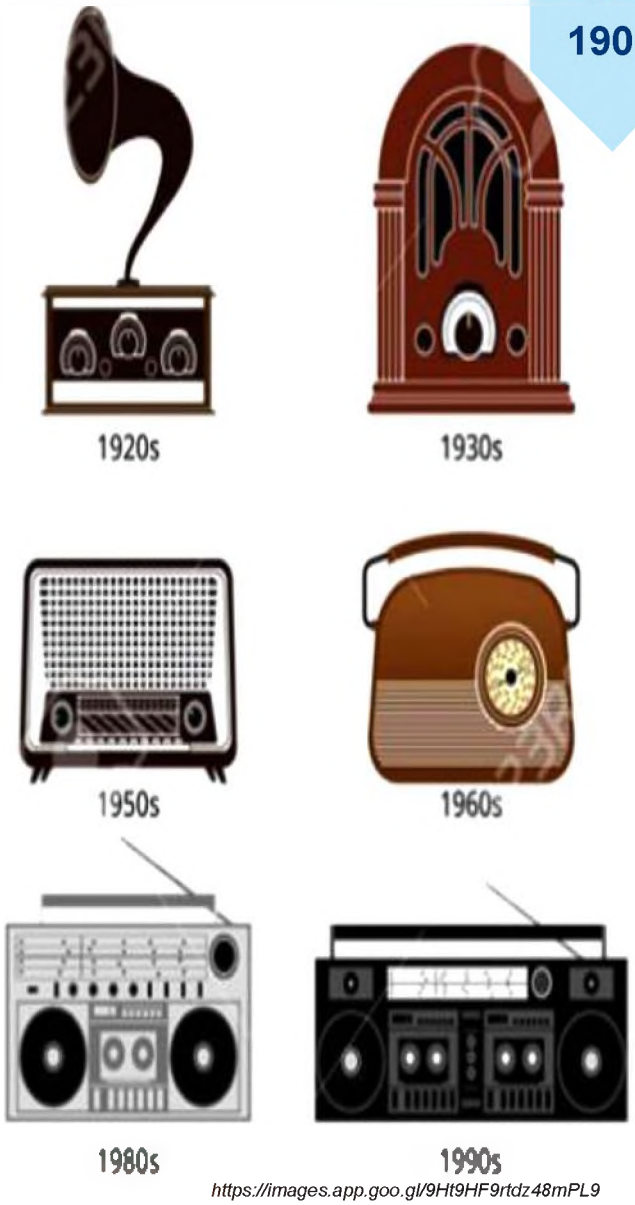
A partir de este hecho todos los barcos debían contar con un sistema de comunicación que en su momento fue el telégrafo.

1888 Enrique Hertz, demuestra que la onda eléctrica puede distribuir en el espacio; así nació hoy el producto que lleva su nombre: "LAS ONDAS HERZIANAS".

1897 Guillermo Marconi logra transmitir impulsos eléctricos.

Nace la telegrafía sin hilos.

1901 Se descubre que, cuando la antena y la tierra están conectadas al transmisor, la distancia de comunicación aumento.



https://images.app.goo.gl/9Ht9HF9rtdz48mPL9

b) Hitos históricos de la radio en Bolivia

1897, los sacerdotes jesuitas José Clerc y Francisco Cerro, logran comunicación inalámbrica en el colegio San Calixto.

1912, sacerdote jesuíta Pierre Descottes consigue comunicación de la ciudad de La Paz a Viacha (32 Kmts.).

1928, el pionero José Camacho Balcázar, funda la "Radio Chuquisaca" en Sucre.

1929, los hermanos Rodolfo y Enrique Costas, crearon por la primera radio comercial en Bolivia, esta fue la primera radio como medio de comunicación social

1933, durante la presidencia de Daniel Salamanca y en plena guerra del Chaco, se funda la "Radio Illimani" un 15 de julio, en La Paz con el fin de promover el civismo a través de programas radiales. Posteriormente esta radio pasa a manos del Estado, luego, en la presidencia del señor Evo Morales Ayma, la "Radio Illimani" cambia de nombre a "Radio Patria Nueva".

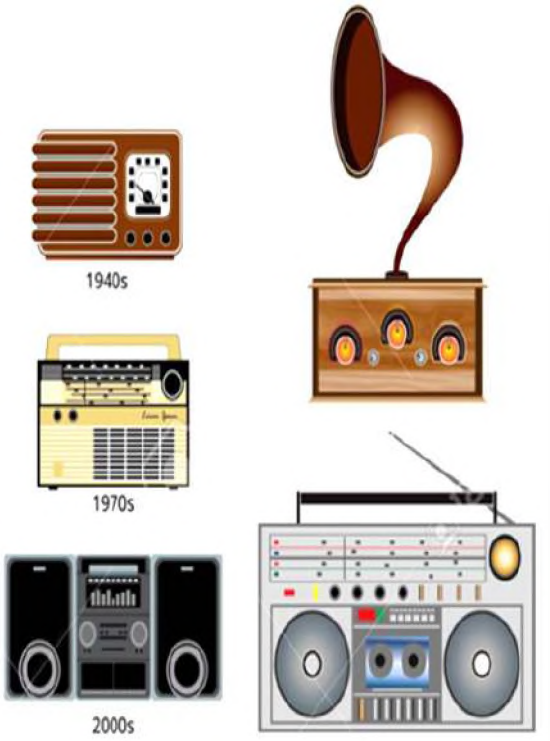
Década de los 50, se incrementa la cantidad de emisoras. Las radios tuvieron el papel de motivar, luchar contra la dura situación que vivían las familias y las minas. 1951, la junta militar del Gral. Hugo Ballivián (gobierno de facto) incorporó la radiodifusión a la Ley de Imprenta. También censuró a la prensa y centralizo la propaganda. Otro hito importante en esta década, fue el ingreso de las lenguas originarias en la programación radial y la creación de radios rurales.

En 1952, se funda la “Radio 21 de diciembre”, en Catavi, un histórico centro minero, a partir de entonces, fueron apareciendo nuevas emisoras en los diferentes distritos mineros.

1964, empezaron las dictaduras militares. Los medios de comunicación sufrieron represiones de diferente clase que fueron desde la censura hasta la clausura definitiva como es el caso de las radios mineras. Las radios mineras juegan un papel muy importante en la historia de la población boliviana, puesto se constituyeron en la base de la de la resistencia a las dictaduras.

La década de los 80 nace la Frecuencia Modulada FM. En esta década, la mayoría de las radios en frecuencia modulada pasan a difundir programas con un amplio contenido musical, lo cual poco a poco fue atrayendo más audiencia.

Al día de hoy, en Bolivia, existen variedad de radios con distintos formatos, tanto en AM, FM o incluso las radios digitales y podcast.



https://images.app.goo.gl/9Ht9HF9rtdz48mPL9

Actividad

¡Juguemos a hacer cuñas radiales!

En grupos de trabajo, elaboremos cuñas radiales con la temática de prevención de la violencia hacia la mujer.

VALORACIÓN

Respondemos las siguientes preguntas a partir de la reflexión:

- Pregunta a tus padres y/o abuelos, ¿cómo era la radio en sus tiempos?, ¿qué función cumplían en la sociedad de ese entonces?
- ¿Se puede luchar contra la violencia a través de la radio? ¿Cómo?



Fuente: Internet

PRODUCCIÓN

Actividad

Ahora que conocemos todo el proceso de producción radial, realiza la grabación de un programa de radio, con la temática: “Una juventud libre de violencia” o “El cuidado del agua para la preservación de la Madre Tierra”.

MEDIOS AUDIOVISUALES

PRÁCTICA

Observemos las siguientes imágenes:



https://images.app.goo.gl/5oBMbGqb3CzZit4



https://images.app.goo.gl/8GTxx5cu3hUWkkJ7A



https://images.app.goo.gl/54JkFB8C1JHuMF2m8

Actividad

Reflexionamos y respondemos:

1. ¿De qué tratan las imágenes? Descríbelas.
2. ¿Qué opinamos de las dos primeras imágenes? Argumenta la respuesta.
3. ¿Alguna vez realizamos una producción audiovisual? Relata la experiencia.

TEORÍA

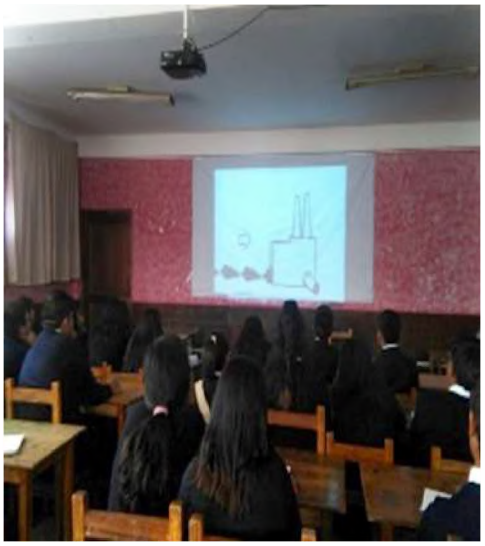
1. Medios audiovisuales

Son aquellos que recurren a imágenes y sonidos para la transmisión de mensajes, emplean medios tecnológicos para lograr la inmediatez de la radio y la representación y transgresión de la realidad, mediante imágenes del modelo impreso. El receptor, recibe el mensaje por medio de dos sentidos: el auditivo y el visual, convirtiéndose así, en un televidente.

Existen varios géneros y formatos de medios audiovisuales, entre los cuales podemos mencionar: diapositivas, la televisión, documentales, videojuegos, plataformas de Streaming, las redes sociales y demás.

2. Características

Las principales características de los medios audiovisuales son:



- La combinación de lo visual con lo auditivo, esta cualidad posibilita la comprensión clara y convincente del mensaje.
- Tiene la capacidad de transmitir emociones a través del lenguaje corporal y las expresiones proyectadas, lo que generara una respuesta emocional en el receptor.
- Mantienen el interés y la atención del receptor.
- Son de fácil accesibilidad; los vemos todo el tiempo, como el televisor o las distintas plataformas y redes sociales.
- Tienen la capacidad de mostrar la realidad tal cual es y también de desfigurarla o falsearla.
- El avance tecnológico permite la creación de nuevos efectos especiales, es el caso de la producción cinematográfica, posibilitando una experiencia impactante para el público.
- Por su capacidad de llegar a un público amplio, pueden ser utilizados para transmitir información, educar, entretener o influir en las opiniones o pensamientos de las personas.

3. Tipos de medios audiovisuales

Existe una amplia variedad géneros y formatos medios audiovisuales, unos que parten de la imagen y que necesitan la ayuda de oradores, otros que tienen gran alcance a la población y los últimos que surgen de distintas plataformas y redes sociales por medio del internet.

En este entendido, podemos clasificar los medios audiovisuales de la siguiente manera:

Tradicionales	Masivos	Interactivos
Contenido visual con apoyo oral del presentador u orador	Llegan a una gran población de manera rápida e inmediata	Se generan por internet, permiten que el receptor interactúe con el emisor y sea la vez creador de contenido
Pizarras Diapositivas Retro-proyectores	La televisión El cine	Las redes sociales Plataformas de streaming Portales de noticias

4. Procesos de producción audiovisual

Para la producción de material audiovisual, ya sea cine, televisión, vídeos educativos u otros, es necesario seguir algunos pasos que ayudarán a que el proyecto planteado, sea del agrado del público.

Por lo general, la producción audiovisual se divide en tres etapas: preproducción, rodaje y postproducción.

PREPRODUCCIÓN

- Parte de la creatividad (selección del tema).
- Redacción del guion literario y técnico.
- Recolección del material necesario.

RODAJE

- Es el momento de la filmación o grabación.
- Interviene el equipo de realización.
- Se pone en escena las acciones descritas en el guion.

POST PRODUCCIÓN

- Se realiza la selección de imágenes y sonidos para su posterior edición.
- Se realizan las correcciones necesarias para de producto final.



https://images.app.goo.gl kqWKoqj78KnTRD666

Glosario

Encuadre es el modo en que se coloca la cámara para grabar una escena.

Edición son un conjunto de operaciones realizadas sobre material grabado para obtenerla versión completa de la realización audiovisual.

Consejos útiles para la creación audiovisual

Cuando realicemos una producción audiovisual debemos tomar en cuenta los siguientes detalles:

- **El fondo,** del video debe ser seleccionado o preparado previamente, en lo posible no debe haber elementos que distraigan la atención del espectador. Lo mejor será evitar los colores fuertes o brillantes.
- Otro aspecto que a cuidar es, **el audio**, en lo posible se debe buscar un lugar que no tenga ruido ambiental y grabar con micrófono.
- **La iluminación,** debe ser la adecuada, la luz debe iluminar a la persona de frente, no de atrás.
- Es necesario realizar **ensayos previos**, para modular la voz, determinar gesticulación y expresión corporal. Por ello **el guion** es una parte fundamental en la producción audiovisual.
- Si se tiene pensado utilizar música o imágenes, ya sea de fondo o en los intermedios de la grabación, se debe **respetar los derechos de autor** y cerciorarse de que no existan restricciones de uso.

Hoy en día existe mucho contenido audiovisual, creado por jóvenes y señoritas; pues las nuevas tecnologías facilitan los procesos de producción, prueba de ello, son las distintas redes sociales.

DATO CURIOSO

Edward Muybridge era un vagabundo y fotógrafo que fue contratado en 1872 por el gobernador para ayudarle a ganar una apuesta de 25.000 dólares: apostó con un amigo que el caballo llegaba a tener las cuatro patas en el aire. En Muybridge colocó 24 cámaras en fila y ató un cable a cada una de ellas: el invento le costó 40.000 dólares, pero el gobernador ganó sus 25.000, y su invento inició el desarrollo de la cinematografía, es decir, la fotografía cinemática o en movimiento.

Fragmento extractado del libro "Tecnología de los medios audiovisuales" de Francisco López Cantos.

5. Hitos de la historia en Bolivia y el mundo

Uno de los principales medios audiovisuales y de amplio alcance, es la televisión, por ello analizaremos los principales hitos históricos de este medio de comunicación.

a) Hitos históricos de la televisión en el mundo

A finales del siglo XIX hasta 1935, EEUU, Gran Bretaña, Francia y Alemania, buscan transmitir imágenes a distancia. La investigación consistía en captar imágenes utilizando una cámara, transmitir esas imágenes a través del aire y recibirlas en un aparato receptor a cierta distancia.

1924, surge la televisión mecánica, "Televisión Limited" creada por John Bair, se convierte en la primera empresa de televisión en el mundo

1931, Vladimir Zworykin crea la televisión electrónica, la RCA inicio sus emisiones de prueba.

1935, la BBC de Londres comienza sus transmisiones mediante la televisión eléctrica. Comienza la fabricación de aparatos receptores en serie para uso doméstico

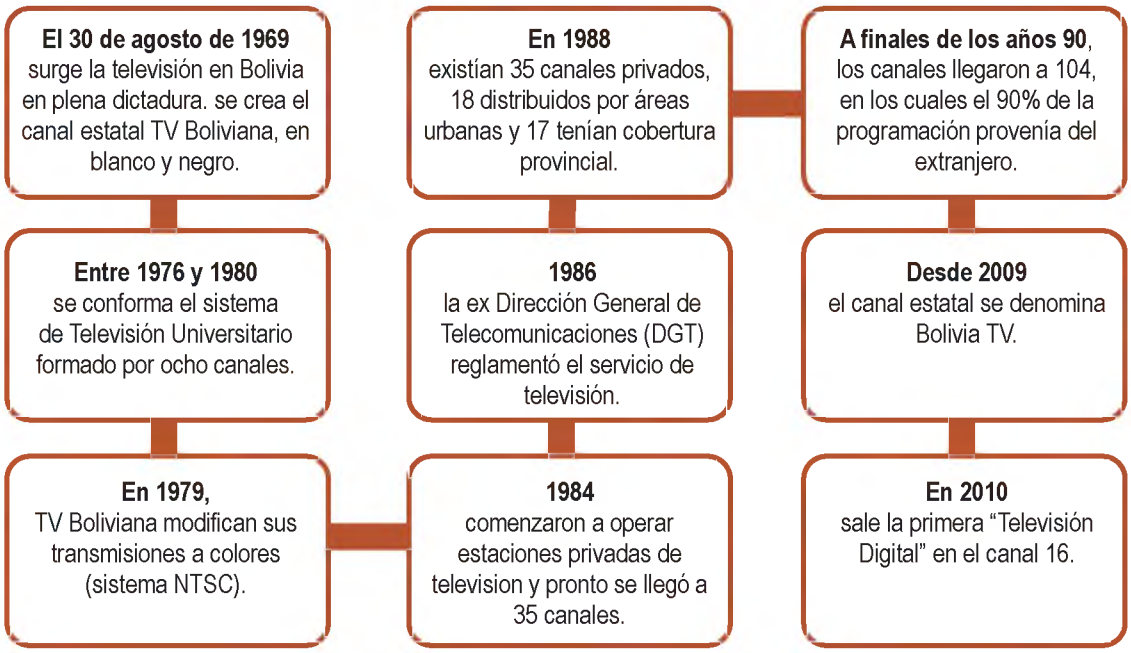
Década de los 50, varios países en el mundo inician sus primeras emisiones. 1953 surge la televisión a color en EEUU.



https://images.app.goo.gl/jQhzxS2iFfmR35nE8

b) Hitos históricos de la televisión en Bolivia

En comparación con el resto del mundo, la televisión llega tarde a nuestro país, debido a los problemas políticos y sociales de ese entonces. A continuación, te presentamos los datos históricos de la televisión boliviana.



La televisión ha ido modernizándose con equipos de última generación, es así que ahora podemos ver programas televisivos en internet y mediante aplicaciones de celular.

VALORACIÓN

Leemos el siguiente texto:

A partir de la reflexión respondemos las siguientes preguntas:

- ¿Por qué el niño no pudo aprender el lenguaje oral?
- ¿Qué papel juegan los medios audiovisuales en nuestra sociedad?

Ciencia del lenguaje, competencia comunicativa y enseñanza de la lengua

Carlos Lomas, Andrés Osoro y Amparo Tusón

(Fragmento del prólogo)

Narra el famoso antropólogo Marvin Harris la historia real de un matrimonio de sordomudos norteamericanos que tuvo un niño oyente, pero que, por padecer asma, debió permanecer en casa y sólo se pudo relacionar con los amigos de sus padres, también ellos sordos. Ante esta situación, los padres decidieron que la criatura había de ver la televisión varias horas al día con el fin de que así pudiera acceder a la lengua inglesa. Pero, a los tres años, el niño manejaba con soltura el sistema de comunicación gestual de los sordos y no pronunciaba ni una sola palabra en inglés.

Fuente: Jesús Tusón. (1997).

https://cubajorge.wordpress.com/

PRODUCCIÓN

Actividad

- Investiguemos la historia del cine en Bolivia y el mundo, realicemos una línea de tiempo.
- Ahora que conocemos el proceso de producción audiovisual, en grupos de trabajo, realicemos una grabación de video, puede trabajar con las temáticas: "Convivencia pacífica y armónica en el entorno educativo" o "Consumo de agua responsable para el Vivir bien".

GUION CINEMATOGRÁFICO

PRÁCTICA

Leamos el siguiente guion:



https://www.titerenet.com/2014/05/11/guiones-para-titeres-la-libertad-del-lobo/

Nos encontramos en un claro del bosque. Es de noche y en lo alto del cielo brilla la luna llena.

(Entra Lobo, es grande, pero flaco y desmadejado)

Lobo: ¡Qué fea suerte la mía! ¡Hace días que no pruebo alimento!

Entra el Perro, más pequeño que Lobo y se ve bien alimentado

Perro: Si te quejas de tu suerte no es mi asunto, ya que a mí me va bien las cosas.

Lobo: ¿Y eso cómo es posible, señor Perro? Se supone que yo soy más fuerte…

Perro: Es mi amo quien me cuida y alimenta, a cambio yo vigilo su casa. Vente conmigo y lo verás.

Lobo: ¿Hablas en serio? Es que estoy cansado de pasar hambre.

Perro: ¡Claro! Los perros somos gente seria. vente conmigo. Ah… sólo un pequeño detalle sin importancia: deberás llevar collar para que el amo te lleve sujeto durante el día.

Lobo: ¿Atado durante el día? ¡Vaya!

Actividad

Luego de leer atentamente el texto anterior, respondemos las siguientes preguntas:

- ¿Qué título le pondrías a esta obra?
- Según nuestra interpretación, ¿Este texto es parte de un guion cinematográfico o de un guion teatral? Expliquemos.
- ¿Crees qué el Lobo siguió al Perro?

TEORÍA

1. El guion cinematográfico

Conforme el pasar de los años algunos especialistas empezaron a darse cuenta de la importancia de escribir con detalle la historia que se quería contar, misma que iba a ser filmada; ya que antes de ello los directores solamente tenían la costumbre de escribir notas acerca de sus ideas. Esto último lo hacían pues se pensaba que la filmación debía ser expresión pura de la visión del director, por lo que escribir un guion era considerado poco artístico. Posterior a ello es que se fue considerando al guion como una parte crucial de una obra cinematográfica.

2. Etapas

Se menciona a continuación corresponden a las de una estructura clásica del género:

a) Pre producción, etapa en la cual existe la idea como un concepto concreto que tiene base en la temática central de la historia que será filmada. Es por ello, que la idea es la esencia de lo que se relatará por medio de la secuencia de imágenes. Cabe resaltar que la idea puede ser de dos tipos: Original (inédita del autor) o basada en material literario (adaptación de un relato, artículo u otra obra, etc.)

b) Producción, en esta etapa se elabora el argumento dramático sintetizando en planteamiento, nudo y desenlace. En esta etapa de la elaboración del guion normalmente inicia con la apertura en tono de narración, existe normalmente un suceso detonante por el cual toda la trama se pondrá en marcha, además de darnos información sobre los personajes y su rol dentro de la trama para que el espectador pueda seguirla adecuadamente; luego del planteamiento sigue el punto de giro que lleva al desarrollo de la trama con las siguientes acciones o acontecimientos hasta llegar al clímax de mayor tensión en la trama; finalmente, se concluye con la resolución, momento en que el problema se resuelve o se soluciona y da lugar a los arcos de transformación de los personajes.

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

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

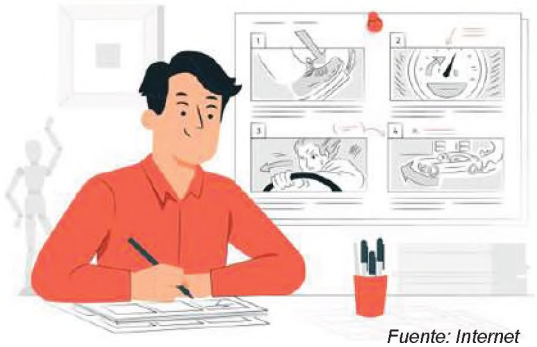


c) Post Producción, con todo lo trabajado anteriormente se elabora un texto amplio que contiene en esencia la idea inicial y refleja la estructura elegida por el guionista, se redacta en forma de historia literaria y se destacan los hechos más importantes de la trama en el futuro guion. Se revisa la secuencia de escenas, el final, los personajes y su descripción, diálogos necesarios, detalles de bloques de acción para el productor y al propio guionista le sirve para orientar su trabajo; ya que esta parte ayuda a seguir mejorando la obra cinematográfica.

3. Guion literario

Es la narración ordenada de la historia que se desarrollará en la futura, incluye, situaciones y lo esencial que son los diálogos, pero sin indicaciones técnicas. El guion literario es el trabajo final del esfuerzo creativo del guionista, este luego colaborará con el director si es que requiriera su ayuda y colaboración.

Asimismo, se puede mencionar los siguientes elementos que todo guion literario dirigido a una producción cinematográfica contiene:



Fuente: Internet

- **Encabezado de escena,** señala el tiempo y el lugar en el cual se desarrolla la secuencia, cada secuencia se corresponde con un número. Ejemplo: SEC 1. PATIO. INT/MAÑANA significa que la primera secuencia tiene lugar en el patio, al interior y durante la mañana.
- **Descripción,** es una breve sinopsis de la acción de la escena según lo que verá y escuchará el espectador. Generalmente se le escribe en minúsculas.
- **Personaje,** se indica el nombre del personaje en mayúscula y en negritas centrado, siempre se coloca antes de cualquier diálogo o intervención.
- **Diálogo,** es lo que dice el personaje, se escribe en minúscula y justo debajo del nombre de dicho personaje, suele colocarse centrado.
- **Acotación,** son anotaciones que ayudan a interpretar mejor la intención y el tono del diálogo, se escribe en minúscula y entre paréntesis.
- **Transición,** son las indicaciones de cambio de escena a otra. Éstas pueden ser: en corte, fundido, encadenado; etc y siempre van seguidas de dos puntos.

En el siguiente ejemplo señalamos los elementos de un guion literario:

"EL **CONTRA**TIEMPO"

Guión de cortometraje de ficción original de
José Amaro Carrillo y David Cánovas
(con la colaboración de Carlos Castro)
Basado en el relato original de Jose Amaro Carrillo "Perdone que le moleste"

Propiedad de FREE RUN PRODUCCIONES SL y GOOD NEWS TELEVISION SL

SECUENCIA 1 SALÓN INT/TARDE

Última hora de la tarde. GABRIEL MORA, un hombre de unos cincuenta años, de buena presencia, lleva puesto un abrigo negro elegante, unos finos guantes de piel y porta en su mano derecha un maletín de piel. Se acerca a una de las vitrinas del salón y se echa un poco de perfume. En primer término, vemos unas fotos de familia, sobre un aparador.

CORTE A:

SECUENCIA 2 ASCENSOR INT/TARDE

JUDITH LAREDO, una chica de unos treinta años, delgada, atractiva, de mal humor, muy bien vestida, con ropa de invierno, está frente al espejo del ascensor, que está detenido. Judith se arregla el pelo y cambia su cara de hastío por una sonrisa educadamente perfecta.

CORTE A:

SECUENCIA 3 PASILLO INTERIOR PLANTA 3 INT/TARDE

Vemos la puerta de uno de los pisos en primer término y el ascensor al fondo. La puerta del piso se abre y aparece Gabriel. La puerta del ascensor se abre bruscamente y aparece Judith, lo cual produce un pequeño susto a Gabriel.

GABRIEL

Pero qué…

JUDITH

Hola, buenas tardes. ¿Gabriel Mora?

GABRIEL

Sí

JUDITH

(robótica)

Perdone que le moleste, señor Mora. Soy Judith Laredo y trabajo para la compañía aseguradora First One. Ayer hablamos por teléfono y quedamos en que vendría hoy a las siete, ¿recuerda?

GABRIEL

(Dudando)

http://cinedfest.com/images/guias/descargas/guion_literario_contratiempo.pdf.zip

4. Guion técnico

Es un esquema construido con las secuencias organizadas en orden de continuidad con datos orientativos:

- **Escena:** es cada parte de la película que transcurre en el mismo espacio y al mismo tiempo. Cuando cambia de espacio/tiempo también cambia la escena.
- **Secuencia:** es el conjunto de escenas. Las escenas que conforman una secuencia deben tener unidad dramática; es decir contener planteamiento, nudo y desenlace.
- **Escaleta:** son los rótulos de cada secuencia que contienen información abreviada de las mismas. Solamente se escriben al inicio como organización para el momento de la filmación de la obra.



Fuente: Internet

Como todo escrito, este tipo de guion tiene normas muy importantes las cuales se deben tratar de cumplir en la medida de lo posible, a saber:

- ***Extensión:*** el estándar dice que una página de guion es igual a un minuto en pantalla, aunque esto no es algo rígido y puede variar.
- ***Tipografía:*** la fuente estándar es Courier New tamaño 12 interlineado uno y texto alineado a la izquierda.
- ***Portada:*** una especie de carátula que incluye el título de la película y el nombre del guionista.
- ***Papel y márgenes:*** el tamaño de papel más utilizado es el A4. Los márgenes varían dependiendo del formato del guion utilizado.
- ***Numeración:*** todas las páginas deben estar enumeradas.

5. El guion teatral

Tiene bastante parecido con algunos elementos del guion cinematográfico, pone en práctica técnicas y elementos propios particulares y diferentes de otros géneros.

La estructura y elementos del guion teatral no son algo rígido en estos tiempos, si bien lo habitual es que exista una introducción, desarrollo, un clímax y un desenlace, todo esto puede variar de acuerdo a la historia que se está relatando y a la tendencia o estilo del dramaturgo.

a) Actos, se identifica a los actos como las partes en las que se divide una obra teatral. El cambio de acto está marcado por el cambio de escenario.

b) Escenas, es la parte de los actos, en ella intervienen los mismos personajes. En la actualidad los textos teatrales suelen prescindir de los actos y están organizados solamente en escenas enumeradas.

c) Personajes, son los que dan vida a la historia, por lo cual es importante que en el guion teatral esté plasmada su personalidad, características físicas, características actitudinales relevantes para su relación con el resto de los personajes y la historia en sí misma. Cada actor tiene la misión de dar vida al personaje captando e interpretando su esencia. Existe dos tipos de personajes: los principales y los secundarios. En ocasiones, se puede tener grupos de personajes que actúan como uno solo, a ellos se los llama "coro".



Recordemos que el teatro es un género literario y artístico que posee particularidades únicas. Conlleva la creación de un texto dramático que sería el guion teatral o escrito donde se recoge la historia que cobrará vida sobre el escenario. Por lo tanto, una buena representación teatral debe ser producto de un buen punto de partida (texto teatral) para que pueda ser representada y también digna de ser leída a posteriori.

d) Acotaciones, un elemento muy importante en el guion teatral son las acotaciones o detalles del escritor hacia el actor, a ello se le llama acotaciones. Éstas son notas escritas entre paréntesis o con una tipografía distinta que contiene información acerca de cómo dicen los diálogos, la actitud que deben reflejar, la postura, el lugar y sus detalles inclusive puede contener información técnica como la música de fondo o determinados efectos de sonido.

Las acotaciones son relevantes, ya que el autor del guion teatral debe escribir detalladamente la puesta en escena que el director y los actores puedan reflejar la obra tal como la concibió en su mente.

VALORACIÓN

Reflexionemos y respondemos las siguientes preguntas:

- ¿Cuál es la importancia de estudiar el guion teatral y cinematográfico en el desarrollo de habilidades de comunicación y expresión? ¿Pueden fomentar la creatividad y la imaginación?
- Elaboramos guiones teatrales o cinematográficos ¿Puede fomentar la colaboración y el trabajo en equipo?
- ¿Cómo influyen las representaciones teatrales y cinematográficas en la empatía y la comprensión de diferentes perspectivas y culturas?
- ¿Los guiones teatrales y cinematográficos pueden ser una herramienta eficaz para abordar temas relevantes para la sociedad, como el medio ambiente, la igualdad de género o la diversidad?

PRODUCCIÓN

Actividad

Realicemos guiones literarios a partir del ejercicio de diálogo creativo:

- Organizamos en parejas y seleccionemos el escenario y los personajes en base a la escena de "Lobo y Perro" (Inicio de este tema)
- Cada pareja desarrollaremos el drama, escribiendo por lo menos dos escenas más, tome en cuenta los elementos del guion teatral y muestre la personalidad de los personajes y avances en la historia de alguna manera.
- Revisemos y compartamos: Después de escribir su guion teatral, cada pareja compartirá su diálogo con el resto de la clase.
- Reflexionemos sobre lo aprendido y cómo puede aplicar estas habilidades en otras áreas y futuros proyectos.

TALLER ORTOGRÁFICO
USO ADECUADO DE LOS SIGNOS DE PUNTUACIÓN

Signos de puntuación

ACTIVIDAD 1: Observamos con atención y analicemos:

a. Juan es el hijo del presidente.

b. Juan, es el hijo del presidente.

a. No he ido sin dinero; luego he podido comprar.

b. No, he ido sin dinero; luego, he podido comprar.

a. El delegado, Vicente Vidal, pidió que se repitiera la votación.

b. El delegado Vicente Vidal pidió que se repitiera la votación.

a. He cantado como me dijiste.

b. He cantado, como me dijiste.

a. Mientras tú jugabas al fútbol, nosotros lo hacíamos al baloncesto y ellas al tenis.

b. Mientras, tú jugabas al fútbol, nosotros lo hacíamos al baloncesto y ellas al tenis.

Actividad

- Expliquemos la diferencia de significado entre cada pareja de enunciados.
- En alguno de los recuadros, ¿se puede redactar un enunciado distinto solamente modificando los signos de puntuación?
- Elijamos 3 recuadros y elaboramos un guion cinematográfico corto en base a la situación que refleja cada enunciado.

ACTIVIDAD 2: Escribamos un guion teatral corto (de una extensión mínima de 15 líneas) sobre una de estas situaciones. Tome en cuenta tanto lo que se va a contar, como el uso adecuado de los signos de puntuación.

- Situación 1

Alguien te detiene por la calle confundiéndote con otra persona. Pronuncia un nombre equivocado y tú le dices que ése no es tu nombre. Él o ella insiste. Como esa persona te resulta atractiva, decides, al final, seguirle el juego.

- Situación 2

Estás solo o sola en casa, viendo la televisión. De repente, alguien que no conoces entra en la sala donde estás y te pregunta qué haces ahí. Tú te asustas al ver al desconocido y le preguntas quién es, cómo ha entrado y qué quiere. Él, entonces, dice que ha entrado en su casa y que el intruso o la intrusa eres tú.

TALLER DE RAZONAMIENTO VERBAL

ACTIVIDAD 1

Analicemos cada pregunta y determinamos la alternativa análoga respectivamente.

1. ORO: METAL
a) Coco: palmera
b) Uva: viñedo
c) Tomate: vegetal
d) Caballo: caballada
e) Piedra: picapedrero

2. TROMPA: ELEFANTE
a) Escama: pez
b) Pico: pájaro
c) Garra: gato
d) Pezuña: caballo
e) Pescuezo: jirafa

3. LA PAZ: BOLIVIA
a) Quito: Ecuador
b) París: Francia
c) Barcelona: España
d) Milán: Italia
e) El Cairo: Egipto

4. CALOR: FUEGO
a) Frío: hielo
b) Nieve: sudor
c) Otoño: sequedad
d) Destrucción: desolación
e) Premio: esfuerzo

5. CHEF: PROFESOR
a) Abogado: juzgado
b) Juez: abogado
c) Médico: clínica
d) Cocina: colegio
e) Ingeniero: planos

6. MARGARITA: GARDENIA
a) Halcón: águila
b) León: gato
c) Rosa: Tulipán
d) Caballo: yegua
e) Elefante: maní

7. MALUMA - HAWAI - YATRA
a) Despacito
b) Sutra
c) Acelerado
d) Amén
e) Valicha

8. NARANJA: VITAMINA K
a) Vitamina E: manzana
b) Proteína: tubérculo
c) Plátano: potasio
d) vitamina C: kiwi
e) Fruta: complemento

9. LOBO: RATÓN
a) Toro: becerro
b) Tigre: tigrillo
c) Perro: gazapo
d) Oso: osezno
e) Lobezno: sorce

10. CATÁLOGO - COSMÉTICOS - CARTA
a) Ciudad
b) Mapa
c) Restaurante
d) Archivo
e) Óbito

ACTIVIDAD 2

Ordenemos las palabras de cada inciso para que formen un enunciado coherente:

a) erupciones, volcánicas, son, las, catástrofes, naturales, Terremotos, esas, principales, inundaciones, y.

b) traje, salió, la, el, zapatos, Pagó, el, tienda, y, bolso, los, de.

c) pueblo, otras, no, programa, el, votó, lo, entendió, El, no, palabras, partido, en, del.

El enunciado a la entrega de diplomas acudió todos los estudiantes, quienes, junto con sus padres y familiares, disfrutaron de una jornada festiva:

a) Está mal puntuado porque debe ponerse una coma después de quienes.

b) Está bien puntuado porque no falta ni sobra ninguna coma.

c) Aunque lo normal hubiera sido poner una coma detrás de quienes, en este caso no es necesaria, ya que hemos marcado el inciso con anterioridad.

d) Tras estudiantes, deberíamos haber escrito punto y coma.

Elijamos la respuesta correcta o más adecuada:

a) Los signos de puntuación sirven para señalar las pausas y la entonación de la lengua oral.

b) Los signos de puntuación sirven para organizar y distribuir la información en el texto escrito.

c) El uso de la puntuación está sometido a reglas, pero no son tan estrictas como las de la acentuación o la ortografía de las letras.

d) Todos los enunciados anteriores son ciertos.

BIBLIOGRAFÍA

- Ministerio de Educación (2023). Subsistema de Educación Regular, Educación Secundaria Comunitaria Productiva "Texto de aprendizaje" 4to. Año. primer, segundo y tercer trimestre. La Paz, Bolivia.
- Camp Lourdes, (2019). Barcelona Cartas, La Vanguardia, La argumentación y contra argumentación: "ejemplos y ejercicios - Escolar - ABC Color". Recuperado de: http://abc.com.py
- Borges J. Borrador de ensayo argumentativo sobre la lectura - el hábito de la lectura en los adolescentes. Recuperado de: http://studocu.com
- Ejercicios Argumentos y Contraargumentos 2o Nivel PDF. Recuperado de: http://es.scribd.com
- Madre Teresa de Calcuta, (1979) | Discurso Madre Teresa al recibir el Premio Nobel de la Paz. Recuperado de: http://aciprensa.com
- Sanjinés, Javier. (1992) Literatura contemporánea y grotesco social en Bolivia, ILDIS, La Paz
- Álava, 1745 - ibídem, 1801. humorista literario español. Fuente: https://humorsapiens.com
- Allan Poe Edgar (2021). El cuervo, Albergando Audio y Libros Gratis. Recuperado de: http://albalearning.com
- Castillo Oscar (2019). Textos dramáticos: qué son, tipos, características y ejemplos. Recuperado de: http://psicologiaymente.com
- Gutierrez Jimenez Mónica Paulina (2022) Narracentro: Abuela Grillo, trae la lluvia. Recuperado de: http://narracentro.blogspot.com/
- García Camargo Jimmy (1980). La Radio por dentro y por fuera. Recuperado de: https://biblio.flacsoandes.edu.ec
- Camacho, A. E. R., Solís, M. M., & Llamosas, A. P. G. De La Formación Presencial a la Virtual. Un caso por contingencia natural.
- Serrano S., Joaquín (2002). Guía práctica de redacción, Colección Taller de Lenguaje, Madrid, Anaya Ediciones

ÁREA:

MATEMÁTICA



CAMPO: CIENCIA, TECNOLOGÍA Y PRODUCCIÓN

ECUACIONES ALGEBRAICAS

PRÁCTICA

Sonia es la casera del barrio y vende alimentos a los clientes, específicamente frutas. Para adquirir su mercadería recibió una cantidad de papayas de un tamaño similar a un solo precio, de acuerdo a esa compra ella desea determinar el precio unitario no solo de ese fruto, sino también de otros con las mismas características de pago.



Actividad

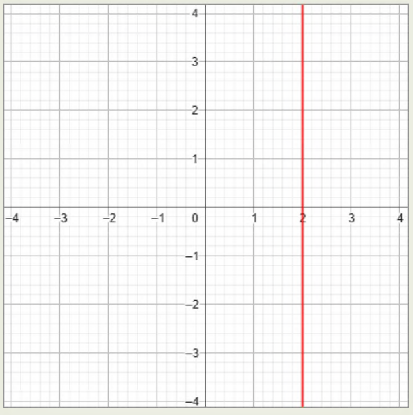
Respondemos las siguientes preguntas:

- ¿Cómo determinarías el costo unitario de cada papaya si cuenta con 50 unidades y el precio total de la mercadería es de Bs.250?
- Si Sonia compró 20 papayas adicionales a Bs. 80, ¿cuál el precio base de cada papaya?

TEORÍA

DATO

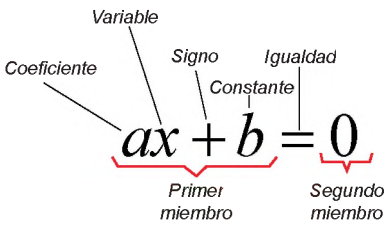
Una ecuación lineal con una incógnita, geométricamente representa una línea recta vertical.



1. Ecuación lineal

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

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



Donde
$a, b \in R \wedge a \neq 0$

Igualdad

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

• Ecuación

Es aquella igualdad que se verifica para ciertos valores, por ejemplo:

$7x + 2 = 16$ verifica únicamente para $x = 2$

• Identidad

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

Ejemplo:

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

Para: x = 1 ; y = 2, así: $(1 - 2)^2 = 1^2 - 2\,(1)(2) + 2^2$, luego

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

$$1 = 1 \quad \text{verdadero}$$

Resolución de ecuaciones lineales con una incógnita

a) Ecuaciones lineales

Para resolver ecuaciones lineales, se siguen los pasos:

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

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

Paso 3: *Reducimos términos semejantes en ambos miembros.*

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

Ejemplo:

La transposición de signos se aplica de la siguiente manera:

$3x + 5 = 0 \longrightarrow 3x = -5$	$3x = 18 \longrightarrow x = \frac{18}{3}$
$x - 8 = 0 \longrightarrow x = 8$	$\frac{x}{7} = 10 \longrightarrow x = 10 \times 7$

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

3x - 5 = 10	Planteamiento del ejercicio.
3x = 10 + 5	La constante -5 pasa al otro miembro como +5.
3x = 15	Efectuamos la suma en el segundo miembro.
$x = \frac{15}{3}$	El coeficiente de x pasa a dividir al otro miembro.
x = 5	Efectuamos la división y obtendremos el resultado del ejercicio.

Ejemplo:

Resolver la siguiente ecuación: **2x - 5(x - 10) = -5 - [2 - 7(2x - 4)]**

2x - (5)(x) - 5(- 10) = -5 - [2 - (7)(2x) - 7(- 4)]	Propiedad distributiva de la multiplicación
2x - 5x + 50 = - 5 - [2 - 14x + 28]	Multiplicamos términos
2x - 5x + 50 = - 5 - 2 + 14x - 28	Eliminamos los paréntesis
-3x + 50 = 14x - 35	Reducción de términos
-3x - 14x = - 35 - 50	Transposición de términos (suma → resta)
-17x = - 85	Reducción de términos semejantes
$x = \frac{(- 85)}{(- 17)}$	Transposición de términos (multiplicación → división)
x = 5	División y resultado final

REGLA PRÁCTICA DE TRANSPOSICIÓN DE SIGNOS

+ = −	*De sumar pasa al otro miembro a restar*
− = +	*De restar pasa al otro miembro a sumar*
× = ÷	*De multiplicar pasa al otro miembro a dividir*
÷ = ×	*De dividir pasa al otro miembro a multiplicar*

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

SOBREENTENDIDO

Considere la siguiente ecuación lineal:

$$x - 4 = 9$$

Se considera que:

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

Actividad

Resolvemos las siguientes ecuaciones lineales con una incógnita:

- $4x - 10 = 2$
- $x - (2 - 3y) = 11y - 4$
- $3z - 2 = 2(2 - 7z)$
- $(u + 1)^2 = (u + 1)(u - 1)$
- $(5v - 3)^2 + 2(v - 1)^2 = 2v(8v - 3) + 11v(v - 2)$
- $2w - (w + 1) + (w + 4) = 1 + [2w - (w - 1)]$
- $-2x - 1 - \{-3 - [18x - (3x - 15)]\} = -10 - (-14 + 12x)$
- $4 - (0{,}2 + a) = -0{,}2(1 - 0{,}5a) - 0{,}1a$

CURIOSIDAD

Diofanto de Alejandría

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

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

b) Ecuaciones fraccionarias y con coeficiente fraccionario

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

Paso 1: Hallamos el mínimo común múltiplo de los denominadores, esto es factorizar dichos denominadores.

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

Paso 3: Operamos algebraicamente para despejar la incógnita.

Ejemplo 1

Se pide resolver la ecuación con coeficiente fraccionario: $\frac{x}{2} + \frac{x}{5} = 4$

$\frac{x}{2} + \frac{x}{5} = 4 \quad //(10)$	Multiplicamos ambos miembros por 10
$5x + 2x = 40$	Operamos algebraicamente
$7x = 40$	Transponemos términos
$x = \frac{40}{7}$	Resultado del ejercicio

Ejemplo 2

Resolver la siguiente ecuación con coeficiente fraccionario:

$$\frac{u-1}{2} - 1 = \frac{u+5}{3} + 3(u-2)$$

$$\frac{(u-1) - 1(2)}{2} = \frac{(u+5) + 3(u-2)(3)}{3}$$

$$\frac{u-1-2}{2} = \frac{u+5+9(u-2)}{3}$$

$$\frac{u-3}{2} = \frac{u+5+9u-18}{3}$$

$$\frac{u-3}{2} = \frac{10u-13}{3}$$

$$3(u-3) = 2(10u-13)$$

$$(3)(u) - (3)(3) = 2(10u) - 2(13)$$

$$3u - 9 = 20u - 26$$

$$3u - 20u = -26 + 9$$

$$-17u = -17$$

$$u = 1$$

Ejemplo 3

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

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

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

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

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

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

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

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

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

$$-2p=42$$

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

$$p=-21$$

Actividad

Resolvemos las siguientes ecuaciones lineales fraccionarias con una incógnita:

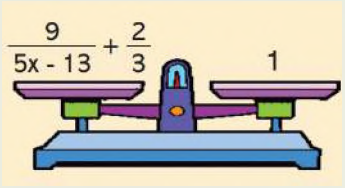
a) $\frac{2y}{y-1}+\frac{3y}{y+2}=5$

b) $\frac{2x-1}{x^2-4x+4}=\frac{2(x-1)}{x^2-4}$

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

d) $\frac{\frac{1}{2}+z}{0{,}5z^3}-\frac{1}{z^2}=\frac{2}{z(2z-1)}$

¡INTÉNTALO!



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

Otro valor desequilibra la balanza.

c) Ecuaciones con radicales

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

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

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

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

Ejemplo:

Se pide resolver la siguiente ecuación: $\sqrt{x-5}=4$

$\left(\sqrt{x-5}\right)^2=(4)^2 \quad //(\ )^2$	Elevamos cada miembro a la potencia que indica el índice para eliminar el radical
$x-5=16$	Transponemos términos
$x=16+5$	Realizamos operaciones algebraicas
$x=21$	Resultado del ejercicio

PROPIEDADES IMPORTANTES:

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

Si n es par, $a \geq 0$
Si n es impar, $a \in \mathbb{R}$

GEORGE POLYA



(1887-1985)

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

Ejemplo:

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

$$\left(\sqrt{x+1} + \sqrt{x}\right)^2 = 3^2 \;//(\;\;)^2$$
$$\left(\sqrt{x+1}\right)^2 + 2\left(\sqrt{x+1}\right)(\sqrt{x}) + (\sqrt{x})^2 = 9$$
$$x + 1 + 2\sqrt{(x+1)(x)} + x = 9$$
$$2\sqrt{(x)(x) + (1)(x)} = 9 - x - 1 - x$$
$$2\sqrt{x^2 + x} = 8 - 2x$$
$$\left(2\sqrt{x^2 + x}\right)^2 = (8 - 2x)^2$$
$$(2)^2\left(\sqrt{x^2 + x}\right)^2 = (8)^2 - 2(8)(2x) + (2x)^2$$
$$4(x^2 + x) = 64 - 32x + 4x^2$$
$$4x^2 + 4x = 64 - 32x + 4x^2$$
$$4x^2 + 4x + 32x - 4x^2 = 64$$
$$36x = 64$$
$$x = \frac{64}{36} \rightarrow x = \frac{16}{9}$$

Actividad

Resolvemos las siguientes ecuaciones lineales racionales con una incógnita:

a) $2\sqrt{2p+1} = 10$
b) $\sqrt{z+3} = \sqrt{z} + 3$
c) $m + 2 = \sqrt{m^2 + 1}$
d) $\sqrt{14-u} + \sqrt{11-u} = \frac{3}{\sqrt{11-u}}$
e) $\sqrt{7 + \sqrt{2 + \sqrt[3]{a-5}}} = 3$
f) $\frac{1 - \frac{2}{\sqrt{x}}}{1 - \frac{1}{\sqrt{x}}} = -1$

2. Resolución de problemas

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

Consideraciones para el planteamiento de problemas

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

Problema

La edad de Inés es el triple de la edad de Natalia, si ambas edades suman 56 años, ¿qué edad tiene cada una?

Planteamos el problema de la siguiente forma:

Edad de Natalia: x

Edad de Inés = 3 [edad de Natalia] = 3x

[Edad de Natalia] + [Edad de Inés] =56

$x + 3x = 56$ Planteamiento del problema

$4x = 56$ Reducción de términos semejantes

$x = \frac{56}{4} = 14$ Transposición de términos y resultado final

Si la edad de Natalia es x, entonces la edad de Natalia es 14 [años]

Si la edad de Inés es 3x, entonces la edad de Inés es 3 · (14), es decir 42 [años]

LENGUAJE MATEMÁTICO

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

Actividad

Resolvemos los siguientes problemas:

- Encontremos 3 números enteros consecutivo cuya suma sea 60.
- Se distribuyen 400 naranjas en tres canastas, sabiendo que la primera tiene 80 menos que la segunda y esta tiene 60 menos que la tercera, averigua cuántas naranjas tiene cada canasta.
- La edad de un padre es el doble de la edad de su hijo y el doble de la suma de las edades es 132 años. Halle las edades del padre y del hijo.
- Juan puede hacer una obra en 4 horas, Marcos en 6 horas y Pablo en 12 horas. ¿Cuánto tardarán si trabajan juntos?

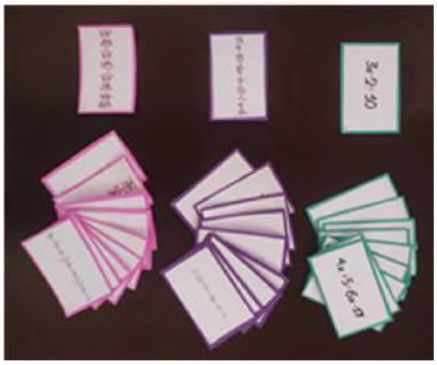
VALORACIÓN

Los babilonios resolvieron problemas relacionados con áreas y superficies de terrenos que poseían, del mismo modo otras culturas utilizaron las ecuaciones para resolver problemas variados.

- ¿De qué manera aplicarías las ecuaciones lineales de una incógnita en la vida real?

PRODUCCIÓN

Jugando al cálculo mental.



Elaboremos un conjunto de 30 tarjetas clasificadas en tres colores:

- Las primeras 10 (color verde) contienen ecuaciones de nivel básico.
- Las segundas 10 (color morado) contienen ecuaciones de nivel intermedio.
- Las terceras 10 (color rojo) contienen ecuaciones de mayor dificultad.

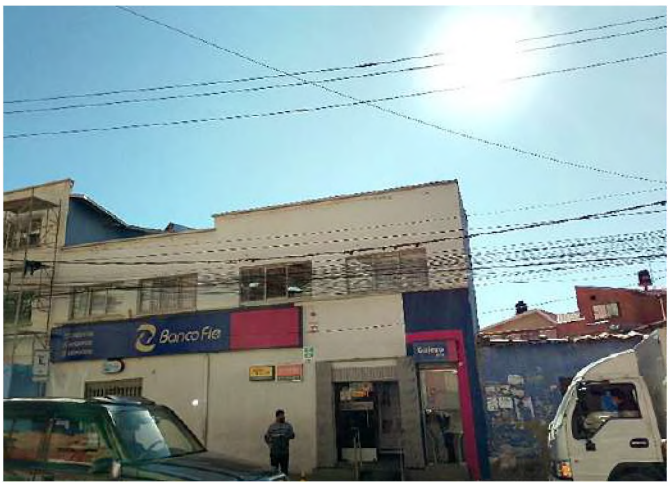
El juego consiste en resolver mentalmente cada ecuación planteada entre 2 o más participantes; la persona que resuelva la ecuación lineal correspondiente, se quedará con la tarjeta y el que posea la mayor cantidad de tarjetas ganará el juego.

- Podemos escribir nuevas reglas y jugar con las mismas tarjetas.

SISTEMAS DE ECUACIONES LINEALES CON 2 INCÓGNITAS

PRÁCTICA

A menudo, las personas realizamos inversiones monetarias para lograr beneficios económicos, por ejemplo, colocar nuestro dinero en instituciones bancarias, para así obtener ganancias a futuro por los intereses que el banco nos proporciona por depositar nuestros ahorros.



Veamos el siguiente caso: Javier tiene $us.50.000 para invertir y tiene esta opción en dos bancos. El banco A paga una tasa de interés simple anual de 5% y el banco B paga una tasa de interés de 6,2% anual. Si la fórmula del cálculo del Interés Simple es:

$$I = c * i * t$$

Donde:

c = capital, i = tasa de interés simple y t = tiempo

Actividad

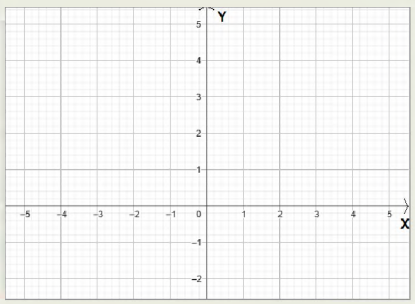
Respondemos las siguientes preguntas:

- ¿Cuál es el valor de interés que ganaría Javier en un año en cada Banco?
- ¿Cuál de los bancos es la mejor opción para invertir?

TEORÍA

SISTEMA CARTESIANO

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



1. Ecuación lineal con dos incógnitas

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

$$ax + by + c = 0$$

Donde:

$$a, b, c \in R \; y \; a \neq 0, b \neq 0$$

Representación geométrica

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

Para proceder a graficar, realizamos los siguientes pasos:

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

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

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

Ejemplo:

La gráfica de la ecuación lineal de 2 variables x + 2y - 6 = 0 es la siguiente:

1. Despejamos una variable en concreto

Donde:

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

$$2y = 6 - x$$

$$y = \frac{6 - x}{2}$$

y: será nuestra variable dependiente.

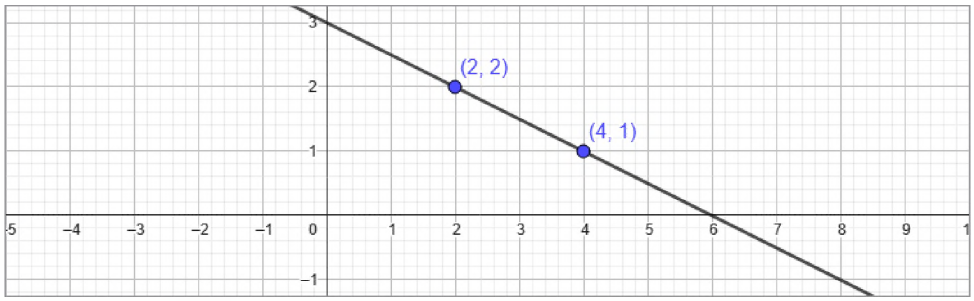
x: será nuestra variable independiente.

2. Ahora asignamos valores a x para obtener su correspondiente valor de y

Si $x = 2$, entonces $y = \frac{6-2}{2} = \frac{4}{2} = 2$, por lo cual el par de puntos es $(2, 2)$

Si $x = 4$, entonces $y = \frac{6-4}{2} = \frac{2}{2} = 1$, por lo cual el par de puntos es $(4, 1)$

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



Actividad

Realizamos la gráfica de las siguientes ecuaciones lineales de 2 incógnitas:

a) $2x - y = 0$

b) $\frac{x+3}{3} - \frac{x-y}{6} = 3$

c) $0{,}4 - (0{,}2 - x) = 0{,}1(0{,}5 - 0{,}5y)$

2. Sistemas de ecuaciones lineales

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

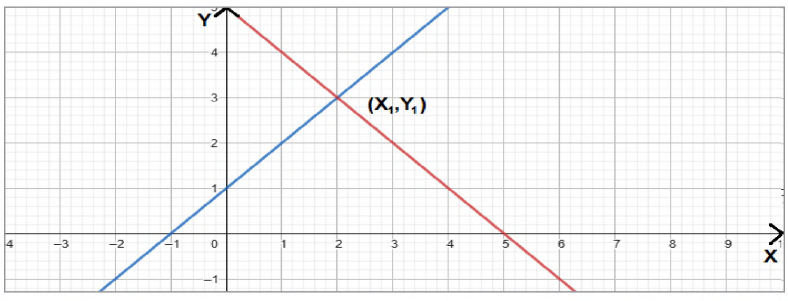
3. Resolución de sistemas de ecuaciones con dos incógnitas

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

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

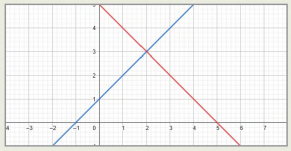
$$a_1, b_1, c_1, a_2, b_2, c_2 \in R \text{ y } a_1 \neq 0, b_1 \neq 0, a_2 \neq 0, b_2 \neq 0$$

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



TIPOS DE SISTEMAS DE ECUACIONES:

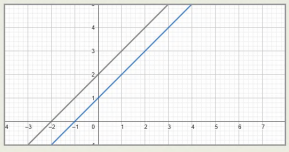
Sistema consistente, determinado. *Es aquella que tiene una solución.*



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



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



Entre los métodos de resolución más comunes tenemos a:

Método de reducción

Dado el siguiente sistema de ecuaciones lineales:

$$\begin{cases} 8x + y = -4 & (1) \\ 2x + 3y = 10 & (2) \end{cases}$$

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

Paso 1: Eliminar una de las variables igualando los coeficientes de una de las incógnitas. En nuestro sistema igualamos los coeficientes de "*y*" en ambas ecuaciones.

$$\begin{cases} 8x + y = -4 \\ 2x + 3y = 10 \end{cases} \quad (-3) \rightarrow \begin{cases} -24x - 3y = 12 \\ 2x + 3y = 10 \end{cases}$$

$$-22x = 22$$

$$x = -\frac{22}{22}$$

$$x = -1$$

Por lo tanto, $x = -1$

Paso 2: Reemplazar $x = -1$ en cualesquiera de las ecuaciones (1) o (2) (elegir la más sencilla)

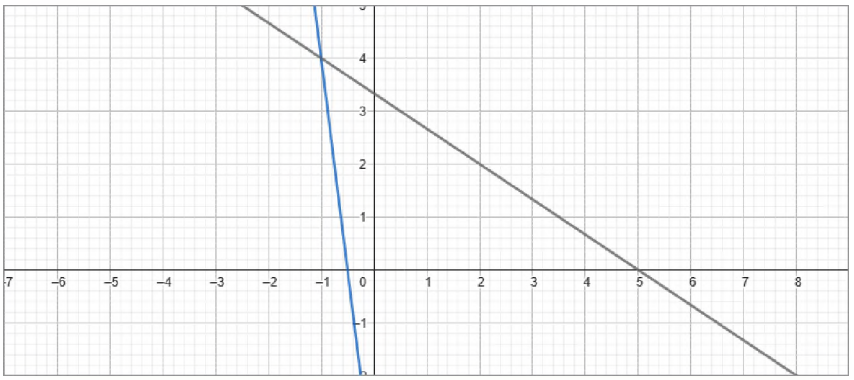
Entonces: en $2(-1) + 3y = 10 \rightarrow -2 + 3y = 10 \rightarrow 3y = 10 + 2 \rightarrow 3y = 12 \rightarrow y = \frac{12}{3}$

Por lo tanto $y = 4$

La solución del sistema es: $x = -1$, $y = 4$

Punto de intersección de las rectas P(-1, 4)

Gráficamente:



HABITUALMENTE

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

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

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

NO OLVIDAR QUE

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

$$L_1: a\,x + b\,y = c$$

$$L_2: d\,x + e\,y = g$$

Deben ser graficadas en un solo plano cartesiano.

Actividad

Resolvemos los siguientes sistemas de ecuaciones lineales por el método de reducción:

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

b) $\begin{cases} 2x = 3y + 7 \\ 3x = 5 - y \end{cases}$

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

d) $\begin{cases} \frac{3x+2y}{x+y-15} = -9 \\ \frac{4x}{3} - \frac{5(y-1)}{8} = -1 \end{cases}$

Método de igualación

Dado el siguiente sistema de ecuaciones lineales:

$$\begin{cases} 2x - y = 7 \ldots\ldots (1) \\ 4x - 3y = 2 \ldots\ldots (2) \end{cases}$$

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

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

Despejamos "x" de (1): $2x - y = 7 \rightarrow x = \frac{7+y}{2} \ldots\ldots (3)$

Despejamos "x" de (2): $4x - 3y = 2 \rightarrow x = \frac{2+3y}{4} \ldots\ldots (4)$

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

$$\frac{2+y}{2} = \frac{2+3y}{4} \rightarrow 4(2+y) = 2(2+3y) \rightarrow 8 + 4y = 4 + 6y$$

$4y - 6y = 4 - 8 \rightarrow -2y = -4 \ldots(-1) \rightarrow 2y = 4 \rightarrow y = \frac{4}{2} = 2$, por lo tanto $y = 2$

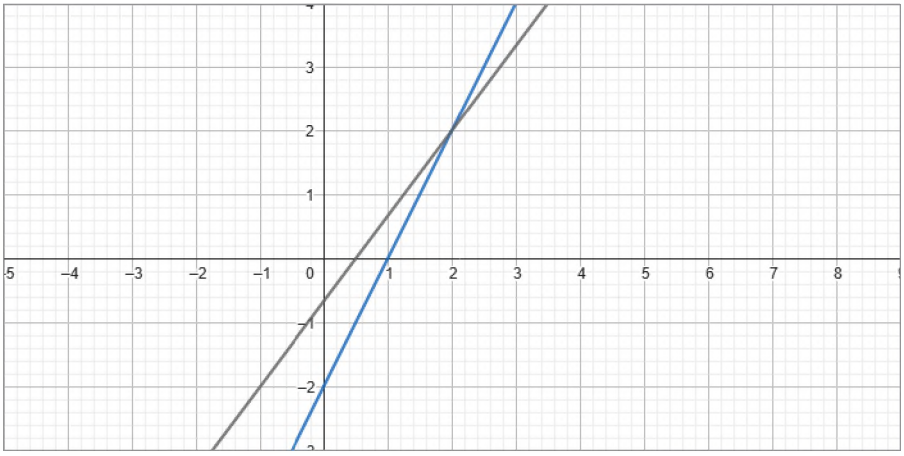
Paso 3: Sustituimos el valor y = 12 en (3) o (4): en este caso en (4), tenemos:

$x = \frac{2+3(2)}{4} = \frac{2+6}{4} = \frac{8}{4} = 2$, por lo tanto, $x = 2$

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

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

Gráficamente:



Actividad

Resolvemos los siguientes sistemas de ecuaciones lineales por el método de igualación:

a) $\begin{cases} 2x + y = 6 \\ 4x + 3y = 14 \end{cases}$

b) $\begin{cases} 5x - y = 3 \\ 2x - 12 = 4y \end{cases}$

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

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

¿CÓMO GRAFICAR UNA ECUACIÓN DE DOS VARIABLES?

Para graficar

-x + 3y = 6

Se debe despejar "y"

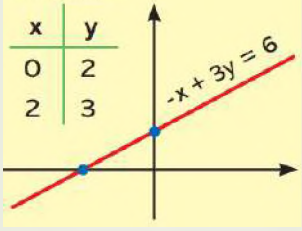
$3y = x + 6$

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

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

Graficando:

x	y
0	2
2	3



Método de sustitución

Dado el siguiente sistema de ecuaciones lineales:

$$\begin{cases} x + 3y = 2 & (1) \\ x - y = 6 & (2) \end{cases}$$

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

Paso 1: Despejar una de las variables "x" o "y" en este caso de (1) despejamos "x" entonces: *x=2-3y...* (3)

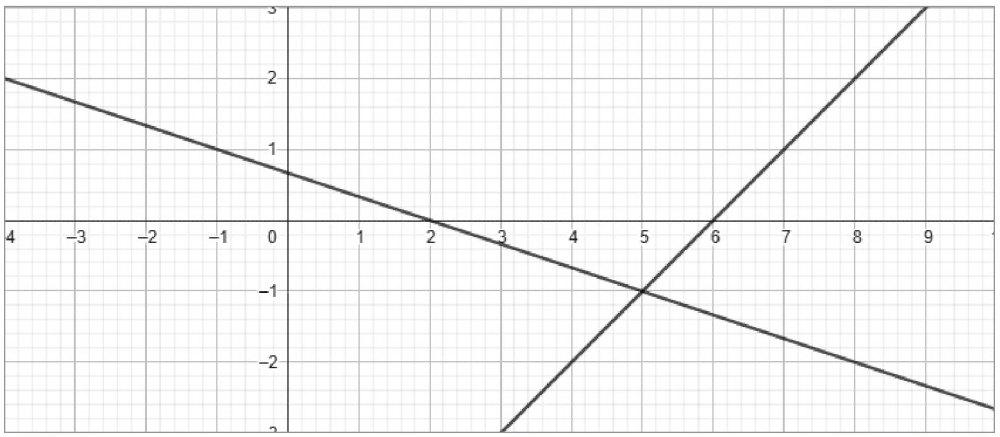
Paso 2: Reemplazar (3) en *(2): (2 - 3y) -y = 6* de donde *2 - 4y = 6 → -4y = 6 - 2* → $y = \frac{4}{-4}$ → **y = -1**

Paso 3: Reemplazar en (3): *x = 2 - 3(- 1) → x = 2 + 3 → x = 5*

La solución del sistema es: *x = 5, y = -1*

Punto de intersección de las rectas P(5, -1)

Gráficamente:



Actividad

Resolvemos los siguientes sistemas de ecuaciones lineales por el método de sustitución:

a) $\begin{cases} 4x - 3y = 5 \\ -8x + 6y = 10 \end{cases}$

b) $\begin{cases} \frac{2x-1}{2} + \frac{y-3}{3} = \frac{11}{6} \\ -\frac{2x}{5} + \frac{y-1}{10} = -\frac{6}{5} \end{cases}$

c) $\begin{cases} \frac{7x-9y}{2} - \frac{2x+4}{2} = -15 \\ 5(x - 1 + y) = 25 \end{cases}$

Método de determinantes

Un determinante es un arreglo rectangular de números, un determinante de orden 2 está dispuesto de dos filas y dos columnas como se muestra en la figura:

$$\begin{vmatrix} a_1 & b_1 \\ a_2 & b_2 \end{vmatrix}$$

Donde los elementos a_1 y b_2 forman la diagonal principal. El valor de la diagonal está definido como el producto de las cantidades de la diagonal principal menos el producto de las cantidades en la otra diagonal, es decir:

$$\begin{vmatrix} a_1 & b_1 \\ a_2 & b_2 \end{vmatrix} = a_1 * b_2 - a_2 * b_1$$

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

A partir de: $\begin{cases} a_1x + b_1y = c_1 \\ a_2x + b_2y = c_2 \end{cases}$

Paso 1: *Se calcula los siguientes determinantes:*

$$\Delta = \begin{vmatrix} a_1 & b_1 \\ a_2 & b_2 \end{vmatrix} \quad , \quad \Delta_x = \begin{vmatrix} c_1 & b_1 \\ c_2 & b_2 \end{vmatrix} \quad , \quad \Delta_y = \begin{vmatrix} a_1 & c_1 \\ a_2 & c_2 \end{vmatrix}$$

Paso 2: *Dividir los siguientes determinantes para obtener el resultado final:*

$$x = \frac{\Delta_x}{\Delta} \quad , \qquad y = \frac{\Delta_y}{\Delta}$$

Dado el siguiente sistema de ecuaciones:

$$\begin{cases} 2x + 6y = 2 \ldots\ldots\ldots (1) \\ x - 3y = 7 \ldots\ldots\ldots (2) \end{cases}$$

1ro Calculamos el determinante "Δ" (DELTA)

$$\Delta = \begin{vmatrix} 2 & 6 \\ 1 & -3 \end{vmatrix} = +(2) * (-3) - (1)(6) = -6 - 6 = -12$$

2do Calculamos la incógnita "x"

$$\Delta_x = \begin{vmatrix} 2 & 6 \\ 7 & -3 \end{vmatrix} = +(2) * (-3) - (6)(7) = -6 - 42 = -48,$$

Entonces, $x = \frac{\Delta_x}{\Delta} = \frac{-48}{-12} = 4$, por lo tanto $\boldsymbol{x = 4}$

3ro Calculamos la incógnita "y"

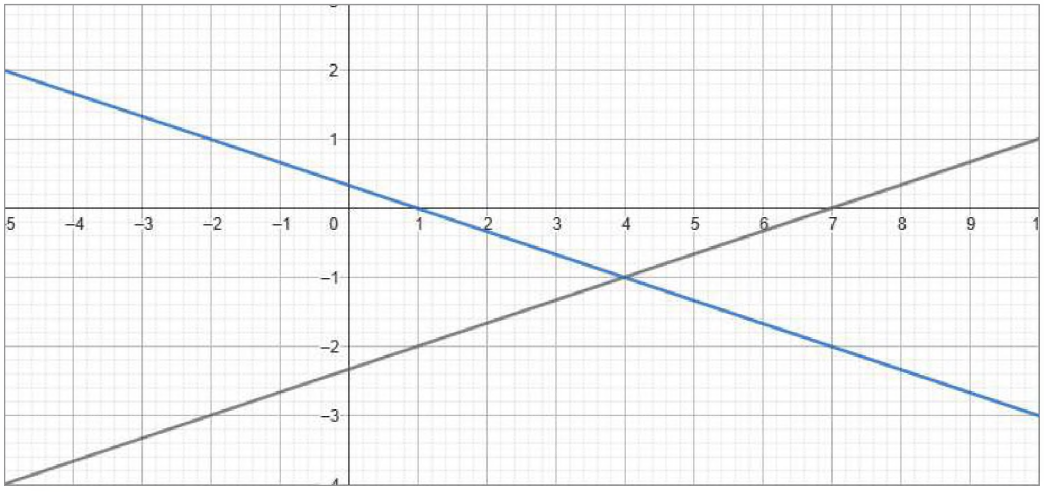
$$\Delta_y = \begin{vmatrix} 2 & 2 \\ 1 & 7 \end{vmatrix} = +(2) * (7) - (2) * (1) = 14 - 2 = 12,$$

Entonces, $y = \frac{\Delta_y}{\Delta} = \frac{12}{-12} = -1$, por lo tanto $\boldsymbol{y = -1}$

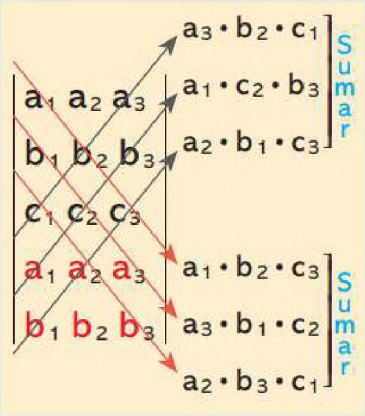
La solución del sistema es: ***x = 4, y = -1***

Punto de intersección de las rectas P(4, -1)

Gráficamente:



CONSULTA CON TU MAESTRA O MAESTRO SOBRE ESTA ESTRATEGIA:



DELTA

Δ, cuarta letra del alfabeto griego, es la letra D que representa al determinante principal de un sistema de ecuaciones.

Actividad

Resolvemos los siguientes sistemas de ecuaciones lineales por el método de determinantes:

a) $\begin{cases} x + y0 = 25 \\ 2x = 14 \end{cases}$

b) $\begin{cases} 5x + 2y = 11 \\ 2x - 3y = 12 \end{cases}$

c) $\begin{cases} \frac{1}{x} + \frac{2}{y} = 1 \\ \frac{2}{x} - \frac{1}{y} = -\frac{7}{4} \end{cases}$

Método gráfico

Consiste en ubicar gráficamente el punto donde intersectan las rectas que corresponde a cada ecuación. Cabe resaltar que el método no brinda un resultado exacto en muchos casos.

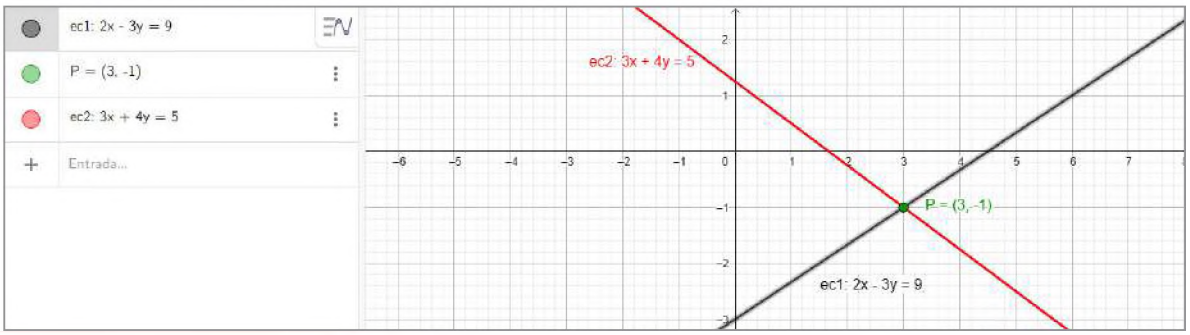
Dado el siguiente sistema de ecuaciones lineales:

$$\begin{cases} 2x - 3y = 9 & (1) \\ 3x + 4y = 5 & (2) \end{cases}$$

Procedemos a graficar ambas rectas

Para $2x - 3y = 9$ Despejando x: $2x - 9 = 3y \rightarrow \frac{2x-9}{3} = y \rightarrow y = \frac{2x-9}{3}$ Evaluando puntos: Si $x = 0 \rightarrow y = \frac{2(0)-9}{3} = \frac{-9}{3} = -3 \rightarrow y = -3 \rightarrow P(0,-3)$ Si $x = 3 \rightarrow y = \frac{2(3)-9}{3} = \frac{-3}{3} = -1 \rightarrow y = -1 \rightarrow P(3,-1)$	Para $3x + 4y = 5$ Despejando x: $4y = 5 - 3x \rightarrow y = \frac{5-3x}{4}$ Evaluando puntos: Si $x = 3 \rightarrow y = \frac{5-3(3)}{4} = \frac{-4}{4} = -1 \rightarrow y = -1 \rightarrow P(3,-1)$ Si $x = -1 \rightarrow y = \frac{5-3(-1)}{4} == \frac{8}{4} = 2 \rightarrow y = 2 \rightarrow P(-1,2)$

Gráficamente observamos que la intersección del sistema en el plano cartesiano es: x= 3,y = -1

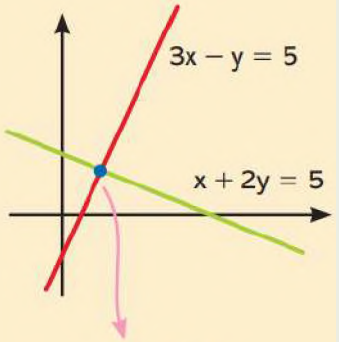


Punto de intersección de las rectas P(3,-1)

ATENCIÓN

El método gráfico es muy limitado, muchas soluciones pueden ser confundidas, por ejemplo:

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



Solución

x = 2,14

y = 1,43

Aproximadamente

Actividad

Resolvemos los siguientes sistemas de ecuaciones lineales por el método gráfico:

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

b) $\begin{cases} x + 2y - \frac{1}{3}(3x - 2) = -\frac{4}{3} \\ \frac{2(x+4)}{3} = \frac{y}{2} + \frac{9}{2} \end{cases}$

Problemas de aplicación

Hacemos uso de los sistemas de ecuaciones para plantear problemas que involucran un análisis del uso de 2 incógnitas en diversas situaciones.

Ejemplo:

Si hoy compramos 3 salteñas y 4 tucumanas por Bs.45 y ayer 2 salteñas y 6 tucumanas por Bs.50 Determinamos el precio de cada salteña y tucumana.

Sea: s= cantidad de salteñas, t= cantidad de tucumanas

Planteamos el sistema de ecuaciones lineales de la siguiente forma:

$$\begin{cases} 3\ salteñas\ y\ 4\ tucumanas = 45 \rightarrow 3s + 4t = 45 \ldots\ldots (1) \\ 2\ salteñas\ y\ 6\ tucumanas = 50 \rightarrow 2s + 6t = 50 \ldots\ldots 2) \end{cases}$$

Resolvemos el problema por el método de sustitución:

Paso 1: Despejamos $s\ en\ (1)$: $s = s = \frac{45 - 4t}{3} \ldots\ldots (3)$

Paso 2: Reemplazar (3) en (2): $2\left(\frac{45 - 4t}{3}\right) + 6t = 50 \rightarrow \frac{90 - 8t}{3} + 6t = 50 \rightarrow \frac{90 - 8t + 18t}{3} = 50 \rightarrow 90 + 10t = 150$

Paso 3: Reemplazar en (3): $s = = \frac{45-4(6)}{3} \rightarrow s = \frac{45-24}{3} \rightarrow s = \frac{21}{3} \rightarrow \boldsymbol{s = 7}$

Por lo tanto, la cantidad de salteñas es 7 y la cantidad de tucumanas es 6.

Actividad

Resolvemos los siguientes problemas:

- Si la suma de las dos cifras de un número es 10; y que, si invertimos el orden de esas dos cifras, el número encontrado es 36 más que el inicial, calculamos el número.
- Hace 5 años, la edad de Julián era triple que la de Ramiro, dentro de 10 años será doble, ¿qué edad tiene cada uno?
- Pedro y Pablo tienen entre los dos Bs.160. Si Pablo le da Bs. 10 a Pedro, ambos tendrán la misma cantidad, ¿cuánto dinero tiene cada uno?

VALORACIÓN

La historia de la matemática asegura que los babilonios resolvieron sistemas de ecuaciones lineales, denominando a las incógnitas como longitud, ancho, área o volumen, sin estar relacionados con problemas de medida; así también se sabe que los griegos resolvían algunos sistemas de ecuaciones con métodos geométricos; por otro lado, los Thymaridas (4000 a de C) habían encontrado una fórmula para resolver un determinado sistema de "n" ecuaciones con "n" incógnitas.

- ¿Cuáles son esas ecuaciones donde involucran las incógnitas mencionadas?

- ¿En qué otras ciencias también se aplican las ecuaciones lineales con 2 incógnitas?

- ¿Qué tan importante es la resolución de los sistemas de ecuaciones con 2 incógnitas?

PRODUCCIÓN

- En una hoja de cartulina tamaño oficio, diseñamos la figura adjunta con los siguientes materiales:

  - 1 lápiz
  - 1 caja de lápices de colores
  - Marcadores
  - Hojas de color



En las hojas de color, escribamos ejercicios correspondientes a los sistemas de ecuaciones de 2 incógnitas (1 por hoja).

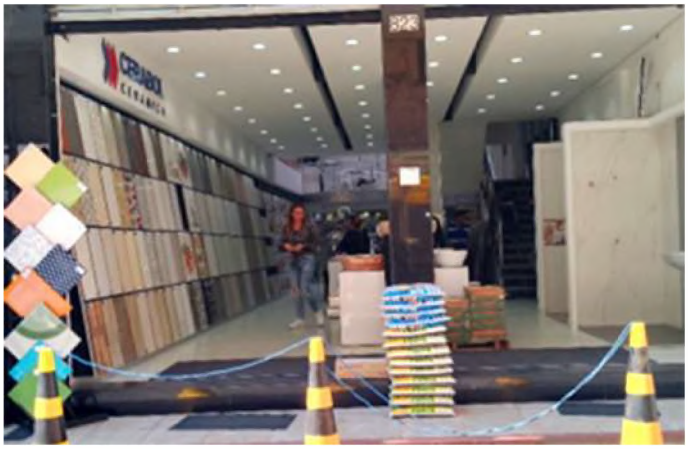
El juego consiste en que cada persona agarra una figura que los represente en el juego y tira por turnos un dado y dependiendo de la posición donde llegue su figura según los espacios que recorre de acuerdo al dado, deberá resolver un ejercicio de cualquier hoja del color escogida al azar que corresponda al color del espacio que le haya tocado. Si la persona lo resuelve correctamente, se queda en ese espacio (pueden establecer un sistema de premiación), caso contrario retorna a la posición donde se encontraba. El ganador del juego es aquel que haya completado todos los espacios disponibles en el diseño del juego.

SISTEMAS DE ECUACIONES DE PRIMER GRADO CON 3 INCÓGNITAS

PRÁCTICA

En el campo de la construcción, Juana es una profesional dedicada a la obra fina. Su especialidad es la construcción de cocinas y baños.

En esta ocasión desea realizar el colocado de cerámica para el piso de una cocina de 3x3 metros cuadrados, para lo cual Juana requiere conocer la cantidad de cerámica, bolsas de cemento cola y bolsas de junta que cubrirán dicho espacio.



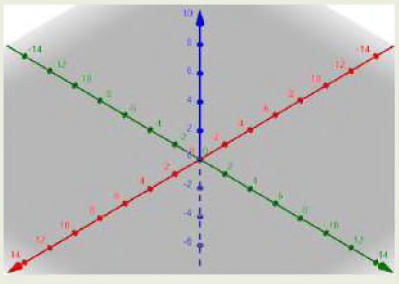
Actividad

- ¿Cuáles son los 3 elementos que se requieren para realizar el colocado del piso con cerámica para una cocina?
- Investigamos el precio de cada uno de ellos.
- Averiguamos la cotización para una superficie de 3x3 metros cuadrados, con los 3 elementos anteriormente detallados.

TEORÍA

ATENCIÓN

Es la intersección de 3 ejes de coordenadas intersectadas en un punto en común (usualmente el nombre de estos ejes es dado por las letras "x", "y" y "z"). Estos 3 ejes conformarán 3 pares de planos interceptados de forma perpendicular (90°) cada una y que dichos planos son equivalentes a planos de coordenadas, tanto el plano "xy", "yz" como "xz".



1. Ecuación lineal con tres incógnitas

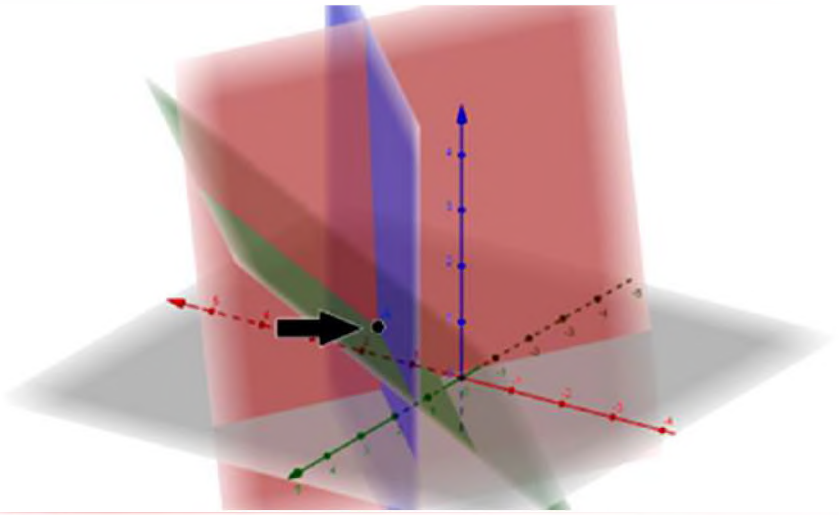
Un sistema de tres ecuaciones lineales con tres incógnitas tiene la forma:

$$\begin{cases} a_1x + b_1y + c_1z = d_1 \\ a_2x + b_2y + c_2z = d_2 \\ a_3x + b_3y + c_3z = d_3 \end{cases}$$

Donde: $a_1, b_1, c_1, d_1, a_2, b_2, c_2, d_2, a_3, b_3, c_3, d_3 \in R$, x, y, z son las variables.

Interpretación geométrica de un sistema lineal con tres incógnitas

La solución de un sistema de ecuaciones lineales con tres incógnitas representa un punto en el espacio cartesiano (x, y, z).



2. Métodos de resolución

Método de reducción

Dado el siguiente sistema de ecuaciones lineales:

$$\begin{cases} 3x - 2y - z = -5 \\ 2x + y - 3z = -1 \\ x - 3y - 2z = -12 \end{cases}$$

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

Paso 1: Enumeramos las ecuaciones:

$$\begin{cases} 3x - 2y - z = -5 \quad [1] \\ 2x + y - 3z = -1 \quad [2] \\ x - 3y - 2z = -12 \quad [3] \end{cases}$$

Paso 2: Eliminamos una de las variables (la que resulte más sencilla) para obtener un sistema de 2 ecuaciones con 2 incógnitas, en el ejercicio eliminaremos la variable z:

De las ecuaciones (1) y (2)

$$\begin{cases} 3x - 2y - z = -5 \quad //*(-3) \\ 2x + y - 3z = -1 \end{cases} \rightarrow \begin{cases} -9x + 6y + 3z = 15 \\ 2x + y - 3z = -1 \end{cases}$$

Sumando verticalmente ambas ecuaciones, tenemos: $-7x + 7y + 0z = 14 \quad //*\left(-\frac{1}{7}\right) \rightarrow x - y = -2 \quad [4]$

Paso 3: De igual manera eliminamos la variable "z" entre las ecuaciones (1) y (3):

$$\begin{cases} 3x - 2y - z = -5 \quad //*(-2) \\ x - 3y - 2z = -12 \end{cases} \rightarrow \begin{cases} -6x + 4y + 2z = 10 \\ x - 3y - 2z = -12 \end{cases}$$

Sumando verticalmente ambas ecuaciones tenemos: $-5x + y + 0z = -2 \rightarrow -5x + y = -2 \quad [5]$

Paso 4: Resolvemos el sistema de ecuaciones generados [4] y [5]

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

Sumando verticalmente ambos miembros de la ecuación: $-4x = -4 \quad //*\left(-\frac{1}{4}\right) \rightarrow x = 1$

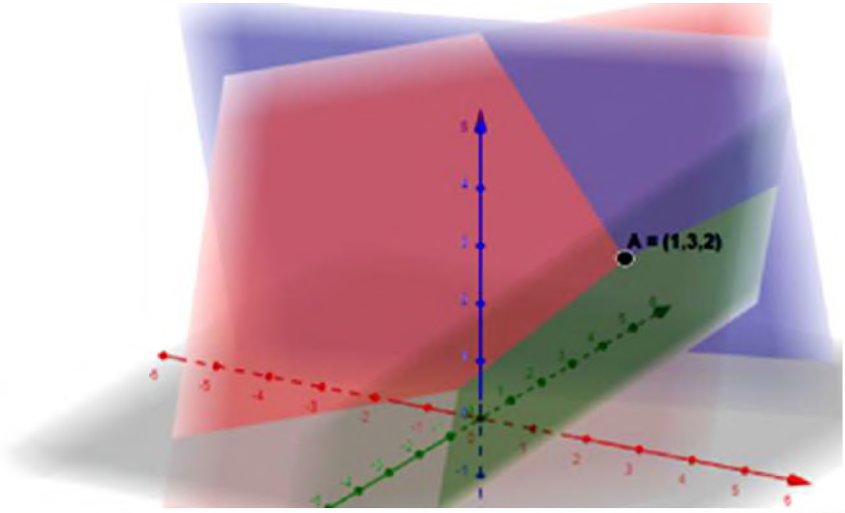
Paso 5: Reemplazamos el valor hallado $x = 1$ en $[4]$, $1 - y = -2 \rightarrow -y = -3 \quad //*(-1) \rightarrow y = 3$

Paso 6: Sustituimos los valores hallados x = 1,y = 3 en [1],[2] o [3] para calcular el valor de la variable que falta.

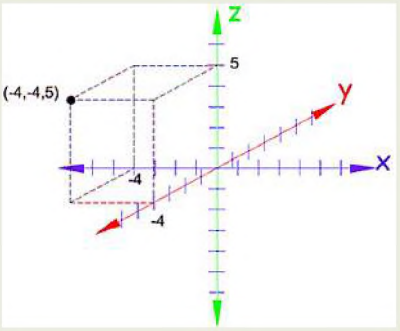
En este caso reemplazaremos en la ecuación [2]: $2x + y - 3z = -1 \rightarrow 2(1) + (3) - 3z = -1 \rightarrow z = 2$

De este modo, la solución del sistema es: $x = 1, y = 3, z = 2$

Gráficamente:



EL PUNTO (-4;-4;5) EN EL PLANO 3D



Actividad

Resolvemos los sistemas de ecuaciones:

1) $\begin{cases} a+b=1 \\ b+c=-1 \\ a+c=-6 \end{cases}$

2) $\begin{cases} 5u-3w=2 \\ -v+2w=-5 \\ u+2w=8 \end{cases}$

3) $\begin{cases} 2e-2f+g=-5 \\ 3e+f+3g=-1 \\ 4e-f-2g=-12 \end{cases}$

4) $\begin{cases} 2x+3y+z=1 \\ 6x-2y-z=-14 \\ 3x+y-z=1 \end{cases}$

5) $\begin{cases} \frac{a}{2}+\frac{b}{2}-\frac{c}{3}=3 \\ \frac{a}{3}+\frac{b}{6}-\frac{c}{2}=-5 \\ \frac{a}{6}+\frac{b}{3}-\frac{c}{6}=0 \end{cases}$

¿QUÉ SON LAS MATRICES?

Una matriz es un conjunto de elementos dispuestos de forma horizontal (filas) y vertical (columnas), es decir:

$$A=\begin{bmatrix} a_1 & b_1 & \dots & z_1 \\ a_2 & b_2 & \dots & z_2 \\ \dots & \dots & \dots & \dots \\ a_n & b_n & \dots & z_n \end{bmatrix}$$

Donde:

- *A: es el nombre de la matriz*
- *$a_1, b_1, \dots, z_1, a_2, \dots, z_n$ son los elementos de la matriz.*

Método de determinantes

Un determinante es el resultado correspondiente a la suma de determinados productos que pertenecen a una matriz; en el caso de un sistema de ecuaciones lineales con tres incógnitas, el determinante de tal matriz estará formado por 9 elementos repartidos en 3 filas y 3 columnas:

$$\begin{vmatrix} a_1 & b_1 & c_1 \\ a_2 & b_2 & c_2 \\ a_3 & b_3 & c_3 \end{vmatrix}$$

Para resolver sistemas de ecuaciones lineales con tres incógnitas, inicialmente debemos conocer el procedimiento para calcular una determinante "Δ"; para ello debemos realizar lo siguiente:

Copiamos la primera y segunda columna y las ubicamos a lado de la matriz inicial. como muestra la figura, luego sumamos los productos correspondientes a las diagonales que apuntan hacia la derecha y restar los productos correspondientes a las diagonales que apuntan la izquierda, como se muestra en la figura:

$$\Delta=\begin{vmatrix} a_1 & b_1 & c_1 & a_1 & b_1 \\ a_2 & b_2 & c_2 & a_2 & b_2 \\ a_3 & b_3 & c_3 & a_3 & b_3 \end{vmatrix} = a_1b_2c_3+b_1c_2a_3+c_1a_2b_3-c_1b_2a_3-a_1c_2b_3-b_1a_2c_3$$

Ahora bien, conocida la forma de resolver una determinante, realizamos los siguientes pasos para resolver un sistema de ecuaciones de tercer grado (por el método Cramer) de la siguiente manera:

Sea el sistema de ecuaciones:

$$\begin{cases} a_1x+b_1y+c_1z=d_1 \\ a_2x+b_2y+c_2z=d_2 \\ a_3x+b_3y+c_3z=d_3 \end{cases}$$

Paso 1: Organizamos cada ecuación de la siguiente forma: los términos que contienen las variables los ubicamos en el primer miembro, pero ordenados en la misma secuencia, y ubicamos las constantes en el segundo miembro.

Paso 2: Generamos las matrices de coeficientes según el anterior sistema:

$$\Delta=\begin{vmatrix} a_1 & b_1 & c_1 \\ a_2 & b_2 & c_2 \\ a_3 & b_3 & c_3 \end{vmatrix}, \quad \Delta_x=\begin{vmatrix} d_1 & b_1 & c_1 \\ d_2 & b_2 & c_2 \\ d_3 & b_3 & c_3 \end{vmatrix}, \quad \Delta_y=\begin{vmatrix} a_1 & d_1 & c_1 \\ a_2 & d_2 & c_2 \\ a_3 & d_3 & c_3 \end{vmatrix}, \quad \Delta_z=\begin{vmatrix} a_1 & b_1 & d_1 \\ a_2 & b_2 & d_2 \\ a_3 & b_3 & d_3 \end{vmatrix}$$

Paso 3: Calculamos las determinantes correspondientes para Δ, Δ_x, Δ_y y Δ_z

Paso 4: Dividimos las siguientes fracciones para hallar las variables correspondientes:

$$x=\frac{\Delta_x}{\Delta} \qquad y=\frac{\Delta_y}{\Delta} \qquad z=\frac{\Delta_z}{\Delta}$$

Ejemplo:

Resolver por el método Cramer el siguiente sistema de ecuaciones lineales con tres incógnitas:

$$\begin{cases} x+2y=-3+z \\ 3x+y+z=4 \\ x+2z-6=y \end{cases}$$

Paso1: Agrupamos y ordenados las ecuaciones:

$$\begin{cases} x+2y-z=-3 \\ 3x+y+z=4 \\ x-y+2z=6 \end{cases}$$

Paso 2: Generamos las matrices de coeficientes:

$$\Delta=\begin{vmatrix} 1 & 2 & -1 \\ 3 & 1 & 1 \\ 1 & -1 & 2 \end{vmatrix}, \quad \Delta_x=\begin{vmatrix} -3 & 2 & -1 \\ 4 & 1 & 1 \\ 6 & -1 & 2 \end{vmatrix}, \quad \Delta_y=\begin{vmatrix} 1 & -3 & -1 \\ 3 & 4 & 1 \\ 1 & 6 & 2 \end{vmatrix}, \quad \Delta_z=\begin{vmatrix} 1 & 2 & -3 \\ 3 & 1 & 4 \\ 1 & -1 & 6 \end{vmatrix}$$

Paso 3: Calculamos las determinantes correspondientes del anterior paso:

$$\Delta=\begin{vmatrix} 1 & 2 & -1 \\ 3 & 1 & 1 \\ 1 & -1 & 2 \end{vmatrix}\begin{matrix} 1 & 2 \\ 3 & 1 \\ 1 & -1 \end{matrix}=(1)(1)(2)+(2)(1)(1)+(-1)(3)(-1)-(-1)(1)(1)-(1)(1)(-1)-(2)(3)(2)$$

$$\Delta=2+2+3+1+1+12 \rightarrow \Delta=-3$$

$$\Delta_x=\begin{vmatrix} -3 & 2 & -1 \\ 4 & 1 & 1 \\ 6 & -1 & 2 \end{vmatrix}\begin{matrix} -3 & 2 \\ 4 & 1 \\ 6 & -1 \end{matrix}=-6+12+4+6-3-16=-3 \rightarrow \Delta_x=-3$$

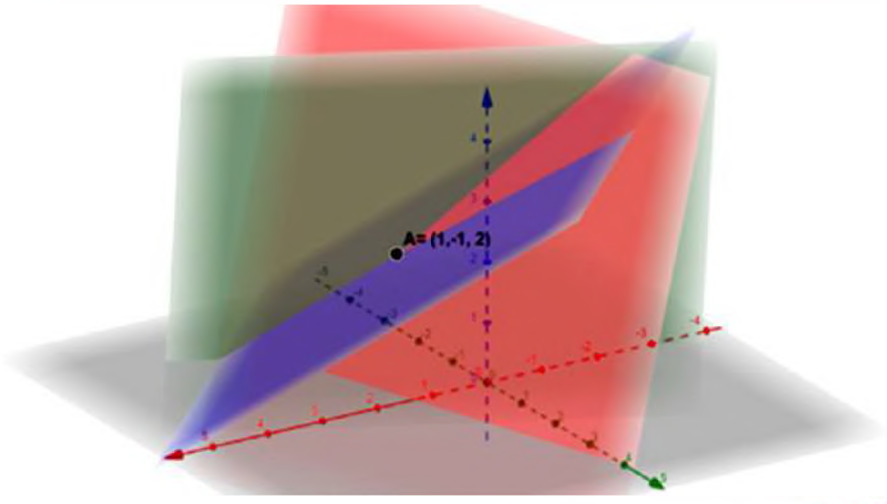
$$\Delta_y=\begin{vmatrix} 1 & -3 & -1 \\ 3 & 4 & 1 \\ 1 & 6 & 2 \end{vmatrix}\begin{matrix} 1 & -3 \\ 3 & 4 \\ 1 & 6 \end{matrix}=8-3-18+4-6+18=3 \rightarrow \Delta_y=3$$

$$\Delta_z=\begin{vmatrix} 1 & 2 & -3 \\ 3 & 1 & 4 \\ 1 & -1 & 6 \end{vmatrix}\begin{matrix} 1 & 2 \\ 3 & 1 \\ 1 & -1 \end{matrix}=6+8+9+3+4-36=-6 \rightarrow \Delta_z=-6$$

Paso 4: Dividimos las fracciones correspondientes para hallar la solución:

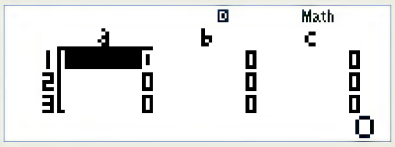
$$x=\frac{-3}{-3} \quad y=\frac{3}{-3} \quad z=\frac{-6}{-3} \rightarrow x=1 \; ; \; y=-1 \; ; \; z=2$$

Gráficamente:



¿QUÉ SON LAS MATRICES?

Introduciendo los datos en una calculadora, es posible encontrar la solución de un sistema de 3x3 de manera directa.



Investiga cómo es posible esto.



Actividad

Resolvemos las siguientes ecuaciones lineales fraccionarias con una incógnita:

a) $\begin{cases} 3a+2b-2=0 \\ 2b+2c-\frac{3}{2}=0 \\ a+4c-\frac{4}{3}=0 \end{cases}$

b) $\begin{cases} 5u-3v-w=1 \\ u+4v-6w=-1 \\ 2u+3v+4w=9 \end{cases}$

c) $\begin{cases} 3e+2f-g+1=0 \\ 2e-3f+g-7=0 \\ 5e-f-6=0 \end{cases}$

d) $\begin{cases} x+2y=z+1 \\ 3x-2(y+z)=0 \\ 3(x+z)=4(y+1) \end{cases}$

e) $\begin{cases} \frac{n+6}{2}-\frac{m-p}{3}=1 \\ \frac{n+6}{2}-\frac{m-p}{6}=1 \\ \frac{m-2n-5}{3}-\frac{p}{2}=1 \end{cases}$

DIOFANTO DE ALEJANDRÍA



Matemático del siglo III y IV. Autor de libros llamados Arithmetica, que están perdidos.

Su aporte es importante en la resolución de ecuaciones algebraicas.

3. Resolución de problemas aplicados al contexto y a la tecnología

Ejemplo:

Una familia está compuesta por la madre, el padre y su hija. La suma de las edades actuales de los tres es de 80 años, dentro de 22 años la edad de la hija será la mitad que la de su madre. Si el padre es mayor, por un año, que la madre, ¿qué edad tiene cada uno de la actualidad?

Planteamos el problema de la siguiente forma:

Sea: x: La edad de la madre; y: La edad del padre; z: Edad de la hija

Las variables las llevamos a un cuadro que muestre la edad actual y la edad dentro de 22 años:

	EDAD ACTUAL	DENTRO DE 22 AÑOS
Madre	x	x+22
Padre	y	y+22
Hija	z	z+22

Ahora planteamos las ecuaciones según las condiciones que plantea el problema:

1° condición: La suma de las tres edades es de 80: x + y + z = 80…(1)

2° condición: En 22 años la edad de la hija será la mitad que la edad de la madre: $\frac{x+22}{2}=z+22$… (2)

2° condición: El padre es un año mayor que la madre: y = x + 1… (3)

Reduciendo las ecuaciones generadas anteriormente:

(2): $\frac{x+22}{2}=z+22 \rightarrow \frac{x}{2}+11=z+22 \rightarrow \frac{x}{2}-s=11 \;//*(2) \rightarrow x-2s=22$ … (4)

Ahora el sistema estará formado por: $\begin{cases} x+y+z=80\ldots(1) \\ x-2z=22\ldots(2) \\ x-y=-1\ldots(3) \end{cases}$

En la ecuación (3), despejamos la variable "y": y = x + 1

Ahora sustituimos en la ecuación (1) y junto a la ecuación (2) conformaremos un nuevo sistema de 2 ecuaciones:

Realizamos operaciones: $\begin{cases} x+(x+1)+z=80 \\ x-2z=22 \end{cases}$

$\begin{cases} 2x+z=79\ldots(4) \\ x-2z=22\ldots(5) \end{cases}$

Por el método de reducción eliminamos “z”:

$$\begin{cases} 2x + z = 79 \\ x - 2z = 22 \end{cases} \quad //*(2) \rightarrow \begin{cases} 4x + 2z = 158 \\ x - 2z = 22 \end{cases}$$

Sumamos ambas ecuaciones y transponemos términos: 5x = 180 → x = 36

Ahora sustituimos el último valor en la ecuación (3): 36 - y = -1 → y = 36 + 1 → y = 37

Finalmente, hallamos el valor de z en la ecuación (1): x + y + z = 80 → 36 + 37 + z = 80 → z = 7

Por tanto, la solución del sistema es: x = 36, y = 37, z = 7

Esto significa que, la edad de la madre es 36 años, la edad del padre es 37 años y la edad de la hija es de 7 años

Actividad

Resolvemos los siguientes problemas:

- En una heladería, por un helado, dos gaseosas y 4 empanadas nos cobraron Bs.35.Al otro día, por 4 helados, 4 gaseosas y una empanada nos cobraron Bs.34. Un tercer día por 2 helados, 3 empanadas y 4 batidos Bs.42, ¿cuál es el precio de cada uno?
- Un comerciante vende quesos de tres tipos: queso del altiplano, queso menonita, queso chaqueño. Los precios de cada uno de ellos son: 12Bs/Kg,15Bs/Kg y 9 Bs/Kg, respectivamente. Se sabe que el total de kilos vendidos son 44, que el importe total de la venta es de Bs 436 y que el número de kilos vendidos del queso menonita es el doble del queso altiplano. Determinar cuántos kilos de cada clase vendió el comerciante.

VALORACIÓN

La historia de la matemática evidencia que entre 1700 a.C a 1700 d.C, se caracterizó por la invención gradual de símbolos y la resolución de ecuaciones. Así, los griegos (300 a. de C) desarrollaron basten el álgebra, pero se introducen notaciones simbólicas por Viete (1540-1603), marcando el inicio de una nueva etapa para la ciencia matemática. Descartes (1596-1650) contribuye en la notación algebraica de forma notable, permitiendo que las ecuaciones sean tratadas como hoy se hacen.

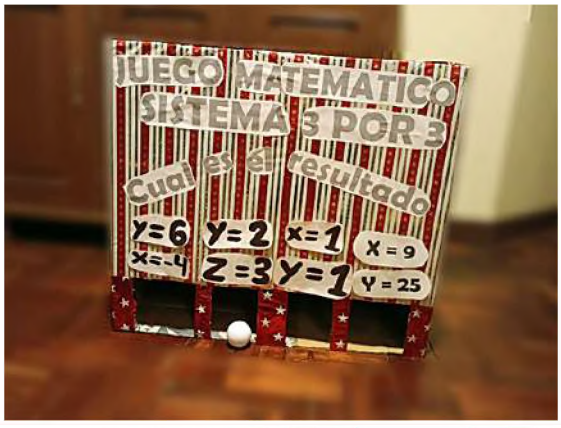
Diofanto (250 d. de C), es otro gran matemático que aporta en el cuestionamiento de las ecuaciones lineales, resaltando la importancia del lenguaje algebraico y su relación estrecha con el lenguaje común.

¿En tu opinión, qué tan importante es conocer los sistemas de ecuaciones 3x3?, ¿por qué?

PRODUCCIÓN

Diseñamos la figura adjunta con los siguientes materiales:

- 1 hoja de cartulina
- 1 caja de colores
- Marcadores
- Hojas bond



En las hojas de color, escribimos ejercicios correspondientes a los sistemas de ecuaciones de 3 incógnitas (1 por hoja)

El juego consiste en que cada persona agarra uno de los ejercicios y cuando lo resuelva, lanza la pelota al hoyo que corresponde a la respuesta correcta para así ser el ganador del juego; en caso de que no ingrese al hoyo correcto, tomará otro papel con otro ejercicio y repetirá el proceso. Todos los jugadores iniciarán el juego al mismo tiempo.

NÚMEROS COMPLEJOS

PRÁCTICA

Damián es un Técnico Electrónico que repara equipos electrónicos como televisores, equipos de sonido y otros artefactos. Él es consciente que no es suficiente aprender a manejar el cautín o soldador para que los equipos funcionen de forma correcta, por ello decidió dedicarse de forma plena a ese campo estudiando Electrónica en una Institución Superior.

En uno de sus trabajos le llegó una placa electrónica cuyo problema no pasa simplemente por soldar algún componente; él debe analizar dónde y cómo se generan los impulsos eléctricos del circuito y sus valores para determinar si existe o no una sobrecarga eléctrica.



Actividad

- ¿Existe alguna expresión matemática que representa a una señal de corriente alterna?
- ¿Qué interpretación tendrá cada variable de dicha expresión?
- ¿Con qué instrumento se mide el valor de cada variable?

LOS CONJUNTOS DE NÚMEROS, CARACTERÍSTICAS:

Números naturales "$\mathbb{N}$", inician a partir de la unidad y se forman sumando 1, pero no tienen decimales.

Números enteros "$\mathbb{Z}$", contienen a los números naturales y a los números negativos incluyendo el cero.

Números racionales "$\mathbb{Q}$" , son la relación entre dos números enteros, cuya división arroja decimales con un patrón repetitivo.

Números irracionales "$\mathbb{I}$" contienen decimales que no siguen un patrón repetitivo, no se pueden expresar como fracción.

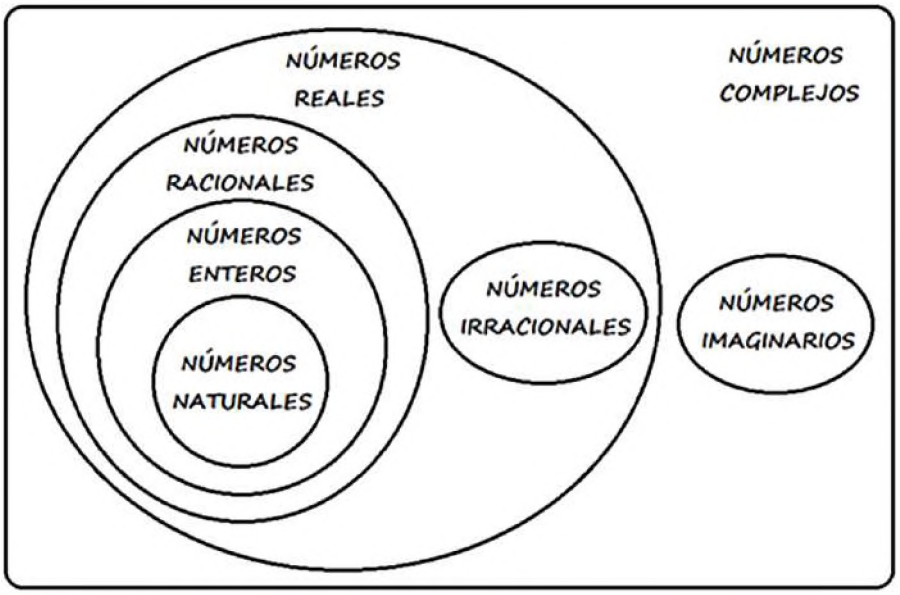
Números reales "$\mathbb{R}$" involucran todas las características anteriores.

1. Conjunto de los números complejos

Se entiende que el conjunto de números complejos es la combinación de número real y un número imaginario; surge con la necesidad de abarcar aspectos que los números reales no lo tienen, en especial para hallar todas las raíces de un polinomio en general (es decir, soluciones que contengan raíces cuadradas de números negativos).

Por convención se denota a un número complejo con la letra "z".

El esquema de los números complejos es el siguiente:



2. Unidad imaginaria y sus propiedades

Los números imaginarios constituyen un conjunto de números definidos como la raíz cuadrada de números negativos. La unidad imaginaria se denota con la letra "i" (del inglés "Imaginary number") y tiene el siguiente valor:

$$i = \sqrt{-1}$$

Propiedades

- El coeficiente del valor imaginario es 1, es decir: $i = 1i$
- Elevando al cuadrado: $(i)^2 = \left(\sqrt{-1}\right)^2$, es decir: $i^2 = -1$
- $-i = (-1) * i$
- Los números imaginarios son escritos usando números reales multiplicados por la unidad imaginaria, por ejemplo $6i, -\frac{2}{3}i, \sqrt{5}i$

DATO CURIOSO

$$i^0 = 1 \rightarrow i^4 = 1 \rightarrow i^8 = 1$$
$$i^1 = i \rightarrow i^5 = i \rightarrow i^9 = i$$
$$i^2 = -1 \rightarrow i^6 = -1 \rightarrow i^{10} = -1$$
$$i^3 = -i \rightarrow i^7 = -i \rightarrow i^{11} = -i$$

Por tanto, para calcular i^{2025}, se puede hacer:

$$i^{2025} = i^{506 \cdot 4+1} = i^{506 \cdot 4} \cdot i^1$$

Como $i^{506 \cdot 4} = 1$, queda el resultado:

$$i^{2025} = i$$

Ejemplo

$$i^{63} = i^{15 \cdot 4+3} = i^3 = -i$$

3. Potencias de la unidad imaginaria

Conociendo el valor de la unidad imaginaria: $i = \sqrt{-1}$, las potencias son:

- $i^0 = 1$
- $i^1 = i$
- $i^2 = -1$
- $i^3 = i^2 * i = (-1)i = -i$
- $i^4 = (-1)(-1) = 1$
- $i^5 = i^4 * i = 1 * i = i$
- $i^6 = i^5 * i = i * i = i^2 = -1$

Actividad

Resolvemos las siguientes potencias:

a) i^{10} b) i^{99} c) $2 * i^{101} - i$ d) $3i^{999} + 5i^{484}$

4. Números complejos y su representación gráfica

Un número complejo "z" es la combinación de los números Reales e Imaginarios, su notación es un conjunto de pares (a,b), donde el primer elemento del par "a" es la parte real del número complejo y el segundo elemento "b" es la parte imaginaria del número complejo.

Expresión Binómica

Se denota a un número complejo de la siguiente forma:

$$\boxed{z = a + bi = (a, b)}$$

donde:

a: es parte real del número complejo

b: es parte imaginaria del número complejo

i: denota la parte imaginaria del número complejo, cuyo valor es: $i = \sqrt{-1}$

De la representación gráfica rescatamos que:

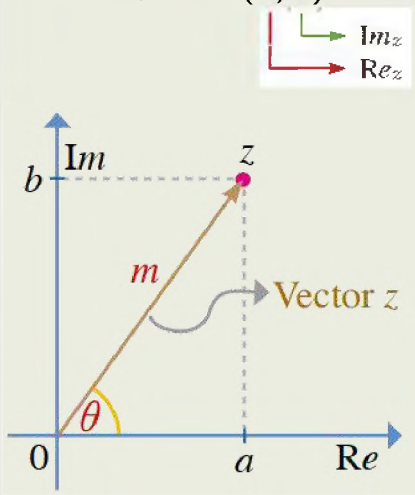
θ es el ángulo de inclinación de z

m es el módulo (tamaño) de z, además:

$$\boxed{m = \sqrt{a^2 + b^2}} \qquad \boxed{\theta = \arctan\left(\frac{b}{a}\right)}$$

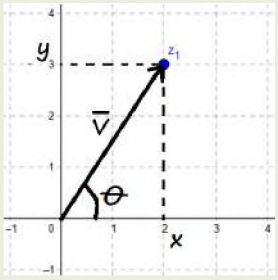
REPRESENTACIÓN GRÁFICA

$$z = a + bi = (a, b)$$



VECTORES

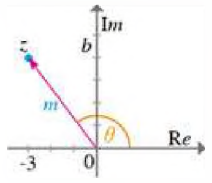
Por la semejanza del tratamiento de los números complejos con los vectores, debemos conocer algunas características de los mismos:



Donde:
$\bar{v}$: es la notación del vector con coordenadas (x, y)
x: coordenada en el eje Y
y: coordenada en el eje Y
θ: es el ángulo de inclinación del vector $\bar{v}$

Ejemplo:

Trazar el vector z=-3+4i hallar el módulo y el ángulo de inclinación.



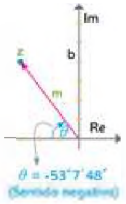
$$m = \sqrt{(-3)^2 + 4^2} \Rightarrow \boxed{m = 5}$$

$$\theta = arco\ tan\left(\frac{4}{-3}\right) = -53°7'48''$$

Reduciéndolo:

$$\theta = 180° - 53°7'48''$$

$$\boxed{\theta = 126°52'12''}$$



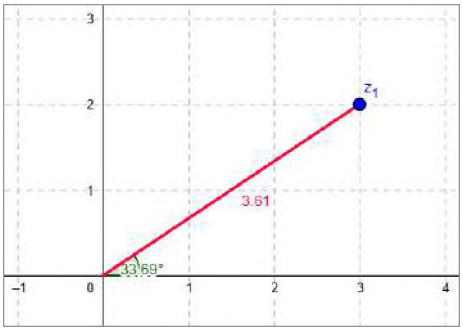
Ejemplo:

Dado el número complejo: z=3+2i, hallar el módulo y el ángulo de inclinación

El módulo del número complejo es: $m = \sqrt{(3)^2 + (2)^2} = \sqrt{9+4} = \sqrt{13} \cong 3.61$

Su ángulo de inclinación es: $\theta = \arctan\left(\frac{2}{3}\right) = 33°41'24.24'' \cong 33.69°$

Gráficamente:



Ejemplo:

Trazar el vector *z=-5+3i* hallar el módulo y el ángulo de inclinación

El módulo del número complejo es: $m = \sqrt{(-5)^2 + (3)^2} = \sqrt{25+9} = \sqrt{34}$

Su ángulo de inclinación es: $\theta = \arctan\left(\frac{3}{-5}\right) = -30°57'49{,}52''$

Como la ubicación del número complejo es en el segundo cuadrante, su ángulo de inclinación corresponde a ese cuadrante θ, por ello, hallaremos el ángulo suplementario que mida desde el primer cuadrante:

$$\theta_s = 180° - 30°57'49{,}52'' = 149°2'10.48'' \sim 149.04°$$

Gráficamente:



Actividad

Hallamos el módulo y ángulo de inclinación de los siguientes números complejos:

a) $z_1 = 6 + 8i$ b) $z_2 = 2 - 3i$ c) $z_3 = -5 - 5i$ d) $z_4 = -10i$

Propiedades

- Número complejo nulo. Tiene la parte real e imaginaria igual a cero.

$$0 = 0 + 0i$$

- Número complejo opuesto. Si el complejo es z = a + bi, entonces su complejo opuesto tiene parte real e imaginaria opuestas respectivamente.

$$z = a + bi \rightarrow -z = -a - bi$$

- Número complejo conjugado. Es el número complejo que tiene la misma parte real que el dado y la parte imaginaria opuesta.

$$z = a + bi \rightarrow \bar{z} = a - bi$$

- Números complejos iguales. Dos complejos son iguales si y solamente si tienen la misma parte real y la misma parte imaginaria.

$$z_1 = a_1 + b_1 i$$

$$z_2 = a_2 + b_2 i$$

$$z_1 = z_2 \leftrightarrow a_1 = a_2 \quad y \quad b_1 = b_2$$

INVESTIGANDO

¿Qué son las coordenadas polares?

¿Cómo se escribe un complejo binómico a forma polar?

¿Cómo es la gráfica de una función polar?

VALORACIÓN

Cardano y Bombelli sugirieron hacer uso de números imaginarios pues no podían abastecer la solución de problemas con los números reales. Bombelli optó por el uso de los números imaginarios para resolver algunas ecuaciones, mientras que Wessel representó el plano cartesiano como una manera de mostrar un número complejo para su mejor comprensión. Su uso se extendió tanto en las matemáticas, la física, las ingenierías o la mecánica cuántica.

- ¿En tu opinión, qué tan importante es conocer el uso de los números complejos?
- ¿Qué ramas de la tecnología son las que más utilizan los números complejos?

PRODUCCIÓN

- Construimos un tablero como la figura con los siguientes materiales:
  - Lápices de color
  - Cartulina
  - Marcadores
- Dividimos la hoja de cartulina en varios recuadros y colocamos la potencia del número imaginario como muestra la figura.

El juego consiste en que 4 estudiantes se disponen a lanzar a 2 metros del tablero una moneda. Donde la moneda llegue a caer, el participante debe resolver la potencia del número imaginario indicado. Si la moneda cae fuera del tablero, vuelve a lanzar la moneda hasta que caiga en algún recuadro. El ganador es aquel que acierte más respuestas en sus 6 intentos.

i^1	i^2	i^3	i^4	i^5	i^6
i^7	i^8	i^9	i^{10}	i^{11}	i^{12}
i^{13}	i^{14}	i^{15}	i^{16}	i^{17}	i^{18}
i^{19}	i^{20}	i^{21}	i^{22}	i^{23}	i^{24}
i^{25}	i^{30}	i^{35}	i^{40}	i^{50}	i^{70}
i^{100}	i^{200}	i^{400}	i^{800}	i^{1600}	i^{3200}

OPERACIONES CON NÚMEROS COMPLEJOS

PRÁCTICA

Juana, Elvira y María son estudiantes universitarias de Ingeniería Electrónica y pretenden realizar, a partir de conceptos teóricos y reconocimiento de dispositivos, ciertas configuraciones electrónicas.

Para ello requieren de equipos e instrumentos como el osciloscopio, tester, protoboard, bobinas, capacitores, resistencias, fuente de tensión, todo ello para la ejecución del laboratorio y poner en marcha las leyes de Kirchhoff. Su intención es comparar los datos que lanza el osciloscopio con lo hecho en sus cuadernos de trabajo.



Actividad

- Averiguamos qué características y mediciones realiza un osciloscopio.
- ¿Qué es una inductancia o bobina y qué función cumple?
- ¿Qué tipo de componente es la capacitancia?

TEORÍA

FORMA POLAR Y TRIGONOMÉTRICA DE LOS NÚMEROS COMPLEJOS

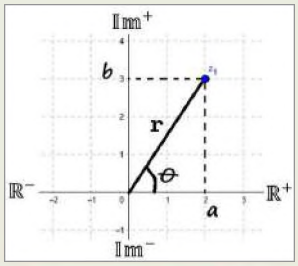
Si bien conocemos la forma básica de la expresión de un número complejo $(z = a + bi)$, *también existen otras nomenclaturas para denotarlo, que aunque no corresponde a este curso, se muestra para conocer más a profundidad dicha nomenclatura. Estas son:*

$z = r(cos\theta + isen\theta)$, *o bien*

$z = r * e^{i\theta}$

Donde:

- z: *es el número complejo*
- r: *el módulo del número complejo*
- θ: *el ángulo de inclinación del número complejo*



1. Adición de números complejos

Sumamos dos o más números complejos separando las partes reales e imaginarias.

Si: $z_1 = a + bi$, $z_2 = c + di \rightarrow z_1 + z_2 = (a + c) + (b + d)i$

Propiedades

La suma de números complejos tiene las propiedades:

- Clausura: $si\ z_1, z_2 \in \mathbb{C} \rightarrow z_1 + z_2 \in \mathbb{C}$
- Conmutativa: $z_1 + z_2 = z_2 + z_1$
- Asociativa: $(z_1 + z_2) + z_3 = z_1 + (z_2 + z_3)$
- Elemento neutro: $0 + 0i$
- Número complejo opuesto, $-a - bi$

Ejemplo:

Para los números complejos $z_1 = 4 + 3i$, $z_2 = -3 + 2i$, hallar: $Z_1 + Z_2$

Sea $z_3 = z_1 + z_2$

Ubicamos cada número complejo uno debajo de otro, en sus correspondientes columnas (parte real e imaginaria)

$$z_1 = 4 + 3i$$
$$z_2 = -3 + 2i$$
$$z_1 + z_2 = [4 + (-3)] + (3 + 2)i$$
$$z_3 = z_1 + z_2 = 1 + 5i$$

2. Sustracción de números complejos

Restamos dos o más números complejos separando las partes reales e imaginarias

Si: $z_1 = a + bi$, $z_2 = c + di \rightarrow z_1 - z_2 = (a - c) + (b - d)i$

Propiedades

La resta de números complejos tiene las propiedades:

- Clausura: $si z_1, z_2 \in \mathbb{C} \rightarrow z_1 - z_2 \in \mathbb{C}$
- Conmutativa: $z_1 - z_2 \neq z_2 - z_1$
- Asociativa: $(z_1 - z_2) - z_3 \neq z_1 - (z_2 - z_3)$
- Elemento neutro: $0 + 0i$
- Número complejo opuesto, $-a - bi$

Ejemplo:

Sean los números complejos $\boldsymbol{z_1 = 4 + 3i}$, $\boldsymbol{z_2 = -3 + 2i}$, hallar: $z_1 + z_2$

Sea $\boldsymbol{z_3 = z_1 + z_2}$

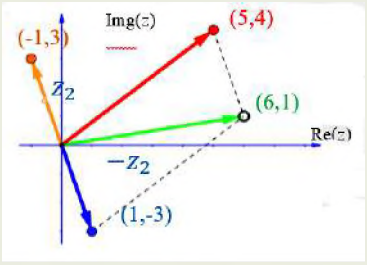
Ubicamos cada número complejo uno debajo de otro, en sus correspondientes columnas (parte real e imaginaria).

$$\begin{array}{r} \boldsymbol{z_1 = 4 + 3i} \\ \boldsymbol{z_2 = -3 + 2i} \\ \hline \boldsymbol{z_3 = z_1 + z_2 = [4 - 3] + (3 + 2)i} \end{array}$$

$$\boldsymbol{z_3 = z_1 + z_2 = 1 + 5i}$$

EJEMPLO GRÁFICO

$$\begin{array}{r} z_1 = \quad + \ i \\ -z_2 = 1 - 3i \\ \hline z_1 - z_2 = 6 + 1i \end{array}$$



Actividad

Para: $z_1 = 2 + 3i$, $z_2 = -6 + i$ y $z_3 = -2 - 8i$, resolvemos las siguientes operaciones:

a) $z_4 = z_1 + z_2$ **c)** $z_5 = z_2 + z_3$ **e)** $z_6 = z_3 - z_2$ **g)** $z_7 = z_2 - z_1$

b) $z_8 = z_1 + z_2 - z_3$ **d)** $z_9 = z_2 - (z_1 + z_3)$ **f)** $z_{10} = z_1 + z_2 + z_3$

3. Multiplicación

Multiplicamos dos o más números complejos aplicando la propiedad distributiva entre sus componentes y recordando las potencias de la unidad imaginaria.

Si: $\boldsymbol{z_1 = a + bi}$, $\boldsymbol{z_2 = c + di}$, la multiplicación de ambas es:

$$\begin{array}{r} a + bi \\ c + di \\ \hline a * c + c * b\,i + a * d\,i + d * b\,i_2 \end{array}$$

Si: $i_2 = -1 \rightarrow a * c + c * b\,i + a * d\,i + d * b\,(-1)$

El resultado será: $\boldsymbol{(a + bi)(c + di) = (a * c - b * d) + (b * c + a * d)i}$

Nota. En la multiplicación es conveniente aplicar la multiplicación algebraica para encontrar el producto de dos complejos.

Propiedades

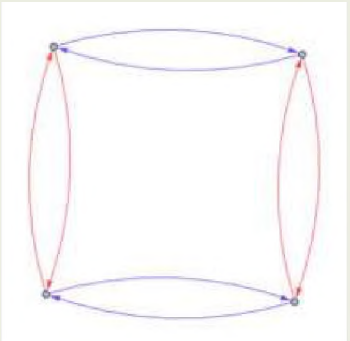
La multiplicación de números complejos tiene las propiedades:

- Clausura: $si z_1, z_2 \in \mathbb{C} \rightarrow z_1 * z_2 \in \mathbb{C}$
- Conmutativa: $z_1 * z_2 = z_2 * z_1$
- Asociativa: $(z_1 * z_2) * z_3 = z_1 * (z_2 * z_3)$
- Distributiva respecto a la suma: $(z_1 + z_2) * z_3 = z_1 * z_3 + z_2 * z_3$
- Elemento neutro: 1

INVESTIGACIÓN

*El conjunto de los números complejos, desprovisto del elemento neutro de la adición, es un **grupo abeliano** respecto de la multiplicación.*

Un grupo abeliano es un grupo en el que la operación interna satisface la conmutatividad, esto, evidentemente, no sucede en el conjunto de los números complejos.



Ejemplo:

Sean los números complejos $z_1 = 4 + 3i,\ z_2 = -3 + 2i,$ hallar $Z_1 * Z_2$

Sea $z_3 = z_1 * z_2,$ ubicamos cada número complejo uno debajo del otro, en sus correspondientes columnas (parte real e imaginaria)

$$z_1 = 4 + 3i$$
$$z_2 = -3 + 2i$$
$$z_3 = z_1 * z_2 = (-3)(4) + (-3)(3i) + (2i)(4) + (2i)(3i)$$
$$z_3 = z_1 * z_2 = -12 - 9i + 8i + 6i_2$$
$$z_3 = z_1 * z_2 = -12 - 9i + 8i + 6(-1)$$
$$z_3 = z_1 * z_2 = -18 - i$$

4. División

Dividimos dos números complejos multiplicando y dividiendo por la conjugada del divisor para eliminar la unidad imaginaria del denominador.

Si: $z_1 = a + bi,\ z_2 = c + di,$ la división de ambas será:

$$\frac{a+bi}{c+di} = \frac{a+bi}{c+di} * \frac{c-di}{c-di} = \frac{a*c + a*di + c*bi - b*d*i^2}{c^2 - (di)^2} = \frac{a*c + (a*d + c*b)i - b*d*(-1)}{c^2 - d^2 * i^2}$$
$$= \frac{(a*c + b*d) + (a*d + c*b)i}{c^2 - d^2 * (-1)} = \frac{(a*c + b*d) + (a*d + c*b)i}{c^2 + d^2}$$

Propiedades. La división de números complejos tiene las propiedades:

- Clausura: $si z_1, z_2 \in \mathbb{C} \rightarrow z_1/z_2 \in \mathbb{C}$
- Conmutativa: $z_1/z_2 \neq z_2/z_1$
- Asociativa: $(z_1/z_2)/z_3 \neq z_1/(z_2/z_3)$
- Elemento neutro: 1

Ejemplo: Sean los números complejos $z_1 = 4 + 3i,\ z_2 = -3 + 2i,$ hallar z_1/z_2

Sea $z_3 = z_1/z_2$

Ubicamos cada número complejo uno debajo de otro, en sus correspondientes columnas (parte real e imaginaria)

$$\frac{4+3i}{-3+2i} = \frac{4+3i}{-3+2i} * \frac{-3-2i}{-3-2i} = \frac{(4)(-3) + (4)(-2i) + (3i)(-3) + (3i)(-2i)}{(-3)^2 - (2i)^2} = \frac{-12 - 8i - 9i - 6 * i^2}{9 - (2)^2(i)^2}$$
$$= \frac{-12 - 17i - (6)(-1)}{9 - (4)(-1)} = \frac{-6 - 17i}{13} \cong -046 - 1.31i$$

Actividad

Para: $z_1 = 2 + 3i,\ z_2 = -6 + i$ y $z_3 = -2 - 8i,$ resolvemos las siguientes operaciones:

a) $z_4 = z_1 * z_2$

c) $z_5 = z_2/z_3$

e) $z_6 = z_3 * z_2$

g) $z_7 = {}^{z_2}/_{z_1}$

b) $z_8 = z_1 * ({}^{z_2}/_{z_3})$

d) $z_9 = {}^{z_2}/_{(z_1 * z_3)}$

f) $z_{10} = {}^{(z_1 * z_2)}/_{z_3}$

5. Conjugado de un número complejo

Sea el número complejo: $z = a + bi,$ el conjugado del mismo es: $z = a - bi$

Definición: Dos números complejos son conjugados si y solo si tienen la misma parte real y sus partes imaginarias son números opuestos.

Notación: El conjugado del número complejo $z = a + bi$ es: z o $\overline{(a + bi)}$

Propiedades

- El conjugado de la suma es igual a la suma de los conjugados: $\overline{z_1 + z_2} = \bar{z_1} + \bar{z_2}$
- El conjugado del producto es igual al producto de los conjugados: $\overline{z_1 * z_2} = \bar{z_1} * \bar{z_2}$
- El conjugado del conjugado es el número complejo original: $\bar{\bar{z}} = z$
- La suma de dos números complejos conjugados es igual al duplo de la parte real.

Ejemplo:

Hallar el conjugado del $z = 3 - i$

El conjugado es el cambio de signo a la parte imaginaria, es decir: $z = (3 - i) = 3 + i$

6. Operaciones combinadas

En esta sección incluyen las operaciones básicas (adición, sustracción, multiplicación y división) y el conjugado.

Ejemplo:

Resolver las siguientes operaciones combinadas:

a) $(\sqrt{3} + i) * (1 + \sqrt{3}i) + \overline{(-2 + i)}$

Aplicamos la propiedad distributiva: $\sqrt{3}*1 + \sqrt{3}*\sqrt{3}i + i + \sqrt{3}i_2 - 2 - i$

Multiplicamos términos: $\sqrt{3} + 3i + i - \sqrt{3} - 2 - i$

Simplificamos términos semejantes: $\mathbf{-2 + 3i}$

b) $\frac{1+i}{1-i} + \frac{2}{1+i} - \frac{1}{i}$

$$\frac{(1+i)(1+i)i + 2i(1-i) - (1-i)(1+i)}{(1-i)(1+i)i} = \frac{(1+i)^2 i + 2i - 2i^2 - (1-i^2)}{(1-i^2)i} = \frac{(1+2i+i^2)i + 2i + 2 - 1 - 1}{(1+1)i}$$

$$\frac{i - 2 - i + 2i + 2 - 2}{2i} = \frac{-2}{2i} + \frac{2i}{2i} = \frac{-2}{2i} * \frac{i}{i} + 1 = \frac{-2}{2i^2} i + 1 = \frac{-2}{2(-1)} i + 1 = \mathbf{i + 1}$$

c) $i + \cfrac{1}{i + \cfrac{1}{i + \cfrac{1}{1 + \frac{1}{i}}}}$

Dividimos por partes de abajo hacia arriba:

$$i + \underbrace{\cfrac{1}{i + \underbrace{\cfrac{1}{i + \underbrace{\cfrac{1}{1 + \underbrace{\frac{1}{i}}_{1}}}_{2}}}_{3}}}_{4}$$

En 1: $1 + \frac{1}{i} = \frac{i+1}{i} \rightarrow \frac{1}{\frac{i+1}{i}} = \frac{i}{1+i}$

En 2: $i + \frac{i}{1+i} = \frac{i(1+i)+i}{1+i} = \frac{i+i^2+i}{1+i} = \frac{2i-1}{1+i} * \frac{(1-i)}{(1-i)} = \frac{2i-2i^2-1+i}{1-i^2} = \frac{2i+2-1+i}{1+1} = \frac{3i+1}{2} \rightarrow \frac{1}{\frac{3i+1}{2}} = \frac{2}{1+3i}$

En 3: $i + \frac{2}{1+3i} = \frac{i(1+3i)+2}{1+3i} = \frac{i+3i^2+2}{1+3i} = \frac{i-3+2}{1+3i} = \frac{-1+i}{1+3i} \rightarrow \frac{1}{\frac{-1+i}{1+3i}} = \frac{1+3i}{-1+i}$

En 4: $i + \frac{1+3i}{-1+i} = \frac{i(-1+i)+1+3i}{-1+i13} = \frac{-i+i^2+1+3i}{-1+i} = \frac{-i-1+1+3i}{-1+i} = \frac{2i}{-1+i} * \frac{-1-i}{-1-i} = \frac{-2i-2i^2}{(-1)^2-i^2} = \frac{-2i-2(-1)}{1+1} = \frac{2-2i}{2}$

El resultado final es: $1 - i$

Actividad

Para: $z_1 = 2 + 3i$, $z_2 = -6 + i$, $z_3 = -2 - 8i$ y $z_4 = 4 - i$

Resolvemos las siguientes operaciones combinadas:

a) $z_5 = (z_1 + z_2) * (z_3)$

b) $z_8 = z_1 + \frac{1}{z_2 + \frac{1}{z_3}}$

c) $z_6 = {(z_1 + z_2)}/{(z_3 - z_4)}$

d) $z_9 = \frac{z_1}{z_2 - z_3} - \frac{z_4}{z_1 - \frac{z_2}{z_3}}$

e) $z_7 = {(z_1 * z_2)}/{(z_3 * z_4)}$

f) $z_{10} = z_4 - \cfrac{1}{1 + \cfrac{1}{1 + \cfrac{1}{1 + \frac{1}{z_4}}}}$

7. Resolución de problemas aplicados al contexto de la tecnología

En la electrónica:

La impedancia es conocida por oponerse al paso de corriente alterna. Su ecuación es: $\boldsymbol{Z = \frac{V}{I}}$

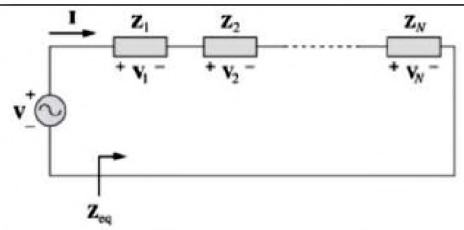
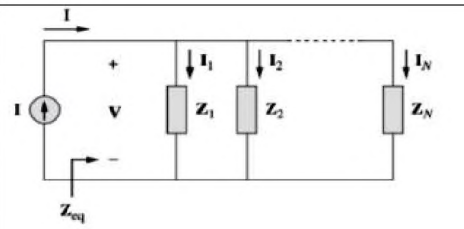
Donde: Z: es la impedancia $[\boldsymbol{\Omega}]$, V: es el voltaje $[\boldsymbol{V}]$, I: es la corriente alterna que pasa por el circuito $[\boldsymbol{A}]$, a su vez, la impedancia se puede expresar como un número complejo: $\boldsymbol{Z = R + iX}$ $[\Omega]$

Donde:

R: es la resistiva a la impedancia, cuya figura es: 

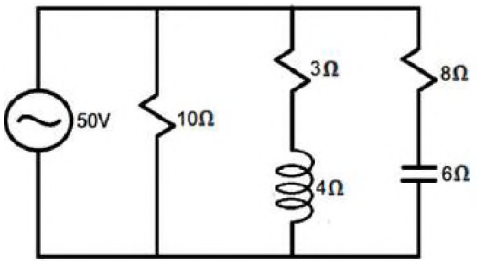
X: es la reactancia:

- Si es inductor, $X = X_L$ (figura: )
- Si es capacitor, $X = -X_C$ (figura: )

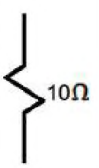
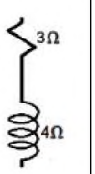
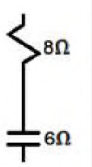
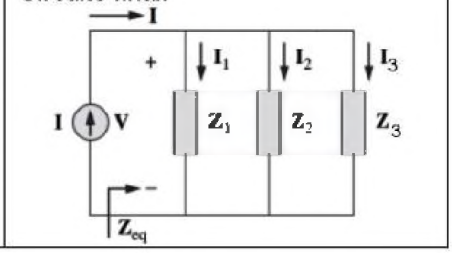
En circuitos eléctricos con varias impedancias, tenemos 2 casos:	
Impedancia equivalente en serie: $Z_{eq} = Z_1 + Z_2 + \cdots + Z_n$	
Impedancia equivalente en paralelo: $\frac{1}{Z_{eq}} = \frac{1}{Z_1} + \frac{1}{Z_2} + \cdots + \frac{1}{Z_n}$	

Ejemplo

Hallar la impedancia equivalente y la corriente del siguiente circuito electrónico:



1. Calcula las impedancias parciales:

	Solo lleva una resistencia: $Z_1 = 10$		Lleva una resistencia y un inductor: $Z_2 = 3 + 4i$		Lleva una resistencia y un capacitor: $Z_3 = 8 - 6i$	Circuito final: 

2. Identificamos el tipo de circuito: en paralelo

3. Calculamos la impedancia equivalente: $\frac{1}{Z_{eq}} = \frac{1}{Z_1} + \frac{1}{Z_2} + \frac{1}{Z_3} \rightarrow \frac{1}{Z_{eq}} = \frac{1}{10} + \frac{1}{3+4i} + \frac{1}{8-6i}$

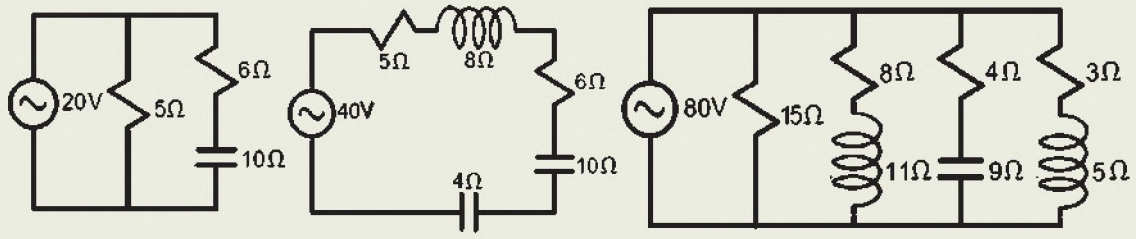
$$\frac{1}{Z_{eq}} = \frac{(3+4i)(8-6i)+(10)(8-6i)+(10)(3+4i)}{(10)(3+4i)(8-6i)} \rightarrow \frac{1}{Z_{eq}} = \frac{48+14i+80-60i+30+40i}{(30+40i)(8-6i)} \rightarrow \frac{1}{Z_{eq}} = \frac{158-6i}{480+140i}$$

$$Z_{eq} = \frac{480-140i}{158+6i} * \frac{158-6i}{158-6i} \rightarrow Z_{eq} = \frac{75000-25000i}{25000} \rightarrow \boldsymbol{Z_{eq} = 3 - i;}$$

La intensidad de corriente es: $z = \frac{V}{I} \rightarrow I = \frac{V}{Z} \rightarrow I = \frac{50}{3-i} * \frac{3+i}{3+i} \rightarrow \boldsymbol{I = 15 - 5i}$

Actividad

Hallamos las impedancias equivalentes y corrientes de los siguientes circuitos:



VALORACIÓN

La última parte de este tema hizo notar la aplicación que tiene el álgebra proposicional en la cotidianidad, el desarrollo de los aparatos electrónicos que se tienen en la mayor parte de los hogares bolivianos.

- ¿En tu opinión, qué tan importante es la utilización de los números complejos en las ciencias?

- ¿Qué significan las señales sinusoidales, movimiento ondulatorio o amplitud de onda en la electrónica?

PRODUCCIÓN

Construimos una ruleta como la figura con los siguientes materiales:

- Hojas de color
- Cartón
- Marcadores
- Hojas bond (para los ejercicios)



Dividimos las hojas bond en trozos pequeños y escribimos números complejos en cada uno.

Construimos una caja de cartón donde se encontrarán estas fichas.

El juego consiste en que 4 estudiantes sacan dos papelitos cada uno de la caja y luego giran la ruleta para realizar la operación entre los dos papelitos donde haya caído la flecha. El estudiante que logre resolver de forma correcta, en las 6 opciones que le toque, gana el juego.

REFORZANDO MIS APRENDIZAJES

ECUACIONES ALGEBRAICAS

Ecuaciones lineales con una incógnita

Resolver las siguientes ecuaciones:

a) $8x + 2 = 6x + 4$

b) $\frac{x-2}{3} = 3$

c) $2(x-3) + 5(x-1) = -4$

d) $5[2x - 4(3x+1)] = -10x + 20$

e) $\frac{5x-9}{4} - \frac{3x+5}{4} = \frac{2}{3}$

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

g) $3 - \frac{5x-1}{10} = \frac{x-1}{5} - \frac{x-3}{2}$

h) $x + \frac{3(x-5)}{2} = 3 + \frac{5x-21}{2}$

i) $\frac{2(x-2)}{3} + \frac{3x+1}{3} = \frac{2x-5}{12}$

j) $\frac{2}{3}\left[2(x+1) - \frac{x+1}{2}\right] = 5\left(\frac{x}{2} - \frac{2x-1}{6}\right)$

k) $x - (2x + 1) = 8 - (3x + 3)$

l) $15x - 20 = 6x - (x + 2) + (-x + 3)$

m) $(5 - 3x) - (-4x + 6) = (8x + 11) - (3x - 6)$

n) $4(x - 2) - 5(2x - 6) = 8(x + 1) - 3(2x + 3)$

o) $7(3x+1) + 8(2x - 3) = 4(3x - 1) - 7(x - 4)$

p) $30w - (-w + 6) + (-5w + 4) = -(5w + 6) + (-8 + 3w)$

q) $-\{3y + 8 - [-15 + 6y - (-3y + 2) - (5y + 4)] - 29\} = -5$

r) $-2y - 3 - \{-4y + 5 + [-y + 2 - (3y - 1) + 2y - 5]\} = -(y - 4)$

s) $\left(\frac{a+1}{ax+1} + \frac{x+1}{x+a^{-1}} - 1\right) : \left[\frac{a+1}{(x+a^{-1})a} - \frac{a(x+1)}{ax+1} + 1\right] = \frac{x}{2}$

t) $\frac{x-1}{n-1} + \frac{2n^2(1-x)}{n^4-1} = \frac{2x-1}{1-n^4} - \frac{1-x}{1+n}$

u) $\frac{1}{26}x + \frac{25}{26}x = 1$

v) $\frac{1}{2}x + \frac{21}{14}x = 36$

w) $\frac{1}{2}x + \frac{17}{34}x = 19$

x) $\frac{1}{6}x + \frac{19}{38}x = 4$

Problemas de aplicación

a) Encontrar un número que cumple que la suma de su doble y su triple es igual a 100.

b) El padre de Juan tiene 30 años más que él y su madre tiene 5 años menos que su padre. Cuál es la edad actual de Juan sabiendo que la suma de las edades de su padre es 7 veces la edad de Juan.

c) Buscar un número positivo x de modo que al sumarlo con su doble se obtenga el triple de dicho número

d) En una elección escolar reciente, se contaron 980 votos. El ganador recibió 372 votos más que el perdedor. ¿Cuántos votos recibió cada candidato?

e) Repartir 350 naranjas entre tres personas, modo que la primera reciba 15 naranjas más que la segunda y ésta 10 naranjas más que la tercera.

f) Una joven pagó Bs 350 por un vestido y un sombrero. Determínese el precio del vestido sabiendo que este costó Bs 150 más que sombrero.

g) Juana, Julia y Josefa trabajaron en total dieciocho horas en una fiesta escolar. Juana y Julia completaron once entre ambas y Josefa trabajo una hora más que Juana. Determínese cuántas horas trabajó cada una.

h) La suma de tres números enteros consecutivos es 312. Encuentra dichos números.

i) La diferencia de dos números es 17 y la suma de ambos es 451. Determina los números.

j) La suma de tres números enteros pares consecutivos es 276. Determina los números.

k) La suma de tres números enteros impares consecutivos es 45. Encuentra los números.

l) La diferencia de dos números es 36 y un medio del mayor excede en dos al menor. Determina los números.

SISTEMAS DE ECUACIONES LINEALES CON 2 INCÓGNITAS

Ecuaciones lineales de primer grado con dos incógnitas

Resolver por sustitución:

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

b) $\begin{cases} 2x + 3y = 2 \\ -6x + 12y = 1 \end{cases}$

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

d) $\begin{cases} 7p - 3q = -28 \\ 5q - 4p = 16 \end{cases}$

e) $\begin{cases} 9x - 2y = -3 \\ 7y - 12x = 17 \end{cases}$

f) $\begin{cases} 2x + y = 9 \\ 4x + 5y = 4 \end{cases}$

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

Resolver por igualación:

a) $\begin{cases} -2x + 4y = 9 \\ 3x - 5y = 4 \end{cases}$

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

c) $\begin{cases} 6r - 5t = -11 \\ 7t - 8r = 15 \end{cases}$

d) $\begin{cases} 12u - 16v = 24 \\ 3u - 4v = 6 \end{cases}$

e) $\begin{cases} -5x - 15y = 2 \\ x + 3y = 7 \end{cases}$

f) $\begin{cases} 8p - 3q = 8 \\ 2p + 9q = 15 \end{cases}$

Resuelve por reducción o eliminación:

a) $\begin{cases} 2x + y = 9 \\ 4x + 5y = 4 \end{cases}$

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

c) $\begin{cases} \frac{3x-2y}{3} + 4y = \frac{13}{3} \\ \frac{2(-2y+x)}{3} - \frac{3x}{2} = \frac{-13}{6} \end{cases}$

d) $\begin{cases} \frac{7x-9y}{2} - \frac{2x+4}{2} = -15 \\ 5(x - 1 + y) = 25 \end{cases}$

e) $\begin{cases} 8p - 3q = 8 \\ 2p + 9q = 15 \end{cases}$

f) $\begin{cases} 2x + y = 9 \\ 8x + 4y = 36 \end{cases}$

g) $\begin{cases} 3x - 4y = 32 \\ 5x + y = 38 \end{cases}$

h) $\begin{cases} 4p - 3q = -2 \\ 20p - 15q = -1 \end{cases}$

Resolver por determinantes:

a) $\begin{cases} x + 7y = 1 \\ 3x - 4y = 20 \end{cases}$

b) $\begin{cases} 20x + 13y = 12 \\ -6x + 10y = 11 \end{cases}$

c) Averigua cuántas soluciones tiene el sistema de ecuaciones representando las dos rectas en los mismos ejes: $\begin{cases} 2x + y = -2 \\ x - y = 2 \end{cases}$

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

e) $\begin{cases} 7p - 3q = -28 \\ 5q - 4p = 16 \end{cases}$

f) $\begin{cases} 12u - 16v = 24 \\ 3u - 4v = 6 \end{cases}$

g) $\begin{cases} -5x - 15y = 2 \\ x + 3y = 7 \end{cases}$

h) $\begin{cases} 8p - 3q = 8 \\ 2p + 9q = 15 \end{cases}$

i) $\begin{cases} 2x + y = 9 \\ 8x + 4y = 36 \end{cases}$

j) $\begin{cases} 3x - 4y = 32 \\ 5x + y = 38 \end{cases}$

Problemas de aplicación

a) En un triángulo rectángulo, uno de los ángulos agudos es 30° mayor que el otro. ¿Cuánto mide sus tres ángulos?

b) La distancia entre las ciudades A y B es 255 km. Un móvil sale de A hacia B con una velocidad de 90 km/h. El móvil B sale al mismo tiempo hacia A con velocidad de 80 km/h. Si su velocidad es constante, determina el tiempo que tardan en encontrarse, además de la distancia que recorre cada uno hasta encontrarse.

c) La base mayor de un trapecio mide el triple que su base menor. La altura del trapecio es de 4 cm y su área es de 24 cm^2. Calcula la longitud de sus bases.

d) En una tienda departamental ponen en oferta camisas y pantalones que están fuera de temporada. El primer día se vendieron cinco pantalones y siete camisas, para totalizar Bs 1060, el segundo día de ventas se invirtieron las cantidades y se ganaron Bs 1100. ¿Cuál fue el precio de un pantalón y de una camisa?

e) Al revisar sus facturas de pago, el señor Apaza se percata de que la empresa de mensajería y paquetería "La Paloma", le cobró Bs1924 por un envío que en total pesaba 29 kilogramos, entonces pide a su secretaria aclarar cuánto le cobraron por paquete. La compañía aclaró que por los paquetes que envió a Santa Cruz cobró a Bs 92 por kilogramo y por los que mandó a Pando Bs 30 el kilogramo. ¿Cuántos kilogramos enviaron a cada ciudad?

SISTEMAS DE ECUACIONES DE PRIMER GRADO CON 3 INCÓGNITAS

Ecuaciones lineales de primer grado con tres incógnitas

Resolver por el método de determinantes:

a) $\begin{cases} 5x-2y+z=24 \\ 2x+5y-2z=-14 \\ x-14y+3z=26 \end{cases}$

b) $\begin{cases} 2x+z=24 \\ x+y-z=-14 \\ -x-10y+5z=10 \end{cases}$

c) $\begin{cases} 3x-2y=0 \\ 3y-4z=20 \\ -5x+z=-12 \end{cases}$

d) $\begin{cases} 2x-y+5z=16 \\ x-6y+2z=-9 \\ 3x+4y-z=32 \end{cases}$

e) $\begin{cases} d-e-4f=-4 \\ 2d+2e+f=11 \\ d+e+3f=13 \end{cases}$

f) $\begin{cases} x-2y+3z=10 \\ 2x+y-6z=1 \\ 4x-2y-9z=15 \end{cases}$

g) $\begin{cases} 3x+5y-z=4 \\ 10y-6x-3z=1 \\ 4z-15y+9x=-1 \end{cases}$

Resolver por el método de reducción:

a) $\begin{cases} x-\frac{y+z}{3}=2 \\ y-\frac{x+z}{8}=10 \\ x-\frac{y-x}{2}=3 \end{cases}$

b) $\begin{cases} \frac{3}{x}+\frac{2}{y}=2 \\ \frac{2}{y}+\frac{2}{z}=\frac{3}{2} \\ \frac{1}{x}+\frac{4}{z}=\frac{4}{3} \end{cases}$

c) $\begin{cases} 4n-2m-3r=1 \\ m+3n-5r=-4 \\ 3m-5n+r=0 \end{cases}$

d) $\begin{cases} \frac{2}{a}-\frac{1}{b}+\frac{1}{c}=7 \\ \frac{1}{a}+\frac{1}{b}-\frac{1}{c}=5 \\ \frac{4}{a}-\frac{3}{b}+\frac{2}{c}=11 \end{cases}$

e) $\begin{cases} 3x-2y+z=16 \\ 2x+3y-8z=2 \\ x-y+3z=14 \end{cases}$

f) $\begin{cases} a+b=3 \\ a-c=8 \\ b-2c=4 \end{cases}$

g) $\begin{cases} m+r=8 \\ 2n-3r=3 \\ 2m+3n-4r=19 \end{cases}$

h) $\begin{cases} x=2(1+2y)-9z \\ y=2(2z-x)-13 \\ z=2(y+4)+3x \end{cases}$

i) $\begin{cases} x-y+z=4 \\ 2x+y-z=5 \\ x+3y-4z=-5 \end{cases}$

Problemas de aplicación

a) La tienda de videojuegos vendió 600 ejemplares de un videojuego a Bs 6384, el precio original era de Bs 12, pero también ha vendido copias, presuntamente defectuosas, con un descuento del 35% y 40%. Si el número de copias defectuosas que vendió fue la mitad del número de copias en buen estado, se pide calcular a cuántas copias les aplicó el descuento del 35%.

b) El cajero automático de cierta entidad financiera, contiene 95 billetes de Bs 10, Bs 20 y Bs 50, en un total de Bs 2000. Si el número de billetes de Bs 10 es el doble que el número de billetes de Bs 20, Se pide determinar la cantidad de billetes que hay de cada tipo.

c) El hijo, su mamá y su papá, juntos ganan Bs 10953, su mamá gana el doble de lo que gana el hijo, el papá gana2/3 de lo que gana la mamá. ¿Cuánto gana cada uno?

d) Tres hermanos cuyas edades son: el quíntuplo de la edad del primero con el cuádruplo de la edad del segundo y el triple de la edad del tercero, es 60. El cuádruplo de la edad del primero con el triple de la edad del segundo y el quíntuplo de la edad del tercero, es 50. Asimismo, el triple de la edad del primero con el quíntuplo de la edad del segundo y el cuádruplo de la edad del tercero, es 46. Se pide determinar las edades de los tres hermanos.

NÚMEROS COMPLEJOS

Números Complejos

Simplificar los siguientes números imaginarios:

$a) i^{343}$

$b)\ i^{20}$

$c)\ i^{40}$

$d) i^{918}$

$e)\ i^2 + i^3 + i^5 + i^6 + i^7 + i^8$

$f)\ M = (1+i)^6$

$g) (4+3i) * (5+i)$

$h)\ \left(\sqrt{2}+i\right)^2$

Simplificar los siguientes números complejos:

$a) (1+i)^2$

$b)\ \dfrac{1+i}{1-i} + \dfrac{1-i}{1+2i}$

$c)\ [(1+i)^{-1} - 1]^{-1} + 4(1+i^{-1})^{-1}$

$d)\ 1 - \dfrac{1+i}{1 - \dfrac{1+i}{1 - \dfrac{1+i}{1 - \dfrac{1+i}{1-i}}}}$

$e)\ \frac{(1+i)^2}{2-i} + \frac{1}{1-i} - \frac{3}{1+i}$

$f)$ Sabiendo que $z_1 = \frac{1}{2} - i$, $z_2 = -2 + \frac{i}{3}$, $z_3 = -4i$

Determina:

- $z_1 - z_2$
- $z_2 * z_3$
- $z_1 + z_3$
- $(z_1 - z_2)(z_2 - z_3)$
- $z_2\overline{(z_1 - z_3)}$
- $\dfrac{z_1+z_3}{z_2+z_3}$

Representa gráficamente los siguientes números complejos:

$a)\ z = 4 - 3i$

$b)\ z = 2 + i$

$c)\ z = -4 + 3i$

$d)\ z = -5 - i$

OPERACIONES CON NÚMEROS COMPLEJOS

Suma y resta

a) Si $z = 2+3i$ y $z_1 = 5-4i$, encuentra $z + z_1$

b) Si $z_1 = 3-2i$ y $z_2 = 3+2i$, obtén $z_1 + z_2$

c) Si $z_1 = 4-5i$ y $z_2 = 4-5i$, encuentra $z_1 - z_2$

d) Si $w = 3-4i$ y $w_1 = 2+7i$, realiza $w_1 - w$

e) Si $z = 1-i$, $z_1 = 1+i$ y $z_2 = i$, encuentra $z_1 - z + z_2$

f) Si $z_1 = 7-3i$ y $z_2 = 4 - \frac{1}{2}i$, calcula $z_1 + z_2$

g) Si $z = 2-3i$, $z_1 = 10i$ y $z_2 = 2+3i$, realiza $z + z_2 - z_1$

Multiplicación

1. $(3-4i)(-3-2i)$
2. $(2,3)(1,-1)$
3. $(2,0)(3,2)$
4. $(1-i)(2,-1)$
5. $(1+2i)^2$
6. $\left(\sqrt{2},\sqrt{3}\right)\left(\sqrt{2},\sqrt{3}\right)$
7. Si $z = \left(\frac{1}{2},\frac{1}{3}\right)$ y $w = (2,3)$, determina $z \cdot w$
8. Si $z_1 = \left(\frac{1}{2},\sqrt{2}\right)$ y $z_2 = \left(0,\sqrt{2}\right)$, efectúa $z_1 \cdot z_2$
9. Si $w = 6-2i$ y $w_1 = 3i$, encuentra $w \cdot w_1$
10. Si $z = (4,-1)$ $z_1 = (2,-3)$ y $z_2 = (-1,1)$ obtén $z_2(z + z_1)$
11. Si $z = 1-3i$ $w = \left(\frac{1}{3},0\right)$ y $v = 2+i$, determina $z(w-v)$
12. Si $z = (1,2)$ $z_1 = (2,0)$ y $z_2 = \left(\frac{1}{2},\frac{3}{4}\right)$, encuentra $z \cdot z_1 - 4z_2$

División

1. $\dfrac{i}{1-2i}$
2. $\dfrac{3-2i}{3+2i}$
3. $\dfrac{1-3i}{i}$
4. $\dfrac{\sqrt{2}-\sqrt{3}i}{\sqrt{2}+\sqrt{3}i}$
5. $\dfrac{1-2\sqrt{2}i}{\sqrt{2}i}$

(Ejercicios y problemas recopilados)

ECUACIONES DE SEGUNDO GRADO Y LA FUNCIÓN CUADRÁTICA

PRÁCTICA

El centro de estudiantes decide utilizar espacios que se encuentran descuidados para construir jardines y así forestar su ambiente. Para esta actividad, el terreno rectangular tiene un área de 80 m^2, por el espacio que escogieron el largo debe ser el triple del ancho.

Para cuidar de este espacio deciden comprar puntales y alambre tejido ¿Cuántos puntales y que cantidad de alambre tejido tendrán que comprar?

Para promover en sus compañeros conciencia por el cuidado del medio ambiente, la mesa directiva del centro de estudiantes saca una convocatoria para que todos los cursos puedan construir sus jardines y así mejorar los espacios descuidados de su Unidad Educativa, tomando en cuenta el tamaño y la forma que debe tener su jardín.



Actividad

- ¿Qué conceptos se aplican en la construcción de los jardines?
- ¿Qué figura geométrica aparte del rectángulo puedes usar para construir un jardín?
- Analicemos en qué otras áreas utilizan los conceptos de la ecuación cuadrática.
- Además de la construcción de un jardín, ¿dónde emplearías estos saberes y conocimientos?
- ¿Qué conocimientos son necesarios para poder realizar modelos matemáticos para la construcción de jardines en tu casa y colegio?

TEORÍA

1. Función cuadrática y sus características

Las trayectorias parabólicas, o concretamente las parábolas, son representaciones geométricas de las funciones cuadráticas. Las características de una parábola son:

- Las ramas determinan la concavidad o convexidad.
- Los puntos en que se corta con el eje horizontal se llaman "ceros", "raíces" o "puntos de intersección".
- Una de las ramas corta al eje vertical en un punto de coordenadas $(0;y)$.
- El vértice es el punto más alto si la parábola se abre hacia abajo y el punto más bajo si la parábola se abre hacia arriba.
- La rama izquierda es simétrica con la rama derecha, con relación al vértice de la parábola.

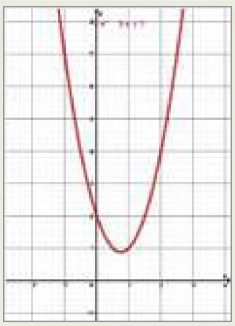
La ecuación cuadrática trata de tomar la función cuadrática cuando las ordenadas son iguales a cero, es decir: $f(x)=0$, por lo que siendo la función parabólica $f(x)=ax^2+bx+c$ cuando $f(x)=0$ se tiene la ecuación de una sola incógnita, cuya forma general es:

$$ax^2+bx+c=0;\ a\neq 0$$

Por lo que pueden existir ecuaciones que al transformarlas o llevarlas a su forma, resultan ser ecuaciones cuadráticas, veamos, por ejemplo:

Ecuaciones	¿Qué hacer?	Forma cuadrática	Valores a, b y c
$x^2=2x+3$	Transponer términos e igualar a cero.	$x^2-2x-3=0$	a=1, b=-2, c=-3
$3(x^2-3x)=2$	Desarrolla paréntesis e igualar a cero.	$3x^2-9x-2=0$	a=3, b=-9, c=-2
$2+\frac{3}{x}+\frac{1}{x^2}=0$	Multiplica por x^2	$x^2+3x+2=0$	a=1, b=3, c=2

PARÁBOLA



La parábola puede estar ubicada en cualquier punto del plano cartesiano, y puede estar abierta hacia arriba o hacia abajo.

Así,

ax^2 es el término cuadrático

bx es el término lineal

c es el término independiente

2. Métodos de resolución de una ecuación cuadrática

La ecuación de segundo grado se clasifica de la forma siguiente:

• **Incompleta pura:** Puede expresarse de las dos maneras siguientes.

$$ax^2+c=0; \quad a\neq 0$$

donde los valores de "a" y de "c" son distintos de cero. Se resuelve despejando "x".

Ejemplo:

Determinar las soluciones o raíces de las ecuaciones cuadráticas.

1) $x^2-12=4$

Despejando x^2

$$x^2=4+12 \quad \Rightarrow \quad x=\pm\sqrt{16}\begin{cases}x_1=+4\\x_2=-4\end{cases}$$

2) $x^2-16=65$

Despejando x^2

$$x^2=65+16 \quad \Rightarrow \quad x=\pm\sqrt{81}\begin{cases}x_1=9\\x_2=-9\end{cases}$$

Una ecuación cuadrática incompleta: $ax^2=0$, con "a" distinto de cero. Su única solución de multiplicidad es $x=0$.

• **Incompleta mixta**: Se expresa como:

$$ax^2+bx=0$$

donde los valores de "a" y de "b" son distintos de cero. Se resuelve por factorización de "x". Siempre una de sus soluciones es: $x_1=0$ y $x_2=\dfrac{-b}{a}$

Ejemplo:

Determinar las soluciones o raíces de las ecuaciones cuadráticas.

1) $3x^2-12x=0$

Factorizando x

$$x(3x-12)=0 \quad \Rightarrow \quad x_1=0 \ \vee \ 3x-12=0$$

$$x_2=\frac{12}{3} \quad \Rightarrow \quad x_2=4$$

• **Completa**. Se expresa como $ax^2+bx+c=0$ o $x^2+bx+c=0$

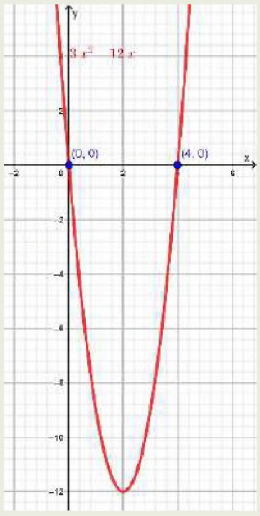
donde los tres factores: a, b y c, son distintos de cero. Para resolver este tipo de ecuaciones existen diversos métodos, los cuales iremos estudiando por casos.

DATO

Las ecuaciones de segundo grado con una incógnita, tienen dos soluciones n o necesariamente distintas, llamadas raíces, que pueden ser reales o complejas (si los coeficientes son reales y existen dos soluciones no reales, entonces deben ser complejas conjugadas).

CEROS DE UNA FUNCIÓN

Sabias que: al resolver una ecuación cuadrática se están encontrando los ceros de la función cuadrática.



$3x^2-15x=0$ *Factorizando* x

$3x(x-5)=0$

$\Rightarrow \quad x_1=0 \ \vee \ y_2-5=0$

$\therefore \quad x_1=0 \ \vee \ y_2=5$

De ahí que 0 y 5 son los "ceros" de la función cuadrática.

Actividad

Resolvemos las siguientes ecuaciones de segundo grado $ax^2+c=0$

a) $ax^2+c=0$
b) $x^2-81=0$
c) $3x^2-56=0$
d) $6x^2-72=0$
e) $2x^2-18=0$
f) $5x^2-125=0$

Encontremos la solución de las ecuaciones $ax^2+bx=0$

g) $3x^2-6x=0$
h) $x^2+5x=0$
i) $3x^2-9x=0$
j) $x^2-3x=0$
k) $2x^2+8x=0$
l) $3x^2+4x=0$

DATOS IMPORTANTES

Ecuación Completa General:

$ax^2+bx+c=0;\ a\neq 1\ \ b\neq 0\ \ c\neq 0$

Ecuación Completa Particular

$x^2+bx+c=0;\ \ a=1\ \ b\neq 0\ \ c\neq 0$

a) Completando cuadrados

Procedimiento:

- Se divide la ecuación: $ax^2 + bx + c = 0$ entre "a" para lograr que el coeficiente de x^2 sea: 1. En caso de ser necesario.
- Se transpone el término independiente al segundo miembro.
- Se suma a los dos miembros el cuadrado de la mitad del coeficiente de "x", a fin de convertir este miembro a un trinomio cuadrado perfecto.
- Se factoriza el primer miembro.
- Se aplica la propiedad de la raíz cuadrada.
- Se despeja la variable y se hallan las raíces o soluciones de la ecuación.

Ejemplos

Resolver las ecuaciones dadas, completando cuadrados.

1) $x^2-2x-3=0$

$x^2-2x=3$

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

$x^2-2x+1=3+1$

$(x-1)^2=4$

$x-1=\pm\sqrt{4}$

$x=\begin{cases}2+1\\-2+1\end{cases}\Rightarrow\begin{cases}x_1=3\\x_2=-1\end{cases}$

2) $2x^2-11x+12=0 \quad \|\div 2$

$x^2-\frac{11}{2}x+6=0$

$x^2-\frac{11}{2}x+\left(\frac{\frac{11}{2}}{2}\right)^2=-6+\left(\frac{\frac{11}{2}}{2}\right)^2$

$x^2-\frac{11}{2}x+\left(\frac{11}{4}\right)^2=-6+\left(\frac{11}{4}\right)^2$

$\left(x-\frac{11}{4}\right)^2=-6+\frac{121}{16}$

$x-\frac{11}{4}=\pm\sqrt{\frac{25}{16}}$

$x=\begin{cases}\frac{5}{4}+\frac{11}{4}\\-\frac{5}{4}+\frac{11}{4}\end{cases}\Rightarrow\begin{cases}x_1=4\\x_2=\frac{3}{2}\end{cases}$

b) Factorización

Luego de transformar una ecuación a su forma general (igualada a cero), es posible tomar el trinomio y factorizarlo o escribirlo como el producto de sus factores, a continuación, se iguala cada factor a cero y se resuelve la nueva ecuación.

Ejemplos:

1) $x^2+6x+9=0$; este es un caso de un trinomio cuadrado perfecto.

$$\underbrace{x^2}_{x}+\underbrace{6x}_{2\cdot x\cdot 3}+\underbrace{9}_{3}=0 \quad\rightarrow\quad (x+3)^2=0$$

$$(x+3)^2=0 \quad\Rightarrow\quad x+3=0 \quad\Rightarrow\quad x=-3$$

Actividad

Resolvemos las siguientes ecuaciones:

a) $x^2+4x+3=0$
b) $2x^2+5x-1=0$
c) $2x^2-3x-4=0$
d) $5x^2+5x+1=0$
e) $7x^2+7x+1=0$
f) $2x^2-8x-24=0$
g) $2x^2-5x+1=0$
h) $3x^2-6x+2=0$
i) $2x^2+5x-3=0$
j) $3x^2-12x+12=0$

2) $x^2-10x+25=36$; en este caso factorizamos el primer, miembro.

$$x^2-10x+25=36 \quad \Rightarrow \quad (x+5)^2=36$$

$$\sqrt{x^2} \quad 2\bullet x\bullet 5 \quad \sqrt{25}$$

$$x+5=\sqrt{36} \quad \Rightarrow \quad x+5=\pm 6 \quad \Rightarrow \quad x=\begin{cases}6-5\\-6-5\end{cases} \Rightarrow \begin{cases}x_1=1\\x_2=-11\end{cases}$$

3) $2x^2+x-10=0$; resolvemos aspa simple.

$$2x^2+x-10=0 \quad \Rightarrow \quad (2x+5)(x-2)=0$$

$$\begin{matrix}\downarrow & \downarrow\\ 2x & 5=5x\\ x & -2=-4x\end{matrix}$$

$$2x+5=0 \quad x \quad x-2=0 \quad \Rightarrow \quad x=\begin{cases}x_1=-\dfrac{5}{2}\\x_2=+2\end{cases}$$

4) $2x^2-8x+7=0$; aquí convertiremos a el 1er y 3er término en cuadrados.

$2\bullet(2x^2-8x+7)=(0)\bullet 2$; multiplicamos por 2 a ambos miembros.

$4x^2-16x+14+2=0+2$; ahora sumamos 2 a ambos miembros.

$4x^2-16x+16=2$; factorizando.

$$4x^2-16x+16=2$$

$$\sqrt{2x} \qquad \sqrt{4}$$

$$(2x-4)^2=2 \quad \Rightarrow \quad 2x-4=\sqrt{2} \quad \Rightarrow$$

$$2x=\begin{cases}4+\sqrt{2}\\4+\sqrt{2}\end{cases} \Rightarrow \begin{cases}x_1=\dfrac{4+\sqrt{2}}{2}\\x_2=\dfrac{4-\sqrt{2}}{2}\end{cases}$$

$$x_1=2+\frac{\sqrt{2}}{2} \quad x \quad x_2=2-\frac{\sqrt{2}}{2}$$

c) Fórmula general

Para una ecuación cuadrática con coeficientes reales o complejos existen siempre dos soluciones, no necesariamente distintas, llamadas raíces, que pueden ser reales o complejas (si los coeficientes son reales y existen dos soluciones no reales, entonces deben ser complejas conjugadas). Fórmula general para la obtención de raíces:

DATOS IMPORTANTES

Para encontrar las soluciones igualamos a cero cada factor y se despeja para la variable. Igualamos a cero ya que sabemos que, si un producto es igual a cero, uno de sus multiplicandos, o ambos, es igual a cero.

CURIOSIDAD

Sea la ecuación $x^2+6x+8=0$

En este caso no resulta un trinomio cuadrado perfecto.

$x^2+6x+8+1=0+1$

sumamos $+1$ *en ambos miembros*

$$x^2+6x+9=1$$

$$\sqrt{x^2} \quad 2\bullet x\bullet 3 \quad \sqrt{9}$$

$$(x+3)^2=1 \quad \Rightarrow \quad x+3=\sqrt{1}$$

$$\Rightarrow x=\begin{cases}1-3\\-1-3\end{cases} \Rightarrow \begin{cases}x_1=-2\\x_2=-4\end{cases}$$

Actividad

Resolvemos las ecuaciones cuadráticas, por factorización:

a) $x^2+6x+8=0$
b) $x^2+7x+120=0$
c) $x^2+27x+180=0$
d) $x^2-5x-84=0$
e) $x^2-14x+48=0$
f) $x^2+30x+221=0$
g) $x^2-11x-84=0$
h) $x^2-15x+44=0$
i) $x^2-x-56=0$
j) $x^2-4x-63=0$
k) $x^2-16x+63=0$
l) $x^2+4x-45=0$

DEMOSTRACIÓN DE LA FÓRMULA GENERAL

$$ax^2+bx+c=0$$

$$\frac{ax^2}{a}+\frac{bx}{a}+\frac{c}{a}=\frac{0}{a}$$

$$x^2+\frac{bx}{a}+\frac{c}{a}=0,$$

$$x^2+\frac{2bx}{2a}=-\frac{c}{a}$$

$$x^2+\frac{2bx}{2a}+\frac{b^2}{4a^2}=\frac{b^2}{4a^2}-\frac{c}{a}$$

$$\left(x+\frac{b}{2a}\right)^2=\frac{b^2-4ac}{4a^2}$$

$$x+\frac{b}{2a}=\pm\sqrt{\frac{b^2-4ac}{4a^2}}$$

$$x=\frac{-b}{2a}\pm\frac{\sqrt{b^2-4ac}}{2a},$$

$$x=\frac{-b\pm\sqrt{b^2-4ac}}{2a}$$

Con esta fórmula se obtienen sus dos soluciones que son:

$$x_1=\frac{-b+\sqrt{b^2-4ac}}{2a}$$

$$x_2=\frac{-b-\sqrt{b^2-4ac}}{2a}$$

Ejemplos:

Resolver las ecuaciones cuadráticas por fórmula general.

1) $3x^2+7x+2=0$

$a=3$, $b=7$ y $c=2$, luego $x=\dfrac{-b\pm\sqrt{b^2-4ac}}{2a}$

$$x=\frac{-7\pm\sqrt{(7)^2-4(3)(2)}}{2(3)}=\frac{-7\pm\sqrt{49-24}}{6}=\frac{-7\pm\sqrt{25}}{6}=\frac{-7\pm5}{6}$$

Solución $x_1=\dfrac{-7+5}{6}=\dfrac{-1}{3}$ $\quad x \quad$ $x_2=\dfrac{-7-5}{6}=-2$

2) $\frac{1}{2}x^2-\frac{2}{5}x-\frac{4}{3}=0$

Para este tipo de ejercicios es preferible que los coeficientes sean enteros:

$$\frac{1}{2}x^2-\frac{2}{5}x-\frac{4}{3}=0 \qquad \|\bullet m.c.m.(30)$$

$15x^2-12x-40=0$, donde $a=15$, $b=-12$ y $c=-40$

$$x=\frac{12\pm\sqrt{(-12)^2-4(15)(-40)}}{2(15)}$$

$$=\frac{12\pm\sqrt{2544}}{30}=\frac{12\pm4\sqrt{159}}{30}=\frac{2\left(6\pm2\sqrt{159}\right)}{30}$$

Solución $x_1=\dfrac{6+2\sqrt{159}}{15}$ $\quad x \quad$ $x_2=\dfrac{6+2\sqrt{159}}{15}$

d) Po – Shen Loh

Existe un nuevo método para resolver ecuaciones de segundo grado de forma rápida, siempre que el coeficiente de la variable al cuadrado sea uno, es decir, de la forma: $x^2+bx+c=0$. Este método se difundió a finales del 2019 por Po-Shen Loh un profesor de matemáticas en la Universidad Carnegie Mellon y entrenador nacional del equipo de la Olimpiada Internacional de Matemáticas de EE. UU.

Utilizamos la fórmula es $p^2+u^2=c$ donde $p=-\dfrac{b}{2}$ y para hallar la solución final se $x=p\pm u$

Actividad

Resolvemos las ecuaciones cuadráticas por fórmula general:

a) $16x^2-24x-19=0$
b) $49x^2-28x+13=0$
c) $4x^2+8x+3=0$
d) $x^2+6x-16=0$
e) $5x^2-2x-16=0$
f) $x^2-10x-23=0$
g) $45x^2+22x-3=0$
h) $36x^2-12x+2=0$
i) $\dfrac{6x}{5}-\dfrac{7}{x}=\dfrac{61}{20}$
j) $x^2-2(5x-7)=0$
k) $x^2-7x-30=0$

Ejemplos:

Resolver.

1) $3x^2+14x-5=0$

$$3x^2+14x-5=0 \qquad \left\| \bullet \frac{1}{3}\right.$$

$b=\frac{14}{3}$, $c=-\frac{5}{3}$ $\qquad x^2+\frac{14}{3}x-\frac{5}{3}=(x-\quad)(x+\quad)$

$$p=-\frac{b}{2}=-\frac{\frac{14}{3}}{2}=-\frac{14}{6}=-\frac{7}{3}$$

Así $p^2+u^2=c \rightarrow \frac{49}{9}-u^2=\frac{5}{3} \rightarrow \quad \frac{49}{9}-\frac{5}{3}=u^2 \quad \rightarrow u=\sqrt{\frac{64}{9}}=\frac{8}{3}$

Solución $x=p\pm u=\begin{cases} x_1=-\frac{7}{3}-\frac{8}{3}=\frac{-15}{3}=-5 \\ x_2=-\frac{7}{3}+\frac{8}{3}=\frac{1}{3} \end{cases}$

2) $x^2-14x+24=0$

$b=14; c=24$ $\qquad p=-\frac{b}{2}=-\frac{(-14)}{2}=7$

Formula $p^2-u^2=c \quad \rightarrow \quad (-7)^2-u^2=24$

$$49-24=u^2$$

$$u=\sqrt{25}=5$$

Solución $x=p\pm u=\begin{cases} x_1=7-5=2 \\ x_2=7+5=12 \end{cases}$

3. Análisis de la discriminante

En la fórmula de la ecuación cuadrática, la expresión dentro de la raíz cuadrada recibe el nombre de discriminante de la ecuación cuadrática. Suele representarse con la letra D o bien con el símbolo Δ (delta):

$$\Delta=b^2-4ac$$

• Si Δ > 0. Si el discriminante es positivo, la ecuación de segundo grado tiene dos soluciones distintas (la parábola cruza dos veces el eje de las abscisas: X):

$$\frac{-b+\sqrt{\Delta}}{2a} \text{ y } \frac{-b-\sqrt{\Delta}}{2a}$$

PASOS

Paso 1. Reconocemos "b" y "c"

Paso 2. Hallamos $p=-\frac{b}{2}$

Paso 3. Hallamos "u", reemplazando en $p^2+u^2=c$ *con los valores de "p" y "c"*

Paso 4. Hallamos la solución final $x=p\pm u$

DISCRIMINANTE

Si Δ > 0. Si el discriminante es positivo, la ecuación de segundo grado tiene dos soluciones distintas (la parábola cruza dos veces el eje de las abscisas: X):

$$\frac{-b+\sqrt{\Delta}}{2a} \text{ y } \frac{-b-\sqrt{\Delta}}{2a}$$

• Si Δ = 0. Si el discriminante es cero, las dos soluciones anteriores coinciden, teniendo la ecuación una única solución, y en este caso es una solución doble (la parábola sólo toca en un punto al eje de las abscisas: X):

$$x_1=x_2=-\frac{b}{2a}$$

Actividad

Resolvemos las ecuaciones cuadráticas por Po–Shenloh:

a) $x^2+4x-5=0$
b) $x^2-10x+21=0$
c) $4x^2+8x+3=0$
d) $x^2+6x-16=0$
e) $5x^2-2x-16=0$
f) $x^2+3x-10=0$
g) $x^2+6x+8=0$
h) $x^2-16x+63=0$
i) $x^2+10x-56=0$
j) $x^2-13x-48=0$
k) $x^2-7x-30=0$

DISCRIMINANTE

Si $\Delta < 0$, el discriminante es negativo, la ecuación de segundo grado no tiene solución real, ya que la raíz cuadrada de números negativos no existe, hay dos soluciones complejas conjugadas (la parábola no corta al eje de las abscisas: X):

$$\frac{-b}{2a}+i\frac{\sqrt{-\Delta}}{2a} \quad y \quad \frac{-b}{2a}-i\frac{\sqrt{-\Delta}}{2a};$$

donde i es la unidad imaginaria.

$$\sqrt{-a}=\sqrt{(-1)a}=\sqrt{(-1)}\sqrt{a}=i\sqrt{a}$$

$$i^1 = i$$

$$i^2 = -1$$

$$i^3 = -i$$

$$i^4 = 1$$

$$x^2+4=0$$

$$x^2=-4 \qquad x=\pm\sqrt{-4}$$

$$x=\begin{cases}x_1=+2i\\x_2=-2i\end{cases}$$

Por tanto, la ecuación es:

$$(x+2i)(x-2i)=0$$

Ejemplos:

Sin resolver las ecuaciones, determinar cuántas soluciones tienen.

3) $x^2-7x+3=0 \Rightarrow \Delta=b^2-4ac \quad \Rightarrow \Delta=(-7)^2-4(1)(3)=37>0$

La ecuación tiene dos soluciones reales.

4) $x^2-8x+16=0$

$\Delta=b^2-4ac \quad \Rightarrow \quad \Delta=(-8)^2-4(1)(16)=0$

La ecuación tiene una solución.

5) $x^2-8x+25=0 \Rightarrow \Delta=b^2-4ac \Rightarrow \Delta=(-8)^2-4(1)(25)=-36<0$

La ecuación no tiene soluciones reales.

4. Soluciones imaginarias, propiedades y operaciones

- Si $\Delta<0$, entonces las dos raíces son complejas y, además, una es el conjugado de la otra. Esto es, si una solución es $x_1=a+bi$, entonces, la otra solución es $x_2=a+bi$ (estamos suponiendo que a, b, c son reales).

Ejemplo:

$x^2-3x+7=0$, $a=1$, $b=-3$ y $c=7$

$$x=\frac{-(-3)\pm\sqrt{(-3)^2-4(1)(7)}}{2(1)}=\frac{3\pm\sqrt{9-28}}{2}=\frac{3\pm\sqrt{-19}}{2}$$

$$x=\frac{3\pm\sqrt{19}i}{2}\begin{cases}x_1=\dfrac{3+\sqrt{19}i}{2}\\x_2=\dfrac{3-\sqrt{19}i}{2}\end{cases}\Rightarrow\left(x+\frac{3+\sqrt{19}i}{2}\right)\left(x-\frac{3-\sqrt{19}i}{2}\right)=0$$

Por lo tanto, la ecuación es: $\left(\dfrac{2x+3+\sqrt{19}i}{2}\right)\left(\dfrac{2x-3-\sqrt{19}i}{2}\right)=0$

5. Propiedades de las raíces de una ecuación cuadrática

Suma de raíces $x_1+x_2=-\dfrac{b}{a}$; producto de raíces $x_1\bullet x_2=\dfrac{c}{a}$;

$x^2-(x_1+x_2)x+x_1\bullet x_2=0$ ① $\qquad (x-x_1)(x-x_2)=0$ ②

Ejemplo:

Formar la ecuación cuyas raíces son: $x_1=-2$ y $x_2=5$

Suma de raíces $(-2)+5=3$; producto de raíces $(-2)\bullet(5)=-10$

Así: $x^2-3x+-10=0$

Actividad

Determinemos las ecuaciones de segundo grado cuyas raíces son:

a) $x_1=3$ y $x_2=4$

b) $x_1=-3$ y $x_2=5$

c) $x_1=\dfrac{1}{2}$ y $x_2=6$

d) $x_1=5$ y $x_2=7$

e) $x_1=\dfrac{1}{2}$ y $x_2=\dfrac{1}{4}$

f) $x_1=7$ y $x_2=0$

g) $x_1=-\dfrac{1}{4}$ y $x_2=6$

h) $x_1=m$ y $x_2=n$

6. Aplicaciones

Muchas situaciones, tanto en matemáticas como en otros ámbitos, pueden modelarse y resolverse utilizando ecuaciones cuadráticas con una incógnita, pero a pesar de la heterogeneidad del problema, todas pueden resolverse si se tienen en cuenta algunas consideraciones comunes.

AYUDA

Para resolver un problema de ecuaciones de segundo grado debemos considerar:

¿Qué se pide?

¿Qué datos se tienen?

¿Qué se debe hacer para resolver el problema?

¿Son pertinentes los resultados?

Problema

Calcula el área de un círculo sabiendo que si aumentamos el radio en 3 cm se cuadriplica su área.

Datos: $R =$ Radio $\quad 4\left(\pi r^2\right) = \pi\left(r+3\right)^2$

Desarrollando: $\quad 4\pi r^2 = \pi\left(r+3\right)^2$

$$4r^2 = \left(r^2+6r+9\right)$$

$$3r^2 - 6r - 9 = 0 \qquad r^2 - 2r - 3 = 0$$

Resolviendo

$$r = \frac{-b \pm \sqrt{b^2-4ac}}{2a} = \frac{-(-2) \pm \sqrt{(-2)^2-4(1)(-4)}}{2a}$$

$$r = \frac{2 \pm \sqrt{16}}{2} \begin{cases} x_1 = \dfrac{2+4}{2} = 3 \\ x_2 = \dfrac{2-4}{2} = -1 \end{cases}$$

Rpta. $A = \pi \cdot r^2 = \pi \cdot (3)^2 = 9\pi.$

Actividad

- El área de un rectángulo es 400 cm2. Calcular las dimensiones del rectángulo sabiendo que su perímetro es 80 metros.
- Un rectángulo tiene de diagonal 23 cm y de altura 13 cm. Averiguar la base y el área.
- Un triángulo isósceles tiene de base 10 cm y de altura 14 cm. Averiguar el perímetro.
- Un rombo tiene de diagonal 16 y 12 dm respectivamente. Averiguar el lado, el perímetro y el área.
- Hallar dos números cuya diferencia sea 5 y la suma de sus cuadrados sea 73.
- Calcular el radio de un círculo sabiendo que, si aumentamos el radio en 6 cm, el área se hace nueve veces más grande.

VALORACIÓN

Las ecuaciones cuadráticas son importantes porque son una herramienta matemática fundamental que se pueden utilizar para resolver una amplia gama de problemas de la vida real. En la escuela, las ecuaciones cuadráticas se enseñan como parte del álgebra, sin embargo, su importancia va más allá del aula. Las ecuaciones cuadráticas se utilizan en una variedad de campos, como la física, la ingeniería, las finanzas y la economía.



En ingeniería, las ecuaciones cuadráticas se utilizan para diseñar estructuras como puentes, edificios y máquinas. Por ejemplo, la ecuación para calcular la fuerza necesaria para sostener un puente es una ecuación cuadrática.

- ¿Cómo se emplea el concepto de función cuadrática en la construcción de los arcos triunfales?
- ¿Cómo calculamos y diseñamos un arco triunfal para nuestro hogar?

PRODUCCIÓN

- Elaboremos un informe sobre las aplicaciones de la función cuadrática en la construcción de puentes.
- Investiguemos sobre el diseño y construcción de arcos del triunfo.

SISTEMAS DE ECUACIONES DE SEGUNDO GRADO Y SU APLICACIÓN

PRÁCTICA

Juan y Oscar son los encargados del área de deportes en su curso y en uno de los entrenamientos observan que el balón describe dos trayectorias particulares; visualmente los pases directos son líneas rectas y los lanzamientos de tiro libre describen parábolas.



La trayectoria de la pelota en el aire se puede modelar mediante una parábola descrita por una ecuación cuadrática. Por ejemplo, si la pelota se patea con una velocidad inicial de 100 km/ha un ángulo de 45 grados, la ecuación cuadrática que describe su trayectoria es:

$$y = -4{,}9x^2 + 50x$$

Donde:

- "y" es la altura de la pelota, en metros,
- "x" es la distancia horizontal desde el punto que se patea la pelota, en metros.

Esta ecuación se puede utilizar para predecir dónde caerá la pelota.

Actividad

- ¿Qué conceptos matemáticos se aplican en la práctica de futbol?
- ¿Qué trayectoria describe el balón en un tiro libre?
- ¿Qué conocimientos son necesarios para poder realizar modelos matemáticos de ecuaciones cuadráticas?
- Construimos el sistema con una ecuación lineal y ecuación cuadrática que describe la intersección de las trayectorias.

TEORÍA

RESOLUCIÓN DE SISTEMAS DE ECUACIONES

Para resolver un sistema de ecuaciones utilizamos cualquiera de los siguientes métodos:

Método de sustitución

Consiste en despejar una de las incógnitas en una de las ecuaciones y sustituir la expresión obtenida en la otra ecuación, se llega así a una ecuación de primer grado con una sola incógnita; hallada ésta se calcula la otra.

Método de igualación

Consiste en despejar la misma incógnita en las dos ecuaciones e igualar las expresiones obtenidas.

Método de reducción

Consiste en eliminar una de las incógnitas sumando las dos ecuaciones. Para ello se multiplica una de las ecuaciones o ambas por un número de modo que los coeficientes de x o de y sean iguales y de signo contrario.

1. Sistemas de ecuaciones de segundo grado.

Un sistema de ecuaciones es el conjunto de ecuaciones que verifican simultáneamente para los mismos valores de sus incógnitas.

Solución de un sistema: Conjunto de valores de todas sus incógnitas que al ser sustituido en las ecuaciones originales las convierten en identidades.

Sistemas equivalentes: Son aquellos que a pesar de tener ecuaciones diferentes aceptan las mismas soluciones.

Clasificación de los sistemas

De acuerdo a sus soluciones, los sistemas de ecuaciones pueden ser:

Sistema compatible: Cuando existe solución.

Sistema incompatible: Cuando no existe solución

Atendiendo el número de ecuaciones con el número de incógnitas.

Sistema determinado: Cuando el número de ecuaciones independientes es igual al número de incógnitas.

Sistema indeterminado: Cuando el número de ecuaciones independientes es menor que el número de incógnitas, estos sistemas se caracterizan por tener infinidad de soluciones.

Sistema sobre determinado: Cuando el número de ecuaciones independientes es mayor que el número de incógnitas.

Los sistemas de ecuaciones con dos incógnitas o variables no lineales, son aquellos en los cuales una o ambas de las ecuaciones que forman el sistema es una ecuación no lineal, es decir, cuando las incógnitas que forman parte de la ecuación no son de primer grado.

Así, por ejemplo:

1) $5x-3=2$ es una Ecuación de una variable LINEAL
2) $x^2-6=0$ es una Ecuación de una variable NO LINEAL CUADRÁTICA
3) $3x-2y=4$ es una Ecuación de dos variables LINEAL
4) $x^2+y^2=9$ es una Ecuación de dos variables NO LINEAL CUADRÁTICA

Los sistemas de ecuaciones con dos incógnitas son mixtos cuando son no lineales. La solución de dicho sistema es el conjunto de pares ordenados (x, y).

Gráficamente quedan representados por una recta y una parábola, o bien, por dos parábolas.

Existen distintos métodos de resolución analítica y también se pueden resolver de forma gráfica. Dentro de los métodos analíticos vamos a trabajar con los llamados métodos de igualación y sustitución.

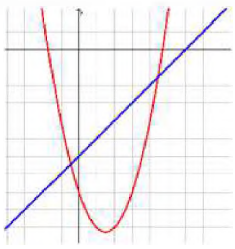
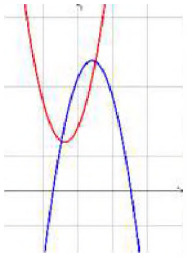
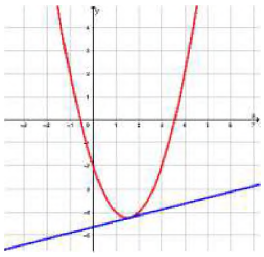
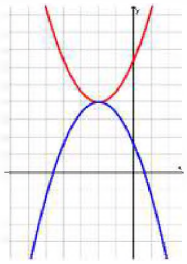
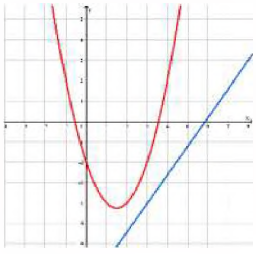
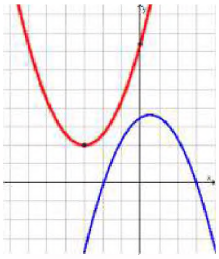
En los casos en que el sistema esté formado al menos por una ecuación de segundo grado, luego de haber aplicado algún método analítico para su resolución, nos quedará una ecuación cuadrática y podremos reconocer cuántas soluciones obtendremos, se tiene el mismo analizando el discriminante de la ecuación cuadrática, que surge al resolver el sistema por el método de igualación o sustitución. Analicemos lo dicho anteriormente, pero desde el enfoque gráfico.

TIPOS DE SOLUCIONES:

Teniendo en cuenta la gráfica se puede deducir que existen tres tipos de soluciones en los sistemas del cuadro.

- *Una solución: la recta y la parábola se cortan en un solo punto.*
- *Dos soluciones: la recita y la parábola se cortan en dos puntos.*
- *Sin solución: la recta y la parábola no se intersecan.*

Para resolver analíticamente este tipo de sistema, se utilizan los métodos ya conocidos, eligiendo el más conveniente. Debes tener en cuenta que una de las ecuaciones es de segundo grado o ambas.

	Sistema formado por una recta y una parábola. $\begin{cases} y=mx+b \\ y=ax^2+bx+c \end{cases}$	Sistema formado por dos parábolas. $\begin{cases} y=ax^2+bx+c \\ y=dx^2+ex+f \end{cases}$
$\Delta>0$ Dos puntos de intersección.		
$\Delta=0$ Un punto de intersección.		
$\Delta<0$ Ningún punto de intersección.		

MÉTODO DE PO – SHEN LOH

Paso 1. Reconocemos "b" y "c"

Paso 2. Hallamos $p=-\frac{b}{2}$

Paso 3. Hallamos "u", reemplazando en $p^2-u^2=c$ *con los valores de "p" y "c"*

Paso 4. Hallamos la solución final $x=p\pm u$

Ejemplos

Resolver los siguientes sistemas.

1) $\begin{cases} x^2+y^2=68 & ① \\ x+y=10 & ② \end{cases}$

Utilizamos el método de sustitución despejado "x" en la segunda ecuación ②.

$$x=10-y \quad ③$$

Remplazando "x" en la ecuación ①

$$(10-y)^2+y^2=68$$

$$100-20y+y^2+y^2=68$$

$$2y^2-20y+32=0 \quad \Big\| \bullet \frac{1}{2}$$

$$y^2-10y+16=0$$

Por el método de Po – Shen loh

$$b=-10;\ c=16 \qquad p=-\frac{b}{2}=-\frac{(-10)}{2}=5$$

Fórmula $p^2-u^2=c \rightarrow (5)^2-u^2=16$

$$25-16=u^2$$

$$u=\sqrt{9}=3$$

Solución $y=p\pm u=\begin{cases} y_1=5-3=2 \\ y_2=5+3=8 \end{cases}$

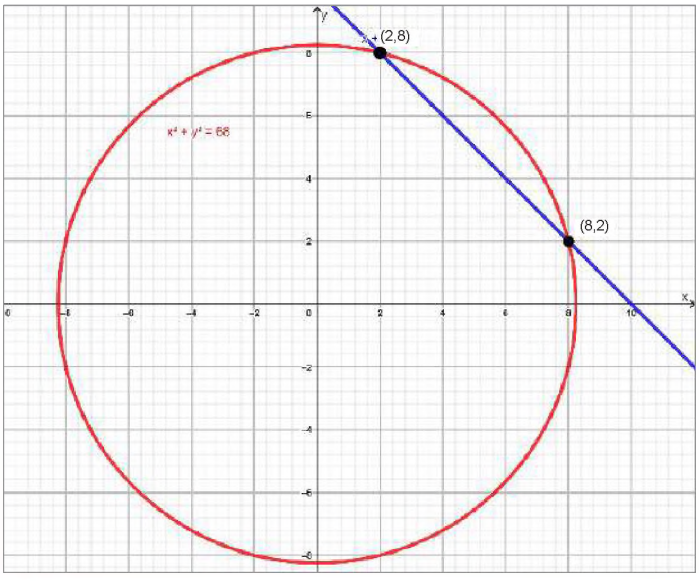
Así: reemplazando en ③

$$x=10-y \rightarrow x=\begin{cases} x_1=10-2=8 \\ x_2=10-8=2 \end{cases}$$

Comprobando en el sistema:

$$\begin{cases} x^2+y^2=68 \\ x+y=10 \end{cases} \rightarrow \begin{cases} 8^2+2^2=68 \\ 8+2=10 \end{cases}$$

$C_s=\{(8,2);(2,8)\}$ Son dos puntos de intersección



Actividad

Resolvemos los siguientes sistemas:

a) $\begin{cases} x^2+y^2=17 \\ xy=4 \end{cases}$

b) $\begin{cases} x^2+y^2+3x+y=20 \\ x-y=2 \end{cases}$

c) $\begin{cases} x^2+y^2=25 \\ x-\frac{3}{4}y=0 \end{cases}$

d) $\begin{cases} x^2+y^2=61 \\ xy=30 \end{cases}$

2) $\begin{cases} y = x^2 - 4x + 1 & ① \\ 3x - y = 11 & ② \end{cases}$

Utilizamos el método de igualación

$$\left.\begin{array}{l} y = x^2 - 4x + 1 \\ 3x - 11 = y \end{array}\right\} y = y$$

Así la nueva ecuación será:

$$x^2 - 4x + 1 = 3x - 11$$
$$x^2 - 3x - 4x + 1 + 11 = 0$$
$$x^2 - 7x + 12 = 0$$

Por el método de Po – Shen loh

$$b = -7; c = 12 \qquad p = -\frac{b}{2} = -\frac{(-7)}{2} = \frac{7}{2}$$

Formula $p^2 - u^2 = c \quad \rightarrow \quad \left(\frac{7}{2}\right)^2 - u^2 = 12$

$$\frac{49}{4} - 12 = u^2$$

$$u = \sqrt{\frac{1}{4}} = \frac{1}{2}$$

Solución $x = p \pm u = \begin{cases} x_1 = \frac{7}{2} - \frac{1}{2} = 3 \\ x_2 = \frac{7}{2} + \frac{1}{2} = 4 \end{cases}$

Así: reemplazando en

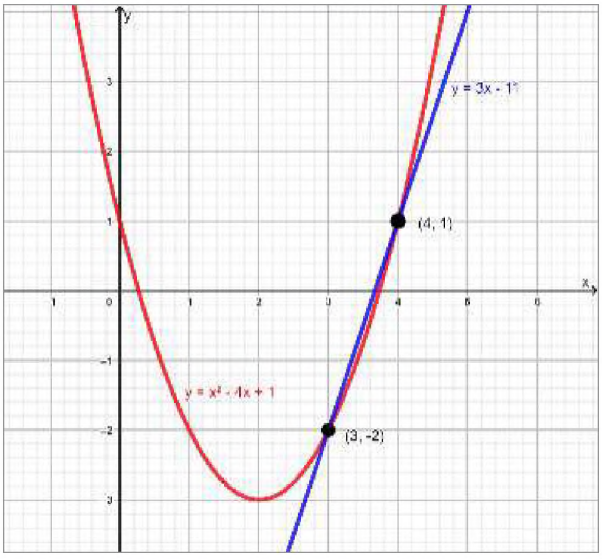
$$y = 3x - 11 \quad \rightarrow \quad y = \begin{cases} y_1 = 3(3) - 11 = -2 \\ y_2 = 3(4) - 11 = 1 \end{cases}$$

Comprobando en el sistema:

$$\begin{cases} y = x^2 - 4x + 1 \\ 3x - y = 11 \end{cases} \rightarrow \begin{cases} -2 = (3)^2 - 4(3) + 1 \\ 3(3) - (-2) = 11 \end{cases}$$

$$\rightarrow \begin{cases} -2 = 9 - 12 + 1 \\ 9 + 2 = 11 \end{cases}$$

$$C_s = \{(3,-2);(4,1)\}$$



MÉTODO DE PO – SHEN LOH

Sabias que:

$x + 1 = x^2$

También se puede escribir como:

$$\frac{x+1}{x} = \frac{x}{1}$$

que es una proporción, donde "x" toma el valor $\frac{1+\sqrt{5}}{2} \approx 1,618...$ *que es el número de oro, (número irracional).*

Actividad

Resolvemos los siguientes sistemas:

a) $\begin{cases} x^2 - 4x = 2 - y \\ 2x - 7 = -y \end{cases}$

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

c) $\begin{cases} x^2 + 3y = 10 \\ x - 4y = -13 \end{cases}$

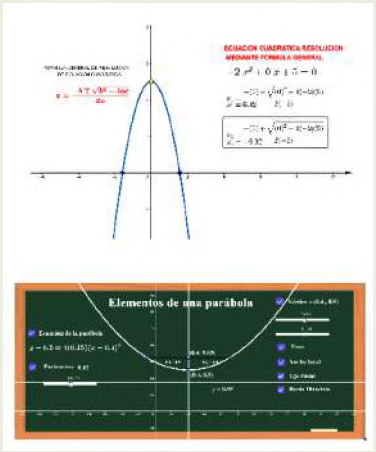
d) $\begin{cases} x^2 + 3xy = 22 \\ y + x = 5 \end{cases}$

2. Comparación de una función cuadrática con una ecuación cuadrática

a) Función cuadrática

Una función cuadrática es aquella función de la forma $y = ax^2 + bx + c$, donde

"a", "b" y *"c"* son números reales cualquiera, pero *a* debe ser diferente de cero, y donde *x* e *y* son las variables de dicha función. Las funciones cuadráticas también reciben el nombre de funciones de segundo grado.



Para poder construir la gráfica de una función cuadrática debemos hacer lo siguiente:

1ro Saber cuál es el vértice (punto más alto o más bajo de la gráfica) de la parábola.

2do Construir una tabla de valores.

3ro Graficar el punto correspondiente al vértice y los puntos obtenidos en la tabla de valores

4to Unir los puntos graficados en el numeral anterior.

Elementos de una parábola

Vértice: El vértice es el punto más alto o más bajo de la parábola, cuando la parábola abre hacia arriba decimos que en el vértice hay un mínimo y cuando la parábola abre hacia abajo decimos que en el vértice hay un máximo.

Eje de simetría: Es una recta paralela al eje *y* que pasa por el vértice de la parábola, su ecuación será de la forma $x = n$, donde n es el valor de *x* correspondiente al vértice.

Dominio: Es el conjunto de todos los números reales.

Rango: Es un conjunto de números que depende de la abertura de la parábola.

- Si la parábola abre hacia arriba el rango será el intervalo (m,∞)
- Si la parábola abre hacia abajo el rango será el intervalo $(-\infty,m)$

Nota: "*m*" es el valor correspondiente a *"y"* en el punto del vértice.

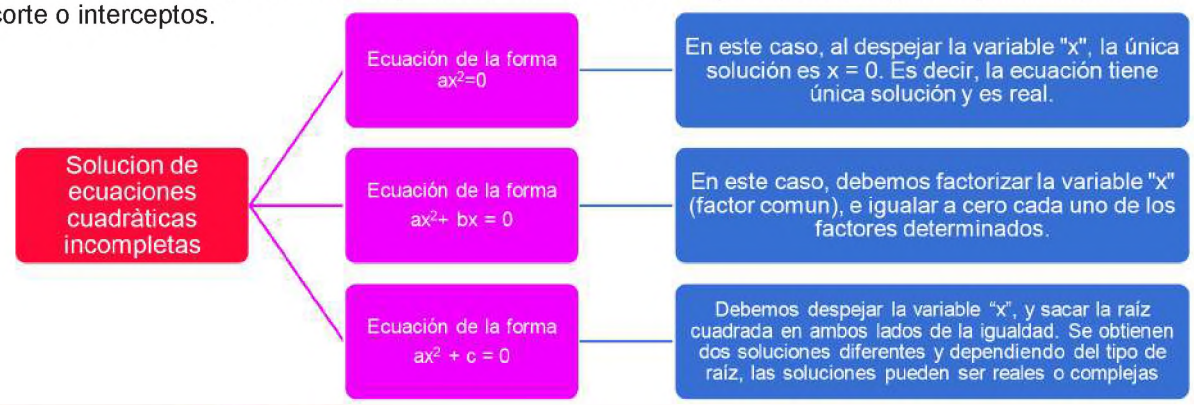
Puntos de corte: Los puntos de corte con los ejes serán aquellos valores donde la gráfica corte dichos ejes.

b) Ecuación cuadrática

Una ecuación de la forma $ax^2 + bx + c = 0$, donde *"a", "b" y "c"* $\in \mathbb{R}$ y, $a \neq 0$ se denomina ecuación cuadrática o ecuación de segundo grado.

Dependiendo del valor de las constantes *"b"* y *"c"*, las ecuaciones cuadráticas se clasifican en incompletas y completas.

Solución de una ecuación cuadrática: Consiste en encontrar los valores de la incógnita que hacen verdadera la igualdad. Gráficamente, la solución representa los cortes con el eje *"x"*, si los hay, de la parábola, es decir los puntos de corte o interceptos.



3. Resolución de problemas aplicados al contexto y la tecnología

Problema

La librería de la zona realizará una liquidación sus estuches geométricos. El dueño determinó una función de oferta dada por $O(x)=x^2-9x+470$ y la función demanda $D(x)=500-2x$, para saber la cantidad de estuches geométricos que debe liquidar, donde "x" es el precio, en bolivianos, de un estuche geométrico. Tenemos que O y D representan el número de estuches geométricos ofrecidos y demandados. Determina el precio que debe pedir por cada estuche geométrico, para que la cantidad de estuches geométricos ofrecidos y demandados sea la misma, es decir $O(x)=D(x)$

Datos:

Si $O(x)=D(x)$ son iguales:

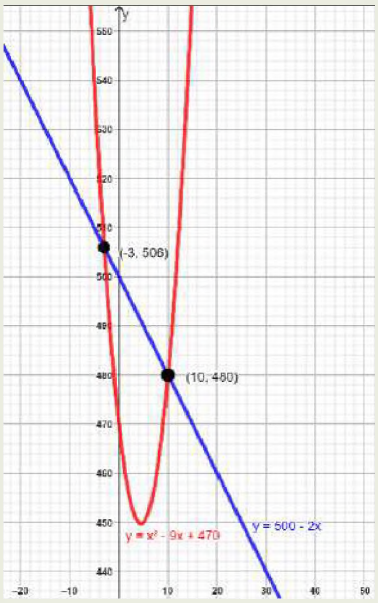
$$x^2-9x+470=500-2x \text{ , resolvemos la ecuación.}$$

$$x^2-7x+30=0$$

Resolviendo $$x=\frac{-b\pm\sqrt{b^2-4ac}}{2a}=\frac{-(-7)\pm\sqrt{(-7)^2-4(1)(30)}}{2(1)}$$

$$x=\frac{7\pm13}{2}\begin{cases}x_1=\dfrac{7+13}{2}=10\\ x_2=\dfrac{7-13}{2}=-3\end{cases}$$

Rpta. El precio de cada estuche geométrico será de Bs. 10 para tener la misma cantidad de estuche geométrico ofrecidos y demandados.



¿Por qué es importante encontrar la intersección entre estas funciones?

Porque se puede encontrar un valor de "x" en el dominio, para el cual su imagen es la misma en ambas funciones.

Actividad

- El costo total de producción de "x" unidades de un determinado articulo está dado por la función $C(x)=x^2+2x+360$ y los ingresos obtenidos por las ventas por $I(x)=-x^2+74x$. Se pide graficar el Sistema y calcular a partir de que cantidad de unidades los costos igualan a las ganancias.

- Juan lanza un proyectil. La altura "y" (en km.) y los kilómetros recorridos "x" están relacionados por la ecuación $y=-x^2+4x$. A 1 km del lugar de lanzamiento se encuentra una montaña cuya ladera oeste sigue la recta de ecuación $y=6x-6$. Halla el punto de la montaña donde se producirá el impacto.

VALORACIÓN

Modelar el movimiento de objetos, como el de un proyectil, trayectoria de un balón o el movimiento de un fluido, son ejemplos de la aplicación de la función cuadrática y la ecuación cuadrática.

- ¿Cuál es tu opinión sobre las aplicaciones de la función cuadrática?



PRODUCCIÓN

- Realicemos un informe aplicando la modelización matemática.
- Investiguemos sobre el diseño y construcción de elementos de la vida cotidiana donde exista intersección de rectas y parábolas.

DESIGUALDADES E INECUACIONES

PRÁCTICA

Néstor está lanzando su emprendimiento de helados de zanahoria, para lo cual decide fabricar una cantidad suficiente para abastecer a toda la comunidad educativa; tomando en cuenta sus Ingresos "I" y sus costos "C", todo está en bolivianos, armando las siguientes ecuaciones: $I = 20x;\ C = 2000 + 15x$



Aplicando el concepto de:

Ganancia = Ingresos –Costos

Para determinar qué cantidad de helados debe elaborar para ponerlos a la venta y disfrutar de una ganancia, de por lo menos Bs. 2400.

Una ganancia de por lo menos 2400, significa que:

$$Ganancia \geq 2400$$

Pero: $I - C \geq 2400$

Actividad

- ¿Qué cantidad de helados debe preparar Néstor para conseguir la ganancia que se ha propuesto?
- ¿Qué conocimientos son necesarios para poder realizar modelos matemáticos con inecuaciones lineales como la del ejemplo?
- ¿Para qué otros emprendimientos puedes utilizar los conocimientos de inecuaciones?
- ¿Cómo puedes ayudar a tu familia construyendo un modelo matemático para realizar tu emprendimiento y así predecir las ganancias que te propones?

TEORÍA

DATO PREVIO

Una desigualdad es una expresión matemática que contiene un signo de desigualdad. Los signos de desigualdad son:

$\neq$ *no es igual.*
$<$ *menor que.*
$>$ *mayor que.*
$\leq$ *menor o igual que.*
$\geq$ *mayor o igual que.*

Ejemplos:

$3 < 5$ *Se lee "tres es menor que cinco".*

$2 \leq 4$ *Se lee "dos es menor o igual que cuatro".*

$7 > 6$ *Se lee "siete es mayor que seis".*

$5 \geq 1$ *Se lee "cinco es mayor o igual que uno".*

En particular, a las desigualdades que presentan los símbolos $<$ o $>$ se llaman ***desigualdades estrictas*** *y las que presentan los símbolos $\leq$ o $\geq$ se llaman* ***desigualdades no estrictas***

1. Desigualdad e inecuación

a) Desigualdad

Es una relación que establece una comparación entre dos cantidades que no son iguales. Aparecen con un signo de desigualdad.

Sea "a" y "b" dos números reales cualesquiera, al compararlos, puede suceder alguna de las siguientes situaciones:

- $a < b$, que significa lo siguiente: "a es menor que b"
- $a \leq b$, que significa lo siguiente: "a es menor o igual que b"
- $a > b$, que significa lo siguiente: "a es mayor que b"
- $a \geq b$, que significa lo siguiente: "a es mayor o igual que b"
- $a = b$, que significa lo siguiente: "a es igual a b"

El campo de los números reales posee la propiedad de orden, es decir, que tiene lugar la **ley de la tricotomía** de los números reales. Entonces, para todo par de números (a,b) tiene lugar una y solo una de las tres relaciones que a continuación se detallan: $a > b$, $a < b$, $a = b$.

• Propiedad de Tricotomía:

Si "a" y "b" son dos números reales cualesquiera, entonces una y solamente una de las siguientes expresiones es verdadera: $a > b$, $a < b$, $a = b$.

Donde $a > b$ significa por definición que $a - b$ es positivo, mientras que $a < b$ significa por definición que $a - b$ es negativo.

$$a > b \Leftrightarrow a - b > 0$$
$$a < b \Leftrightarrow a - b < 0$$

b) Inecuación

Las inecuaciones son desigualdades entre dos expresiones algebraicas, su solución es el conjunto de números que satisfacen la desigualdad al ser reemplazadas en la desigualdad original, esta solución se llama "conjunto solución".

Ejemplo:

- $4 \geq x-2$ si $x \in (-\infty, 6]$
- $3x-2<7$ si $x \in (-\infty, 3)$

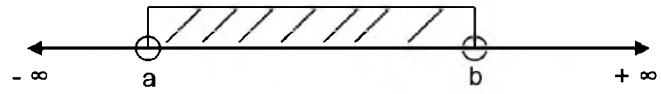
2. Intervalo real y representación gráfica de los intervalos

Son subconjuntos de los números reales, que gráficamente son segmentos de recta o semirrecta y sus elementos satisfacen ciertas desigualdades.

a) Abierto en ambos extremos

En forma de conjunto: $(a, b) = \{x \in \mathbb{R} / a < x < b\}$

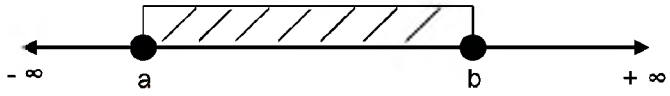
Representación Gráfica:



b) Cerrado en ambos extremos

En forma de conjunto: $[a, b] = \{x \in \mathbb{R} / a \leq x \leq b\}$

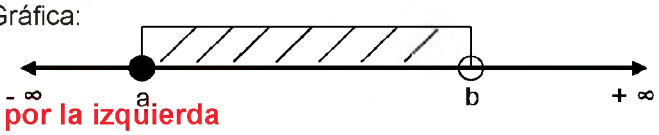
Representación Gráfica:



c) Semiabierto por la derecha

En forma de conjunto: $[a, b) = \{x \in \mathbb{R} / a \leq x < b\}$

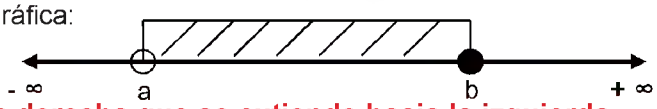
Representación Gráfica:



d) Semiabierto por la izquierda

En forma de conjunto: $(a, b] = \{x \in \mathbb{R} / a < x \leq b\}$

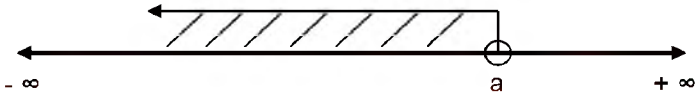
Representación Gráfica:



e) Abierto por la derecha que se extiende hacia la izquierda

En forma de conjunto:

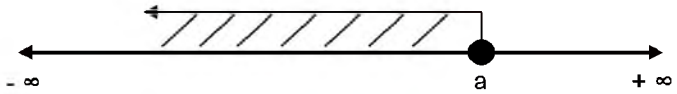
Representación Gráfica: $(-\infty, a) = \{x \in \mathbb{R} / x < a\}$



f) Cerrado por la derecha que se extiende hacia la izquierda

En forma de conjunto: $(-\infty, a] = \{x \in \mathbb{R} / x \leq a\}$

Representación Gráfica:



DESIGUALDAD

Una inecuación lineal o de primer grado en una variable "x" es una desigualdad de la forma:

$$ax+b > 0;\ ax+b < 0$$

$$ax+b \geq 0;\ ax+b \leq 0$$

Donde:

"x" es la variable

"a" y "b" son valores constantes

NOTACIÓN

La notación ∞ , que se lee infinito no es un número real, sino un símbolo que se utiliza para indicar que apartir de un número " x" hay números tan grandes como se quiera, por la derecha (+∞) o por izquierda (-∞).

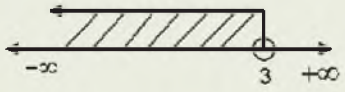
$$(-\infty, +\infty) = \{x \in \mathbb{R} / x \in \mathbb{R}\}$$



Ejemplo: graficar $3x-2<7$

$$3x<7+2$$

$$x<3$$



SOLUCIÓN

Las soluciones de una inecuación se pueden expresar de la siguiente manera:

Conjunto solución:

$$S = \{ x / x > a \}$$

ANALIZANDO UNA PROPIEDAD

Si dos o más desigualdades del mismo signo se suman o multiplican miembro por miembro, resulta una desigualdad del mismo signo. Si $a > b$ y $c > d$, se tiene:

$$\begin{array}{r} a > b \\ c > d \\ \hline a+c > b+d \end{array}$$

$$\begin{array}{r} a > b \\ c > d \\ \hline a \times c > b \times d \end{array}$$

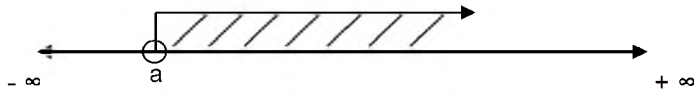
En $10 > 8$ y $5 > 2$, restando miembro por miembro:

$$\begin{array}{r} 10 > 8 \\ 5 > 2 \\ \hline 10-5 < 8-2 \\ 5 < 6 \end{array}$$

g) Abierto por la izquierda que se extiende hacia la derecha

En forma de conjunto: $(a, +\infty) = \{x \in \mathbb{R} / x > a\}$

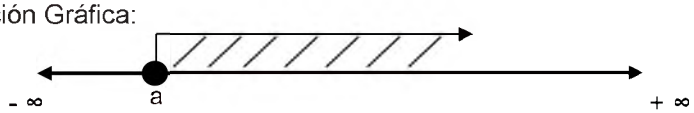
Representación Gráfica:



h) Cerrado por la izquierda que se extiende hacia la derecha

En forma de conjunto: $[a, +\infty) = \{x \in \mathbb{R} / x \geq a\}$

Representación Gráfica:



i) Propiedades de las desigualdades

Propiedad			Ejemplo
El sentido de una desigualdad no cambia, si a cada miembro se suma o resta una misma cantidad.	Si: $a > b$	$a + c > b + c$	$7 > 2 \Vert + 5$ $7 + 5 > 2 + 5$
		$a - c > b - c$	$4 > -1 \Vert - 2$ $4 - 2 > -1 - 2$
El sentido de una desigualdad no cambia, si se multiplica o se divide cada miembro por una misma cantidad positiva.	Si: $a > b$	$a \cdot c > b \cdot c$ Si $c > 0$	$8 > 3 \Vert \cdot 2$ $8 \cdot 2 > 3 \cdot 2$
		$a \div c > b \div c$ Si $c > 0$	$4 > -1 \Vert \div 5$ $\frac{4}{5} > \frac{-1}{5}$
El sentido de una desigualdad se altera, si se multiplica o divide cada miembro por una misma cantidad negativa.	Si: $a > b$	$-a \cdot c < -b \cdot c$	$9 > 5 \Vert \cdot (-3)$ $9 \cdot (-3) < 5 \cdot (-3)$
		$-\frac{a}{c} < -\frac{b}{c}$	$6 > -2 \Vert \div (-4)$ $-\frac{6}{4} < -\frac{(-2)}{4}$
Si: $a > 0$ y $b > 0$ y $a > b$	$a^2 > b^2$	Si: $a < 0$ y $b < 0$ y $a > b$	$a^2 < b^2$

Actividad

Establezcamos el signo de desigualdad para cada caso:

a) $5 + 9 - 2 \square 5 - 2 + 3$

b) $\frac{2}{9} + \frac{5}{8} \square \frac{1}{5} - 1$

c) $7 - 5 - 9 \square 20 - 25 + 7$

d) $4 + \frac{3}{5} \square 1 + \frac{6}{5}$

e) $\frac{4 + \frac{3}{5}}{2} \square \frac{9}{2} - 3$

f) $0,25 \square \frac{3}{5} - \frac{1}{3}$

g) $5 + \frac{8}{6} \square \frac{4}{4} - \frac{7}{6}$

3. Inecuaciones lineales de una variable

Son aquellas desigualdades de primer grado, cuyo coeficiente de la variable puede ser un número entero, fraccionario o un decimal.

Si la inecuación involucra a expresiones lineales, es recomendable aplicar métodos de despeje para encontrar la desigualdad y, en consecuencia, la solución.

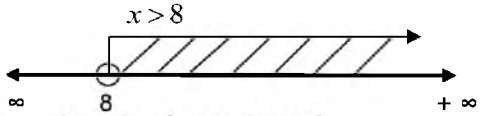
a) Inecuación entera

Ejemplo:

1ra Forma: Resolver $2x-3>x+5$, por despeje

$$2x-3>x+5$$
$$2x-x>5+3$$
$$x>8$$

Interpretación gráfica:

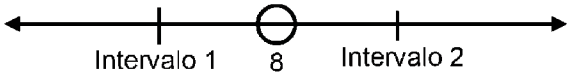


$$C_{sol.}=(8,+\infty)=\{x\in\mathbb{R}\ /\ x>8\}$$

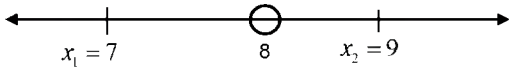
2da forma: Resolver la misma inecuación por puntos críticos

Encontrar el punto crítico para ello se resuelve la ecuación:

Sabemos que: $2x-3>x+5 \Rightarrow x>8$ es el punto crítico.



Verificamos para cada intervalo tomando un valor al azar, así verificamos para que intervalo se cumple la inecuación.



Si $x_1=7 \Rightarrow 2x_1-3>x_1+5$

$2(7)-3>7+5$

$11>12$

Falso

Si $x_2=9 \Rightarrow 2x_2-3>x_2+5$

$2(9)-3>9+5$

$18>14$

Verdadero

b) Inecuación racional

Ejemplo:

Resolver $\dfrac{x}{2x+1}-\dfrac{3}{2x+1}<2$

Transformamos la inecuación

$$\frac{x}{2x+1}-\frac{3}{2x+1}<2 \Rightarrow \frac{x-3}{2x+1}-2<0$$
$$\frac{x-3}{2x+1}-2\bullet\frac{2x+1}{2x+1}<0 \Rightarrow \frac{x-3-4x-2}{2x+1}<0$$
$$\frac{-3x-5}{2x+1}<0$$

Los factores son: $(-3x-5)$ y $(2x+1)$

CONJUNTO SOLUCIÓN

Está formado por los valores de la incógnita que satisfacen la desigualdad.

Resolver la inecuación implica encontrar sus soluciones. En la mayoría de los casos conviene seguir el siguiente procedimiento:

1ro *Quitar los paréntesis, si los hay.*

2do *Quitar denominadores, si los hay. Para ello, se multiplica los dos miembros de la ecuación por el m.c.m. de los denominadores.*

3ro *Pasar los términos en "x" a un miembro (normalmente al primero) y los números al otro.*

4to *Reducir términos semejantes.*

5to *Despejar la variable "x"*

6to *Graficar y verificar el resultado.*

Existen métodos para resolver una inecuación, algunos son:

- *Despeje.*
- *Puntos críticos.*
- *Estudio de signos.*

Los pasos pueden variar para cada método, pero el conjunto solución siempre será el mismo.

Actividad

Resolvemos las siguientes inecuaciones:

a) $14x-30-4x<5$

b) $2x-2>x+1$

c) $3x-3>2x+1$

d) $7(2x-6)\le 3(4x+9)$

e) $2(x+3)>3(x-1)+6$

f) $\dfrac{x+5}{6}-\dfrac{x+1}{9}>\dfrac{x+3}{4}$

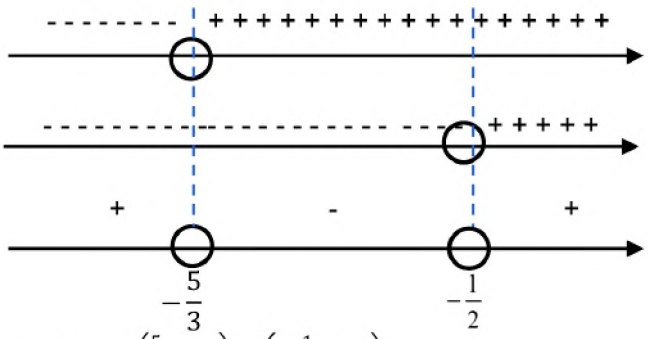
g) $2x-\dfrac{5}{3}>\dfrac{x}{3}+10$

h) $\dfrac{x}{2}+\dfrac{5}{3}<-3$

De los factores:

$-3x-5$ el punto crítico es $x=\frac{5}{3}$. $\Rightarrow$ $2x+1$ el punto crítico o cero es $x=-\frac{1}{2}$.

El estudio de signos será:


- - - - - - - -
+ + + + + + + + + + + + + + + + + +
- - - - - - -

4. Inecuaciones con valor absoluto

Son aquellas en las que parte de la inecuación, o toda ella, viene afectada por el valor absoluto de la misma

Sea $x, a \in R,\ a \geq 0$. Se tiene entonces:

$$|x| \leq a \quad \text{si} \quad x \leq a \wedge x \geq -a \quad \text{ó} \quad -a \leq x \leq a$$

$$|x| \geq a \quad \text{si} \quad x \geq a \vee x \leq -a$$

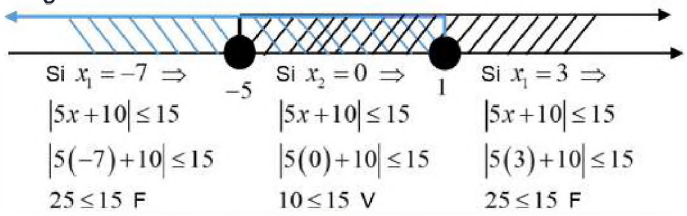
Ejemplo:

Resolver la inecuación $|5x+10| \leq 15$.

Aplicando la definición. $-15 \leq 5x+10 \leq 15$

$$-15-10 \leq 5x+10-10 \leq 15-10$$
$$-25 \leq 5x \leq 5$$
$$\frac{-25}{5} \leq \frac{5x}{5} \leq \frac{5}{5}$$
$$-5 \leq x \leq 1$$
$$C_{sol.} = [-5,1] = \{x \in \mathbb{R} / -5 \leq x \leq 1\}$$

Interpretación gráfica:



TOMA NOTA

$$|P(x)| > a\ ;\ |P(x)| < a$$

$$|P(x)| \geq a;\ |P(x)| \leq a$$

Donde $P(x)$ es un polinomio lineal y $a \in \mathbb{R}$.

Las inecuaciones con valor absoluto se presentan de forma variada. En este apartado se resolverán inecuaciones del tipo

$$|ax+b| \leq c \Rightarrow \left\{ \begin{array}{l} ax+b \leq c \\ \text{y} \\ ax+b \geq -c \end{array} \right\}$$

$$\text{ó} \quad -c \leq ax+b \leq c$$

Actividad

Determinamos el C_{sol} de las inecuaciones:

a) $|2x+1| \geq 5$

b) $\left|\frac{2x-1}{x}\right| > 2$

c) $\left|\frac{3}{x}-2\right| \leq 4$

d) $|6-5x| \leq \frac{1}{2}$

e) $|6-5x| \leq \frac{1}{2}$

f) $|3x+8| \geq 2$

VALORACIÓN



Las inecuaciones lineales se pueden utilizar para establecer límites en las variables de un problema. Por ejemplo, si sabemos que el costo de un producto no puede ser superior a Bs. 1000, podemos establecer la inecuación $C \leq 1000$, donde C es el costo del producto.

Lourdes tiene un viaje de emergencia a su pueblo, por lo que analiza su presupuesto y los gastos que realizará en su viaje son los siguientes montos: Bs. 55, Bs. 75 y Bs. 60. Recuerda que también tendrá otros gastos de compra de materiales para su trabajo, por lo que decide realizar un promedio entre estos cuatro gastos que realizará

Supongamos que el gasto de compra de materiales es "x" y desea saber qué monto utilizará para la compra de sus materiales si su promedio por lo menos es de Bs. 70. Esta situación puede representarse de la siguiente forma.

$$\frac{(55+75+60+x)}{4} \geq 70$$

- Reflexionamos con las compañeras y compañeros sobre la importancia de saber resolver inecuaciones.
- Investiguemos acerca de las aplicaciones de las inecuaciones en el comercio.
- Realicemos un mapa mental con los conceptos vistos del tema.

PRODUCCIÓN

INECUACIONES CUADRÁTICAS Y SISTEMA DE INECUACIONES

PRÁCTICA

Julia y María están preparando queques de zanahoria para su presentación en la feria gastronómica de su Unidad Educativa, utilizan una receta que requiere harina y otros ingredientes para hacer un queque de zanahoria. Representan la cantidad de harina con $a \geq 2$, para la mantequilla con $m \geq \frac{1}{4}$, el huevo

Así tienen los ingredientes, que indican las cantidades de ingredientes que deben ser mayores o iguales que sus cantidades mínimas.



Actividad

- ¿Qué conceptos están aplicando para realizar la receta de su queque?
- Analicemos en qué otras áreas se utilizan los conceptos de desigualdades.
- Además de la elaboración de pasteles y galletas, ¿dónde emplearías estos saberes y conocimientos?
- ¿Qué conocimientos son necesarios para poder realizar modelos matemáticos que ayuden en las recetas del área de gastronomía?

TEORÍA

1. Inecuaciones cuadráticas y de grado superior

Es una desigualdad entre dos expresiones algebraicas que tienen una sola incógnita y cuyo mayor exponente es dos (2). Resolver una inecuación cuadrática en una variable que significa encontrar el conjunto de números reales (Intervalo) que satisface la desigualdad. Para ello, recurrimos a las propiedades básicas de las desigualdades.

Las inecuaciones cuadráticas pueden escribirse de una de las siguientes formas:

$$ax^2+bx+c>0;\ ax^2+bx+c<0;ax^2+bx+c\geq 0;\ ax^2+bx+c\leq 0$$

Resolver una desigualdad cuadrática, es hallar el conjunto de los valores reales de las incógnitas que la verifican, o satisfagan, es decir, los valores que hacen que se cumpla la desigualdad. Para esto se debe dejar en el lado derecho de la desigualdad, el valor de 0, si es que no está; después de esto se debe factorizar la expresión del lado izquierdo (si no se puede factorizar directamente, se puede utilizar la fórmula general).

Pasos para resolver:

- Ordenamos buscando darle la forma: $ax^2+bx+c>0$.
- Factorizamos la expresión, haciendo uso de cualquiera de los métodos conocidos.
- Obtenemos los puntos críticos, igualando cada factor a cero y despejando la incógnita.
- Graficamos los puntos críticos sobre la recta numérica.
- Evaluamos el signo de cada factor en la gráfica, tomando un valor de prueba de cada intervalo.
- El signo resultante, se obtiene por ley de signo de la multiplicación.

DISCRIMINANTE

La solución de la inecuación depende del primer coeficiente y del discriminante:

$$\Delta = b^2-4ac$$

- *Si* $\Delta>0;\ (a>0)$, *el polinomio* ax^2+bx+c, *es factorizable en el campo real.*
- *Si* $\Delta=0;\ (a>0)$, *el polinomio* ax^2+bx+c, *se transforma a un trinomio cuadrado perfecto.*
- *Si* $\Delta<0;\ (a>0)$, *el polinomio* ax^2+bx+c, *se transforma en cuadrado más un cuarto número real positivo.*

Ejemplos:

Resolver las inecuaciones

1) $x^2-7x>-10$

Ordenando: $x^2-7x+10>0$

$a=1,\ b=-7,\ c=10 \Rightarrow \quad \Delta=b^2-4ac=(-7)^2-4(1)(10)=9$

Factorizando: $x^2-7x+10>0$

$x \quad 5 \quad = \quad -5x$

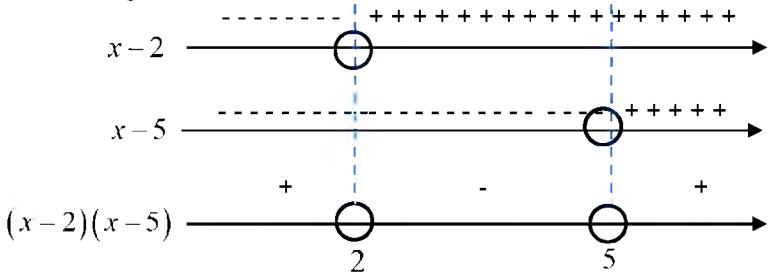
$x \quad 2 \quad = \quad -2x$

$-7x$

Los valores críticos son: $x-5=0 \Rightarrow x=5$

$x-2=0 \Rightarrow x=2$

Por estudio de signos:



Los intervalos que cumplen la desigualdad $C_{sol.}=(-\infty,-2)\cup(5,+\infty)$

2) $x^2-18x+81>0$

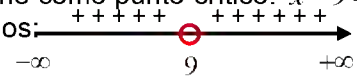
$a=1,\ b=-18,\ c=81 \Rightarrow \quad \Delta=b^2-4ac=(-18)^2-4(1)(81)=0$

Factorizando: $x^2-18x+81>0 \quad \Rightarrow \quad (x-9)^2>0$

$\sqrt{x}$ $\quad 2\bullet x\bullet 9$ $\quad \sqrt{9}$

En este caso se tiene como punto crítico: $x-9=0 \Rightarrow \quad x=9$

Por estudio de signos:



Los intervalos que cumplen la desigualdad $C_{sol.}=\mathbb{R}-\{9\}$

3) $x^2+2x+1\geq 0$

Factorizando: $\underbrace{x^2}_{x} + \underbrace{2x}_{2\bullet x\bullet 1} + \underbrace{1}_{1} > 0 \quad \Rightarrow \quad (x+1)^2>0$

En este caso se tiene como punto crítico: $x+1=0 \Rightarrow \quad x=-1$

$C_{sol}=\mathbb{R}$

SIGNOS DEL CONJUNTO SOLUCIÓN

La solución dependerá del signo inicial de la inecuación:

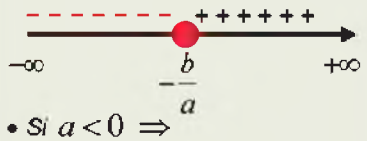
Si $ax^2+bx+c<0$ *o* $ax^2+bx+c\leq 0$ *el conjunto solución estará formado por los intervalos donde aparezca el signo (–).*

Si $ax^2+bx+c>0$ *ó* $ax^2+bx+c\geq 0$, *el conjunto solución estará formado por el intervalo donde aparece el signo (+).*

Signos de un factor

En el factor $ax+b$

- *Si* $a>0 \Rightarrow$

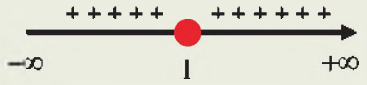


- *Si* $a<0 \Rightarrow$



RECTA REAL

$C_{sol.}=\mathbb{R}$



Actividad

Resolvemos las inecuaciones:

a) $x^2+4x>5$

b) $x^2+6x>0$

c) $x^2-4x-21\geq 0$

d) $x^2-x-6<0$

e) $3x^2-11x+6\leq 0$

f) $3x^2-2x-5>0$

g) $x^2-8x+8\geq 4-4x$

h) $7x-2-6x^2\geq 0$

i) $x^2-6x+9<0$

j) $x^2-6x+9\leq 0$

k) $x^2+4x+4\geq 0$

EJEMPLO

Resolver: $x^2-8x+25\geq 0$

$a=1,\ b=-8,\ c=25 \Rightarrow$

$\Delta = b^2-4ac=(-8)^2-4(1)(25)$

$=-36$

Si Δ < 0; (a > 0), La expresión cuadrática siempre es positiva (Teorema Fundamental del Algebra)

$$C_{sol.}=\mathbb{R}$$

Resolviendo cada una de las desigualdades:

$$x^2-8x+16+9\geq 0$$

- $\underbrace{(x+4)^2}_{+} + \underbrace{9}_{+} > 0$

Se verifica: $\forall x \in \mathbb{R}\ C_{sol.}=\mathbb{R}$

- $\underbrace{(x+4)^2}_{+} + \underbrace{9}_{+} \geq 0$

Se verifica: $\forall x \in \mathbb{R}\ C_{sol.}=\mathbb{R}$

- $\underbrace{(x+4)^2}_{+} + \underbrace{9}_{+} < 0$

Nunca se verifica pues el primer miembro siempre es mayor que cero.

$$C_{sol}=\varnothing$$

- $\underbrace{(x+4)^2}_{+} + \underbrace{9}_{+} \leq 0$

Nunca se verifica. $C_{sol.}=\varnothing$

4) $\sqrt{x^2+27}\geq 6$

Ordenando: $\sqrt{x^2+27}\geq 6$

$$\left(\sqrt{x^2+27}\right)^2 \geq (6)^2$$

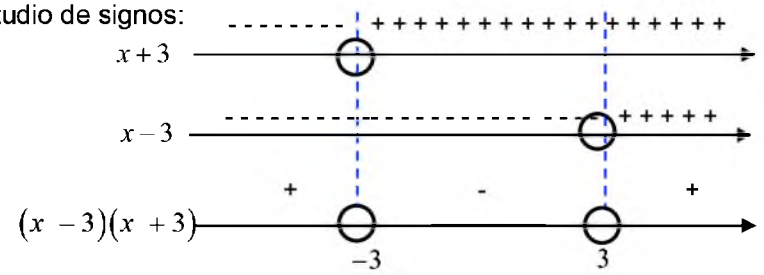
$$x^2+27\geq 36 \quad \Rightarrow \quad x^2-9\geq 0$$

Factorizando: $x^2-9\geq 0 \Rightarrow (x-3)(x+3)\geq 0$

Los valores críticos son: $x-3=0 \Rightarrow x=3$

$x+3=0 \Rightarrow x=-3$

Por estudio de signos:



Los intervalos que cumplen la desigualdad $C_{sol.}=(-\infty,-3]\cup[3,+\infty)$

a) Inecuaciones de grado superior

Resolver inecuaciones de grado superior, es hallar el conjunto de los valores reales de las incógnitas que la verifican, o satisfagan, es decir, los valores que hacen que se cumpla la desigualdad.

Ejemplos:

Resolver la desigualdad.

1) $x^3+2x^2>15x$

Factorizando: $x^3+2x^2>15x \Rightarrow x(x^2+2x-15) > 0$

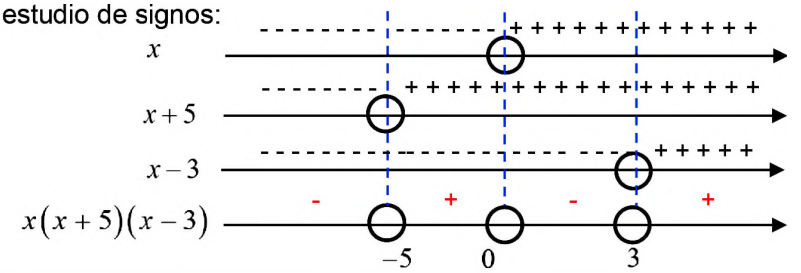
$x(x+5)(x-3) > 0$

Los valores críticos son: $x=0$

$x+5=0 \Rightarrow x=-5$

$x-3=0 \Rightarrow x=3$

Por estudio de signos:



Los intervalos que cumplen la desigualdad $C_{sol.}=(-5,0)\cup(3,+\infty)$

Actividad

Resolvemos las inecuaciones:

a) $x^2+2x+9>0$

b) $4x^2-4x+6<0$

c) $x^2+4x+12\geq 0$

d) $4x^2+6x+10\geq 0$

e) $x^2-2x+7>0$

f) $(x+1)(x-3)(2x+1)\leq 0$

g) $2x^3-3x^2-11x+6<0$

h) $2x^3+11x^2+16x+7>0$

i) $x^3+2x^2-5x-6\geq 0$

j) $(x-2)(x+1)(x+3)\leq 0$

b) Inecuaciones con variable en el denominador

Son aquellas en las que tanto el numerador como el denominador son inecuaciones polinómicas cuadráticas o polinómicas de grado mayor a 2.

Ejemplo:

$$\frac{x^2+3x-10}{x^2+x-2}<0$$

Factorizando: $\frac{x^2+3x-10}{x^2+x-2}<0 \Rightarrow \frac{(x+5)(x-2)}{(x+2)(x-1)}<0$

Los valores críticos son: $x+5=0 \Rightarrow x=-5$

$x-2=0 \Rightarrow x=2$

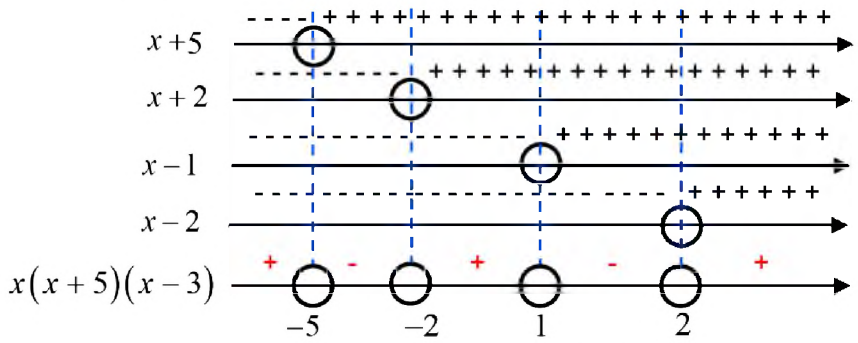
NOTA IMPORTANTE

Las inecuaciones con variable en el denominador pueden tener expresiones lineales, cuadráticos o de grado superior, pero de manera general para resolverlas se siguen los pasos expuestos.

Por estudio de signos

$x+2=0 \Rightarrow x=-2$

$x+1=0 \Rightarrow x=-1$



Los intervalos que cumplen la desigualdad $C_{sol.}=(-5,-2)\cup(1,2)$

2. Inecuaciones lineales de dos variables

Se tiene conocimiento de que una ecuación con dos variables es una recta en el plano cartesiano, al cambiar la igualdad por una desigualdad se forma una inecuación lineal de dos variables.

$$ax+by>c\ ;\ ax+by<c\ ;ax+by\geq c\ ;\ ax+by\leq c$$

Las inecuaciones de este tipo se resuelven así:

1ro. Se traza la ecuación lineal ax + by = c . Esta define una frontera entre dos superficies o semiplanos en que divide al plano cartesiano.

2do. El conjunto solución de la inecuación de dos variables es uno de esos semiplanos y se determina seleccionando un punto de cada semiplano y se reemplaza en la desigualdad para ver si la cumple o no.

3ro. Se debe verificar que la frontera sea parte o no del conjunto solución de la inecuación de dos variables. Esto se hace viendo la desigualdad: si la desigualdad es < o >, la frontera no es solución de la inecuación, pero si la desigualdad es ≥ o ≤, la frontera si forma parte del conjunto solución.

4to. La solución de la inecuación de dos variables debe ser interpretada geométricamente.

Actividad

Encontremos el conjunto solución de las inecuaciones:

a) $\frac{x-3}{x+2}<0$

b) $\frac{x+5}{x}\geq 0$

c) $\frac{2x+6}{x-3}\leq 0$

d) $\frac{x+1}{x-1}+2\geq 0$

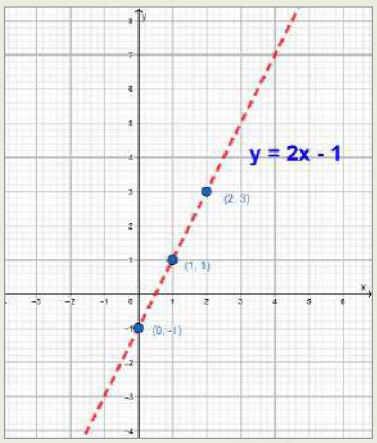
e) $\frac{x-1}{3x+2}\geq 0$

f) $\frac{x(x-1)}{x+5}\geq 0$

GRAFICANDO

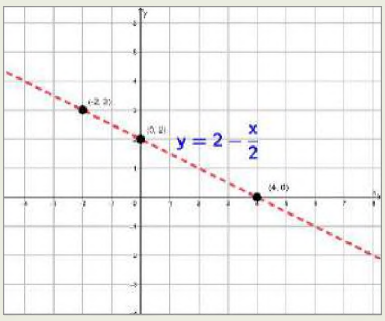
La inecuación: $y = 2x - 1$

x	$2x-1$	y	(x,y)
0	$2(0)-1$	-1	$(0,-1)$
3	$2(3)-1$	5	$(3,5)$



La inecuación: $y = 2 - \frac{x}{2}$

x	$y = 2 - \frac{x}{2}$	y	(x,y)
-2	$y = 2 - \frac{(-2)}{2}$	3	$(-2,3)$
4	$y = 2 - \frac{(4)}{2}$	0	$(4,0)$



Ejemplos: Resolver cada inecuación

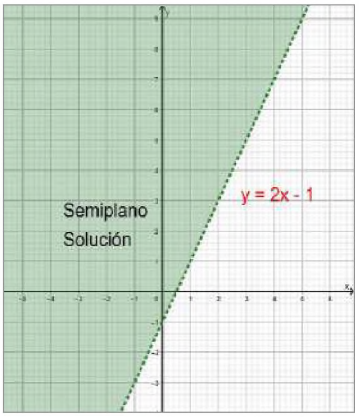
1) $2x - y < 1$

Despejar y: $2x - 1 < y \Rightarrow y > 2x - 1$

Representamos la recta $y = 2x - 1$

Para ver que semiplano es solución, vamos a tomar el punto $(3,1)$ que es un punto del semiplano inferior y sustituimos en la inecuación:

$x = 3$ y $y = 1$ para comprobar si la verifica o no.



$$2x - y < 1 \quad \Rightarrow \quad 2(3) - (1) < 1 \quad \Rightarrow \quad 5 < 1$$

Lo que es falso, por lo tanto, el semiplano solución es el semiplano superior y la frontera no forma parte de la solución.

$$C_{sol.} = \{(x,y) / y > 2x - 1\}$$

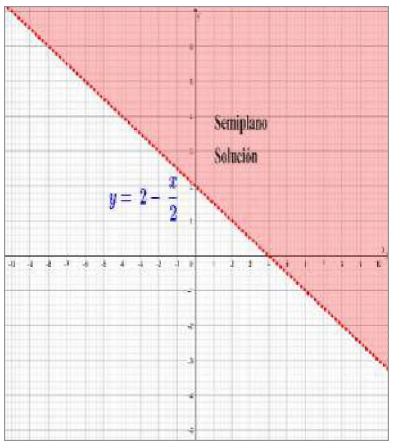
2) $2x + 4y > 8$

Despejar y: $2x + 4y > 8 \Rightarrow y > 2 - \frac{x}{2}$

Representamos la recta $y = 2 - \frac{x}{2}$

Para ver qué semiplano es solución, vamos por ejemplo a tomar el punto (0,0) que es un punto del semiplano inferior y sustituimos en la inecuación:

$x = 0$ y $y = 0$ para comprobar si la verifica o no.



$$2x + 4y > 8 \quad \Rightarrow \quad 2(0) + 4(0) > 8 \quad \Rightarrow \quad 0 > 8$$

Lo que es falso, por lo tanto, el semiplano solución es el semiplano superior y la frontera no forma parte de la solución.

$$C_{sol.} = \left\{(x,y) / y = 2 - \frac{x}{2}\right\}$$

Actividad

Determinemos el conjunto solución de la inecuación:

a) $2x + y \leq 2$
b) $2x - 3y > -6$
c) $2x + y - 3 > 0$
d) $x - 3y + 2 < 0$
e) $x + 4y - 12 < 0$
f) $4x + y \leq 20$
g) $\frac{2y - 3}{2} \leq \frac{x - 1}{3}$
h) $3x + 2y + 5 \leq 0$
i) $2x - 3y \leq 0$
j) $3x - 2y < 2$
k) $y \leq 8$
l) $x + 2y \geq 12$

3. Sistema de inecuaciones

Son sistemas de la forma

$$\begin{cases} a_1x+b_1y>c_1 \\ a_2x+b_2y>c_2 \end{cases};\ \begin{cases} a_1x+b_1y<c_1 \\ a_2x+b_2y<c_2 \end{cases};\ \begin{cases} a_1x+b_1y\geq c_1 \\ a_2x+b_2y\geq c_2 \end{cases};\ \begin{cases} a_1x+b_1y\leq c_1 \\ a_2x+b_2y\leq c_2 \end{cases}$$

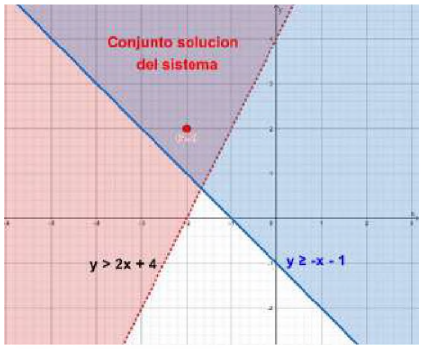
Un punto $(x_0,\ y_0)$ es solución del sistema si lo es de cada una de las inecuaciones.

El conjunto de soluciones viene dado por la región del plano común a las regiones solución de cada una de las inecuaciones. Por tanto, se debe resolver cada inecuación del sistema por separado y a continuación hallar la región del plano común a todas esas inecuaciones (buscamos las zonas de intersección de ambos, o los puntos del plano que cumplen ambas desigualdades simultáneamente).

Ejemplo:

Resolver, gráficamente, el sistema de desigualdades lineales.

1) $\begin{cases} 2x-y+4<0 \\ x+y+1\geq 0 \end{cases}$



Despejar "y" en cada una de las desigualdades: $y>2x+4$

$y\geq -x-1$

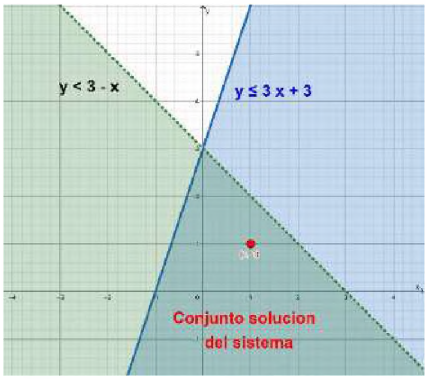
La intersección de las soluciones es el conjunto soluciones del sistema de inecuaciones. Cualquier punto que se encuentre en esta región satisface las condiciones de ambas inecuaciones del sistema.

Verifiquemos para el punto (-2,2), es decir al sustituir x = -2, y = 2 en ambas inecuaciones originales, tendremos una desigualdad verdadera.

2) $\begin{cases} x+y<3 \\ y-3\leq 3x \end{cases}$

Despejar "y" en cada una de las desigualdades: $y<3-x$

$y\leq 3x+3$



La intersección de las soluciones es el conjunto solución de sistema de inecuaciones. Cualquier punto que se encuentre en esta región satisface las condiciones de ambas inecuaciones del sistema.

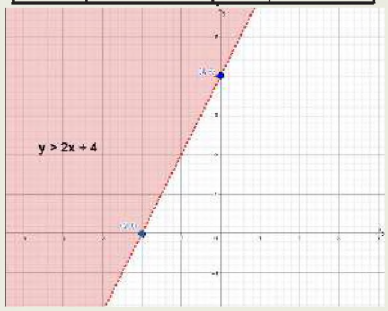
Verifiquemos para el punto (1,1), es decir al sustituir x = 1, y = 1 en ambas inecuaciones originales, tendremos una desigualdad verdadera.

GRAFICANDO

Gráfica de la inecuación:

$y>2x+4$

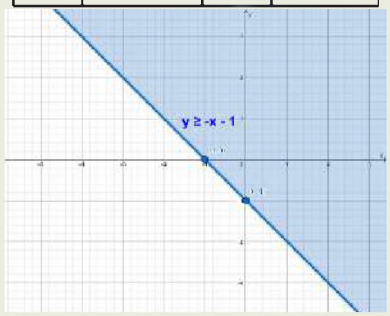
x	$2x+4$	y	(x,y)
0	$2\cdot(0)+4$	4	$(0,4)$
-2	$2(-2)+4$	0	$(-2,0)$



Gráfica de la inecuación:

$y\geq x-1$

x	$-x-1$	y	(x,y)
0	$-(0)-1$	-1	$(0,-1)$
-1	$-(-1)-1$	0	$(-1,0)$



Verificando:

$$\begin{cases} 2x-y+4<0 \\ x+y+1\geq 0 \end{cases}$$

$$\Rightarrow \begin{cases} 2(-2)-(2)+4<0 \\ (-2)+(2)+1\geq 0 \end{cases}$$

$$\Rightarrow \begin{cases} -2<0 \\ 1\geq 0 \end{cases}$$

Actividad

Resolvemos cada sistema:

a) $\begin{cases} x+6>2 \\ 4x-3<1 \end{cases}$

b) $\begin{cases} 2x-3>0 \\ 5x+1<0 \end{cases}$

c) $\begin{cases} 3x-4<4x+1 \\ -2x+3<4x-5 \end{cases}$

d) $\begin{cases} 3x+1>x+9 \\ x+5\leq 2-3x \end{cases}$

GRAFICANDO

Expresiones que intervienen en el planteo de inecuaciones:

" > "	*Mayor, más, supera, superior, excede, sobrepasa.*
" < "	*Menor, menos, no llega, inferior, es excedido, no alcanza.*
" ≥ "	*Mayor o igual, como mínimo, por lo menos, al menos, no es menor, no menos.*
" ≤ "	*Menor o igual, como máximo, no supera, no más, no es mayor, cuando mucho.*

La tarifa de un taxi es de Bs. 17,5 por los primeros 8 kilómetros, y Bs. 3,50 por cada kilómetro adicional.

Escribir una desigualdad que pueda utilizarse para determinar la distancia máxima que una persona puede viajar con Bs. 15

$$3{,}50x \le 45 - 17{,}5$$
$$3{,}50x \le 27{,}5$$
$$x \le \frac{27{,}5}{3{,}50}$$
$$x \le 7{,}9$$

4. Resolución de problemas aplicados al contexto y la tecnología

No olvides que, para resolver inecuaciones, debemos traducir del lenguaje cotidiano al lenguaje matemático, algebraico; se aconseja proceder de la manera similar a la forma de resolver una ecuación y tener en cuenta las propiedades.

Ejemplos:

1) El triple de un número más 8 unidades es menor que 20: $3x + 8 < 20$

2) Si a los tres cuartos de un número le resto 2, obtengo más que si a su mitad le sumo 5: $\frac{3x}{4} - 2 > \frac{x}{2} + 5$

3) Si mi dinero aumentara al triple y, además, me regalaran 20 Bs, tendría, por lo menos, 110 Bs.: $3x + 20 \ge 110$.

Problema

María tiene 22 años menos que su papá y es menor por 48 años que su abuelo. A partir de cierta edad, la suma de los años que tienen ella y su padre será mayor que la edad de su abuelo, ¿cuál es esa edad?

Sea x la edad de María.

La edad de su padre $x+22$

La edad de su abuelo $x+48$

$x+x+22>x+48$

Así la inecuación será: $2x+22>x+48 \Rightarrow x>26$

Respuesta: Cuando María sea mayor a 26 años, la suma de su edad con la de su padre superará a la edad de su abuelo.

Problema

La carnicería "Buen Gusto" se encuentra con grandes reservas de carne de res que deben vender rápidamente. Julia la dueña sabe que, si la carne se ofrece a "x" bolivianos por kilo, venderá "k" kilos, con $k = 1000 - 20x$. ¿Qué precio mínimo deberá fijar con el fin de obtener ingresos de por lo menos Bs. 12000?

Sea "x" el precio en bolivianos por kilo y "k" la cantidad en kilos.

$k = 1000 - 20x$

El ingreso debe ser: $I \ge 12000$

Se sabe que: $I = x \bullet k$

$x(1000 - 20x) \ge 12000$

$20x^2 - 1000x + 12000 \le 0$

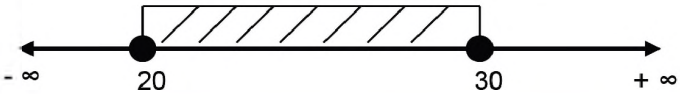
$x^2 - 50x + 600 \le 0$

$x \quad -20 = -20x$

$x \quad -30 = -30x$

$-50x$

$(x-30)(x-20) \le 0$



Respuesta: Julia debe fijar el precio mínimo de Bs. 20 por kilo de carne.

Actividad

Traduzcamos al lenguaje algebraico:

- El quíntuple del número total de alumnos de mi clase es inferior a 37.
- La mitad de un número menos 10 unidades es mayor que 7.
- El perímetro de un rectángulo cuya base mide 3 cm más que la altura es menor que 50 m.
- Hacer cocer el arroz no dura más de 18 minutos.
- La suma de tres números consecutivos es mayor que 60. ¿Cuál es el menor valor que podría adoptar el número mayor?
- ¿Cuál será el largo de cierto terreno de forma rectangular si se sabe que el ancho es de 5m y su perímetro mide 26m?

Problema

La suma de un número natural con su sucesor es menor a 33. ¿Cuáles son los valores que este número puede adoptar?

Sea x el primer número y $(x + 1)$ el sucesor:

$$x+(x+1)<33$$
$$2x+1<33$$
$$x<16$$

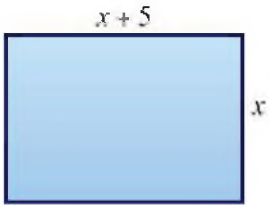
Respuesta: Como "x" es natural, los valores que puede tomar son:

$$x\in\{1,2,3,4,5,6,7,8\}$$

Problema

El área de un terreno rectangular debe ser por lo menos de 250m2 , si el largo del terreno es 7 metros mayor que su ancho, ¿Cuál es el valor mínimo que deben tomar las dimensiones del terreno?

Sea A_t el área del terreno

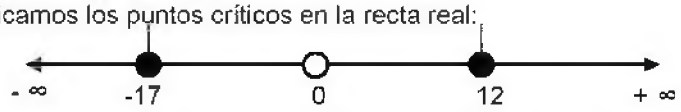


$$A_t=(x+5)x=x^2+5x$$

Se debe cumplir $A_t \geq 204$, para dar respuesta al problema veamos

$$x^2+5x\geq 204$$
$$x^2+5x-204\geq 0\text{, factorizando}$$
$$(x+17)(x-12)\geq 0$$

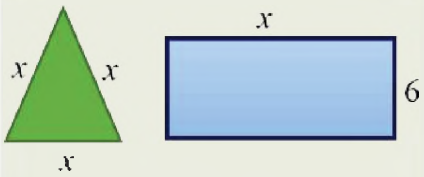
Luego ubicamos los puntos críticos en la recta real:



Por condición lógica $x>0$, debido a esto y la gráfica de la recta real se tiene que el valor de x debe ser: $x\in[12,+\infty)$. Por tanto, el valor mínimo que pueden tomar el ancho y el largo son 12 y 17 metros respectivamente

GRAFICANDO

Tenemos dos figuras: un triángulo equilátero de lado x, y un rectángulo de largo x y alto igual a 6. Determina para qué valores de x el perímetro del rectángulo es superior al del triángulo.



Perímetro del rectángulo:

$$P_{\square}=2x+12$$

Perímetro del triángulo:

$$P_{\triangle}=3x$$

$$P_{\square}>P_{\triangle}$$
$$2x+12>3x$$
$$2x-3x>-12$$
$$-x>-12$$
$$x<12$$

Para los valores de x menores a 12 el perímetro del rectángulo es superior al perímetro del triángulo.

VALORACIÓN

Las inecuaciones y los sistemas de inecuaciones se pueden utilizar para crear modelos matemáticos de sistemas físicos o situaciones del mundo real, en matemática, las inecuaciones se pueden utilizar para resolver problemas de geometría, álgebra y cálculo. En economía, las inecuaciones se pueden utilizar para modelar el comportamiento de los mercados o las decisiones de los consumidores, es decir, en un presupuesto que indica el gasto máximo permitido es un caso de una inecuación.

- ¿Cómo se emplea la definición de inecuaciones lineales en la elaboración de un presupuesto familiar?
- ¿Qué operaciones y propiedades se utiliza para generar un modelo matemático que nos ayude a realizar un presupuesto familiar?



PRODUCCIÓN

- Realicemos una investigación sobre los presupuestos que realizan en una familia para no generar déficit y planificar los gastos familiares.
- Construyamos un modelo matemático para observar cómo se realiza la planificación del presupuesto de una familia.

FUNCIÓN EXPONENCIAL Y LOGARÍTMICA

PRÁCTICA

Clara y Ruth se encuentran en el laboratorio de computación de su unidad educativa, pueden ver que el antivirus en una de los equipos les indica que el Sistema ha sido infectado con un virus computacional, lo que ellas interpretan la situación con una enfermedad.



Los virus, troyanos y otros programas son considerados infecciosos pues alteran el normal funcionamiento del Sistema Operativo o alguna aplicación del mismo en la computadora, es así que la computadora podría no rendir igual que siempre a menos que limpiemos por completo la memoria hasta eliminar el virus.

El virus que infectó el equipo se caracteriza por hacer doce copias de sí mismo en un segundo, luego, cada una de esas 12 copias produce otras 12 copias; de esta manera, al cabo de dos segundos ya habrá 12x12 copias del virus. Además, se sabe que del virus ocupa 1kb (kilobyte) en el disco, ¿en qué tiempo se satura la computadora si su memoria es de 256000kb?

Actividad

Respondamos:

- ¿En cuánto tiempo se saturará la memoria de la computadora?
- Elaboremos una tabla donde se observe el incremento del virus con respecto al tiempo transcurrido.
- ¿En qué otras situaciones se puede observar comportamientos similares?
- ¿Sucedería igual con la gripe?

TEORÍA

DATO

Los logaritmos se inventaron (a principios del siglo XVII) para simplificar los cálculos matemáticos de multiplicación, división, potenciación y radicación, sobre todo cuando los resultados son números muy grandes y básicamente lo que importa es su orden de magnitud.

1. Logaritmos

Los logaritmos fueron ideados antes que las computadoras actuales y permiten realizar operaciones con números muy grandes o muy pequeños. El logaritmo simplifica el cálculo, siempre y cuando no contemos con una calculadora científica. A medida que se analizaron más y más los logaritmos se fueron ideando muchas propiedades que simplifican aún más el cálculo. Es verdad que muchos de dichos cálculos se pueden hacer actualmente con la ayuda de las computadoras. Pero en algunas ocasiones se encontrarán explicaciones de ciertos temas utilizando logaritmos y no podremos entender, a menos que tengamos una base en el tema.

Por ejemplo, plantear la ecuación $5^x = 333$ o similar. Dar una aproximación de la solución.

En este ejemplo estamos buscando el exponente al que está elevado, número "5", para ello nos vemos obligados a buscar una operación matemática que no conocías log_5 .

Definición

Sea a un número real positivo y no nulo distinto de 1, y N otro número positivo no nulo. Se llama logaritmo del número N en la base "a", "a" el número a que debe elevarse la base para obtener el número N

$$\log_a N = x \quad \Leftrightarrow \quad a^x = N$$

Notación logarítmica — Notación exponencial

$$\log_2 16 = 4 \quad \Leftrightarrow \quad 2^4 = 16$$

Se lee: El logaritmo de 16 en base 2 es 4.

Consecuencias de la definición de logaritmo:

- $\log_a 1 = 0$, ya que $a^0 = 1$.
- $\log_a a = 1$, ya que $a^1 = a$.
- $\log_b a = c$ no existe si $b < 0$ ó $b = 0$
- $\log_b N < 0,\ 0 < N < 1,\ b > 1$
- $\log_b N > 0,\ 0 < N < 1,\ b < 1$
- $\log_b N > 0 \Leftrightarrow N > 1,\ b > 1$
- $\log_b N < 0 \Leftrightarrow N > 1,\ b < 1$

2. Sistema de logaritmos

Toda expresión de la forma $\log_a N = x$ constituye un sistema de logaritmos según su base.

Por lo tanto, existen infinitos sistemas de logaritmos; pero los más utilizados e importantes son los siguientes:

- **Sistemas de logaritmos decimales,** se llaman logaritmos decimales a los logaritmos que tienen por base el número diez. Al ser muy habituales es frecuente no escribir la base.

$$\log_{10} N = \log N$$

- **Sistemas de logaritmos naturales,** neperianos o hiperbólicos: Se llaman logaritmos naturales a los logaritmos que tienen por base el número irracional e = 2.718281828459....

$$\ln x = y \qquad \Leftrightarrow \qquad e^y = x$$

Logaritmos Decimales

Son logaritmos cuya base es 10 y por estar de acuerdo con nuestro sistema de numeración reciben el nombre de logaritmos comunes decimales; también son llamados logaritmos vulgares de Briggs.

Así: Para las potencias de 10, se tiene

$\log 0{,}1 = \log 10^{-1} = -1$	$\log 1 = \log 10^0 = 0$
$\log 0{,}01 = \log 10^{-2} = -2$	$\log 10 = \log 10^1 = 1$
$\log 0{,}001 = \log 10^{-3} = -3$	$\log 100 = \log 10^2 = 2$
$\log 0{,}0001 = \log 10^{-4} = -4$	$\log 1000 = \log 10^3 = 3$
$\log 10^{-n} = -n$	$\log 10^n = n$

Los logaritmos decimales se pueden escribir como suma de dos números: la característica y la mantisa.

$$\log 777 = \underset{\text{Característica}}{2} \underbrace{,8904210}_{\text{Mantisa}}$$

CASOS PARTICULARES

$$log_b\, b = 1$$

$$log_b\, b^2 = 2$$

$$log_b\, 1 = 0$$

$$log_b \sqrt{b} = \frac{1}{2}$$

$$log_b \frac{1}{b} = -1$$

$$log_{\sqrt{b}}\, b = 2$$

Comprueba los resultados utilizando la definición de logaritmos.

DATOS IMPORTANTES

Las tablas que tradicionalmente se han utilizado para calcular logaritmos, son tablas de logaritmos decimales.

La característica de un logaritmo decimal es el número entero inmediatamente inferior o igual a dicho logaritmo.

La mantisa de un logaritmo decimal es la diferencia entre el logaritmo y su característica.

Actualmente es suficiente presionar en la calculadora, la tecla log (escrito sin indicar la base se entiende que la base es

10) para obtener el log10 x cuándo x >0.

Actividad

Calculemos aplicando la definición de logaritmo:

a) $\log_{\frac{1}{3}} \frac{1}{81} =$

b) $\log_5 \frac{1}{125} =$

c) $\log_4 64 =$

d) $\log_3 81 =$

e) $\log_{10} 0{,}1$

f) $\log_3 \sqrt{27}$

g) $\log_{\frac{1}{2}} 16$

h) $\log_2 16$

i) $\log_{49} \sqrt{7}$

j) $\log_2 \frac{1}{16}$

DATO

Teóricamente, el número "e" se obtiene al hacer crecer n en la expresión

$\left(1+\frac{1}{n}\right)^n$, *o sea que cuando*

$n \to \infty$

$$\left(1+\frac{1}{n}\right)^n \to e$$

$Anti\log_a x = N = a^x$

Si: $\log_4 x = 5 \Rightarrow 4^5 = x$

$\Rightarrow x = 1024$

O

$\log_4 x = 5 \Leftrightarrow$

$Anti\log_4 5 = 4^5$

$\Rightarrow x = 1024$

Conocidos los logaritmos en una base se pueden hallar fácilmente en cualquier otra. La base que se utiliza en la práctica es 10: logaritmos decimales.

$$\log_a b = \frac{1}{\log_b a}$$

Aunque sus equivalencias son diferentes, pero nos darán el mismo resultado. Pues recordemos que ya vimos que del logaritmo vulgar trabaja en base a "10" y el natural trabaja en base a "e".

Logaritmos Naturales

En los cálculos científicos la base más usada es el número irracional trascendente $e = 2.72....$, siendo "e" el número de Euler, base de los logaritmos naturales o de Napier. En la calculadora aparecen las teclas para el cálculo del logaritmo en base e denotado por "$\ln$", y para la exponencial por e^x. Los logaritmos naturales se simbolizan con el operador "$\ln$", debe entenderse que "$\ln$"equivale a "$\log_e$", pero este último operador no es usual.

Así: $\ln 1 = 0 \quad \Leftrightarrow \quad e^0 = 1$ y $\ln e = 1 \quad \Leftrightarrow \quad e^1 = e$

Antilogaritmo

Es el número que corresponde a un logaritmo dado. Consiste en el problema inverso al cálculo del logaritmo de un número. Es decir, consiste en elevar la base al número resultante

$$\log_a N = x \quad \Leftrightarrow \quad Anti\log_a x = N \quad \Leftrightarrow \quad a^x = N$$

Ejemplo: $\log_2 N = 3 \quad \Leftrightarrow \quad Anti\log_2 3 = N \Rightarrow a^x = N \Rightarrow 2^3 = 8$

Cologaritmo

Se llama cologaritmo de un número N al logaritmo de su recíproco.

$$co\log_a N = \log_a \frac{1}{N} = -\log_a N$$

Ejemplo: $co\log_2 7 = \log_2 \frac{1}{7} = -\log_2 7$

Cambio de base

Las bases comunes en el estudio de los logaritmos son "10" y "e", pero siempre es posible escribir un logaritmo con otra base, esto se realiza cuando es necesario realizar el cambio de bases para pasar el logaritmo de una base a otra.

$$x = \log_a N$$
$$a^x = N$$
$$\log_b a^x = \log_b N$$
$$x\log_b a = \log_b N$$
$$x = \frac{\log_b N}{\log_b a} \quad \Leftrightarrow \quad \log_a N = \frac{\log_b N}{\log_b a}$$

Ejemplo:

$$\log_6 665 = \frac{\log 665}{\log 6} = \frac{2,8228}{0,7781} = 3,6276$$

$$\log_6 665 = \frac{\ln 665}{\ln 6} = \frac{6,4997}{1,7917} = 3,6276$$

Actividad

Calculemos los siguientes logaritmos:

a) $\log_5 N = 3$
b) $\log_4 N = 6$
c) $co\log_3 9 =$
d) $co\log_5 12 =$
e) $\log_4 125 =$
f) $\log_3 62 =$
g) $\ln_7 62 =$
h) $\log_9 777 =$
i) $\ln_5 125 =$

3. Propiedades de logaritmos

Logaritmo de un producto

Si M y N son números reales positivos no nulos, entonces, el logaritmo de un producto es igual a la suma de los logaritmos de los factores:

$$\log_a M.N = \log_a M + \log_a N$$

Ejemplo: $\log_4 (4096 \bullet 256) = \log_4 4096 + \log_4 256 = 6 + 4 = 10$

Logaritmo de un cociente

Si M y N son números reales positivos no nulos, entonces, el logaritmo de un cociente es igual al logaritmo del dividendo menos el logaritmo del divisor:

$$\log_a \frac{M}{N} = \log_a M - \log_a N$$

Ejemplo: $\log_2 \frac{128}{32} = \log_2 128 - \log_2 32 = 7 - 5 = 2$

Logaritmo de una potencia

Si M es un número real positivo y N un número real cualquiera, entonces, el logaritmo de una potencia es igual al producto del exponente por el logaritmo de la base:

$$\log_a M^n = n \bullet \log_a M$$

Ejemplo: $\log_2 64^7 = 7 \bullet \log_2 64 = 7 \bullet 6 = 42$

Logaritmo de una raíz

Si M es un número real positivo y N un número natural mayor que 1, entonces, el logaritmo de una raíz es igual al cociente entre el logaritmo del radicando y el índice de la raíz:

$$\log_a \sqrt[n]{M} = \frac{1}{n} \log_a M$$

Ejemplo: $\log_5 \sqrt{125} = \frac{1}{2} \log_5 125 = \frac{3}{2}$

El logaritmo de 1, en cualquier base, es igual a cero $\log_a 1 = 0$

El logaritmo de la base es igual a la unidad $\log_a a = 1$

MÁS EJEMPLOS

$\log_4 4096 = 6 \Leftrightarrow 4^6 = 4096$

$\log_4 256 = 4 \Leftrightarrow 4^4 = 256$

$\log_2 128 = 7 \Leftrightarrow 2^7 = 128$

$\log_2 32 = 5 \Leftrightarrow 2^5 = 32$

$\log_2 64 = 6 \Leftrightarrow 2^6 = 64$

$\log_5 125 = 3 \Leftrightarrow 5^3 = 125$

$\log_9 1 = 0 \Leftrightarrow 9^0 = 1$

$\log_7 7 = 1 \Leftrightarrow 7^1 = 7$

$\log_6 6^7 = 7 ; 13^{\log_{13} 5} = 5$

Actividad

Evaluemos cada expresión:

a) $\log_5 (x \bullet y) =$

b) $\log_3 \frac{243}{27} =$

c) $\log_2 16^5 =$

d) $\log_2 \sqrt[3]{8} =$

e) $\log (a \bullet b \bullet c) =$

f) $log_2 4^{66} =$

g) $\log_4 \frac{1}{64} =$

h) $\log_3 \sqrt[3]{81} =$

i) $\log_{32} 32 =$

APLICANDO PROPIEDADES

$$\log_2(x+2)=5$$
$$2^{\log_2(x+2)}=2^5$$
$$(x+2)=32$$
$$x=30$$

Ejemplos:

Dado el logaritmo, aplicar las propiedades.

1) $\log(5\log 100)^2 = 2\log(5\log 100) = 2\log(5\log 10^2)$
$= 2\log(5 \bullet 2\log 10) = 2\log 10 = 2$

2) $4\log_2\frac{\sqrt{a-b}}{a} - \frac{1}{2}\log_2\left(\frac{a-b}{a}\right)^4 = \log_2\left(\frac{\sqrt{a-b}}{a}\right)^4 - \log_2\left[\left(\frac{a-b}{a}\right)^4\right]^{\frac{1}{2}}$

$= \log_2\frac{(a-b)^2}{a^4} - \log_2\left(\frac{a-b}{a}\right)^2 = \log_2\frac{\frac{(a-b)^2}{a^4}}{\frac{(a-b)^2}{a^2}} = \log_2\left[\frac{a^2(a-b)^2}{a^4(a-b)^2}\right]$

$= \log_2\left(\frac{1}{a^2}\right) = \log_2(a^{-2})$

CARACTERÍSTICAS

Algunas características de la función logaritmo:

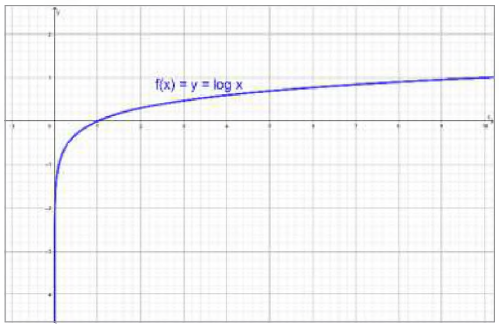
- *Dominio:* $\mathbb{R}^+$
- *Imagen:* $\mathbb{R}$.
- *Ceros: Corta al eje x en* $(1,0)$
- *Ordenada al origen: no tiene*
- *Asíntota Vertical* $x=0$ *(es decir el eje y).*

4. Función logaritmo

La función logarítmica en base "a" es la función inversa de la exponencial en base "a". Se define como $y=f(x)=\log_a x$, $a>0$ y $a\neq 1$.

La tabla de valores y representamos la gráfica de la función: $y=\log x$

x	$\log x$
-1	error
0	error
0'1	-1
1	0
2	0'30103
10	1
100	2



5. Ecuaciones logarítmicas

Son las que tienen la incógnita en el argumento de algún logaritmo. Para resolverlas, debemos tener presente que:

- Siempre que sea posible, conviene agrupar los logaritmos en uno solo, para lo cual se aplican las propiedades.
- Para despejar una incógnita contenida en el argumento, se aplica la definición de logaritmo.
- Sólo existen logaritmos de números positivos, por lo cual deben descartarse como soluciones los valores que no verifiquen la ecuación original.

Actividad

Dado un logaritmo aplicamos las propiedades:

a) $\log\left(\frac{x^4z^2}{y^5}\right) =$

b) $\log 7ab\sqrt[3]{5c^2} =$

c) $\log 2a\sqrt{b} =$

d) $\log\frac{5a^2b\sqrt[4]{c}}{2xy} =$

e) $\frac{1}{2}\log x + \frac{3}{4}\log y - \frac{1}{4}\log z - \frac{1}{2}\log w =$

f) $\frac{1}{5}(\log 3 + \log a - \frac{1}{4}\log c) =$

g) $\frac{3}{4}\left(\log a - 3\log b + \frac{1}{5}\log c - \frac{1}{3}\log d\right) =$

h) $\frac{1}{3}\log a - \frac{1}{2}\log b - \frac{1}{2}\log c =$

Ejemplos:

Resolver las ecuaciones logarítmicas.

1) $\log_2(x+1) = 3$

$x+1=2^3 \rightarrow x=2^3-1 \quad \Rightarrow \quad x=7$

2) $\log_2(x-1)+\log 3=\dfrac{\log 3x}{\log 2}$

$$\underbrace{\log_2(x-1)}_{\frac{\log(x-1)}{\log 2}}+\log 3=\frac{\log 3x}{\log 2} \Rightarrow \frac{\log(x-1)}{\log 2}+\log 3=\frac{\log 3x}{\log 2}$$

$$\frac{\log(x-1)}{\log 2}=\frac{\log 3x}{\log 2}-\log 3 \Rightarrow \quad \log(x-1)=\log 3x-\log 2\bullet\log 3$$

$$\log(x-1)=\log 3x-\log 3^{\log 2} \Rightarrow \quad \log(x-1)=\log\frac{3x}{3^{\log 2}}$$

$$x-1=\frac{3x}{3^{\log 2}} \Rightarrow \quad x=\frac{3^{\log 2}}{3^{\log 2}-3}$$

3) $log((x+1)+(x+2))=1$

$\log(x+1+x+2)=1$

$\log(2x+3)=1$

$10=2x+3 \quad \Rightarrow \quad x=\dfrac{7}{2}$

4) $\log_3 4+\log_3 x=\log_3 30-\log_3 3$

$$\log_3(4\bullet x)=\log_3\frac{30}{3} \Rightarrow \log_3(4x)=\log_3 10$$

$4x=10 \quad \Rightarrow \quad x=2$

6. Propiedades de las potencias

Multiplicación de potencias de igual base: $a^n\cdot a^m=a^{n+m}$ Ejemplo: $3^2\cdot 3^3=3^{2+3}=3^5=243$	División de potencias de igual base $a^n:a^m=\dfrac{a^n}{a^m}=a^{n-m}$ Ejemplo: $4^5:4^7=\dfrac{4^5}{4^7}=4^{5-7}=4^{-2}$
Multiplicación de potencias de distinta base e igual exponente $a^n\cdot b^n=(a\cdot b)^n$ ó $(a\cdot b)^n=a^n\cdot b^n$ Ejemplo: $5^2\cdot 3^2=(5\cdot 3)^2=15^2=225$	División de potencias de distinta base e igual exponente $a^n:b^n=\left(\dfrac{a}{b}\right)^n=\dfrac{a^n}{b^n}$ Ejemplo: $10^3:5^3=\left(\dfrac{10}{5}\right)^3=2^3=8$

EJEMPLOS

$\ln(3x+8)=\ln(2x+2)(x-2)$

$(3x+8)=2x^2-2x-4$

$0=2x^2-5x-12$

$0=(2x+3)(x-4)$

$x_1=4$

$x_2=-\dfrac{3}{2}$ (*no es solución*)

$\log_2(3x-4)=3 \Leftrightarrow 2^3=3x-4$

$3x-4=8$

$3x=8+4$

$3x=12$

$x=\dfrac{12}{3} \Rightarrow \quad x=4$

OTRAS PROPIEDADES

$a^0=1$

Ejemplo $(2x^3-5x+3)^0=1$

$1^n=1$

Ejemplo $1^{50}=1$

$(a^n)^m=a^{n\cdot m}$

Ejemplo $(p^3)^2=p^{3\cdot 2}=p^6$

Base entera

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

Ejemplo

$$3^{-2}=\left(\frac{1}{3}\right)^2=\frac{1}{3^2}=\frac{1}{9}$$

Base racional

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

Ejemplo

$$\left(\frac{2}{3}\right)^{-5}=\left(\frac{3}{2}\right)^5=\frac{3^5}{2^5}=\frac{243}{32}$$

Actividad

Resolvemos las ecuaciones:

a) $log(3x+1)-log(2x-3)=1$

b) $\log x=\log 2+\log(x-3)$

c) $log(20x)+log(2x)=2$

d) $log\,x+log\,50=1$

e) $2\log x=\log(10-3x)$

f) $5\log x-\log 10+1=0$

g) $\log_2 x+\log_2 4x-5=0$

h) $\log_{5^2} x-2\log_5 x^2+5=0$

i) $\log_2(2x+2)-\log_2(-x+2)=2$

POTENCIAS

Las propiedades de las potencias son:

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

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

La base de una función exponencial o de una función logarítmica es un número estrictamente positivo distinto de uno.

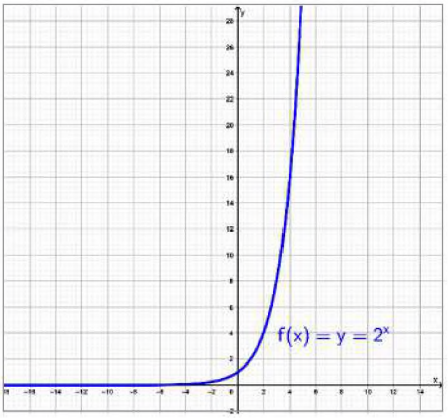
7. Función exponencial

Sea "a" un número real positivo. Aquella función en que: a cada número real "x" le corresponde a^x es llamada función exponencial de base "a" con exponente "x". Se representa:

$$y = f(x) = a^x$$

La tabla siguiente muestra las potencias de tomando como exponentes números negativos y positivos.

x	a^x
-3	$\frac{1}{8}$
-2	$\frac{1}{4}$
-1	$\frac{1}{2}$
0	1
1	2
2	4
3	8



Algunas características de la función exponencial:

- Los valores $f(x) = a^x$ de son todos positivos, ya que la gráfica siempre se encuentra situada por encima del eje x.
- Es inyectiva $a \neq 1$ (ninguna imagen tiene más de un original).
- Creciente si $a > 1$ (es decir la curva sube de izquierda a derecha).
- Decreciente si $a < 1$.
- Las curvas $y = a^x$ e $y = \left(\frac{1}{a}\right)^x$ son simétricas respecto del eje Y.

8. Ecuaciones exponenciales

Una ecuación exponencial es aquella ecuación en la que la incógnita aparece en el exponente.

Para resolver una ecuación exponencial vamos a tener en cuenta: $a > 0$, $a \neq 1$.

$$a^{x_1} = a^{x_2} \Rightarrow x_1 = x_2$$

Ejemplo:

$$27^{2x+8} = 3^{4x-20} \Rightarrow 3^{3(2x+8)} = 3^{4x-20} \Rightarrow 3(2x+8) = 4x-20 \Rightarrow 2x = -44 \Rightarrow x = -22$$

Actividad

Apliquemos las propiedades de los exponentes:

a) $a^6 \cdot a^3 =$

b) $(-3)^a \cdot 4^a =$

c) $2^3 \cdot 2^2 =$

d) $(3mn^2)^4 =$

e) $(b^{-2})^8 =$

f) $\left(\frac{a^{2x}}{a^3}\right)^3 =$

g) $\left(m^{3a-1} \cdot m^{3a+1}\right)^3 =$

h) $\left(\frac{k^{3t+2}}{k^{2+3t}}\right)^{10} =$

Ejemplo:

1) $3^x = 21$

$\log(3^x) = \log 21$

$x \bullet \log 3 = \log 21$

$x = \dfrac{\log 21}{\log 3}$

$x = 2,7713$

2) $(0,75)^{3x-2} = \left(\dfrac{3}{4}\right)^{2x} \bullet \left(\dfrac{9}{16}\right)^{x+1}$

$\left(\dfrac{3}{4}\right)^{3x-2} = \left(\dfrac{3}{4}\right)^{2x} \bullet \left[\left(\dfrac{3}{4}\right)^{2}\right]^{x+1}$

$\left(\dfrac{3}{4}\right)^{3x-2} = \left(\dfrac{3}{4}\right)^{2x} \bullet \left(\dfrac{3}{4}\right)^{2x+2}$

$\left(\dfrac{3}{4}\right)^{3x-2} = \left(\dfrac{3}{4}\right)^{4x+2}$

Igualando los exponentes

$3x-2 = 4x+2$

$x = -4$

3) $e^{x-3} = 2^{x-1}$

$\ln e^{x-3} = \ln 2^{x-1}$

$(x-3)\ln e = (x-1)\ln 2$

$(x-3)(1) = (x-1)\ln 2$ $\qquad x-3 = x\ln 2 - \ln 2$

$x(1-\ln 2) = 3-\ln 2$ $\qquad x = \dfrac{3-\ln 2}{1-\ln 2}$

MÁS ECUACIONES

Resolver:

- $\sqrt[5x-1]{8^{x+1}} = 32$

$8^{\frac{x+1}{5x-1}} = 2^5$

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

$3(x+1) = 5(5x-1)$

$3x+3 = 25x-5$

$x = \dfrac{4}{11}$

- $3^{x+2} = 7$

$\log\left(3^{x+2}\right) = \log 7$

$(x+2)\log 3 = \log 7$

$(x+2) = \dfrac{\log 7}{\log 3}$

$x = \dfrac{\log 7}{\log 3} - 2$

$x = -0,2287$

VALORACIÓN

Las funciones exponenciales y logarítmicas son dos funciones matemáticas fundamentales que tienen una amplia gama de aplicaciones en la ciencia, la ingeniería, la economía y la vida cotidiana, además que son funciones inversas una de la otra.



Por ejemplo, para medir la cantidad de intensidades de sonido en una fiesta debemos tomar como referencia la intensidad $I_0 = 10^{-12}\ {}^{watts}/_{m^2}$ a una frecuencia de $1000 Hertz$, lo que mide un sonido que es apenas audible. El nivel de intensidad, medido en decibeles (dB), se define como:

$$\beta = 10\log\frac{I}{I_0}$$

- ¿Cómo se emplean los logaritmos en el nivel de intensidad en decibeles para un acto cívico y no causar conminación auditiva?

PRODUCCIÓN

Construimos un modelo matemático para controlar la intensidad de decibeles cuando se realizan actos cívicos en tu Unidad Educativa, en donde se utilizan parlantes de sonido fuerte.

REFORZANDO MIS APRENDIZAJES

ECUACIONES DE SEGUNDO GRADO Y FUNCIÓN CUADRÁTICA EN LA RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS DEL CONTEXTO

Resolver las siguientes ecuaciones de segundo grado $ax^2+c=0$:

- $x^2-1=0$
- $x^2-6=10$
- $x^2-9=0$
- $3x^2-4=28+x^2$
- $2x^2=0$
- $4x^2-9=0$
- $1-4x^2=-8$

Resolver las siguientes ecuaciones $ax^2+bx=0$:

- $x^2-x=0$
- $x^2+2x=0$
- $x^2-9x=0$
- $x^2+11x=0$
- $8x^2+16x=0$

Resolver las siguientes ecuaciones completando cuadrados:

- $(x-5)(x+1)+5=0$
- $8+x^2+3x=0$
- $x-5+3x^2=0$
- $x-2x^2+7=0$
- $(3x-2)(3x+2)=77$
- $x^2+x+2=0$

Resolver las siguientes ecuaciones por factorización:

- $x^2-7x+3=0$
- $x^2-16x+64=0$
- $x^2-6x+13=0$
- $x^2-14x+49=0$
- $x^2-8x+25=0$
- $3x^2-5x+2=0$

Resolver las siguientes ecuaciones por Fórmula General:

- $x^2-8x+15=0$
- $x^2-8x+25=0$
- $x^2+7x+3=0$
- $2x^2-5x+2=0$

Resolver las siguientes ecuaciones por Po – Shen loh:

- $6x^2-7x+2=0$
- $3x^2-10x+3=0$
- $4x^2-12x+9=0$
- $3x^2-2x-1=0$
- $6x^2-5x+1=0$
- $x^2+7x+3=0$

Formar las ecuaciones de segundo grado cuyas raíces son:

- $x_1=\frac{1}{2}$ y $x_2=\frac{6}{5}$
- $x_1=5$ y $x_2=8$
- $x_1=\frac{11}{3}$ y $x_2=9$
- $x_1=3$ y $x_2=5$
- $x_1=\frac{1}{6}$ y $x_2=-1$
- $x_1=\frac{3}{4}$ y $x_2=-2$
- $x_1=-\frac{19}{2}$ y $x_2=0$

Resolver las siguientes aplicaciones:

- Un jugador de fútbol se encuentra a 8 metros de la portería. El portero está a 4 metros y puede cubrir saltando hasta 2,5 metros de altura. El jugador puede escoger para hacer el lanzamiento entre dos trayectorias, las correspondientes a las funciones y ¿Cuál es mejor? ¿Por qué?
- Carlos debe cercar en forma rectangular un pedazo de un corral. Para ello compró 4.000 metros de alambre de púas que debe disponer en cuatro líneas, ¿Cuáles deben ser las dimensiones del terreno a cercar para que su área sea máxima?
- Un triángulo isósceles tiene de base 16 cm y de altura 24 cm. Averigua el perímetro.
- Se tiene un tablero de 1800cm2 de superficie se cortan dos piezas cuadradas, una de ellas con 8 cm más de lado que la otra. Si de la madera que sobra miden 86cm2 , entre ambas tiras, ¿cuáles son las dimensiones de las piezas cortadas?
- Si al producto de un número natural por su consecutivo le restamos 31, obtenemos el quíntuple de la suma de ambos. Calcular los números.

ECUACIONES DE SEGUNDO GRADO Y FUNCIÓN CUADRÁTICA

Resolver los siguientes sistemas:

- $\begin{cases} x^2+y^2=9 \\ 2x+y=3 \end{cases}$
- $\begin{cases} x-y=5 \\ xy=14 \end{cases}$
- $\begin{cases} y^2=4x \\ x=2y-3 \end{cases}$
- $\begin{cases} x^2-y=1 \\ y=x+1 \end{cases}$
- $\begin{cases} 2x+y=7 \\ y+x^2=4x+2 \end{cases}$
- $\begin{cases} x+y^2=4x+5 \\ y=x^2-2x-3 \end{cases}$
- $\begin{cases} y^2=4x \\ x=2y-3 \end{cases}$
- $\begin{cases} x-y=-8 \\ xy=1353 \end{cases}$
- $\begin{cases} x^2+y^2=25 \\ y=2x+5 \end{cases}$
- $\begin{cases} x^2-y=1 \\ x+y=5 \end{cases}$

Resolver los siguientes problemas aplicados al contexto y la tecnología:

- Los trabajadores de la empresa logran fabricar $A_1(t)=t^2-2t$ artículos de aseo en "t" días y otra empresa competencia de igual número de trabajadores fabrica $A_2(t)=4t+16$ artículos en "t" días.

  ¿Habrá alguna cantidad de días para que la producción sea la misma?

  ¿Cuál es esa producción?
- Hoy, el número de habitantes de dos municipios de Santa Cruz crece según los modelos $H_1(t)=80t+12500$ y $H_2(t)=t^2+72t+12480$ donde t se mide en años. ¿En cuántos años más el número de habitantes de ambas localidades será el mismo?
- Arista desea pedir un crédito de Bs. 50.000.000 en dos instituciones financieras. Una de ellas calcula la tasa de interés según $I_1(t)=-0,06t+2,434$ y la otra según $I_2(t)=-0,006t^2+0,02t+2,49$ donde "t" es el número de meses al cual se pedirá el crédito. ¿A cuántos meses habrá que tomar el crédito para que la tasa de interés sea la misma?
- Dos tasadores utilizan distintas fórmulas para la depreciación (pérdida de valor) de una maquinaria pesada. El primero utiliza la función cuadrática $V_1(t)=0,2t^2-2,6t+10,4$ y el otro tasador la función lineal $V_2(t)=-1,2t+9,2$, donde "t" está en años y $V(t)$ representa el valor de la máquina en millones de bolivianos. Considerando "t" mayor a 1 año, ¿en cuántos años el valor de ambas tasaciones es el mismo?

DESIGUALDADES E INECUACIONES

Establecer el signo de desigualdad para:

- $8+5+6\square 5+24$
- $\frac{6}{9}+\frac{10}{6}\square\frac{2}{5}-6$
- $20-2+6-69\square 35+20-2$
- $\frac{19}{9}+\frac{6}{5}\square\frac{25}{6}-\frac{89}{5}$
- $2-33+5\square 8-6+33$

Resolver las siguientes inecuaciones y realizar la interpretación gráfica:

- $x-10>-8$
- $-\frac{x}{4}-4\geq\frac{5x}{3}-\frac{1}{6}$
- $x-10>-8$
- $2z+4>-8$
- $\frac{x}{2}+\frac{x+1}{7}-x+2<0$

Resolver las siguientes inecuaciones:

- $\frac{x}{x-3}\leq\frac{x}{x+1}$
- $\frac{x}{x-5}-2\geq 0$
- $\frac{2x-1}{x+5}>2$
- $\frac{x-1}{x+5}>2$

Resolver las inecuaciones con valor absoluto:

- $\left|3-\frac{x}{2}\leq 2\right|$
- $\left|\frac{2x-1}{x+3}\right|\leq 1$
- $\left|\frac{3x+5}{x}\right|\geq 2$
- $\left|\frac{x-3}{5x}\right|<\frac{1}{3}$
- $|2x+5|\geq|x+4|$

Tipo de Intervalo	Notación de intervalo	Desigualdad	Notación de conjunto
	$[-5,3)$		
		$3(x+3)\geq 2(1-\frac{1}{x})$	
		$x+\frac{1}{2}>\frac{1}{x}+2$	
	$(-2,5)$		
		$\frac{1}{2}<x<\frac{7}{2}$	
	$[3,7]$		

INECUACIONES CUADRÁTICAS Y SISTEMA DE INECUACIONES

Resolver las inecuaciones cuadráticas:

- $\sqrt{x^2+27}\geq 6$
- $10a^2+11a+3$
- $(x-4)(x+1)\geq 0$
- $5b^2-7b-6$
- $3n^2-11n-20$

Resolver las inecuaciones de grado superior:

- $x^3+8x^2-20x\geq 0$
- $x^3+2x^2-15x<0$
- $x^3+2x^2-15x>0$
- $x^3+4x^2\geq 4x+16$
- $(x+2)(x+5)(x-1)\leq 0$
- $x^5+3x^4-5x^3-15x^2+4x+12>0$
- $x^4-3x^2-4\geq 0$

Resolver las inecuaciones con variable en el denominador:

- $\frac{3x^2+10x-27}{(x+2)^2}\leq 2$
- $\frac{4}{x+5}>\frac{1}{2x+3}$
- $\frac{x-2}{x-4}\geq\frac{x+2}{x}$
- $\frac{2x+3}{2x-3}-\frac{2x-3}{2x+3}\geq\frac{12}{4x^2-9}$
- $\frac{2x+3}{2x-3}-\frac{2x-3}{2x+3}\leq\frac{12}{4x^2-9}$

Resolver inecuaciones lineales de dos variables:

- $2x+3y\leq 42$
- $5x-2y>1$
- $3(x+y)>-12$
- $2x-3y<-3$
- $8x+3y<-7$
- $2x+3y\leq -3$

Resolver cada sistema de inecuaciones:

- $\begin{cases}x+y\leq 3y-8\\ y\geq 2x+4\end{cases}$
- $\begin{cases}x+y\leq 3\\ 3x-3y\leq 9\end{cases}$
- $\begin{cases}x-3y+2<0\\ 2x+y-3>0\end{cases}$
- $\begin{cases}4x+y\leq 20\\ x+2y\geq 12\end{cases}$
- $\begin{cases}\frac{x-1}{3}-\frac{x+3}{2}\leq x\\ \frac{4x-2}{4}-\frac{x-1}{3}\geq x\end{cases}$

Resolver los problemas:

Carlos tiene una camioneta transporta donde tiene cajas con huevos y zanahorias. Las masas de cada caja son 12 kg y 25 kg, respectivamente. Si una carnicería solicitó el transporte de 6 cajas de zanahorias y el resto en huevos, ¿cuántas cajas de huevos, como máximo, pudo haber recibido la verdulería, considerando que la carga total no debe exceder los 150 kg?

- Una fábrica paga a sus vendedores Bs. 880 por artículo vendido, más una cantidad fija de Bs. 2860. Si un vendedor quiere que su sueldo sea superior a Bs. 3400, ¿cuántos artículos debe vender como mínimo?
- Ana quiere cercar su terreno cuadrado con tres vueltas de alambre. Si en total dispone de 360 m de alambre, ¿qué área, como máximo, debería tener el terreno de modo que le alcance con el material que tiene?

FUNCIÓN EXPONENCIAL Y LOGARÍTMICA

Calcular los siguientes logaritmos:

- $\log_{1/5} 625 =$
- $\log_{1/5} \sqrt{125} =$
- $\log_2 \frac{1}{32} =$
- $\log_2 \frac{1}{8} =$
- $\log_{16} \frac{1}{2} =$

Calcular los siguientes logaritmos:

- $\log_7 N = 6$
- $\log_{11} N = 13$
- $co\log_5 19 =$
- $co\log_7 31 =$

Calcular el valor de los siguientes logaritmos:

- $\log_6 666 =$
- $\log_{13} 788 =$
- $\ln_{11} 426 =$
- $\log_{21} 999 =$
- $\ln_{11} 5198 =$

Evaluar cada expresión aplicando las propiedades de los logaritmos:

- $\log\left(7ab\sqrt[3]{5c^2}\right) =$
- $\log \frac{5a^2b^4\sqrt{c}}{2xy}$
- $\log \sqrt{\frac{2ab}{x^2y}} =$
- $\log \frac{\sqrt{\frac{a}{b}}}{\sqrt[3]{\frac{c}{d}}} =$
- $\log \sqrt{ab} =$

Dado un logaritmo aplicar las propiedades:

- $\log\left(\frac{a\sqrt{c}}{2}\right)^4 =$
- $\log \frac{1}{2} + \log 16 + \log \frac{1}{4} =$
- $\log a + \frac{1}{2}\log b - 2\log c =$
- $\log 2 + 2\log a + \log b + \frac{1}{2}\log c =$
- $\frac{1}{5}(\log 3 + \log a - \frac{1}{4}\log c) =$
- $\frac{3}{4}\left(\log a - 3\log b + \frac{1}{5}\log c - \frac{1}{3}\log d\right) =$
- $\frac{1}{3}\log a - \frac{1}{2}\log b - \frac{1}{2}\log c$

Resolver las ecuaciones logarítmicas:

- $\frac{2+\log x}{4} = \frac{1+2\log x}{3+\log x}$
- $\log x + \frac{6}{\log x} = 5$
- $\frac{1}{3} + \log x = \frac{1}{\log x} + 3$
- $2\log x + \frac{3}{\log x} - 7 = 0$
- $\frac{1}{2}\log(x-1) = \log 4$
- $\log_9(x+1) + \log_9 9(x+1) - 2 = 0$
- $\log_2 \sqrt{x} - \log_2 \sqrt[8]{x^3} = \log_2 \sqrt[4]{2}$

Aplicar las propiedades de los exponentes:

- $5.4^{x-3} - 3.2^{x+1} = -43$
- $(-3)^a \cdot 4^a =$
- $9^{x-1} + 3^{x+2} = 90$
- $5^x + 5^{x+1} - \frac{6}{25} = 0$
- $2^x + 2^{x+3} = \frac{9}{4}$
- $27^x = \left(\frac{1}{3}\right)^{2x}$
- $3.5^{2x} - 74.5^x - 25 = 0$
- $2^{-1+x} = \frac{1}{16}$

(Ejercicios y problemas recopilados)

SUCESIONES, PROGRESIONES ARITMÉTICAS Y GEOMÉTRICAS

PRÁCTICA

Las familias bolivianas acostumbran comprar pan todos los días, los papás pagan el préstamo bancario en cuotas, frecuentemente subimos escaleras de casa de dos en dos a manera de juego, quizá ahorraste dinero de tu recreo moneda en moneda. Notarás en estas situaciones cotidianas, se establecen relaciones entre los datos como subir las escaleras "de dos en dos", la cantidad de pan que se compra es, casi siempre, constante, las cuotas a pagar en el banco es la misma cada mes, entonces:



- ¿Tienen algo en común estos eventos?, ¿alguna cantidad se repite siempre?, ¿cómo se relacionan estos datos?

Veamos otro ejemplo, Mario acaba de abrir un negocio de venta de frutas: el día 1 reparte 12 cajas; el día 2 reparte 18 cajas; el día 3 reparte 24 cajas, y así por 30 días. A partir de la situación:

- ¿Cómo está relacionada la venta de frutas por día?, ¿cuántas cajas de fruta repartió el 12 de abril? ¿y el último día del mes?, ¿alguna cantidad se repite?

TEORÍA

1. Sucesiones de Fibonacci

La sucesión de Fibonacci es una serie infinita de números naturales, comienza con 0 y 1, los siguientes elementos resultan de la suma de los dos anteriores.

FIBONACCI



(1175 – 1240)

Matemático italiano, llamado también Leonardo de Pisa, Leonardo Bigollo Pisano o simplemente Fibonacci, considerado "el matemático occidental de mayor talento de la edad media"

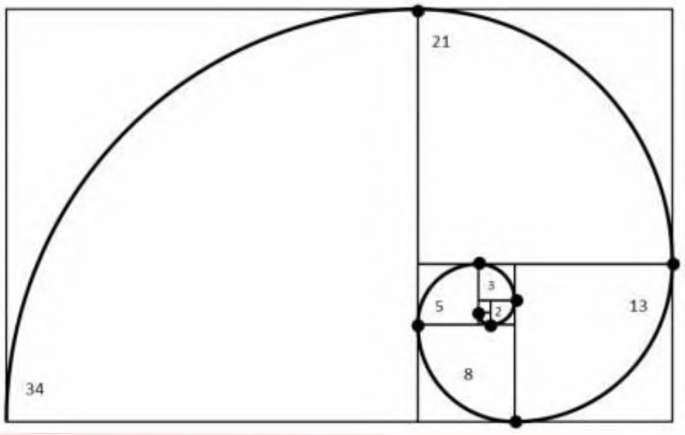
La Sucesión de Fibonacci es:

0, 1, 1, 2, 3, 5, 8, 13, 21, 34, 55, 89, 144, 233, 377, 610, 987, 1597, ...

Lo interesante de esta sucesión es que Leonardo de Pisa propuso la sucesión luego de observar el aumento de la población, a partir de una pareja de conejos. Con el tiempo se puede notar que una gran cantidad de fenómenos naturales se relacionan con esta sucesión.

Al tomar dos elementos consecutivos de la sucesión de Fibonacci: si se divide el mayor entre el menor, se encuentra 1,618, aproximadamente, pero si se divide el menor entre el mayor, se encuentra 0,618, aproximadamente. Este cociente es llamado "razón áurea", se representa con la letra griega phi "Φ".

Otro dato interesante de la sucesión de Fibonacci es la espiral áurea. Se la dibuja trazando arcos circulares con las esquinas opuestas de los cuadrados que se ajustan a los valores de la sucesión, acomodándolos sucesivamente. Los cuadrados son de lados 0, 1, 1, 2, 3, 5, 8, 13, 21, 34...



$0+1=1$
$1+1=2$
$1+2=3$
$2+3=5$
$3+5=8$
$5+8=13$
$8+13=21$
$13+21=34$
$21+34=55$
$34+55=89$
$55+89=144..$

2. Sucesiones numéricas

a) Sucesión

Es un conjunto ordenado de elementos que pueden ser números, letras o figuras o una combinación de las anteriores. Estos elementos se caracterizan por seguir una regla de formación.

b) Sucesión numérica

Es un conjunto de números, cuyos elementos están enumerados ordinalmente (primero, segundo, tercero, etc.) indicando así la posición que ocupan, y cuyo valor es construido por una función generatriz, que en este texto será definido como Sn, donde "$n \in \mathbb{N}$", será la variable que nos permita determinar el valor del elemento en esa posición.

c) Ley de formación o función generatriz

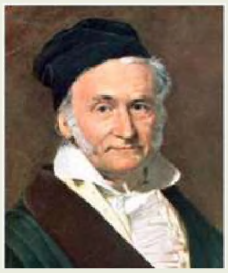
Es el patrón que se va establecer dentro de la sucesión numérica, para determinar de qué forma va creciendo o decreciendo, este lo podemos encontrar comparando uno de los términos con el anterior.

d) Notación

Generalmente una sucesión está determinada por términos, que se escriben de la siguiente manera:

t_1 : Primer término	$\Rightarrow$	$n=1$	t_5 : Quinto término	$\Rightarrow$	$n=5$
t_2 : Segundo término	$\Rightarrow$	$n=2$	t_{10} : Décimo término	$\Rightarrow$	$n=10$
t_3 : Tercer término	$\Rightarrow$	$n=3$	t_n : Último término o enésimo término		

JOHANN CARL FRIEDRICH GAUSS



(1777 – 1855)

Matemático, astrónomo y físico alemán que contribuyó significativamente en muchos ámbitos, incluido la teoría de números, el análisis matemático, la geometría diferencial, la estadística, álgebra, geodesia, magnetismo y la óptica. En el campo matemático es considerado como el "Príncipe de la matemática"

Ejemplo:

1) Hallamos la sucesión de números de la siguiente función generatriz: $S_n = 2n-3$

$n=1$	$S_1 = 2\cdot 1-3 = 2-3 = -1$	$n=4$	$S_4 = 2\cdot 4-3 = 8-3 = 5$
$n=2$	$S_2 = 2\cdot 2-3 = 4-3 = 1$	$n=5$	$S_5 = 2\cdot 5-3 = 10-3 = 7$
$n=3$	$S_3 = 2\cdot 3-3 = 6-3 = 3$	$n=6$	$S_6 = 2\cdot 6-3 = 12-3 = 9$

Por tanto, la sucesión numérica será: $S_n = \{-1,1,3,5,7,9,11,13,...\}$

2) Encontramos los 5 primeros términos de la sucesión: $S_n = \dfrac{2n-1}{n+1}$

$n=1$	$S_1 = \dfrac{2\cdot 1-1}{1+1} = \dfrac{2-1}{2} = \dfrac{1}{2}$	$n=4$	$S_4 = \dfrac{2\cdot 4-1}{4+1} = \dfrac{8-1}{5} = \dfrac{7}{5}$
$n=2$	$S_2 = \dfrac{2\cdot 2-1}{2+1} = \dfrac{4-1}{3} = \dfrac{3}{3} = 1$	$n=5$	$S_5 = \dfrac{2\cdot 5-1}{5+1} = \dfrac{10-1}{6} = \dfrac{\cancel{9}^{3}}{\cancel{6}_{2}} = \dfrac{3}{2}$
$n=3$	$S_3 = \dfrac{2\cdot 3-1}{3+1} = \dfrac{6-1}{4} = \dfrac{5}{4}$	$S_n = \left\{\dfrac{1}{2},1,\dfrac{5}{4},\dfrac{7}{5},\dfrac{3}{2}\right\}$	

3) Calculamos el sexto término de la sucesión: $S_n = \sqrt{4n+1}$

$n=6 \qquad S_6 = \sqrt{4\cdot 6+1} = \sqrt{24+1} = \sqrt{25} = 5$

Actividad

Encontremos los cinco primeros términos de las siguientes sucesiones:

a) $S_n = 3n-2$

b) $S_n = n^2+2n-3$

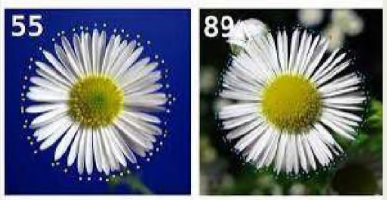
c) $S_n = \dfrac{n-5}{n+2}$

d) $S_n = \sqrt{10n-2}$

e) $S_n = n^3-1$

f) $S_n = \dfrac{n^2+1}{2n+1}$

LAS MARGARITAS Y LAS SUCESIONES



Las margaritas no poseen siempre la misma cantidad de pétalos, pero su número es siempre un término de la sucesión de Fibonacci. Por ejemplo: 13, 21, 34, 55, 89, etc.

En Botánica, se llama filotaxia a la disposición de las hojas, flores u otras estructuras vegetales repetitivas de forma regular, dispuestas según uno o varios sistemas de espirales o hélices.

LA SERIE DE FIBONACCI EN LA NATURALEZA



La serie de Fibonacci inspira una matemática sutil detrás de todo cuanto nos rodea, desde el patrón de crecimiento de un helecho hasta el trino de las aves, la disposición de los pétalos en las flores, la estructura del caparazón de ciertos moluscos, la espiral de una galaxia en el universo, fenómenos de la naturaleza, cuestiones relacionadas con la computación y teoría de juegos.

Sumatorias y sus propiedades

Desde el punto de vista de la matemática, la sumatoria, se emplea para representar a la suma de varios o infinitos elementos de un conjunto de números. Esta operación se representa por la letra griega Sigma (Mayúscula) "∑", la cual iremos detallando a continuación:

$$\sum_{i=1}^{n} X_i = x_1 + x_2 + x_3 + x_4 + \ldots + x_n$$

X_i: Son los elementos de la sumatoria
$i=1$: El inicio de los elementos
n: El número de elementos en la sumatoria

a) Propiedades de la sumatoria

Dentro de las operaciones de sumatoria tenemos las siguientes propiedades que nos ayudan en el desarrollo de las mismas:

PROPIEDAD	FÓRMULA
La suma del producto de una constante por una variable es igual a k veces la sumatoria de la variable.	$\sum_{i=1}^{n} k \cdot x_i = k \cdot \sum_{i=1}^{n} x_i$
La sumatoria hasta "n" de una constante es igual a "n" veces la constante.	$\sum_{i=1}^{n} k = n \cdot k$
La sumatoria de una suma es igual a la suma de las sumatorias de cada término.	$\sum_{i=1}^{n} (x_i + y_i) = \sum_{i=1}^{n} x_i + \sum_{i=1}^{n} y_i$

Ejemplos:

1) Encontramos la sumatoria de: $\sum_{x=1}^{5} x^2 = \quad \Rightarrow$

$$\sum_{x=1}^{5} x^2 = 1^2 + 2^2 + 3^2 + 4^2 + 5^2 = 1 + 4 + 9 + 16 + 25 = 55$$

2) Calculamos la sumatoria de: $\sum_{i=2}^{4} (i+3) =$

$$\sum_{i=2}^{4} (i+3) = (2+2) + (2+3) + (2+4) = 4 + 5 + 6 = 15$$

3) Hallamos la sumatoria de: $\sum_{x=3}^{7} \frac{1}{x+1} =$

$$\sum_{x=3}^{7} \frac{1}{x+1} = \frac{1}{3+1} + \frac{1}{4+1} + \frac{1}{5+1} + \frac{1}{6+1} + \frac{1}{7+1} = \frac{1}{4} + \frac{1}{5} + \frac{1}{6} + \frac{1}{7}$$
$$\simeq 0.7595$$

Actividad

Encontremos las sumatorias:

a) $\sum_{x=1}^{6} 3x + 2 =$

b) $\sum_{x=1}^{5} x^2 + 2x - 1 =$

c) $\sum_{x=1}^{7} (x+1)^2 =$

d) $\sum_{x=1}^{5} (3x-1)^3 =$

e) $\sum_{x=1}^{4} \frac{x-1}{x+1} =$

f) $\sum_{x=3}^{10} \frac{2x+3}{x} =$

3. Progresiones aritméticas

a) Definición

Una progresión aritmética (PA) es una sucesión de números, en la que cada término se obtiene sumando una constante denominada diferencia.

La diferencia se puede obtener mediante la expresión: $d = t_n - t_{n-1}$

Si la diferencia aritmética es **positiva**, entonces **la progresión es creciente**, porque cada término es mayor que la anterior, y cuando la diferencia aritmética es **negativa la progresión es decreciente** ya que cada término es menor que el anterior.

LA DIFERENCIA

Cuando se tienen los primeros términos de la progresión aritmética, por lo general la diferencia se encuentra restando el segundo término del primero.

$$d = t_2 - t_1$$

Progresión creciente si:

$$d > 0$$

Progresión decreciente si:

$$d < 0$$

b) Notación

Una PA se denota conociendo el primer término y la diferencia, donde:

t_1 : Primer término — d : Diferencia

t_n : Último o enésimo término — n : Número de términos

S_n : Suma enésima

Tomando en cuenta la definición de la distancia, la simbolizaremos de la siguiente manera:

$$t_1.t_2.t_3.t_4 \ldots . t_n \quad \Rightarrow \quad t_1.(t_1+d).(t_1+2d).(t_1+3d) \ldots [t_1+(n-1)d]$$

Las progresiones pueden ser ilimitadas o limitadas, según tengan el último término o no lo tengan. En las progresiones limitadas, el primer término y el último se denominan extremos y los demás medios.

Ejemplos:

1) Encuentra el octavo término de: 5. 10. 15. ..

$t_1 = 5 \qquad d = 10-5 = 5 \qquad n = 8 \qquad t_8 = ?$

$$t_n = t_1 + (n-1)d \quad \Rightarrow \quad t_8 = 5 + (8-1)\cdot 5 = 5 + 7\cdot 5 = 5 + 35 = 40 \qquad t_8 = 40$$

2) Halla el primer término si el décimo sexto término es 108, la diferencia es 5.

$t_1 = ? \qquad d = 5 \qquad t_{16} = 108 \qquad n = 16$

$t_1 = t_n - (n-1)d \Rightarrow$

$$t_1 = 108 - (16-1)\cdot 5 = 108 - 15\cdot 5 = 108 - 75 = 33 \quad \Rightarrow \quad t_1 = 33$$

3) Halla la diferencia de una progresión aritmética donde el primer término es dos y el sexto término es 17.

$t_1 = 2 \qquad d = ? \qquad t_6 = 17 \qquad n = 6$

$$d = \frac{t_n - t_1}{n-1} \quad \Rightarrow \quad d = \frac{17-2}{6-1} = \frac{15}{5} = 3 \qquad d = 3$$

4) ¿Cuántos términos tiene la progresión: 4. 6. . . . . 30?

$t_1 = 4 \qquad d = 6-4 = 2 \qquad t_n = 30 \qquad n = ?$

$$n = \frac{t_n - t_1}{d} + 1 \quad \Rightarrow \quad n = \frac{30-4}{2} + 1 = \frac{26}{2} + 1 = 13 + 1 = 14 \qquad n = 14$$

FORMULARIO

Término enésimo:

$$t_n = t_1 + (n-1)d$$

Primer término:

$$t_1 = t_n - (n-1)d$$

Diferencia:

$$d = \frac{t_n - t_1}{n-1}$$

Cantidad de términos:

$$n = \frac{t_n - t_1}{d} + 1$$

Suma aritmética:

$$S_n = \frac{n}{2}(t_n + t_1)$$

$$S_n = \frac{n}{2}\left[2t_1 + (n-1)d\right]$$

Actividad

Hallamos los términos que se pide en las siguientes progresiones:

- El noveno término de: 3.10.17...
- El 48º término de: −5.−1.4.8...
- El trigésimo segundo término de una progresión aritmética es "−18" y $d = 3$, halla el primer término.
- El término 92 de una progresión aritmética es mil cincuenta y el primer término es menos cuarenta y dos, encuentra la diferencia.

OBSERVACIÓN

Para interpolar o insertar medios aritméticos entre dos números o dos extremos de una progresión, se utiliza la siguiente diferencia:

$$d = \frac{t_n - t_1}{n-1}$$

c) Interpolación aritmética

En una progresión aritmética todos los términos comprendidos entre el primer y último término se denominan medios aritméticos de estos dos:

$$t_1 . \underbrace{t_2 . t_3 . t_4 . t_5}_{medios\ aritméticos} . \underbrace{t_n}_{n}$$

Ejemplos:

1) Interpolamos 5 medios aritméticos entre -8 y 52

$t_1 = -8$ $\quad -8 . t_2 . t_3 . t_4 . t_5 . t_6 . 52$ $\quad d = ?$ $\quad d = \frac{t_n - t_1}{n-1}$

$t_7 = 52$ $\quad d = \frac{52-(-8)}{7-1} = \frac{52+8}{6} = \frac{60}{6} = 10$

Luego: $n = 7$, $d = 10$, $\quad -8^{+10} . 2^{+10} . 12^{+10} . 22^{+10} . 32^{+10} . 42^{+10} . 52$

2) Interpolamos 4 medios aritméticos entre $\frac{1}{3}$ y 10 $\quad t_1 = \frac{1}{3}$ $\quad d = ?$ $\quad t_6 = 10$ $\quad n = 6$

$\frac{1}{3} . t_2 . t_3 . t_4 . t_5 . 10$ $\quad d = \frac{t_n - t_1}{n-1}$

$d = \frac{29}{15}$ $\quad \frac{1}{3}^{+\frac{29}{15}} . \frac{34}{15}^{+\frac{29}{15}} . \frac{21}{5}^{+\frac{29}{15}} . \frac{92}{15}^{+\frac{29}{15}} . \frac{121}{15}^{+\frac{29}{15}} . 10$

¡IDEA!

Partiendo de la anécdota de Gauss cuando era niño, sobre la suma de los 100 primeros números naturales, veamos:

1+2+3+4+....

+97+98+99+100

1+100=101

2+99=101

3+98=101

4+97=101

⋮

50·101=5050

d) Suma de una progresión aritmética

La suma de una progresión aritmética de n términos se la define de la siguiente manera:

$$S_n = t_1 + t_2 + t_3 + ...t_n \Rightarrow S_n = \frac{n(t_n + t_1)}{2}$$

$$\Rightarrow S_n = \frac{n}{2}\left[2t_1 + (n-1)d\right]$$

Ejemplo:

Encuentra la suma de los ocho primeros términos de: ÷3.7.11...

$t_1 = 3$ $\quad S_n = \frac{n}{2}\left[2t_1 + (n-1)d\right]$

$d = 7 - 3 = 4$ $\quad S_8 = \frac{8}{2}\left[2 \cdot 3 + (8-1) \cdot 4\right]$

$n = 8$ $\quad S_8 = 4 \cdot \left[6 + 7 \cdot 4\right] = 4 \cdot \left[6 + 28\right]$

$S_8 = 4 \cdot 34 = 136$

Actividad

Interpolamos los medios indicados en cada caso:

- 3 medios aritméticos entre -8 y -56
- 7 medios aritméticos entre 3 y 97
- 6 medios aritméticos entre 25 y -3

Determinamos la suma en cada caso:

- Ocho primeros términos de
- Sesenta primeros términos de −9.1.11...
- Catorce primeros términos de 2.9.16...
- Halla la suma de los términos múltiplos de 7 entre 2 y 87
- Calcula la suma de los 80 primeros números múltiplos de 5
- ¿Cuántos términos de la progresión $\frac{13}{2} \cdot \frac{9}{2} \cdot \frac{5}{2}$ ... deben tomarse para que la suma sea -396?

e) Problemas de aplicación

Las progresiones aritméticas, por su enfoque y características, dan paso a utilizarse en diferentes actividades que se dan en la vida real, como lo veremos en los siguientes ejemplos y ejercicios.



Ejemplos:

1) La maestra Delma, el mes de enero, apertura una cuenta de ahorro en el Banco Unión con Bs 175, y en los meses posteriores decide ahorrar Bs 17 más que en el mes anterior. ¿Cuál será el monto de dinero que depositará en el mes de diciembre? ¿Cuánto dinero tendrá ahorrado en un año?

$t_1 = 175$ $\quad t_n = t_1 + (n-1)d$ $\quad S_n = \dfrac{n(t_n + t_1)}{2}$

$d = 17$ $\quad t_{12} = 175 + (12-1)\cdot 17$ $\quad S_8 = \dfrac{12(362+175)}{2}$

$n = 12$ $\quad t_{12} = 175 + 11\cdot 17 = 175 + 187$ $\quad S_8 = \dfrac{12\cdot 537}{2}$

$t_{12} = ?$ $\quad t_{12} = 362$ $\quad S_8 = 3222$

En el mes de diciembre depositará Bs. 362 En el año la maestra logrará ahorrar Bs. 3222

2) Una persona se apersona a un instructor de gimnasio para consultarle sobre una rutina. El instructor le indica que después de levantarse realiza 10flexiones, 20 sentadillas y 15 abdominales, repite eso dos veces seguidas durante 3 días, luego aumenta 1 flexión, 1 sentadilla y 1 abdominal por otros tres días, nuevamente aumenta 1 flexión, 1 sentadilla y 1 abdominal por otros tres días y así sucesivamente. ¿Al final del mes, cuántas flexiones, sentadillas y abdominales realizará? ¿Durante el mes, cuántas sentadillas, abdominales y flexiones realizó?

	Día 1	Día 2	Día 3	Total	Día 4	Día 5	Día 6	Total
Flexiones	20	20	20	60	22	22	22	66
Sentadillas	40	40	40	120	42	42	42	126
Abdominales	30	30	30	690	32	32	32	96

Determinando la cantidad de ejercicios que hace en los últimos días del mes:

Flexiones: $t_n = 60 + (10-1)6 = 60 + 9\cdot 6 = 60 + 54 = 114$

Sentadillas: $t_n = 120 + (10-1)6 = 120 + 9\cdot 6 = 120 + 54 = 174$

Abdominales: $t_n = 90 + (10-1)6 = 90 + 9\cdot 6 = 90 + 54 = 144$

Determinando la cantidad de ejercicios que realizó en el mes:

Flexiones: $S_n = \dfrac{10\cdot(114+60)}{2} = \dfrac{10\cdot 174}{2} = 870$

Sentadillas: $S_n = \dfrac{10\cdot(174+120)}{2} = \dfrac{10\cdot 294}{2} = 1470$

Abdominales: $S_n = \dfrac{10\cdot(144+90)}{2} = \dfrac{10\cdot 234}{2} = 1170$

CON INCÓGNITAS

Determinar el valor de x, de manera que la sucesión

$10x + 4. \quad 6x - 3. \quad 3x - 8$

forme una progresión aritmética.

$d = t_2 - t_1 =$

$= 6x - 3 - (10x + 4) =$

$= -4x - 7$

$d = t_3 - t_2 =$

$= 3x - 8 - (6x - 3) =$

$= -3x - 5$

Como $d = d$

$-4x - 7 = -3x - 5$

$-7 + 5 = -3x + 4x$

$x = -2$

La sucesión sería:

$-16. \quad -15. \quad -14. \ ...$

Actividad

Resolvamos los siguientes problemas:

a) Mario Josué gana Bs. 20 el primer día, Bs. 40 el segundo, Bs. 60 el tercero y así sucesivamente. ¿Cuánto percibirá al cabo de 30 días?

b) Un dentista atendió a una persona por sus piezas dentales. Por la primera pieza le cobró Bs. 100 y por cada una de las demás Bs. 20 más que la anterior. ¿Cuánto cobró el dentista, si le corrigió 4 piezas dentales?

LA RAZÓN

Cuando se tienen los primeros términos de la progresión geométrica por lo general la razón se obtiene dividiendo el segundo término entre el primero.

$$r = \frac{t_2}{t_1}$$

Progresión creciente si:

$$r > 0$$

Progresión decreciente si:

$$r < 0$$

FORMULARIO

Término enésimo:

$$t_n = t_1 \cdot r^{n-1}$$

Primer término:

$$t_1 = \frac{t_n}{r^{n-1}}$$

Razón:

$$r = \sqrt[n-1]{\frac{t_n}{t_1}}$$

Cantidad de términos:

$$n = \frac{\ln\left(\frac{t_n}{t_1}\right)}{\ln r} + 1$$

Progresiones geométricas

a) Definición

Una progresión geométrica (PG) es una sucesión de números, en la que cada término se obtiene multiplicando una constante denominada razón.

La razón se puede obtener mediante la expresión:

$$r = \frac{t_n}{t_{n-1}}$$

b) Notación

Una PG se denota conociendo el primer término y la razón, donde:

t_1:	Primer término	r:	Razón
t_n:	Último o enésimo término	n:	Número de términos
S_n:	Suma enésima		

Tomando en cuenta la definición de la razón, la simbolizaremos de la siguiente manera:

$$t_1 : t_2 : t_3 : t_4 : \ldots : t_n \quad \Rightarrow \quad t_1 : (t_1 \cdot r) : (t_1 \cdot r^2) : (t_1 \cdot r^3) : \ldots : (t_1 \cdot r^{n-1})$$

Ejemplos:

1) Encuentra el octavo término de 2:8:32

$t_1 = 2 \quad r = \frac{8}{2} = 4 \quad t_n = t_1 \cdot r^{n-1}$

$n = 8 \quad t_8 = ? \quad t_8 = 2 \cdot 4^{8-1} = 2 \cdot 4^7 = 32768$

2) Determina el primer término si la razón es 4, el sexto término es 3072

$t_1 = ? \quad r = 4 \quad t_1 = \frac{t_n}{r^{n-1}}$

$n = 6 \quad t_6 = 3072 \quad t_1 = \frac{3072}{4^{6-1}} = \frac{3072}{4^5} = \frac{3072}{1024} = 3$

3) Halla la razón de la progresión que contiene 5 términos: 1:...:625

$t_1 = 1 \quad r = ? \quad r = \sqrt[n-1]{\frac{t_n}{t_1}}$

$n = 5 \quad t_5 = 625 \quad r = \sqrt[5-1]{\frac{625}{1}} = \sqrt[4]{625} = 5$

4) ¿Cuántos términos tiene la progresión ::3:6:...:1536?

$t_1 = 3 \quad r = \frac{6}{3} = 2 \quad n = \frac{\ln\left(\frac{t_n}{t_1}\right)}{\ln r} + 1$

$n = ? \; t_n = 1536 \quad n = \frac{\ln\left(\frac{1536}{3}\right)}{\ln 2} + 1 = 9 + 1 = 10$

Actividad

Hallamos los términos que se pide en las siguientes progresiones:

a) El sexto término de: $-10 : 20 : -40 : \ldots$

b) La razón de una progresión geométrica es $\frac{1}{2}$ y el 7º término $\frac{1}{64}$. Halla el primer término.

c) El 9º término de una progresión geométrica es $\frac{64}{2187}$ y la razón es $\frac{2}{3}$. Halla el primer término.

d) Halla la razón de la $2 : \ldots : 64$ de 6 términos.

e) El 8º término de una progresión geométrica es $-\frac{2}{81}$ y el primer término es $\frac{27}{64}$. Halla la razón.

c) Interpolación geométrica

En una progresión geométrica todos los términos comprendidos entre el primer y último término se denominan medios geométricos de estos dos extremos:

$$t_1 : \underbrace{t_2 : t_3 : t_4 : t_5 : \ \ldots}_{\text{medios geométricos}} : t_n$$

Ejemplo:

1) Interpolamos 3 medios geométricos entre -1 y $-\frac{1}{16}$

$t_1 = -1$ $\quad -1 : t_2 : t_3 : t_4 : -\frac{1}{16}$ $\quad r = ? \rightarrow r = \sqrt[n-1]{\frac{t_n}{t_1}}$

$t_5 = -\frac{1}{16}$ $\quad r = \sqrt[5-1]{\frac{-\frac{1}{16}}{-1}} = \sqrt[4]{\frac{1}{16}} = \frac{1}{2}$ $\quad r = \frac{1}{2}$

$n = 5$ $\quad -1 \cdot -\frac{1}{2} \cdot -\frac{1}{4} \cdot -\frac{1}{8} \cdot -\frac{1}{16}$

2) Interpolamos 4 medios geométricos entre 12000 y 375

$t_1 = 12000$ $\quad 12000 : t_2 : t_3 : t_4 : t_5 : 375$

$r = ?$ $\quad r = \sqrt[n-1]{\frac{t_n}{t_1}}$

$t_6 = 375$ $\quad r = \sqrt[6-1]{\frac{375}{12000}} = \sqrt[5]{\frac{1}{32}} = \frac{1}{2}$ $\quad r = \frac{1}{2}$

$n = 6$ $\quad 12000 : 6000 : 3000 : 1500 : 750 : 375$

3) Interpolamos 5 medios geométricos entre m y m^7

$t_1 = m$ $\quad m : t_2 : t_3 : t_4 : t_5 : m^7$

$r = ?$ $\quad r = \sqrt[n-1]{\frac{t_n}{t_1}}$

$t_7 = m^7$ $\quad r = \sqrt[7-1]{\frac{m^7}{m}} = \sqrt[6]{m^6} = m$ $\quad r = m$

$n = 7$ $\quad m \ .m^2 \ .m^3 \ .m^4 \ .m^5 \ .m^6 \ .m^7$

Actividad

Interpolemos:

a) 3 medios geométricos entre 2 y 2592

b) 4 medios geométricos entre $\frac{25}{4}$ y $\frac{8}{125}$

c) 5 medios geométricos entre -1 y -729

d) 6 medios geométricos entre 14 y $\frac{7}{64}$

e) 3 medios geométricos entre 5 y 1280

f) 7 medios geométricos entre 8 y $\frac{1}{32}$

RECORDANDO

Para interpolar o insertar medios geométricos entre dos números o dos extremos de una progresión, se utiliza la siguiente razón:

$$r = \sqrt[n-1]{\frac{t_n}{t_1}}$$

EL INVENTOR DEL AJEDREZ

Hace mucho tiempo hubo un rey muy absorto y maravillado con el fascinante juego del ajedrez. Tan encantado estaba que ofreció a su inventor concederle lo que pidiera.

"Sólo le pido 1 grano de trigo por la primera casilla, 2 por la segunda, 4 por la tercera y así sucesivamente. En cada una el doble que la anterior hasta llegar a la última, la casilla número 64".

Al rey le pareció algo insignificante y pensó que el inventor era muy humilde. Pero estaba muy equivocado.

¿A cuántos granos de trigo asciende la deuda que el rey contrajo con el inventor?

Se trata de una progresión geométrica cuyo primer término es 1 y su razón 2, el último término corresponde a 2^{63}, el rey no pudo conceder su promesa, porque no existe tal cantidad de trigo en toda la la tierra.

2^{63}=18.446.744.073.709.551.615

LA TORRE DE HANÓI

Se trata de una estructura de 3 varillas donde tienen varios discos de diferentes tamaños, inicialmente los discos se sitúan en la varilla de la izquierda colocados de mayor a menor. El juego consiste en pasar los discos a la varilla de la derecha. Cuenta la leyenda que Dios coloco 64 discos en la varilla de la izquierda y dijo "Cuando la humanidad concluya este juego se acabará el mundo".

El número de movimientos se trata de una sucesión geométrica cuyo término general es:

$$a_n = 2^n - 1$$

4. Progresiones armónicas

Una progresión armónica es una sucesión de números tales que sus recíprocos forman una progresión aritmética. Se llaman progresiones armónicas porque cada término es la media armónica entre el anterior y el siguiente.

En este tipo de progresiones, no existe ninguna fórmula elemental como los que hay para las progresiones aritméticas y geométricas.

PROPIEDAD

Si A, G, H son las medias aritmética, geométrica y armónica, entonces la media geométrica es la media proporcional entre la media aritmética y armónica, esto es:

$$A : G :: G : H$$
$$\frac{A}{G} = \frac{G}{H}$$

Los inversos multiplicativos de los términos que forman una progresión aritmética formarán una progresión armónica.

Se tiene: $\frac{m}{p} = \frac{m-n}{n-p}$

De donde $m(n-p) = p(m-n)$

Dividiendo cada término por mnp $\frac{mn}{mnp} - \frac{mp}{mnp} = \frac{mp}{mnp} - \frac{np}{mnp}$

Lo que se demuestra la proposición: $\frac{1}{p} - \frac{1}{n} = \frac{1}{n} - \frac{1}{m}$

Media armónica

Sean m y n dos términos y H su media armónica, por lo demostrado anteriormente en la proposición:

$$\frac{1}{H} - \frac{1}{m} = \frac{1}{n} - \frac{1}{H} \quad \Rightarrow \quad \frac{2}{H} = \frac{1}{m} + \frac{1}{n} \quad \Rightarrow \quad H = \frac{2mn}{m+n}$$

Ejemplos

1) Encuentra el término que sigue en la siguiente progresión armónica: $\frac{1}{2}, -1, -\frac{1}{4}, -\frac{1}{7}$

Progresión aritmética: $\div 2. -1. -4. -7$

$t_1 = 2$ $\quad t_n = t_1 + (n-1)d$

$d = -1-2 = -3$ $\quad t_5 = 2 + (5-1)\cdot(-3) = 2 - 4\cdot 3 =$

$n = 5$ $\quad t_5 = 2 - 12 = -10$

$t_5 = ?$ $\quad t_5 = -10$

$$\frac{1}{2}, -1, -\frac{1}{4}, -\frac{1}{7}, -\frac{1}{10}$$

2) Interpolar un medio armónico entre 2 y 3

Progresión armónica: $\frac{1}{2}, \frac{1}{x}, \frac{1}{3}$

Entonces: $\frac{1}{3} - \frac{1}{x} = \frac{1}{x} - \frac{1}{2}$ $\quad \frac{2}{x} = \frac{1}{3} + \frac{1}{2} = \frac{2+3}{6} = \frac{5}{6}$

$\frac{2}{x} = \frac{5}{6}$ $\quad x = \frac{12}{5}$

Actividad

En las siguientes progresiones:

a) Encontremos el quinto término de: $\frac{1}{4}, \frac{1}{8}, \frac{1}{12}, \ldots$

b) Calculemos el octavo término de: $\frac{1}{3}, \frac{1}{7}, \frac{1}{11}, \ldots$

c) Determinemos si la siguiente sucesión es o no una progresión armónica: $\frac{1}{2}, \frac{1}{4}, \frac{1}{6}, \frac{1}{8}$

d) Tres términos están en PH, calculamos el valor de x si los términos son: $x, x-8, x-12$

5. Suma en una sucesión geométrica - infinita decreciente

a) Sucesión geométrica finita

Para lograr sumar los "*n*" términos consecutivos de una progresión geométrica, es necesario conocer la razón *r*, el primer término y el número de términos que se desea sumar en la sucesión.

Ejemplos:

Halla la suma geométrica finita:

1) Halla la suma de la progresión: $::\frac{25}{4}:\frac{5}{2}:1:\frac{2}{5}:\frac{4}{25}:\frac{8}{125}$

$t_1=\frac{25}{4}$ $\quad r=\frac{5}{2}\div\frac{25}{4}=\frac{2}{5}$ $\quad S_n=\frac{t_n\cdot r-t_1}{r-1}$

$n=6$ $\quad t_6=\frac{8}{125}$ $\quad S_n=\frac{\frac{8}{125}\cdot\frac{2}{5}-\frac{25}{4}}{\frac{2}{5}-1}=\frac{5187}{1250}$

$S_n=\frac{5187}{1250}$

FORMULARIO

Suma enésima o finita:

$$S_n=\frac{t_n\cdot r-t_1}{r-1}$$

$$S_n=\frac{t_1\left(r^n-1\right)}{r-1}$$

Suma infinita:

$$S_\infty=\frac{t_1}{1-r}$$

2) Si el primer término de una progresión geométrica es 3, el último término es 9375 y la suma 11718, encuentra los valores de r y n.

$S_n=\frac{t_n-r\cdot t_1}{r-1}=11718$ $\quad \frac{9375\cdot r-3}{r-1}=11718$ $\quad t_n=t_1\cdot r^{n-1}$

$9375\cdot r-3=11718r-11718$ $\quad 9375=3\cdot 5^{n-1}$

$r=5$ $\quad 5^5=5^{n-1}$

$n=6$

b) Sucesión geométrica finita decreciente

Existen progresiones geométricas, donde cada término va decreciendo de tal forma que sus términos se aproximan a cero, analicemos el siguiente conjunto $\left\{2:1:\frac{1}{2}:\frac{1}{4}:\frac{1}{8}:\frac{1}{16}:\ldots\right\}$ en decimales, el conjunto se puede entender como:

$\{2:1:0.5:0.25:0.125:0.0625:\ldots\}$, entonces vemos que los valores cada vez son más pequeños, a esto es lo que se llama progresión infinita decreciente.

Ejemplo. Halla la suma de la progresión: $::\frac{1}{3}:\frac{1}{9}:\frac{1}{27}:\ldots$

$t_1=\frac{1}{3}$ $\quad S_\infty=\frac{t_1}{1-r}$

$r=\frac{1}{9}\div\frac{1}{3}=\frac{1}{3}$ $\quad S_\infty=\frac{\frac{1}{3}}{1-\frac{1}{3}}=\frac{\frac{1}{3}}{\frac{2}{3}}=\frac{1}{2}$ $\quad\rightarrow\quad S_\infty=\frac{1}{2}$

Actividad

En las siguientes progresiones, encontremos la suma de los:

a) 4 primeros términos de: $3:9:27:\ldots$

b) 7 primeros términos de: $-3:-12:-48:\ldots$

c) 10 primeros términos de: $\frac{3}{2}:1:\frac{2}{3}:\ldots$

En las siguientes progresiones, encontremos la suma de la progresión infinita:

a) $4:2:1:\ldots$ $\quad$ b) $\frac{1}{2}:\frac{1}{6}:\frac{1}{18}:\ldots$ $\quad$ c) $\frac{3}{2}:\frac{3}{4}:\frac{3}{8}:\ldots$

6. Problemas aplicados al contexto y la tecnología

Las progresiones geométricas, al igual que las progresiones aritméticas, por su enfoque y características, dan paso a utilizarlo en diferentes actividades que se dan en la vida real. Veamos algunos casos.

1) La señora Aneth Mendoza abre una cuenta de ahorro con Bs 7000,00 en una entidad bancaria, el asesor le indica que los intereses se pagan por día a una razón de 1,000083 (así el interés ganará otro interés). Si la señora decide sacar su dinero cumplido un año, ¿cuál será el monto acumulado? ¿cuánto tiempo deberá dejarlo en la entidad bancaria para ganar un interés de Bs 1000, 00?



Al cumplir el año de ahorro, la señora tendrá un monto de Bs. 7214,70 Ahora calculamos el tiempo "n" que deberá esperar para ganar un interés de Bs. 1000, entonces:

$$t_1 = 7000 \quad r = 1.00083 \qquad t_n = t_1 \cdot r^{n-1} \qquad n = 365 \qquad t_n = ?$$

$$t_n = 7000 \cdot (1.00083)^{365-1} = 7000 \cdot 1.000083^{364} = 7214.70$$

$$t_1 = 7000 \quad r = 1.00083 \qquad n = \frac{\ln\left(\frac{t_n}{t_1}\right)}{\ln r} + 1 \qquad t_n = 7000 + 1000 = 8000$$

$$n = \frac{ln\left(\frac{8000}{7000}\right)}{ln\,1.000083} + 1 = \frac{0.05799}{0.000036044} + 1 = 1609.88 \simeq 1610$$

La señora Aneth tendrá que esperar 1610 días para ganar un interés de Bs. 1000.

2) El crecimiento poblacional en Bolivia se ha ido dando a una razón de 1.19 cada 10 años. Si en 1990 teníamos una población de 6.86 M (millones), ¿qué población tuvo Bolivia el 2020?, estimar la población de Bolivia en 2030 y 2050.

El cálculo se lo realiza cada 10 años, por lo tanto:

$$t_1 = 2000 \qquad r = 1.19 \qquad t_n = t_1 \cdot r^{n-1}$$

$$n = 4 \quad t_n = ? \qquad t_n = 6.86 \cdot (1.19)^{4-1} = 6.86 \cdot 1.19^3 = 11.56$$

En el año 2020 Bolivia tuvo una población de 11.56 M de habitantes.

$$t_n = 6.86 \cdot (1.19)^{5-1} = 6.86 \cdot 1.19^4 = 13.75$$

En el año 2030 Bolivia tendrá una población de 13.75 M de habitantes, aproximadamente.

Finalmente:

$$t_n = 6.86 \cdot (1.19)^{7-1} = 6.86 \cdot 1.19^6 = 19.48$$

En el año 2050 Bolivia tendrá una población de 19.48 M de habitantes, aproximadamente.

3) Supongamos que el lunes gané Bs. 200 y después diariamente gané el doble del día anterior. ¿Cuánto gané el sábado y cuánto de lunes a sábado?

$$t_1 = 200 \qquad r = 2 \qquad t_n = t_1 \cdot r^{n-1}$$

$$n = 6 \quad t_n = ? \qquad t_n = 200 \cdot (2)^{6-1} = 200 \cdot 2^5 = 200 \cdot 32 = 6400$$

El día sábado gane un monto de Bs. 6400
Ahora calculamos el monto final de lo que se ganó de lunes a sábado, entonces:

$$t_1 = 200 \qquad r = 2 \qquad S_n = \frac{t_n \cdot r - t_1}{r - 1}$$

$$n = 6 \quad S_n = ? \qquad S_n = \frac{6400 \cdot 2 - 200}{2 - 1} = \frac{12800 - 200}{1} = 12600$$

La suma de la ganancia es de Bs. 12600.

Actividad

Resolvamos los siguientes problemas:

a) Un dentista corrige 20 piezas a una persona cobrándole Bs. 1 por la primera, Bs. 2 por la segunda, Bs. 4 por la tercera y así sucesivamente por 10 correcciones. ¿A cuánto ascienden los honorarios del dentista?

b) Una persona trabajó durante 8 días y cada día ganó un tercio de lo que ganó el día anterior. Si el 8º día ganó Bs. 1 ¿cuánto ganó el primer día?

VALORACIÓN

Las progresiones aritméticas y geométricas son secuencias de números que tienen una relación constante entre cada término. Las progresiones aritméticas son aquellas en las que la diferencia entre cada término es constante, mientras que las progresiones geométricas son aquellas en las que el cociente entre cada término es constante.

- Las progresiones aritméticas y geométricas son importantes en una variedad de aplicaciones, menciona algunas de estas.
- ¿Cómo se aplican las progresiones aritméticas y geométricas en la naturaleza?
- ¿En qué situaciones de la vida se utilizan las progresiones como una herramienta importante para la solución de problemas?





PRODUCCIÓN

Investiguemos y elaboremos un informe sobre las generalizaciones que utilizan los bancos para el préstamo y ahorro de dinero.

- Para modelizar tu investigación, utiliza herramientas como celulares que fortalezcan la importancia de las progresiones.
- Realiza un diagrama de la obtención de los números de la serie de Fibonacci.
- Investiga el valor del número áureo y como se da su valor.

El número áureo está relacionado con la belleza, desde la época griega, se relaciona con las proporciones de belleza de las personas. Así:

$$r = \frac{\text{altura de una persona}}{\text{distancia del ombligo a los pies}}$$

Se concluye que mientras más cerca esté r de Φ, el cuerpo de una persona será más proporcionado.

- Averigüemos cómo es que los griegos creían mucho en esta fórmula para llegar a la perfección humana.



MATEMÁTICA FINANCIERA

PRÁCTICA

Analiza los siguientes casos que son alarmantes:

I. Una madre abandona a dos de sus hijos por la falta de trabajo.
II. Desafortunadamente, un niño muere en la sala de un hospital, por el alto costo de la intervención.
III. Un padre de familia debe conseguir hasta tres trabajos para sostener a su familia.
IV. Una familia pierde su casa por haber accedido a préstamos con altos intereses.
V. Un joven utiliza dinero prestado en la compra de un objeto que no le renta ganancia para devolver el dinero prestado.



Actividad

De las oraciones expuestas:

- ¿Cuál crees que es el motivo de estos problemas?
- ¿Qué aspectos de la matemática deberías conocer para prever situaciones similares?

TEORÍA

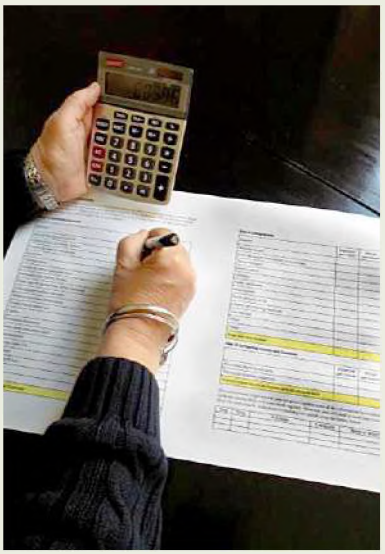
1. Importancia de la Matemática Financiera

Radica en su aplicación a las operaciones bancarias y bursátiles, en temas económicos, en muchas áreas del área de finanzas y en la vida cotidiana de las personas y empresas, por ello resulta imprescindible su comprensión, pues los errores que se cometen tienen repercusión directa en el bolsillo tanto de las personas como de las empresas.

Hoy por hoy, uno de los más importantes fenómenos de análisis en la economía es el crecimiento, administración y pérdidas que se dan del dinero. Siendo este aspecto el que se puede estudiar mediante la matemática financiera.

CUENTAS CLARAS

Pagar los servicios domiciliarios y otros gastos deben ser planificados en las familias bolivianas.



A continuación, se apuntan algunas preguntas que las matemáticas financieras podrían ayudar a responder:

¿Conviene ejecutar un proyecto o realizar una inversión?

¿Conviene recurrir a un crédito bancario para ampliar la infraestructura y así incrementar el nivel de producción?

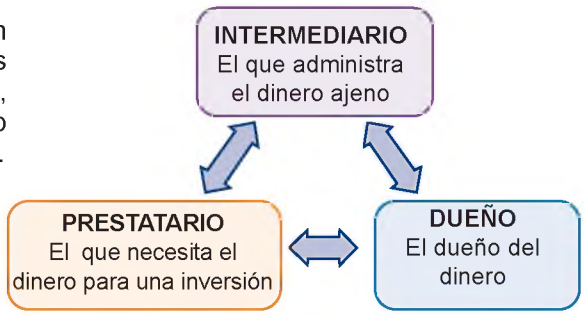
¿Cómo se determina el valor del dinero en el tiempo?

Las respuestas podrían ayudar a una empresa o un inversionista a tomar decisiones, para ejecutar proyectos o para determinar que su ejecución no conviene por no ser factible.

Definición

La matemática financiera, es el estudio del dinero en el tiempo, donde intervienen elementos como capital e interés, lo cual podemos utilizar cuando se ahorra en una cuenta bancaria con el fin de obtener ganancias económicas en el futuro, o cuando se accede a un préstamo que a futuro se debe devolver con un pago adicional.

Habitualmente se presentan tres involucrados en las transacciones financieras, este aspecto es denominado como el triángulo financiero.



2. Valor del dinero en el tiempo

Se refiere a un concepto económico que busca explicar el fenómeno por el cual el dinero presente, sea expresado en cualquier divisa, tendrá un menor poder de compra en el futuro.

La tasa de interés es la variable que determina la equivalencia de un monto de dinero en dos periodos distintos de tiempo.



El valor del dinero en el tiempo es una herramienta que permite descubrir cómo cambia el poder adquisitivo del dinero y cuáles son los diferentes métodos que se utilizan para realizar ese cálculo. Ante las diferentes situaciones cotidianas, conocer y aplicar el valor del dinero en el tiempo permite tomar mejores decisiones relacionadas a las finanzas, para que el dinero se pueda emplear mejor y construir un futuro más seguro, tranquilo y productivo, ya sea de forma personal, familiar o comunitario. Se debe tener en cuenta que una unidad de dinero hoy tiene más valor que una unidad de dinero en el futuro, pues el dinero en el tiempo tiene la capacidad de generar más valor.

Por ello, es importante comprender el funcionamiento de la inflación, la que consiste en una escalada generalizada y prolongada en los precios, que implica que cada vez se pueda comprar menos con la misma cantidad de dinero.



El dinero tiene un valor, el cual va cambiando mientras pasa el tiempo, un ejemplo de ello es el cambio del precio del pan, hace 30 años podías comprar 10 panes por Bs 1, pero hoy por hoy solo puedes comprar 4 panes por Bs 2, por ese motivo el estudio del dinero en el tiempo es importante. Analizar el dinero en el tiempo nos permite entender que:

- Bs. 100 el día de hoy, es diferente a Bs. 100 de un día futuro.
- El valor del dinero permite analizar distintas oportunidades.
- Existen riesgos financieros a la hora de invertir.

Cálculo del valor del dinero en el tiempo

Considérese esta situación: A alguien le gustaría comprar un automóvil y puede ofrecerle 150,000 bolivianos por él hoy o 155,000 si pueden pagarle dentro de dos años. El valor del dinero en el tiempo nos enseña que 150,000 hoy valen más de 155,000 en dos años.

La fórmula que calcula el valor futuro del dinero es:

$$F = A \cdot \left(1 + \frac{i}{n}\right)^{n \cdot t}$$

F: valor en el futuro
A: valor actual del dinero i: tasa de interés
t: número de años a tener en cuenta
n: número de períodos de interés compuesto por año

Ejemplo:

Supongamos que se invierte en la compra de un automóvil hoy por Bs.150,000, del cual se paga 2% cada año, compuesto mensualmente. El cálculo del dinero dentro de dos años será:

$$F = 150000 \cdot \left(1 + \frac{0.2}{12}\right)^{12 \cdot 2} = 156120$$

De este modo, los Bs. 150,000 que se obtienen hoy por el automóvil, dentro de dos años tendrán un valor de Bs. 156,120.

Actividad

Algunos bolivianos en su mayoría pasan a comprar, en un mercado o tienda, el producto que quieren adquirir con un costo de Bs. 100, algo que hace 5 años lo hubieran adquirido con menor cantidad.

- ¿Por qué crees que se da esta situación?
- ¿Cómo influye en la vida diaria de las y los bolivianos?
- ¿Por qué el precio de los productos de la canasta familiar tiene costo diferente de un día al otro?

¿ES BUENO PRESTARSE DINERO?

Imagina por un momento que estás en un lugar alejado y te quedas sin crédito, pero necesitas hacer una llamada urgente a tu mamá, así que le dices a tu amigo que te pase Bs. 10 de crédito, pero tu amigo te dice que tendrás que devolverle 11.

¿Estarías de acuerdo con ese trato?

ALGO DE HISTORIA

El interés tiene algo de historia en la Edad Media. La Iglesia consideraba al interés como un pecado de usura, basado en cobrar una moratoria por el tiempo que transcurrió cuando el tiempo era propiedad única de Dios.

En el Renacimiento. Surge la idea del arrendamiento del dinero como cualquier otro bien, ya que el costo del paso de tiempo empezó a ser entendido como un 'costo de oportunidad'.

En la Época moderna. La economía clásica introdujo los primeros estudios acerca del tipo de interés. Adam Smith fue el primer exponente de la escuela que creía que el dinero, como mercancía, estaba sujeto a la oferta y la demanda, las que, en el punto de equilibrio, consensuaría una tasa de interés.



3.Interés y tasa de interés

Cuando se recurre a préstamos monetarios, el acto de "pedir prestado" tiene un costo, que es conocido como tasa de interés. Este costo lo determina el prestamista y es asumido por el prestatario, conviniendo un tiempo determinado entre ambas partes.

a) Interés

Este término es más conocido como "tipo de interés", básicamente es el dinero que se utiliza a cambio de cierta cantidad de dinero. Es medido en porcentaje y casi siempre es expresado en términos anuales.

Los intereses varían de una operación a otra, los factores pueden ser analizados por riesgo en cada entidad bancaria, así si el riesgo es mayor, mayor será el interés.

Para la persona que accede a un préstamo el interés y el coste del capital son los mismos, pero para la entidad que presta el dinero el interés equivale al rendimiento de la operación.

Dentro del sistema financiero tenemos dos tipos de interés, que son:

- Interés simple

Es el que se obtiene cuando los intereses que se producen lo hacen a partir del capital inicial.



- Interés compuesto

Es el que se obtiene cuando los intereses producidos se suman periódicamente al capital inicial, por lo que reproducen su ganancia.

b) Tasa de interés

La tasa de interés, llamado también tipo de interés, es el precio que una persona o institución debe pagar por solicitar un préstamo. Por lo general, la tasa de interés se expresa como un porcentaje anual.

Existen diferentes tipos de tasa de interés, entre los cuales tenemos a:

- Tasa de interés fija

Es la tasa de interés cuyo valor no varía en el tiempo que dura el préstamo. El porcentaje acordado al inicio del préstamo se mantiene fijo.

- Tasa de interés variable

Es la tasa de interés que está sujeta a cambios. Sucede porque es calculada sobre una tasa de referencia con variación periódica.

- Tasa de interés real

Es la tasa de interés que trata de la rentabilidad obtenida luego de restarle efecto a la inflación.

- Tasa de interés nominal

Es la tasa opuesta a la tasa de interés real.

4. Interés simple

a) Definición

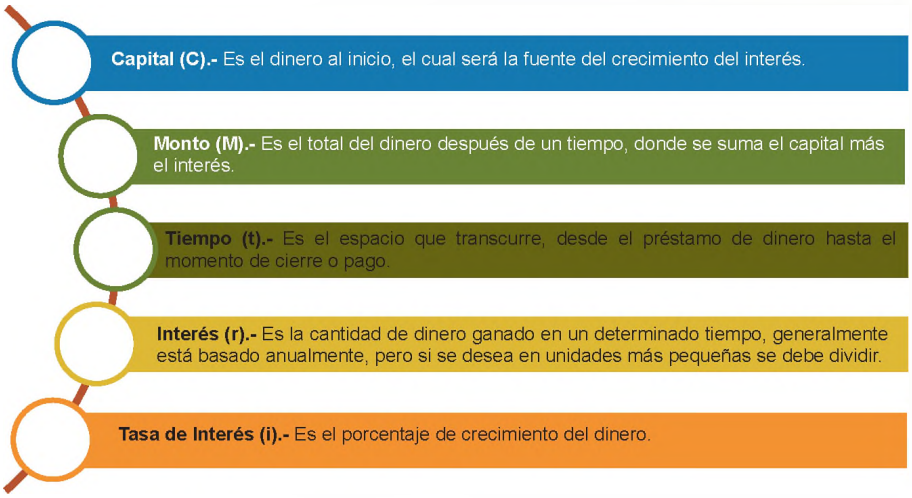
El interés simple es el costo que se paga por el uso de dinero que no es propio por un período de tiempo específico, es simple cuando un capital genera ganancias al finalizar el plazo de inversión, o bien si representa el monto final a pagar, en el caso de una deuda. Este concepto se utiliza en el ámbito de los negocios y en el cotidiano cuando ahorramos, invertimos o compramos algún producto a crédito y queremos saber cuál será el monto final a recibir o pagar.

b) Características

- El capital no se acumula, se paga en periodos.
- El interés siempre será el mismo, sin importar si es prestado por 2, 3,... meses.

c) Elementos

Los elementos del interés simple son:



FORMULARIO

Interés:

$$r = C \cdot i \cdot t$$

Monto:

$$M = C + r$$

$$M = C(1 + it)$$

Capital:

$$C = M - r$$

$$C = \frac{M}{1 + it}$$

Tasa de interés:

$$i = \frac{M - C}{Ct}$$

Tiempo:

$$t = \frac{M - C}{Ci}$$

Ejemplos:

1) Determine el interés y el monto que genera un capital de Bs. 3000, depositados en el banco a una tasa de interés del 5% (0.05), durante 7 años.

Calculamos el interés	Calculamos el monto	Respuesta
$r = C \cdot i \cdot t$	$M = C + r$	Al finalizar los 7 años, los Bs. 3000 se convirtieron en Bs. 4050
$r = 3000 \cdot 0.05 \cdot 7 = 1050$	$M = 3000 + 1050 = 4050$	

2) Se solicita un préstamo de Bs. 80000 para devolver en 2,5 años con un interés del 4% (0.04) anual, halla el capital final a pagar durante ese tiempo.

Calculamos el interés	Calculamos el monto	Respuesta
$r = C \cdot i \cdot t$	$M = C + r$	El capital final en los 2.5 años, se convirtieron en Bs. 88000
$r = 80000 \cdot 0.04 \cdot 2.5 = 8000$	$M = 80000 + 8000 = 88000$	

Actividad

Resolvemos los siguientes problemas sobre interés simple:

a) Una persona pide un préstamo de Bs. 5000 para pagar en 2 años a un interés del 4.5%. Hallamos la cantidad que debe pagar al cabo de 2 años.
b) Halla el interés y el capital final si se tiene un capital Bs. 3000 para pagar en 3 años a interés del 4%.
c) Encontramos el interés y el capital final si se tiene un capital Bs. 50000 para pagar en 60 meses a un interés del 3.5%.
d) Calculamos el capital que se debe imponer al 4% para formar al cabo de 5 años una suma de Bs. 120000.

5. Tasa, tiempo, capital, valor, valor final, valor actual, y descuentos a interés simple

a) Tasa

Dentro la economía global, la tasa hace referencia a las expectativas existentes sobre la tasa de inflación o deflación, al riesgo asociado al tipo de activo que los inversores exigen una tasa de interés mayor como contrapartida para asumir mayores riesgos.

ALGO DE HISTORIA...

Según datos del Banco Central, entre 1982 y 1985, la moneda boliviana se devaluó más de un millón de veces. El dólar, en agosto de aquel año, cuando Siles dejó el poder, ya valía 1.149.354 pesos bolivianos. La inflación había escalado para entonces hasta 11.749,64 por ciento.
Las reservas internacionales habían caído de 300 millones de dólares en 1977 a cero en 1983 para recuperarse hasta algo más de 100 en 1984.

Los bancos trabajan con tasas de interés distintas:

- Tasa de interés activa: Estos intereses se llaman activos pues son recursos en favor de la entidad bancaria. Son los porcentajes cobrados por servicios de créditos a los mismos prestamistas.
- Tasa de interés pasiva: Cuando una persona deposita dinero en el banco, el porcentaje que recibe de parte del banco es la tasa de interés pasiva.
- Tasa de interés preferencial: Frecuentemente, las entidades bancarias habilitan un porcentaje inferior al "normal", este es el interés preferencial, sucede para promover ciertas políticas en el banco o privilegiar a sectores como el gremial, por ejemplo.

b) Tiempo

Es el intervalo de unidades de tiempo que transcurre del inicio al final del préstamo, es conocido como plazo. Algo para tomar en cuenta y que es muy importante sobre todo en el cálculo de intereses y resolver los problemas financieros, los datos de tiempo (t) y la tasa de interés (i) deben estar referidas en una misma unidad de tiempo.

Ejemplos:

1) Si la tasa es anual y el tiempo es de 5 años, entonces $n=5$
2) Si la tasa es anual y el tiempo es de 7 meses: $n=\frac{7}{12}$
3) Si la tasa es mensual y el tiempo es de 2 años: $n=12\cdot 2=24$
4) Si la tasa es trimestral y el tiempo es de 5 años: $n=5\cdot 4=20$
5) Si la tasa es anual y el tiempo son 5 cuatrimestres: $n=\frac{5}{3}$

c) Capital

Una entidad bancaria tiene el capital que se expresa en todos los recursos físicos y financieros, los mismos que son obtenidos aportes de socios o accionistas u otro medio con el fin de producir un valor.

También se le conoce como valor presente o valor actual del dinero. El capital puede ser:

- **Capital financiero,** valor de las inversiones a corto plazo que mantiene una entidad con otras instituciones. Se puede ver reflejada de formas diferentes, ya sea en acciones, préstamos, etc.
- **Capital de riesgo,** fondos donde un inversionista coloca en empresas, sectores, transacciones o instrumentos de alto riesgo, innovación y elevado crecimiento para lograr sobre los mismos un rendimiento o ganancia mayor a lo normal.
- **Capital variable,** es el capital dentro de una sociedad que varía al cambiar el número de socios que hay en ella, y por ende los recursos originales que habían puesto en ella (capital social).
- **Capital fijo,** son los bienes dentro de una empresa, llamados también de largo plazo, o activos, que se espera hacer uso de ellos hasta dentro de un año o más, normalmente incluyen propiedades, terrenos, maquinarias, etc.

d) Valor

El valor del dinero no es constante, pierde su valor a través del tiempo por diferentes razones como la inflación. El tiempo es la variable que influye en el valor del dinero. Asimismo, el dinero es un activo con el que se puede generar más dinero.

De este modo, surgen dos conceptos importantes a tratar: el valor actual y el valor futuro del dinero.

e) Valor final

El valor final de una determinada transacción es el término 'valor futuro', se refiere al dinero que puede generar cierta inversión en una fecha próxima o planificada. Se comprende como la suma del Capital invertido más los intereses.

$$M = C + r$$

f) Valor actual

El valor presente o valor actual, se refiere al valor del dinero en tiempo presente. Como el valor del dinero no es constante, su cálculo es importante porque permite saber cuál es el monto actual con que se cuenta, con este dato se pueden realizar cálculos futuros en función del valor actual.

g) Descuentos a interés simple

Las que se pueden reducir antes de vencer una cantidad prestada, se denominan descuentos a interés simple.

Existen dos tipos de descuento para el interés simple:

- Descuento comercial o bancario: Es el que se aplica sobre el valor nominal del documento. Puede decirse que es el interés simple del valor nominal. En este tipo de descuento, el interés se cobra por adelantado, en lugar de cobrarlo hasta la fecha de vencimiento.

$$VP = N \cdot (1 - dt)$$

VP: valor presente
d: tasa de descuento
N: valor nominal de descuento
t: tiempo

- Descuento real o justo: A diferencia del descuento comercial, el descuento real o justo se calcula sobre el valor real que se anticipa, y no sobre el valor nominal.

$$VP = \frac{N}{1 + it}$$

Ejemplos:

1) Encontrar el valor actual y el descuento racional al 1 de enero de un documento por Bs. 5500, que debe ser pagado el 15 de febrero, suponiéndose la tasa de interés simple del 2% anual.

Datos	Calculamos el monto	Respuesta
$N = 5500$ $i = 0.02$ $t = \frac{45}{365} = \frac{9}{73}$	$VP = \frac{N}{1+it}$ $\quad D = N - VP$ $VP = \frac{5500}{1 + 0.02 \cdot \frac{9}{73}} = 5486.47$	$D = 5500 - 5486.47 = 13.53$ El descuento asciende a Bs. 123.53

En el contexto comercial, el descuento consiste en la disminución concedida al pago o deuda por diferentes razones. Estas pueden ser promociones, liquidaciones, etc.

2) A una laptop que se vende en los mercados comerciales con un valor de Bs. 5200, se le aplicaron dos descuentos sucesivos de 3.5% y de 6%. ¿Cuál fue su precio final?

Datos	Calculamos el monto	Respuesta
$P = 5000$ $t = 3.5$ $t' = 6$	$D = P \cdot \frac{100-t}{100} \cdot \frac{100-t'}{100}$	El precio final con los descuentos es de Bs. 4535.5
	$D = 5000 \cdot \frac{100-3.5}{100} \cdot \frac{100-6}{100} = 4535.5$	

INTERÉS

La diferencia entre interés simple y compuesta radica en que el interés simple ocurre cuando éste se calcula sobre el capital inicial y se obtienen intereses fijos, mientras que el interés compuesto se suma al capital, se calcula sobre el capital aumentado y los intereses se incrementan en cada periodo.

El interés compuesto puede hacer que los ahorros crezcan más rápido o hacer que los préstamos se vuelvan más costosos.

FORMULARIO

Interés:

$$r = M - C$$

Monto:

$$M = C(1+i)^t$$

Capital:

$$C = M - r$$

$$C = \frac{M}{(1+i)^t}$$

Tasa de interés:

$$i = \sqrt[t]{\frac{M}{C}} - 1$$

Tiempo:

$$t = \frac{\ln\left(\frac{M}{C}\right)}{\ln(1+i)}$$

6. Interés compuesto en actividades financieras

a) Definición

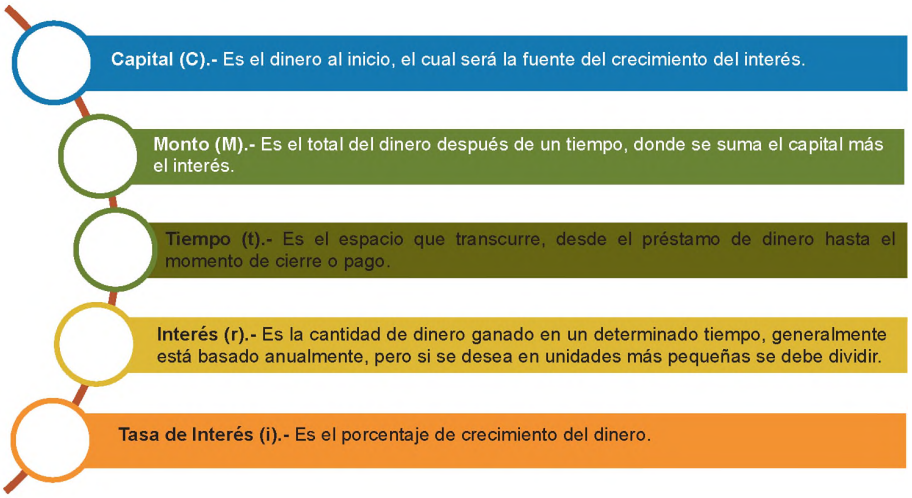
El interés compuesto se comprende como el interés en el que el capital cambia al final de cada periodo, sucede porque los intereses se adicionan al capital para formar un nuevo capital, al que se denomina monto y sobre este monto se vuelven a calcular intereses, es decir que se capitalizan los intereses. La suma total que se obtiene al final es conocida como el monto compuesto o valor futuro. Ala diferencia entre el monto compuesto y el capital original se le denomina interés compuesto.

b) Características

- El capital inicial crece ya que en cada periodo se suman los intereses.
- La tasa de interés es aplicada sobre el capital que cambia.
- Los intereses aumentan periodo a periodo.

c) Elementos

Los elementos del interés compuesto al igual que en el interés simple son:



Ejercicios resueltos

1. ¿Cuánto será el monto que producirá un capital de Bs. 25000, al 3% anual en 4 años?

Datos	Calculamos el monto	Respuesta
$C = 25000$ $i = 3\% = \frac{3}{100} = 0.03$ $t = 4$	$M = C(1+i)^t$	El monto que producirá el capital en 4 años será Bs. 28137.72
	$M = 25000(1 + 0.03)^4 = 28137.72$	

2. Mario invierte Bs. 100000 al 6% acumulándose los intereses cada 6 meses. Halla el capital final y el interés al cabo de 2 años.

Datos	Calculamos el monto	Respuesta
$C=100000$ $i=\frac{1}{2}\cdot 6\%=3\%=\frac{3}{100}=0.03$ $t=2\cdot 2=4$	$M=C(1+i)^t$ $M=100000(1+0.03)^4=112550.881$	El capital final al cabo de los 2 años se convierte en Bs. 112550.881

3. Halla la tasa de interés que se deben invertir de Bs. 20000 para tener al cabo de 5 años Bs. 55000.

Datos	Calculamos el monto	Respuesta
$M=55000$ $C=20000$ $t=5$	$i=\sqrt[t]{\frac{M}{C}}-1$ $i=\sqrt[5]{\frac{55000}{20000}}-1=0.22424$	$i=0.22424\cdot 100\%=22.424\%$ La tasa de interés será del 22.424%

4. José Antonio depositó al Banco Unión un capital de Bs. 8000, a un interés del 3%anual para que se convierta en 12200 Bs. ¿Cuántos años debe estar en el banco?

Datos	Calculamos el monto	Respuesta
$M=12200$ $C=8000$ $i=3\%=\frac{3}{100}=0.03$	$t=\frac{\ln\left(\frac{M}{C}\right)}{\ln(1+i)}$ $t=\frac{\ln\left(\frac{12200}{8000}\right)}{\ln(1+0.03)}=14.27643808$	El tiempo que debe estar depositado su capital de José Antonio en el banco es de aproximadamente 14.3 años.

5. Encuentra el interés de un capital invertido en bienes raíces que asciende a un monto de Bs. 150000, a una tasa de interés del 5% cobrados anualmente, el tiempo de inversión es de 3 años.

Datos	Calculamos el monto	Respuesta
$C=150000$ $i=5\%=\frac{5}{100}=0.05$ $t=3$	$M=C(1+i)^t \qquad r=M-C$ $M=150000(1+0.05)^3=173643.75$ $r=173643.75-150000=23643.75$	El interés cobrado por el capital invertido es de Bs. 23643.75

Actividad

Resolvemos los siguientes problemas sobre interés compuesto:

1. ¿En cuánto se convertirán Bs. 800 al 3% anual, en 2 años capitalizando los intereses por semestres?
2. Una cantidad prestada por el 5% anual de interés compuesta se convierte en Bs. 97260 durante 4 años, ¿cuál fue la cantidad prestada?
3. Hace 4 años Aneth pidió un préstamo de Bs. 7000 y la cantidad pagada al ter minar el período del préstamo han sido Bs. 9500, ¿qué tipo de interés se aplicó?
4. ¿Cuántos años debe estar un depósito de Bs. 8000, a un interés compuesto del 5% anual para que se convierta en Bs. 10000?
5. Delma por un préstamo de Bs. 19000, ha tenido que pagar Bs. 21200 al cabo de un año, ¿cuál es la tasa de interés que ha cobrado la institución financiera?
6. Determina el interés de un capital invertido en de un monto de Bs. 88000, a una tasa de interés del 3.5% cobrados anualmente, el tiempo de inversión es de 6 años.

ORIGEN DE LOS CRÉDITOS



Los créditos se originan alrededor del 3.000 AC. Se tiene evidencia, según distintas fuentes revisadas, que este tipo de operaciones se dieron en Mesopotamia.

Asimismo, existieron operaciones de crédito en la antigua Grecia y Roma. Los romanos llegaron a establecer leyes, tanto para regular los intereses como para castigar el impago de las deudas.

7. Créditos, inversiones y utilidades

a) Créditos

Un crédito es un préstamo de dinero que una persona recibe a cambio de que esta devuelva el valor recibido, junto a un porcentaje de intereses que debe pagar en un tiempo determinado, definido entre el acreedor y el deudor. Así, el acreedor es aquella persona o empresa que da el dinero en calidad de préstamo y tiene derecho a cobrarlo, mientras que el deudor es la persona o institución que debe el monto de dinero prestado (además de los intereses) y tiene en la obligación de pagarlo.

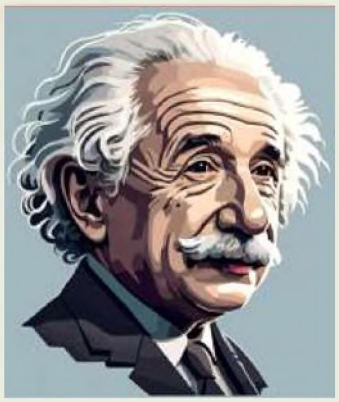
Los aspectos que se deben tomar en cuenta al adquirir un crédito o préstamo son:

- **Tasa interés,** costo que las entidades bancarias cobran sobre el monto financiado y que deben ser pagados en cada una de las cuotas.
- **Plazo a pagar,** tiempo comprometido por el deudor para realizar el pago total del crédito, lo que incluye capital, intereses y seguros.
- **Cuotas,** valor periódico (mensual, trimestral…) que deben ser pagados por el plazo acordado.
- **Garantías,** soporte que respalda la obligación que se adquiere con la entidad financiera al momento de otorgarse el crédito.

Los tipos de créditos más comunes son:

- **Créditos de Consumo,** monto de dinero que el Banco otorga a las a personas por la adquisición de bienes o pago de servicios, y que es pagado en corto o mediano plazo. El ejemplo son las facturas de luz, agua y otros servicios comunes.
- **Créditos Comerciales,** monto de dinero que el Banco otorga a empresas con el fin de satisfacer necesidades de capital de trabajo, adquirir bienes, pago de servicios que se orientan a la operación de la misma o el refinanciamiento de pasivos con otras instituciones y proveedores de corto plazo. Estos créditos son pagados en corto o mediano plazo. Por ejemplo, cuando se apertura una microempresa.
- **Créditos Hipotecarios,** monto de dinero que el Banco otorga para la adquisición de una propiedad ya construida o un terreno. También aplica para la construcción de viviendas, oficinas y otros bienes raíces. La garantía de la hipoteca es sobre el bien adquirido o construido; puede ser pagado en mediano o largo plazo.

ALBERT EINSTEIN



Matemático, físico, diplomático y profesor, alemán, calificó el interés compuesto como "la fuerza más poderosa de la galaxia".

Los créditos presentan:

Ventajas

- Permiten sobresalir en emergencias, ante esto se requiere de liquidez hoy.
- Permiten acceder a pagos importantes como estudio sola adquisición de bienes de costo alto.
- Impulsa la actividad de la economía, desde el punto de vista macroeconómico, permitiendo dinamización en el consumo económico diario.

Desventajas

- Se deben pagar intereses, esto implica que las compras a crédito resultan de mayor costo que cuando se compra en efectivo. Muchas personas no analizan esta desventaja y caen en versiones tramposas de algunas casas de crédito.
- El deudor podría enfrentar alguna dificultad económica en el futuro, pues su capacidad para devolver lo prestado podría disminuir y no ser suficiente.
- Cualquier crédito ocasiona endeudamiento permanente a las familias cuando se dejan llevar por el consumismo desmedido e irresponsable. Esta podría ser una de las razones principales de que las familias caigan en problemas económicos.

b) Inversiones

¿Cómo funciona una inversión? El significado de inversión se rige bajo los factores: rentabilidad, riesgo, liquidez y plazo; lo que se comprende que es lo que ganamos, lo que podríamos perder y el tiempo.

- **Rentabilidad,** es lo que se obtiene luego de realizar la inversión, habitualmente se mide en términos de beneficio y de rentabilidad.
- **Riesgo,** es el nivel de incertidumbre luego de adquirir cierto monto. Es recomendable estar consciente del riesgo que se toma al invertir, por si esta no sale bien.
- **Liquidez,** es comprendida como la capacidad de convertir una determinada inversión en dinero que no tenga pérdidas con relación a su valor inicial.
- **Plazo,** comprendida como el tiempo de duración de la inversión.

En estos tiempos, cualquier persona puede invertir, no es una capacidad neta de las personas que tienen más o menos. Por ejemplo, se puede invertir en la bolsa de valores para ganar dinero, sacando rentabilidad de cierto dinero ahorrado.

c) Utilidades

A menudo se utiliza el término "utilidad" para hacer referencia a la medida de satisfacción de un consumidor cuando adquiere cierto producto, el concepto de utilidad podría ser subjetivo y no poderse medir.

Las unidades de medida de la utilidad son las "utilidades" y el beneficio que los consumidores pueden adquirir es difícil de calcular.

La función de utilidad es el valor numérico asignado a cada cantidad de los bienes que el consumidor elige, por tanto, cuando mayor es ese valor, la situación del comprador mejorará.

Las características de la función de utilidad son:

- La utilidad incrementa de forma creciente, cuando llega a su valor máximo la utilidad comienza a disminuir.
- Cuando el bien adquirido es consumido frecuentemente, la satisfacción total crece, pero llegando a un punto las variaciones en la utilidad serán menores.
- Matemáticamente puede demostrarse que, si es posible modelizar la conducta de un consumidor perfectamente racional mediante funciones de utilidad convexa, entonces esta conducta puede resumirse mediante una curva de demanda decreciente.

8. Emprendimientos productivos

La matemática financiera nos permite realizar diferentes actividades, desde el préstamo para la apertura de un negocio, o la planificación de pagos de la compra de una casa. El objetivo de la matemática financiera es hacer que el dinero trabaje para obtener beneficios económicos para las personas, de tal forma que podremos mencionar aspectos en los cuales podemos aplicar las matemáticas financieras.

CRÉDITO O PRÉSTAMO



De hecho, aunque tienen muchas cosas en común, conocer las diferencias puede hacernos aprovechar el dinero de una forma mucho más eficiente.

En términos generales, el préstamo es en forma mucho más acotado que el crédito, el cual es más flexible. Digamos que el préstamo se concede todo de una vez, el crédito es dinero disponible el cual podemos utilizar o no.

AHORRO E INVERSIÓN



El ahorro es aquel dinero que guardamos para poder disponer de él en el futuro. Renunciamos a gastarlo en el presente, poniéndolo en un lugar seguro y sin riesgo, pero que suele generar intereses.

Por otro lado, la inversión es aquel dinero que renunciamos a gastar en el presente para que en el futuro nos aporte un dinero extra. Esta ganancia extra que nos aporta la inversión con respecto al ahorro se debe a que con la inversión estamos arriesgando nuestro dinero, y por ello recibimos una compensación.

- Efectuar pagos de préstamos a entidades financieras, de tal forma que podamos evitar intereses elevados. Realizar depósitos de dinero, de tal forma que vaya ganando intereses (ahorro, intereses a plazo fijo, bonos, etc.)
- Emprendimientos individuales de préstamo de dinero a personas de escasos recursos.
- Préstamos para pequeñas, medianas y grandes empresas.

a) Definición

El emprendimiento es la iniciativa de un individuo o un grupo de individuos que toman un riesgo económico e invierten en recursos para aprovechar la oportunidad que el mercado le brinda.

Las personas que toman el riesgo descrito anteriormente, son denominadas emprendedores y deben tener ciertas capacidades para lograr éxitos. En nuestro país existen personas que iniciaron negocios que, con el tiempo, les da rentabilidad y estabilidad económica para sus familias, esto sucede con la capacidad de adaptación que las personas presentan al momento de asumir el riesgo.

Los emprendimientos comienzan con ideas que responden a ciertas necesidades. Es como tomar un viaje con el objetivo de hacer realidad la idea inicial.

b) Tipos de emprendimiento

- **Unipersonal,** se conforma por la iniciativa de emprendimiento formado por una sola persona, en Bolivia existen variadas empresas unipersonales con servicios también variados.
- **Sociedad Colectiva,** se conforma por la iniciativa de varias personas, un grupo de personas, quienes conforman una sociedad e invierten un patrimonio económico con una participación en la dirección o gestión de la empresa.





- **Cooperativas,** está conformada por cooperativistas, personas que de manera organizada participan en una constitución sin fines de lucro. Los miembros de la cooperativa son trabajadores, pero también hay proveedores y clientes de empresa.

c) Características

Las características de un emprendedor, al momento de convertir una idea en negocio rentable son:

- **Espíritu,** el dinamismo, la creatividad y la curiosidad con elementos del emprendedor con espíritu empresarial, esto le permitirá emprender un negocio con oportunidades de prosperidad.
- **Capacitación,** un emprendedor debe tener conocimientos suficientes para consolidar la idea en una empresa.
- **Marco regulatorio,** el conocimiento legal es otro aspecto importante que debe conocer un emprendedor, esto para poner en práctica su conocimiento legal en la creación empresarial.
- **Financiación,** debe tener una fuente de financiamiento para la actividad generada.
- **Red,** involucra a otros actores formando una red de trabajo con el fin de trabajo sinérgico con otros emprendedores.

Supongamos que tienes cierta cantidad de dinero y decides simplemente guardarla en casa, en lugar de invertirla, la inflación reducirá el valor del dinero que tienes, pero si en una fecha futura decides invertir, tu dinero tendrá un menor poder de compra.

- ¿Por qué crees que las y los bolivianos prefieren guardar su dinero en casa?
- ¿Cómo calificas el sistema financiero del país?
- Valoremos el poder de decisión financiero que debemos practicar para mejorar nuestra situación económica, personal, familiar y comunitaria.
- Reflexionemos y analicemos que el dinero que no se invierte pierde su valor en el tiempo.

VALORACIÓN

A TOMAR EN CUENTA

Para evitar pagar el interés compuesto, solicita préstamos que cobren interés simple.

Los préstamos grandes como hipotecas y préstamos para compra de vehículos, utilizan una fórmula de interés simple.

Las tarjetas de crédito y algunos otros préstamos con frecuencia utilizan el interés compuesto, por ello, es recomendable utilizar tarjetas de crédito de manera prudente y asegurarse de liquidar el saldo del estado de cuenta cada mes.

PRODUCCIÓN



Actividad

Realicemos un cuadro didáctico donde se puedan describir los elementos que se estudian en matemática financiera, de tal forma que sirva como recordatorio.

Investiguemos las siguientes actividades que se dieron en Bolivia años atrás:

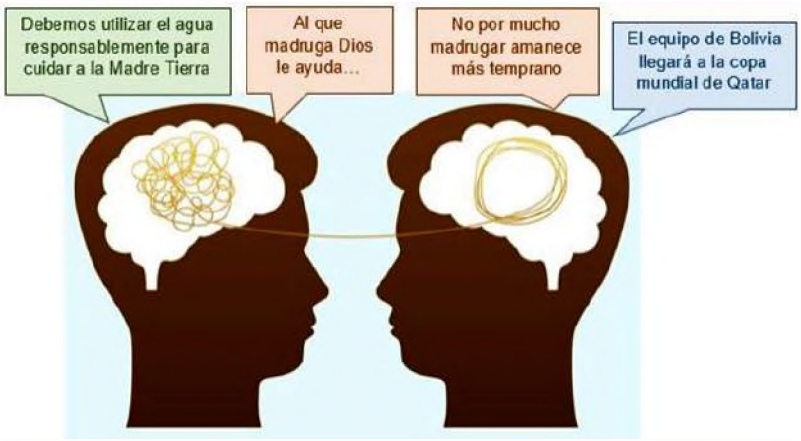
- ¿Qué año se dio el mayor porcentaje de inflación?
- ¿Cómo influye en la vida diaria de los bolivianos y bolivianas?
- ¿Qué políticas o estrategias se podría adoptar o implementar para revertir y mejorar la situación económica del país?

LA LÓGICA Y EL DESARROLLO DEL PENSAMIENTO LÓGICO MATEMÁTICO

PRÁCTICA

Analiza las situaciones que se plantean en la imagen y escribe una respuesta.

En nuestra vida diaria existen situaciones donde se debe aprender a decidir o dar una respuesta o solución, aunque es cierto que cada uno de nosotros es un mundo diferente y las respuestas, como soluciones pueden ser diferentes, existen situaciones en que, aunque quisiéramos, no podemos negar su razón.



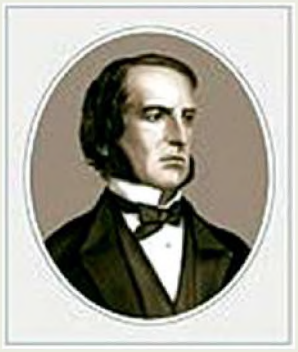
Actividad

Subrayamos la palabra que corresponde a la oración planteada:

- **Laura utiliza el color……., para pintar el cuadro de una noche estrellada.**
  a) Rojo b) Negro c) Verde d) Amarillo
- **José y Rodrigo agarran su……., y van a la……. a jugar futbol.**
  a) Bate b) Plaza c) Pelota d) Cuarto e) Raqueta f) Cancha
- **Por la educación recibida en casa, cuando una mujer embarazada sube al transporte público, te……**
  a) Haces al dormido b) Pones a chatear c) Insultas d) Levantas y cedes el asiento

TEORÍA

LA LÓGICA MATEMÁTICA



Boole y Frege son los creadores de la lógica simbólica o matemática. Bolle matemático inglés lleva a cabo la completa matematización de la lógica de Aristóteles, usando fórmulas algebraicas para expresar relaciones lógicas.

Definición

"La Lógica, es la disciplina que trata de los métodos, modos y formas del razonamiento humano. Ofrece reglas y técnicas para determinar si un argumento es válido o no" Lazo (1999).

Mediante la lógica, podemos mejorar nuestro lenguaje, comprender situaciones y planificar proyectos con resultados esperados. Es así que en este capítulo analizaremos como incide la lógica en nuestras actividades diarias, además de establecer de qué forma se conectan y representan utilizando el lenguaje matemático.

Pero también debemos mencionar a la lógica matemática, que es la disciplina que trata de métodos de razonamiento lógico que se emplea en matemática para demostrar teoremas; en computación para verificar si los programas y aplicaciones son correctos o no; en las ciencias para concluir en experimentos, en las ciencias sociales y la vida cotidiana, al resolver problemas.

La lógica matemática debe cuestionar con rigor y reglas de deducción que son utilizados en matemática. La teoría matemática define leyes que relacionan a objetos entre sí, los axiomas deducen nuevas proposiciones y a veces, nuevos objetos.

1. Proposiciones simples y compuestas

La lógica matemática se desarrolló como un instrumento para analizar el conocimiento científico y en especial, el conocimiento matemático. El conocimiento está formado por proposiciones.

a) Proposición

Una proposición es una oración (o enunciado) declarativa, la cual solo se puede establecer si es verdadera o falsa, pero no ambas. Por lo tanto, de una oración declarativa, solo pueden establecerse dos afirmaciones, o bien es Verdadera (V) o bien es Falsa (F).

Ejemplos: Establece los valores de verdad de las siguientes afirmaciones y subrayamos el correcto.

- Don Alberto ha nacido en Chuquisaca, por lo tanto, es boliviano. V o F
- En clase de matemática se aprende sobre el uso de anticonceptivos. V o F
- El teorema de Pitágoras es una propiedad de los triángulos rectos V o F
- Solo los hombres, son los que ejercen violencia a las mujeres V o F
- Por un punto pasan infinitas rectas. V o F

Hay que entender que, no todas las oraciones pueden ser proposiciones y por ende, no se puede establecer un valor de verdad, ya que existen oraciones interrogativas, de las cuales no se sabe si son verdaderas o falsas, por ejemplo:

- La casa está sola
- El perro del vecino
- 3 + 4 – 5 + 1
- ¿Será que mañana llueve?

b) Proposición simple

Una proposición simple o atómica, es aquella oración declarativa que solo tiene una proposición que analizar. Los ejemplos analizados anteriormente son un ejemplo de proposición simple.

Ejemplos:

- Todos los paceños somos bolivianos.
- Seré feliz si veo mi película favorita.
- Mañana tendré mi terreno en Buena Vista.
- La tierra gira alrededor del sol.
- 5 + 4 = 9
- Los números 3, 5, 7 y 11 son números primos.

PROPOSICIONES

Una proposición sin conectores es una proposición simple.

Una proposición que tiene uno o más conectores es una proposición compuesta.

c) Proposición compuesta

Una proposición compuesta o molecular, es aquella oración declarativa que consta de dos o más proposiciones que analizar, las cuales están unidas por conectivos lógicos.

Ejemplos:

- Los números pares son los que tienen como unidad: 0, 2, 4, 6, 8, entonces el 49 es par.
- En la clase de educación física observamos que Adolfo levanta a Mario y Mario levanta a Delma, por lo tanto, Adolfo levanta a Delma.
- Las operaciones opuestas son: la suma con la resta y la multiplicación con la potenciación.
- $a+b<c \Rightarrow a<c \wedge b<c$

Las proposiciones compuestas son las que nos permiten comprender algunos razonamientos, los cuales debemos validar y establecer una posición, para se utilizan conectivos lógicos.

Actividad

Validemos las siguientes proposiciones indicando si es verdadera o falsa:

a) 63 es un número compuesto.
b) Algunos números impares son primos.
c) Si 3 es factor de 9, 9 es factor de 3.
d) Nadie quiere viajar
e) 2128 es número par.
f) La quinua es originaria de Bolivia.
g) Bolívar calificó a Bolivia como su hija predilecta.
h) ¿Mañana es jueves?

2. Notaciones y conectivos lógicos

a) Notación

Es la representación matemática que se utilizará, de tal forma que nos permita comprender mejor y simplificar las operaciones que realizaremos. Para las proposiciones simples utilizaremos las letras minúsculas del alfabeto (p, q, r, s,…, z); mientras que para las proposiciones compuestas además de las ya indicadas utilizaremos los conectivos lógicos.

Para estudiar las proposiciones, la lógica construye un modelo matemático del lenguaje corriente.

Lenguaje Corriente	Conector Lógico	Nombre del Conector	Proposición Lógica	Nombre de la proposición
no	$\sim$	Negador	$\sim p$	Negación
y	$\wedge$	Conjuntor	$p \wedge q$	Conjunción
o	$\vee$	Disyuntor	$p \vee q$	Disyunción
si...entonces	$\rightarrow$	Implicador	$p \rightarrow q$	Implicación o Condicional
si y solo si	$\leftrightarrow$	Coimplicador	$p \leftrightarrow q$	Coimplicación o Bicondicional
y/o	$\veebar$	Disyuntor	$p \veebar q$	Disyunción Exclusiva

Hay 16 conectores diádicos y 4 monódicos. Sin embargo, el sentido lógico de muchas de las conjunciones del lenguaje corriente puede expresarse con los seis conectores, vale decir:

- El negador es un conector monódico porque se aplica a una sola proposición. Se coloca delante de la proposición.
- El conjuntor, el disyuntor, el implicador y coimplicador son conectores diádicos porque se aplican a dos proposiciones: se colocan entre ellas dos.
- Para evitar ambigüedades acerca de las proposiciones a las que se aplica un conector, se usan paréntesis:

$$p \rightarrow (q \wedge r) \neq (p \rightarrow q) \wedge r$$

b) Conectivos lógicos

Son símbolos matemáticos que dependiendo de la acción que se realicen entre las proposiciones, adopta ciertas operaciones. Veamos:

- **Negación,** es la operación lógica que niega una proposición

  "Esta mañana llovió en Sucre" negando la proposición: "Esta mañana no llovió en Sucre"

- **Conjunción,** operación lógica que une dos proposiciones con la letra "y", las cuales tienen que suceder una después de otra.

  "Siempre debemos tener luz en casa, compremos los focos y las utilizaremos cuando se quemen."

- **Disyunción,** operación lógica que une dos proposiciones con la letra "o inclusivo", lo cual nos indica que una de las operaciones se pueda dar, aunque no la otra.

  "El cielo está nublado, puede solear o puede llover, de cualquier forma, saldré."

NOTA IMPORTANTE

Existen dos tipos de Disyunción que aparecerán en las oraciones o proposiciones: una es incluyente y la otra excluyente, la diferencia radica, en que la incluyente permite realizar una acción sin importar si una de las proposiciones no se cumple, mientras que la excluyente, nos obliga a realizar una acción diferente según sean las condiciones.

- **Implicación,** indica que una proposición debe suceder para que suceda la otra proposición.

  "El páramo ayer estaba seco, pero esta mañana llovió, entonces hoy el páramo esta mojado."

- **Doble Implicación,** indica que una proposición debe cumplirse, bajo la condición de que la otra también se tenga que cumplir.

  "Alfredo debe correrá en una maratón si y solo sí puede cumplir la marca mínima"

- **Disyunción Exclusiva,** indica que se pueden realizar dos acciones independientes, su representación es la "o excluyente".

  "Mañana iré a trabajar al campo si hace sol, o me quedaré en casa a reparar las paredes si llueve."

3. Operaciones proposicionales

Es la interpretación matemática de las proposiciones utilizando los conectivos lógicos, además de la representación de las proposiciones por letras que permitan desarrollar las operaciones.

Ejemplos:

Representamos matemáticamente, las siguientes proposiciones:

1) *Jaime irá a la escuela en la tarde*
   p : Jaime irá a la escuela en la tarde
   $\sim p$: Jaime no irá a la escuela en la tarde
   $\sim p$

2) *Para ir al cine, me debo bañar y cambiar de ropa.*
   p : Para ir al cine, me debo bañar
   q : cambiar de ropa
   $p \wedge q$

3) *Aneth correrá en la maratón del colegio o jugará fútbol en su zona.*
   p : Aneth correrá en la maratón del colegio
   q : jugará fútbol en su zona
   $p \vee q$

4) *Si me despierto temprano entonces llegaré temprano al colegio.*
   p : Me despierto temprano
   q : llegaré temprano al colegio
   $p \rightarrow q$

5) *Participaré del campeonato si y solo sí tengo la edad establecida en la convocatoria.*
   p : Participaré del campeonato
   q : tengo la edad establecida en la convocatoria
   $p \leftrightarrow q$

6) Si p : el puma es un felino, q : el puma vive en África, r : el puma es carnívoro, determinamos el valor de verdad de las siguientes proposiciones:
   $\sim r$: El puma no es carnívoro
   $p \wedge \sim q$: El puma es un felino y no vive en África
   $p \vee \sim r$: 5 El puma es un felino o no es carnívoro
   $\sim q \rightarrow p$: Si el puma no vive en África entonces es un felino
   $r \leftrightarrow \sim q$: El puma es un carnívoro si solo si el puma no vive en África

7) Si p : 35 es múltiplo de 5, q : 5 es divisor de 35, r : 35 es un número primo, determinamos el valor de verdad de las siguientes proposiciones:
   $\sim q$: 5 no es divisor de 35
   $r \wedge p$: 35 es un número primo y 35 es múltiplo de 5
   $q \vee r$: 5 es divisor de 35 o 35 es un número primo
   $p \rightarrow q$: Si 35 es múltiplo de 5 entonces es divisor de 35
   $r \leftrightarrow q$: 35 es un número primo si o solo si 5 es divisor de 35

Actividad

Escribimos la negación de las siguientes proposiciones:

- Hoy es viernes
- $3 + 5 = 8$
- Todos somos honestos
- Tengo el corazón partido en dos
- Mañana es domingo
- $a^2 + b^2 \neq c^2$

Si p : Mario juega fútbol, q : Mario es atleta, r : Mario es un gran deportista, encontremos el valor de verdad de las siguientes proposiciones:

- $\sim q$
- $q \wedge p$
- $\sim r \vee q$
- $\sim q \leftrightarrow \sim p$
- $p \wedge r \wedge q$
- $p \rightarrow r$
- $p \vee \sim r$
- $r \leftrightarrow q$

Si $p : 3+2=5$ $q : 8 \div 2 = 4$, halla el valor de verdad de las siguientes proposiciones:

- $\sim p$
- $q \wedge p$
- $\sim q \vee p$
- $\sim p \leftrightarrow \sim q$
- $p \rightarrow q$
- $\sim q \wedge \sim p$

Las proposiciones compuestas están formadas a partir de proposiciones simples enlazadas a los conectivos, las proposiciones compuestas pueden tener dos o más conectores.

Ejemplos:

Halla el valor de verdad de las siguientes proposiciones:

1) Si: $p \equiv V,\ q \equiv F,\ r \equiv F$ ¿Cuál es el valor de verdad de $(p \to q) \wedge (p \leftrightarrow \sim r)$?

Reemplazando los valores de las proposiciones:

$$(p \to q) \wedge (p \leftrightarrow \sim r) \equiv (V \to F) \wedge (V \leftrightarrow V) \equiv F \wedge V \equiv F$$

2) Si: $p \equiv F,\ q \equiv V,\ r \equiv V,\ s \equiv F$

¿Cuál es el valor de verdad de $[(p \to q) \wedge (r \leftrightarrow s)] \vee [(\sim r \to \sim q) \wedge (\sim p \to \sim s)]$?

Reemplazando los valores de las proposiciones:

$$[(p \to q) \wedge (r \leftrightarrow s)] \vee [(\sim r \to \sim q) \wedge (\sim p \to \sim s)] \equiv$$
$$\equiv [(F \to V) \wedge (V \leftrightarrow F)] \vee [(F \to F) \wedge (V \to V)] \equiv [V \wedge F] \vee [V \wedge V] \equiv F \vee V \equiv V$$

3) Si: $(\sim p \to r) \leftrightarrow (q \to \sim s) \equiv V$

¿Cuál es el valor de las proposiciones $[(p \wedge q) \to (r \vee \sim s)] \leftrightarrow [(\sim s \vee \sim q) \to (\sim r \to p)]$?

Con la proposición compuesta de referencia hallamos los valores de las proposiciones:

$$(\sim p \to r) \leftrightarrow (q \to \sim s) \equiv V \equiv F \leftrightarrow F$$
$$(\sim p \to r) \equiv F (q \to \sim s) \equiv F$$
$$p \equiv Fq \equiv Vr \equiv Fs \equiv V$$

Reemplazando los valores encontrados en:

$$[(p \wedge q) \to (r \vee \sim s)] \leftrightarrow [(\sim s \vee \sim q) \to (\sim r \to p)] \equiv$$
$$\equiv [(F \wedge V) \to (F \vee F)] \leftrightarrow [(F \vee F) \to (V \to F)] \equiv [F \to F] \leftrightarrow [F \to F] \equiv V \leftrightarrow V \equiv V$$

Actividad

Suponiendo que las proposiciones tienen los siguientes valores: $p \equiv V,\ q \equiv F,\ r \equiv F,\ s \equiv V$

Encontremos el valor de verdad de las siguientes proposiciones compuestas:

a) $(p \wedge q) \vee r \equiv$

b) $(p \vee r) \leftrightarrow (p \wedge \sim s) \equiv$

c) $(p \wedge \sim r) \to (s \to q) \equiv$

d) $(p \to r) \to [(p \vee s) \wedge \sim q] \equiv$

e) $[(p \to s) \wedge (q \vee \sim r)] \leftrightarrow [(q \vee s) \wedge (q \wedge r)] \equiv$

f) $[(r \wedge s) \wedge (p \vee q)] \wedge [\sim (p \vee s) \leftrightarrow (q \wedge r)] \equiv$

Si se da la siguiente proposición: $(p \to \sim q) \vee (\sim r \to s) \equiv F$

Deducimos el valor de verdad de:

a) $(\sim p \vee \sim q) \vee \sim q \equiv$

b) $(p \wedge s) \vee (\sim s \wedge q) \equiv$

c) $(p \to q) \to [(p \vee q) \wedge \sim q] \equiv$

d) $(\sim r \vee q) \leftrightarrow [(\sim q \vee r) \wedge s] \equiv$

e) $[(p \to \sim q) \wedge \sim (r \wedge \sim s)] \to [(p \vee q) \wedge \sim (r \wedge s)] \equiv$

f) $(\sim p \wedge \sim r) \wedge (\sim s \to q) \equiv$

g) $(q \leftrightarrow r) \vee [(p \vee s) \wedge \sim q] \equiv$

h) $[(q \to r) \wedge (p \vee \sim s)] \leftrightarrow [(p \vee s) \vee (q \wedge r)] \equiv$

i) $[(q \wedge p) \vee (r \vee s)] \vee [(p \vee s) \wedge \sim (q \wedge r)] \equiv$

4. Tablas de valor de verdad

Valor de verdad

Es el establecimiento de la Veracidad o Falsedad de las proposiciones, tomando en cuenta las diferentes posibilidades de cada proposición. El valor de verdad de las proposiciones compuestas depende del valor de verdad de cada proposición y del conector lógico que las relaciona.

Los valores de verdad de las operaciones lógicas son:

NEGACIÓN

p	$-p$
V	F
F	V

CONJUNCIÓN

p	q	$p \wedge q$
V	V	V
V	F	F
F	V	F
F	F	F

DISYUNCIÓN

p	q	$p \vee q$
V	V	V
V	F	V
F	V	V
F	F	F

CONDICIONAL

p	q	$p \rightarrow q$
V	V	V
V	F	F
F	V	V
F	F	V

BICONDICIONAL

p	q	$p \leftrightarrow q$
V	V	V
V	F	F
F	V	F
F	F	V

DISYUNCIÓN EXCLUSIVA

p	q	$p \veebar q$
V	V	F
V	F	V
F	V	V
F	F	F

Sabemos que algunas proposiciones se construyen con 2 o más conectores, para determinar las condiciones en las que esta proposición es verdadera o falsa, se construye una tabla de verdad, una tabla de verdad simplifica muchísimo el desarrollo de encontrar la veracidad o falsedad de una o más proposiciones, para construir una tabla de verdad tomaremos en cuenta los siguientes puntos:

- Se anotan todas las posibles combinaciones de valores de verdad de las proposiciones simples. El número de esas combinaciones está dado por 2^n , donde n es el número de proposiciones simples distintas que aparecen en la proposición compuesta, y el 2 indica el número de valores de verdad.
- Se encuentran los valores de verdad de las proposiciones compuestas que son parte de la proposición hasta encontrar los valores de verdad de ésta última.

Ejemplos:

Construye las tablas de verdad para cada proposición.

1) $(p \vee q) \leftrightarrow \sim (p \vee q)$ $\qquad 2^2 = 4$

p	q	$p \vee q$	$\leftrightarrow$	$\sim(p \vee q)$	$p \vee q$
V	V	V	F	F	V
V	F	V	F	F	F
F	V	V	F	F	V
F	F	F	F	V	F
		1	**R**	**3**	**2**

2) $(\sim p \wedge q) \leftrightarrow (q \vee \sim q)$ $\qquad 2^2 = 4$

p	q	$\sim p$	$\sim p \wedge q$	$\leftrightarrow$	$(q \vee \sim q)$	$\sim q$
V	V	F	F	F	V	F
V	F	F	F	F	V	V
F	V	V	V	V	V	F
F	F	V	F	F	V	V
		1	**2**	**R**	**4**	**3**

NOTA IMPORTANTE

$2^2 = 4$

La base "2", representa los valores de verdad: V, F

El exponente "2", representa la cantidad de proposiciones simples: p, q

El resultado "4", representa a la cantidad de combinaciones que tomarán los valores de verdad o filas que se deben establecer.

NOTA IMPORTANTE

$2^3 = 8$

La base "2", representa los valores de verdad: V, F

El exponente "3", representa la cantidad de proposiciones simples: p, q, r

El resultado "8", representa a la cantidad de combinaciones que tomarán los valores de verdad o filas que se deben establecer.

RESOLUCIÓN MATEMÁTICA

Durante el período de 600 a. C., los griegos establecieron las matemáticas como proceso deductivo o de razonamiento lógico que cuestionan rigurosamente las teorías y las reglas de la deducción. Representado por Aristóteles, Platón y Euclides.

LÓGICA CIENTÍFICA

Tuvo lugar en la edad moderna por Immanuel Kant, Se establece mediante leyes que conforman el método científico, que son: la hipótesis, el desarrollo de la investigación y la tesis la cual confirma o la niega la tesis.

LÓGICA MATEMÁTICA

Como disciplina independiente surgió gracias George Boole. La Lógica estudia la forma del razonamiento, es la disciplina que trata de métodos de razonamiento. Se emplea en Matemáticas para demostrar teoremas.

3) $\sim (p \vee q) \rightarrow (p \rightarrow r)$ $\qquad 2^3 = 8$

p	q	r	$p \vee q$	$\sim(p \vee q)$	$\rightarrow$	$(q \rightarrow r)$
V	V	V	V	F	V	V
V	V	F	V	F	V	F
V	F	V	V	F	V	V
V	F	F	V	F	V	V
F	V	V	V	F	V	V
F	V	F	V	F	V	F
F	F	V	F	V	V	V
F	F	F	F	V	V	V
			1	2	R	3

4) $(p \wedge q) \vee (q \wedge \sim r)$ $\qquad 2^3 = 8$

p	q	r	$p \wedge q$	V	$q \wedge \sim r$	$\sim r$
V	V	V	V	V	F	F
V	V	F	V	V	V	V
V	F	V	F	F	F	F
V	F	F	F	F	F	V
F	V	V	F	F	F	F
F	V	F	F	V	V	V
F	F	V	F	F	F	F
F	F	F	F	F	F	V
			1	R	3	2

Actividad

Construyamos las tablas de verdad para las siguientes proposiciones:

a) $p \leftrightarrow (p \vee q)$

b) $(p \wedge q) \vee (q \wedge \sim r)$

c) $(p \wedge \sim q) \rightarrow (p \vee q)$

d) $(q \wedge p) \rightarrow \sim (p \leftrightarrow r)$

e) $\sim (p \rightarrow q) \leftrightarrow (p \vee \sim q)$

f) $(\sim p \vee q) \rightarrow [(p \vee \sim q) \wedge q]$

g) $[r \wedge (p \vee q)] \underline{\vee} [\sim (p \wedge q) \leftrightarrow r]$

h) $[p \wedge (q \rightarrow r)] \leftrightarrow [(p \vee q) \rightarrow \sim r]$

i) $(p \wedge \sim q) \leftrightarrow [(\sim p \wedge q) \vee (p \wedge \sim q)]$

j) $[(p \wedge q) \rightarrow r] \leftrightarrow [(\sim p \rightarrow r) \wedge (\sim p \vee q)]$

k) $[(p \wedge q) \wedge (p \vee \sim q)] \leftrightarrow [(p \rightarrow q) \wedge (q \rightarrow p)]$

5. Clasificación de fórmulas proposicionales (tautología, contradicción y contingencia)

Una tabla de verdad muestra el valor de verdad que corresponde a una proposición compuesta en todas las combinaciones posibles de valores de verdad de las proposiciones simples que aparecen en ella. De acuerdo con los resultados de su tabla de verdad, una proposición compuesta puede:

a) Tautología

Es la conclusión lógica de una proposición, donde todos sus valores de la columna resultado son verdaderos (V), lo que nos indica, que dicha proposición es verdadera o llamada también verdad lógica.

En nuestro lenguaje común las siguientes afirmaciones son tautologías:

- Es lo que es.
- O va a llover mañana, o no va a llover.
- No hay nada que puedas hacer que no se pueda hacer.

b) Contradicción

Es la conclusión lógica de una proposición, donde todos sus valores de la columna resultado son falsos (F), lo que nos indica, que dicha proposición es falsa o llamada también falsedad lógica.
Las siguientes afirmaciones son contradicciones:

- Está lloviendo ahora mismo, y no está lloviendo en este momento.
- El vaso está lleno y vacío.
- El triángulo es un círculo.

FRASES SOBRE LÓGICA

La lógica te llevará desde A hasta B. La imaginación te llevará a todas partes. (Albert Einstein)

El niño que tiene libertad y oportunidad de manipular y usar su mano en una forma lógica, con consecuencias y usando elementos reales, desarrolla una fuerte personalidad. (María Montessori)

c) Contingencia

Es la conclusión lógica de una proposición, donde los valores de verdad son falsos y verdaderos, lo que nos indica que la conclusión de la proposición es indeterminada.

Las siguientes afirmaciones son contingencias:

- Si tienes un gato, no tendrás ratones.
- Si vamos a la tienda, entonces compraremos algunas manzanas.
- Si una zona de alta presión se encuentra con una zona de baja presión, hay un tornado.

Ejemplos

Clasifica cada una de las siguientes proposiciones en tautología, contradicción o contingencia:

1) $p \to (\sim p \vee q)$

p	q	$\sim p$	p	$\to$	$\sim p \vee q$
V	V	F	V	V	V
V	F	F	V	F	F
F	V	V	F	V	V
F	F	V	F	V	V
			1	R	2

Contingencia

3) $(p \wedge q) \wedge \sim (p \vee q)$

p	q	$p \wedge q$	$\wedge$	$\sim$	$p \vee q$
V	V	V	F	F	V
V	F	F	F	F	V
F	V	F	F	F	V
F	F	F	F	V	F
		1	R	3	2

Contradicción

2) $[p \to (q \to r)] \leftrightarrow [(p \wedge \sim r) \to \sim q]$

p	q	r	$\sim r$	p	$\to$	$q \to r$	$\leftrightarrow$	$p \wedge \sim r$	$\to$	$\sim q$
V	V	V	F	V	V	V	V	F	V	F
V	V	F	V	V	F	F	V	V	F	F
V	F	V	F	V	V	V	V	F	V	V
V	F	F	V	V	V	V	V	V	V	V
F	V	V	F	F	V	V	V	F	V	F
F	V	F	V	F	V	F	V	F	V	F
F	F	V	F	F	V	V	V	F	V	V
F	F	F	V	F	V	V	V	F	V	V
				1	3	2	R	4		5

Tautología

Actividad

Construyamos tablas de verdad para clasificar en tautología, contradicción o contingencia, las siguientes proposiciones:

a) $(p \wedge \sim q) \to (\sim p \vee q)$
b) $p \to [\sim q \wedge (\sim p \to q)]$
c) $(p \leftrightarrow q) \vee [(q \vee p) \wedge \sim (p \wedge q)]$
d) $[(p \to q) \to \sim r] \wedge \sim q$
e) $[(p \wedge q) \leftrightarrow (q \vee r)] \wedge (p \to r)$
f) $[(q \vee p) \wedge \sim (p \wedge q)] \leftrightarrow (\sim p \to q)$

6. Equivalencia lógica

La equivalencia lógica se presenta cuando existen dos funciones proposicionales, las cuales tienen la misma tabla de valores o el mismo resultado en la tabla de verdad y este resultado necesariamente tiene que ser una tautología.

Leyes lógicas

Las leyes lógicas son enunciados que afirman que existe una relación de equivalencia entre dos proposiciones. Hay infinitas leyes lógicas, algunas de las más simples y útiles están en el siguiente cuadro:

Negación	$\sim(\sim p)\equiv p$	
Idempotencia	$p\wedge p\equiv p$	$p\vee p\equiv p$
Conmutativa	$p\wedge q\equiv q\wedge p$	$p\vee q\equiv q\vee p$
Asociativa	$(p\wedge q)\wedge r\equiv p\wedge(q\wedge r)$	$(p\vee q)\vee r\equiv p\vee(q\vee r)$
Distributiva	$p\wedge(q\vee r)\equiv(p\wedge q)\vee(p\wedge r)$	$p\vee(q\wedge r)\equiv(p\vee q)\wedge(p\vee r)$
Identidad	$p\wedge V\equiv p$	$p\vee F\equiv p$
Complementación	$p\vee\sim p\equiv V$	$p\wedge\sim p\equiv F$
De Morgan	$\sim(p\wedge q)\equiv\sim p\vee\sim q$	$\sim(p\vee q)\equiv\sim p\wedge\sim q$
Condicional	$p\rightarrow q\equiv\sim p\vee q$	$p\rightarrow q\equiv\sim(p\wedge\sim q)$
Bicondicional	$p\leftrightarrow q\equiv(p\rightarrow q)\wedge(q\rightarrow p)$	$p\leftrightarrow q\equiv(p\wedge q)\vee(\sim p\wedge\sim q)$
Absorción	$p\vee V\equiv V$	$p\wedge F\equiv F$
	$p\wedge(p\vee q)\equiv p$	$p\vee(p\wedge q)\equiv p$
	$p\wedge(\sim p\vee q)\equiv p\wedge q$	$p\vee(\sim p\wedge q)\equiv p\vee q$

Estas leyes lógicas pueden ser demostradas mediante tablas de verdad, donde el resultado o la columna resultado nos dará una tautología.

Ejemplos:

Verifica las siguientes equivalencias:

FRASES SOBRE LÓGICA

Vivimos en una sociedad dónde la mentira es la rutina, la traición una lógica y la moda el burka que cubre la hipocresía.

Sólo en las misteriosas ecuaciones del amor puede encontrarse alguna lógica. (Russell Crowe)

MÁS SOBRE LÓGICA

La lógica del pensamiento tiene que acudir siempre en ayuda de la insuficiencia del conocimiento. (Friedrich Engels)

La aritmética de la vida no siempre tiene una razón lógica. (Inshirah Abdur-Ra'uf)

1) $\sim(p\wedge q)\equiv(\sim p\vee\sim q)$

p	q	$\sim p$	$\sim q$	$\sim$	$p\wedge q$	$\sim p\vee\sim q$
V	V	F	F	**F**	V	**F**
V	F	F	V	**V**	F	**V**
F	V	V	F	**V**	F	**V**
F	F	V	V	**V**	F	**V**

2) $(p\rightarrow q)\equiv[q\leftrightarrow(p\vee q)]$

p	q	$p\rightarrow q$	q	$\leftrightarrow$	$p\vee q$
V	V	**V**	V	**V**	V
V	F	**F**	F	**F**	V
F	V	**V**	V	**V**	V
F	F	**V**	F	**V**	F

7. Álgebra de proposiciones. Simplificación de proposiciones

Mediante las propiedades del algebra, podemos simplificar todas y cada una de las expresiones algebraicas, de tal forma que una operación (suma, resta, multiplicación división, etc.) pueda realizarse de una forma más rápida y exacta. El mismo principio podemos aplicarlo al algebra de proposiciones, los cuales se podrán lograr mediante el uso de las leyes de equivalencia, de las cuales algunas ya pudimos demostrarlas mediante las tablas de verdad.

El proceso de transformar una proposición en otra equivalente que sea más sencillo se denomina simplificación. Para simplificar una proposición se utilizan las leyes lógicas y el principio de sustitución.

Ejemplo:

Simplifica las siguientes proposiciones justificando cada paso, indicando la ley lógica que se utiliza:

1. $(\sim p \wedge q) \rightarrow (q \rightarrow p) \equiv p \vee \sim q$ — Condicional
   $\equiv \sim (\sim p \wedge q) \vee (\sim q \vee p)$ — De Morgan
   $\equiv (p \vee \sim q) \vee (\sim q \vee p)$ — Asociativa
   $\equiv (p \vee p) \vee (\sim q \vee \sim q)$ — Idempotencia
   $\equiv p \vee \sim q$

2. $[(p \wedge q) \rightarrow \sim p] \rightarrow (q \wedge \sim p) \equiv q$ — Condicional
   $\equiv \sim [\sim (p \wedge q) \vee \sim p] \vee (q \wedge \sim p)$ — De Morgan
   $\equiv [(p \wedge q) \wedge p] \vee (\sim p \wedge q)$ — Asociativa
   $\equiv [(p \wedge p) \wedge q] \vee (\sim p \wedge q)$ — Idempotencia
   $\equiv [p \wedge q] \vee (\sim p \wedge q)$ — Distributiva
   $\equiv q \wedge (p \vee \sim p)$ — Complementación
   $\equiv q \wedge V$ — Identidad
   $\equiv q$

3. $\sim [\sim (p \wedge q) \rightarrow \sim q] \vee q \equiv q$ — Condicional
   $\equiv \sim [(p \wedge q) \vee \sim q] \vee q$ — De Morgan
   $\equiv [\sim (p \wedge q) \wedge q] \vee q$ — Absorción
   $\equiv q$

4. $(p \vee q) \wedge \sim q \equiv (p \wedge \sim q)$ — Distributiva
   $\equiv (p \wedge \sim q) \vee (q \wedge \sim q)$ — Complementación
   $\equiv (p \wedge \sim q) \vee F$ — Identidad
   $\equiv (p \wedge \sim q)$

LA REYNA DE LA CIENCIAS Y DEL CONOCIMIENTO

En cierta ocasión Bertrand Russel estaba especulando sobre enunciados condicionales del tipo: "Si llueve las calles están mojadas" y afirmaba que de un enunciado falso se puede deducir cualquier cosa. Alguien que le escuchaba le interrumpió con la siguiente pregunta: "Quiere usted decir que si aceptamos que 2 + 2 = 5 entonces se puede demostrar que usted es el Papa"

UNO MÁS EN LA FAMILIA

El matemático P. G. Lejeune Dirichlet no era muy amigo de escribir cartas. Hizo una excepción cuando nació su primer hijo.

Dirichlet mandó un telegrama a su suegro con el siguiente mensaje: 1+1=3

LA LÓGICA DE LA SORPRESA

Bertrand Russell cuenta lo siguiente: "Una vez recibí una carta de un lógico eminente, la señora Christine Ladd Franklin, diciendo que ella era solipsista y mostrándose sorprendida de que no hubiera otros solipsistas. Viniendo de un lógico, esta sorpresa me sorprendió".

Actividad

Simplificamos las siguientes proposiciones justificando cada paso, indicando la ley lógica que se utiliza:

a) $sp \wedge \sim (p \vee q) \equiv F$
b) $p \wedge (p \rightarrow q) \equiv p \wedge q$
c) $\sim (p \wedge \sim q) \wedge p \equiv p \wedge q$
d) $(p \vee q) \wedge \sim p \equiv (\sim p \wedge q)$
e) $\sim (p \vee q) \vee (\sim p \wedge q) \equiv \sim p$
f) $(p \rightarrow q) \wedge \sim q \equiv (\sim p \wedge \sim q)$
g) $(p \rightarrow q) \vee (p \vee q) \equiv V$
h) $[p \wedge (p \rightarrow q)] \rightarrow q \equiv V$
i) $[(p \wedge q) \wedge \sim q] \rightarrow \sim p \equiv V$
j) $q \vee [(p \rightarrow q) \wedge \sim (q \rightarrow p)] \equiv q$
k) $(q \rightarrow p) \rightarrow [(p \vee q) \rightarrow (q \wedge \sim p)] \equiv \sim p$
l) $[\sim (p \rightarrow q) \rightarrow \sim (q \rightarrow p)] \wedge (p \vee q) \equiv q$

8. Circuitos lógicos

El sistema axiomático de la lógica proposicional dio paso al desarrollo del álgebra de Boole y el adelanto tecnológico de la microelectrónica que utiliza circuitos lógicos, con base en el sistema binario cuyos dígitos son 0 y 1.

Los circuitos lógicos son el arreglo de un conjunto de interruptores, conformado por compuertas abiertas y cerradas, que la finalidad de transmitir información. También se puede negar el paso de la información al restringir ciertas rutas dirigiendo la información por nuestro juicio.

Con dos o más interruptores teniendo un sentido lógico, se aplican los acoplamientos en serie, en paralelo o mixto.

a) Circuito en serie

Un circuito en serie es cuando las proposiciones representan interruptores, vale decir que la información pasa por el circuito a través de los interruptores, los valores de verdad de p y q son verdaderos cuando la información pasa entre las dos.



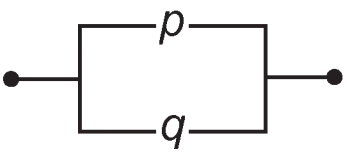
PENSAMIENTO LÓGICO MATEMÁTICO

La inteligencia lógico-matemática es aquella que permite solventar problemas lógicos y matemáticos.

Da uso del pensamiento lógico-matemático para utilizar la coherencia, racionalidad, deducción, números, símbolos, figuras geométricas y otros elementos propios de la lógica y las matemáticas para proponer soluciones, crear ideas y establecer conclusiones.

b) Circuito en paralelo

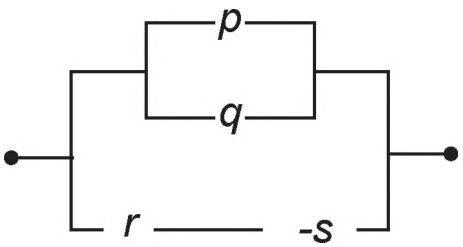
Un circuito en paralelo es donde las proposiciones p y q se encuentran en paralelo, en este caso, la información pasa por el interruptor p o, en todo caso, por el interruptor q.



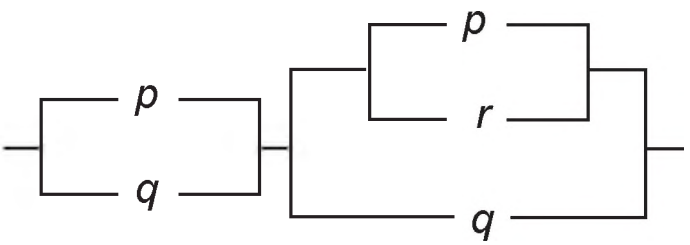
Ejemplos:

Escribe la representación simbólica del siguiente circuito lógico:

1) $\equiv (p \vee q) \vee (r \wedge \sim s)$



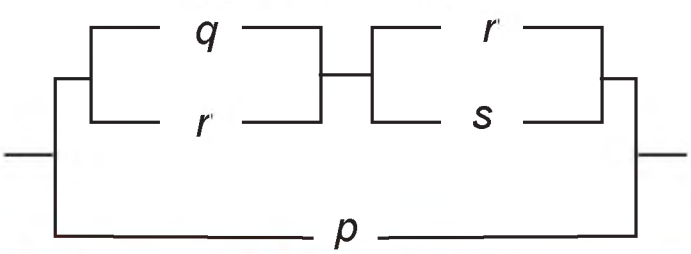
2) $\equiv (p \vee q) \wedge [(p \vee r) \vee q]$



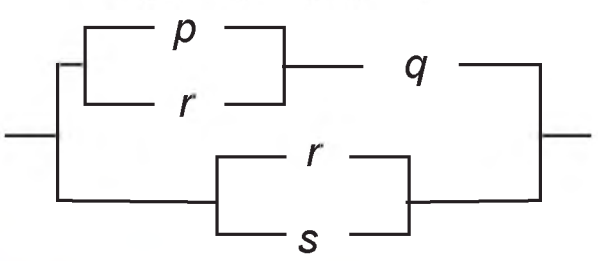
Ejemplos

Representa gráficamente el siguiente circuito lógico:

3) $[(q \vee r) \wedge (r \vee s)] \vee p$



4) $[(p \vee r) \wedge q] \vee (r \vee s)$



Actividad

Representamos gráficamente las siguientes proposiciones mediante circuitos lógicos:

a) $(p \wedge q)(q \vee \sim r)$
b) $(\sim p \vee r) \wedge (q \wedge \sim r)$
c) $(p \wedge \sim q) \rightarrow (\sim p \vee q)$
d) $(p \wedge \sim q) \rightarrow (\sim q \wedge p)$
e) $[(r \wedge s) \vee (q \vee p)] \wedge (\sim r \vee q)$
f) $[(p \wedge q) \vee (r \wedge s)] \wedge (\sim p \vee \sim q)$
g) $(p \wedge \sim q) \wedge (r \vee s)$
h) $(p \wedge q) \rightarrow (q \vee \sim p)$
i) $p \rightarrow [\sim q \wedge (\sim p \rightarrow q)]$
j) $[(p \vee q) \wedge (q \vee \sim r)] \vee (p \wedge \sim q)$
k) $[(p \rightarrow q) \vee (r \rightarrow s)] \wedge (p \rightarrow \sim q)$
l) $[(q \wedge p) \wedge \sim (p \wedge q)] \vee (\sim p \rightarrow q)$

VALORACIÓN

La lógica es aplicable a la vida cotidiana: cuando un argumento es posible, cuando hay error eso en situaciones dudosas. Así, nos permite:

- Encontrar errores en el razonamiento utilizado y tomar decisiones.

- Encontrar argumentos dudosos en las versiones de otras personas, de modo que nos facilita evitar engaños.

Actividad

Tomando en cuenta la lectura de arriba, reflexionemos y respondamos:

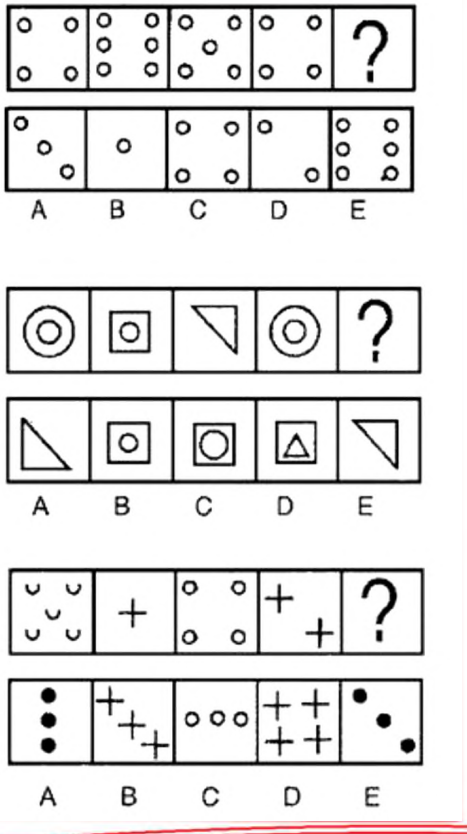
- ¿Por qué es importante la lógica?

- ¿Cómo aplicamos la lógica en el área de tecnología?

PRODUCCIÓN

Elaboremos dos páginas con "actividades de razonamiento lógico matemático" que se pueden encontrar en Internet, resolvemos las actividades pensando, razonando y llegando a las conclusiones que pide cada actividad.

3				8				6
	1				6		2	
		4	7			5		
	4			1		9		
6			2		4			1
		3		6			5	
		8			3	6		
	2		4				1	
5				2				7



REFORZANDO MIS APRENDIZAJES

SUCESIONES, PROGRESIONES ARITMÉTICAS - GEOMÉTRICAS

Sucesiones numéricas

Encuentra:

1. Los 3 primeros términos de: $S_n = n^2 - 1$
2. Los 5 primeros términos de: $S_n = \dfrac{n+2}{n+1}$
3. Los 10 primeros términos de: $S_n = \dfrac{n}{2n+3}$
4. El cuarto término de: $S_n = \dfrac{n-3}{n}$
5. Los 6 primeros términos de: $S_n = (n-1)^2 - 2n + 3$
6. Los 9 primeros términos de: $S_n = \dfrac{n^2 - 2n}{n+3}$
7. Los 7 primeros términos de: $S_n = \dfrac{\sqrt{4n-3}}{2n}$
8. Calcula el décimo término de: $S_n = (2n+1)^2 - (n-2)^2$

Sumatorias y sus propiedades

Con desarrollo determina los elementos de las siguientes sumatorias:

9. $\sum_{x=1}^{5} 4x - 5 =$
10. $\sum_{i=1}^{8} (2i+3)^2 =$
11. $\sum_{a=1}^{5} 2(3a+5)^2 =$
12. $\sum_{x=2}^{10} x^2 - 3x + 5 =$
13. $\sum_{k=1}^{12} (k^2 + k - 1)^2 =$
14. $\sum_{n=1}^{7} \dfrac{3n+1}{n-6} =$

Progresiones aritméticas

Determina:

15. El noveno término de $\div 1.7.13....$
16. El vigésimo octavo término de $\div -3.4.11....$
17. El primer término si tenemos que el $t_9 = 52 \quad t_8 = 47$
18. El primer término si tenemos los siguientes términos: $t_7 = 27 \quad t_5 = 20$
19. La diferencia si tenemos los siguientes términos: $t_3 = -5 \quad t_{20} = 165$
20. La diferencia si tenemos los siguientes términos: $t_{40} = 40 \quad t_{20} = \dfrac{260}{9}$
21. La cantidad de términos si tenemos los siguientes datos: $t_1 = 70 \quad d = -3 \quad t_n = 34$
22. El número de términos si tenemos los siguientes datos: $t_5 = 23 \quad t_8 = 35 \quad t_n = 87$
23. La suma de los ocho primeros términos de: $\div 31.38.45$
24. La suma de los diecinueve primeros términos de: $\div \dfrac{1}{2}.1.\dfrac{3}{2}$
25. La interpolación de tres medios aritméticos entre 3 y 11
26. La interpolación de cinco medios aritméticos entre –13 y –73
27. ¿Cuántos números entre 20 y 190 son divisibles por 7?
28. Halla tres números en progresión aritmética cuya suma es 21 y cuyo producto es 280.
29. El quinto término de una progresión aritmética es -7 y la diferencia -3, encuentra el primer término la suma de los doce primeros términos.
30. El 2º y el 4º término de una progresión aritmética, suman 22, el 3º y el 7º suman 34. ¿Cuáles son esos 4 términos?
31. ¿Cuántos términos de la progresión aritmética se necesitan para que su suma sea 1340?

Progresiones geométricas

Encuentra:

32. El octavo término de la progresión: 5:10:20...
33. El 5º término de la PG si el 2º término es 8 y el 3º término es 32.
34. La razón de la progresión de 6 términos: 2:...:64
35. La interpolación de cinco medios geométricos entre –1 y –729
36. La cantidad de términos de la PG, si el 4º término vale 125, el 2º término es 5, el último término 3125.
37. Halla el primer término si se conoce que el quinto término de una progresión geométrica es 80 y el sexto 160.
38. La suma de los primeros cinco términos de una progresión geométricas es -77, la razón -2, halla el primer término.
39. El segundo término de una progresión geométrica es 6, el quinto término es 48, escribe la progresión.
40. La suma de tres números en progresión geométrica es 70. Si el primero se multiplica por 4, el segundo por 5 y el tercero por 4, los números resultantes estarán en progresión aritmética. Halla los tres números.

Suma en una sucesión geométrica – infinita decreciente

Halla:

41. La suma de los diez primeros términos de la progresión: $3:9:27...$
42. La suma de los dieciocho primeros términos de la progresión: $100:50:25...$
43. La suma de los treinta cuatro primeros términos de la progresión: $-2:10:-20...$
44. La suma de los nueve primeros términos de la progresión: $\frac{2}{3}:\frac{1}{2}:\frac{9}{4}...$
45. La suma de la progresión: $\frac{1}{2}:\frac{1}{6}:\frac{1}{18}:...$
46. La suma de la progresión: $3^{-1}:3^{-2}:3^{-3}:...$
47. La suma de la progresión: $2:\frac{1}{2}:\frac{1}{8}:...$
48. La suma de la progresión: $-5:-2:-\frac{4}{5}:...$

Problemas del contexto aplicados a la ciencia y a la tecnología

49. El lunes gané Bs. 200 y después diariamente gané el doble del día anterior. ¿Cuánto gané el sábado y cuánto de lunes a sábado?
50. Un dentista arregla 20 piezas a una persona cobrándole Bs. 1 por la primera, Bs. 2 por la segunda, Bs. 4 por la tercera y así sucesivamente. ¿Cuáles son los honorarios del dentista?
51. Un hombre jugó durante 8 días y cada día ganó $\frac{1}{3}$ de lo que ganó el día anterior. Si el 8º día ganó Bs. 1 ¿cuánto ganó el primer día?
52. ¿Cuántos términos tiene una progresión geométrica, donde los extremos son $\frac{1}{3}$ y 243, cuya razón es 3?
53. Si en una progresión la suma de los tres primeros términos es 7 y la suma de los 4 primeros términos es 15. Calcula el octavo término.
54. Tres números están en progresión geométrica. El 2º es 32 unidades mayor que el 1º, y el 3º es 96 unidades mayor que el 2º. Halla estos números.
55. Si el 5º y 7º término de una PG, son $\frac{1}{4}$ y $\frac{1}{16}$ respectivamente. Encuentra la progresión de 10 términos.
56. Halla el valor de x de modo que los tres términos: $::x+2:4x-2:6x+2$ formen una progresión geométrica.
57. Halla tres números que formen una PG cuya suma sea 21 y cuyo producto sea 216.
58. El producto del 3o y el 7o términos de una progresión geométrica de 9 términos es $\frac{1}{216}$. ¿Cuál es el producto del primer término por el último?
59. En una progresión geométrica la suma del primer y segundo término es 6, la suma del segundo con el tercer término es 3, calcula el quinto término,

MATEMÁTICA FINANCIERA

Interés simple

1. Halla el capital que se formará al cabo de 2 años imponiendo Bs. 50000 a interés compuesto del 2% acumulándose los intereses al capital cada seis meses.
2. Halla el capital final y el interés que resultan si se imponen Bs. 280000 durante 8 años a interés compuesto del 5% acumulándose los intereses al capital cada tres meses.
3. Halla la cantidad de dinero que se debe imponer a interés compuesto de 6%, acumulándose los intereses al capital cada tres meses, para obtener Bs. 200000 dentro de 10 años.
4. Halla el interés compuesto y el capital final si se depositan Bs. 250000 durante tres años al 4% acumulándose trimestralmente.
5. Halla el monto final que se debe depositar en un banco para constituir un capital de Bs. 200000 al cabo de 6 años, sabiendo que dicho banco paga el 6% de interés compuesto acumulándose los intereses cada tres meses.
6. ¿En cuánto se convertirán Bs. 800 al 3% anual, en 2 años capitalizando los intereses por semestres? 7. ¿En cuánto se convertirán Bs. 900 al 4% anual, en 1 año capitalizando los intereses por trimestres?
8. Una suma prestada al 5% anual de interés compuesto se ha convertido en Bs. 97260 en 4 años, ¿cuál fue la suma prestada?
9. Se presta cierta suma al 4.5% anual y en 6 años se convierte en Bs. 189350, ¿cuál fue la suma prestada?
10. Una suma prestada al 8% anual de interés compuesto durante 7 años se ha convertido en Bs. 5419816, ¿cuál fue la suma prestada?
11. Hace 4 años Aneth pidió un préstamo de Bs. 7000 y la cantidad pagada al ter minar el período del préstamo han sido Bs. 9500, ¿qué tipo de interés se aplicó?
12. Luego de 3 años, una entidad financiera ha pagado en intereses la cantidad de Bs. 840 a una persona por haber depositado un plazo fijo, la tasa de interés fue del 2% anual, ¿cuál será el capital inicial con que se hizo el depósito?

Tasa, tiempo, capital, valor, valor final, valor actual, y descuentos a interés simple

13. A una mercancía con precio inicial de Bs. 45000 se le han aplicado tres descuentos sucesivos: 4%, 8% y 10%; ¿cuál es su valor final?
14. Un automóvil fue adquirido con un costo de Bs. 15500, en un remate con dos descuentos sucesivos del 2% y 3%; ¿cuál es su valor final?
15. Determina el valor actual y el descuento racional al 1 de marzo de un documento por Bs. 7500, pagadero el 12 de abril, considerando una tasa de interés simple del 2.5% anual.
16. Una computadora Kipus que se vende en los mercados comerciales con un valor de Bs. 6500 se le aplicaron dos descuentos sucesivos de 3% y de 4.5%. ¿Cuál fue su precio final?

Interés compuesto en actividades financieras

17. Halla el capital que se formará al cabo de 2 años imponiendo Bs. 50000 a interés compuesto del 2% acumulándose los intereses al capital cada seis meses.
18. Halla el capital final y el interés que resultan si se imponen Bs. 280000 durante 8 años a interés compuesto del 5% acumulándose los intereses al capital cada tres meses.
19. Halla la cantidad de dinero que se debe imponer a interés compuesto de 6%, acumulándose los intereses al capital cada tres meses, para obtener Bs. 200000 dentro de 10 años.
20. Halla el interés compuesto y el capital final si se depositan Bs. 250000 durante tres años al 4% acumulándose trimestralmente.
21. Halla el monto final que se debe depositar en un banco para constituir un capital de Bs. 200000 al cabo de 6 años, sabiendo que dicho banco paga el 6% de interés compuesto acumulándose los intereses cada tres meses.
22. Halla el interés generado en un plazo fijo de Bs. 15000, al 3% anual de interés compuesto, al cabo de 5 años.
23. ¿Cuántos años debe estar un depósito de Bs. 8000, a un interés compuesto del 5% anual para que se convierta en Bs. 10000?
24. Por un préstamo de Bs. 19000 hemos tenido que pagar Bs. 21200 al cabo de un año, ¿cuál es la tasa de interés que nos cobrado la institución financiera?
25. Adolfo y Jenny invierten un capital de Bs. 250000 a una tasa de interés anual del 6% durante cierto tiempo, generando intereses de Bs. 10000, ¿cuánto tiempo ha estado invertido?
26. En cuánto se convertirán Bs. 918.54 al 4% anual de interés compuesto en 1 año capitalizando los intereses por trimestres.

LA LÓGICA Y EL DESARROLLO DEL PENSAMIENTO LÓGICO MATEMÁTICO

Proposiciones simples y compuestas

Escribe la negación de las siguientes proposiciones:

1. 63 es un número compuesto
2. Algunos números impares son primos.
3. Si 3 es factor de 9, 9 es factor de 3.
4. Nadie quiere viajar
5. 2 es número par.
6. $3x+2=1$

Si p : 3 es un número primo, q : 5 es un número impar, r : 15 es múltiplo de 3 y de 5, encuentra el valor de verdad de las siguientes proposiciones:

7. $\sim r$
8. $q \wedge r$
9. $\sim r \vee q$
10. $\sim q \leftrightarrow \sim p$
11. $p \wedge r \wedge q$
12. $p \rightarrow r$
13. $p \vee \sim r$
14. $r \leftrightarrow q$

Operaciones proposicionales

Determina el valor de verdad de las siguientes proposiciones, si $p \equiv V,\ q \equiv F,\ r \equiv F$

15. $\sim [p \rightarrow (q \leftrightarrow \sim r)] \equiv$
16. $p \wedge \sim (q \leftrightarrow \sim r) \equiv$
17. $\sim q \wedge \sim (p \vee \sim r) \equiv$
18. $\sim (p \wedge q) \leftrightarrow (\sim p \vee \sim q) \equiv$
19. $(p \leftrightarrow q) \rightarrow (\sim q \vee r) \equiv$
20. $[p \rightarrow (r \rightarrow q)] \leftrightarrow (r \leftrightarrow \sim p) \equiv$
21. $\sim [\sim p \rightarrow (r \rightarrow \sim q)] \leftrightarrow \sim (r \leftrightarrow q) \equiv$
22. $\left[p \wedge (p \vee r)\right] \leftrightarrow \left[(p \wedge q) \vee (p \wedge r)\right] \equiv$

Tablas de valor de verdad

Construye tablas de verdad para las siguientes proposiciones:

23. $q \rightarrow (p \leftrightarrow \sim r)$
24. $(\sim p \vee \sim q) \rightarrow (p \wedge q)$
25. $\left[p \wedge (q \rightarrow r)\right] \leftrightarrow (p \vee q)$
26. $(\sim p \rightarrow q) \leftrightarrow (\sim p \wedge \sim q)$
27. $\sim (p \wedge q) \leftrightarrow [(\sim p) \vee (\sim q)]$
28. $(p \leftrightarrow q) \leftrightarrow \left[(p \rightarrow q) \wedge (q \rightarrow p)\right]$

Clasificación de fórmulas proposicionales (tautología, contradicción y contingencia)

Clasifica las siguientes proposiciones en tautología, contradicción o contingencia:

29. $\sim [(p \vee q) \rightarrow (\sim p \rightarrow q)]$
30. $(p \wedge q) \wedge \sim (p \vee q)$
31. $(p \rightarrow q) \leftrightarrow (p \rightarrow \sim q)$
32. $[(q \vee p) \wedge \sim (p \wedge q)] \leftrightarrow (\sim p \rightarrow q)$
33. $(p \rightarrow q) \vee \sim (\sim q \rightarrow \sim p)$
34. $[(p \rightarrow q) \wedge (\sim p \rightarrow r)] \rightarrow (q \vee r)$

Equivalencia lógica

Establece la equivalencia lógica de las siguientes proposiciones:

35. $(p \wedge q) \equiv \sim (p \rightarrow \sim q)$
36. $\sim (p \rightarrow q) \equiv (p \vee \sim q)$

Álgebra de proposiciones

Simplifica las siguientes proposiciones:

37. $p \rightarrow (p \vee \sim q) \equiv V$
38. $(p \vee q) \rightarrow \sim p \equiv \sim p$
39. $[(p \rightarrow q) \vee \sim p] \wedge (\sim q \rightarrow p) \equiv q$
40. $(p \wedge q) \vee [(p \wedge \sim q) \vee (\sim p \wedge \sim q)] \equiv (p \vee \sim q)$
41. $p \rightarrow \left[(p \vee q) \wedge (q \rightarrow p)\right] \equiv V$
42. $[p \rightarrow \sim (q \rightarrow p)] \rightarrow (q \rightarrow \sim p) \equiv V$
43. $\sim [\sim (p \wedge q) \rightarrow \sim q] \vee p \equiv p \vee q$
44. $[(p \rightarrow q) \vee \sim p] \wedge (\sim q \rightarrow p) \equiv q$

(Ejercicios y problemas recopilados)

BIBLIOGRAFÍA

- MINISTERIO DE EDUCACIÓN, (2023). Currículum Base: Educación Secundaria Comunitaria Productiva. La Paz – Bolivia.
- Ministerio de Educación. “Prontuario de mis aprendizajes MATEMÁTICA [En proceso de Publicación].” (2023).
- TINTAYA CONDORI, L. (2015). Matemáticas 4, Editorial Bruño – Bolivia.
- Aguilar Marquez, A., Bravo Vazquez, F., Gallegos Ruiz, H., Cerón Villegas, M. y Reyes Figueroa, R. (2009). Matemáticas simplificadas. Naucalpan de Juárez, México: Pearson Educación de México.
- LONDOÑO, N. & BEDOYA, H. (2003), Matemática Progresiva 4, Grupo Editorial Norma S.A. – Colombia.
- OLMOS MILLÁN, A. & MARTÍNEZ C, L. C. (2003), Matemática Práctica 4, Editorial Voluntad S.A. – Colombia.
- DICCIONARIO DE MATEMÁTICAS (2000), Editorial Cultural S. A. Polígono Industrial Arroyomolinos – España.
- LAURA VALENCIA, R. 2023. Compilado de Matemática 4, texto inédito.
- Allen R. A. (2008). Algebra Intermedia. Ed. Pearson. México.
- Arya L. (2009). Matemáticas aplicadas a la Administración y a la Economía. Ed. Pearson. México.

ÁREA:
BIOLOGÍA
GEOGRAFÍA



CAMPO: VIDA TIERRA Y TERRITORIO

COMPLEJIDAD Y CUIDADO DEL SISTEMA HUMANO EN COMPLEMENTARIEDAD CON LA NATURALEZA, Y EL SISTEMA DE LA LOCOMOCIÓN: ESQUELETO DE LOS ANIMALES

PRÁCTICA

Leemos el siguiente texto:



Fuente: https://laoctavabo.com/

Israel Ramos, un joven ingeniero que triunfó en una competencia global de robótica quién presentó su innovadora propuesta de prótesis biónicas ante el mundo; el brazo robótico que se destacó gracias a su interfaz neuronal.

A raíz de su profundo interés en la robótica y la tecnología, Israel Ramos canalizó su pasión hacia la creación de prótesis biónicas, lo que lo catapultó a tener reconocimiento mundial y enalteció el nombre de Bolivia en el escenario internacional.

Las prótesis biónicas son dispositivos diseñados para reemplazar partes del cuerpo que se han perdido debido a lesiones, enfermedades o condiciones congénitas; están diseñadas para replicar o mejorar las funciones del sistema locomotor.

Actividad

Respondemos las siguientes preguntas:

- ¿Qué relación habrá entre el sistema de la locomoción y la robótica?
- ¿Qué objetos tecnológicos crees que se inventaron con relación al esqueleto de los animales?
- ¿Para qué nos sirve el esqueleto?
- ¿Las lombrices cuentan con esqueleto?

TEORÍA







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

Desde los microorganismos hasta el mamífero más grande de la biósfera terrestre han desarrollado formas especiales para moverse y sobrevivir. La forma en que los seres vivos se desplazan varía ampliamente según su tamaño, estructura anatómica y el entorno en el que viven.

La locomoción es un proceso fundamental en la vida de los seres vivos, permitiéndoles interactuar con su entorno; al conjunto de órganos que permiten este proceso se denomina sistema locomotor. Especialmente en los animales vertebrados está formado por un sistema pasivo (esqueleto), un sistema activo (músculos), para la unión de ambos se cuenta con el sistema articular (articulaciones), que sirve como control y coordinación de las acciones e interacción adecuadas, entre estos órganos se encuentra el sistema nervioso.

1. Tipos de esqueletos en las especies animales

Las especies animales tienen diferentes tipos de sistemas óseos, podemos hacer una clasificación general basado en su composición y estructura de los esqueletos.

a) **Esqueletos hidrostáticos,** son compartimientos del cuerpo llenos de fluidos (líquidos) que transmiten fuerza, permiten una mayor flexibilidad en la forma y el movimiento, los invertebrados de cuerpo blando como los gusanos anélidos y los equinodermos poseen esqueleto hidrostático.

b) **Exoesqueleto o dermoesqueleto,** son estructuras duras y rígidas, depositadas sobre el revestimiento epitelial externo que proporciona protección, soporte y refugio. Los animales que poseen exoesqueleto son en su mayoría artrópodos, un grupo diverso que incluye insectos, arácnidos, crustáceos y miriápodos.

c) **Endoesqueleto,** esqueleto interno compuesto de tejido vivo impregnado de calcio que crece junto con el animal como un todo, estos esqueletos se encuentran en la mayoría de los animales vertebrados, por su rigidez protegen los órganos internos, proporcionan soporte estructural y permiten la movilidad.

2. Conformación general del esqueleto: número de huesos y peso del esqueleto humano

El esqueleto humano de un adulto está compuesto por 206 huesos articulados, en promedio este número puede variar ligeramente de una persona a otra debido a las variaciones anatómicas. El peso del esqueleto humano representa aproximadamente el 15% del peso corporal total de una persona; sin embargo, la masa ósea tiende a ser mayor en personas con mayor densidad ósea.

El sistema esquelético no solo proporciona soporte y protección, sino que también está involucrado en el movimiento, producción de células sanguíneas, almacenamiento de minerales y de triglicéridos.

INVESTIGA

¿Por qué los exoesqueletos gruesos, semejantes a armaduras, en su mayor parte son propios de los animales que viven en el agua, mientras que los insectos y las arañas que viven en la tierra tienden a tener exoesqueletos más delgados?

3. Terminología de planos y posiciones anatómicas

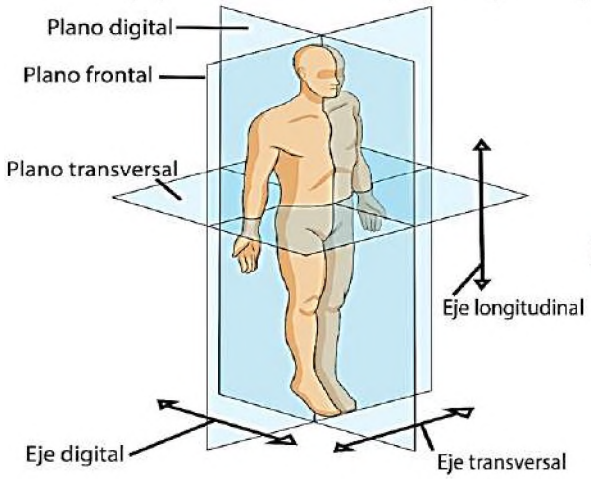
La terminología de planos y posiciones anatómicas es esencial para describir y comunicar de manera precisa la ubicación, dirección de cada órgano y parte del cuerpo humano, son fundamentales en el campo de la anatomía, la medicina y otras disciplinas relacionadas con la salud.

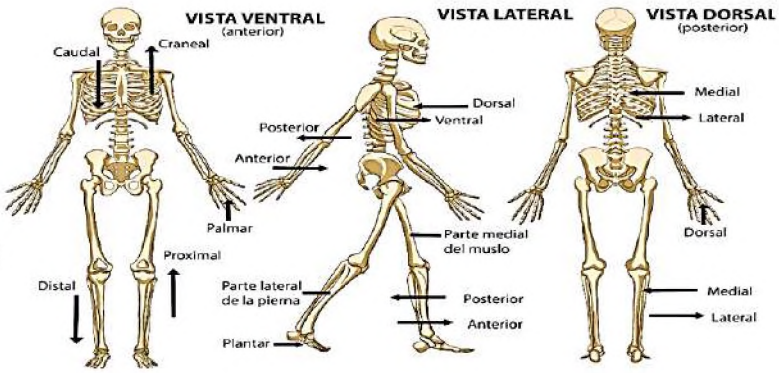
a) Planos anatómicos

Son planos imaginarios utilizados como referencia para describir la ubicación y las relaciones espaciales de las estructuras en el cuerpo humano o en otros seres vivos.

Los tres planos principales son:

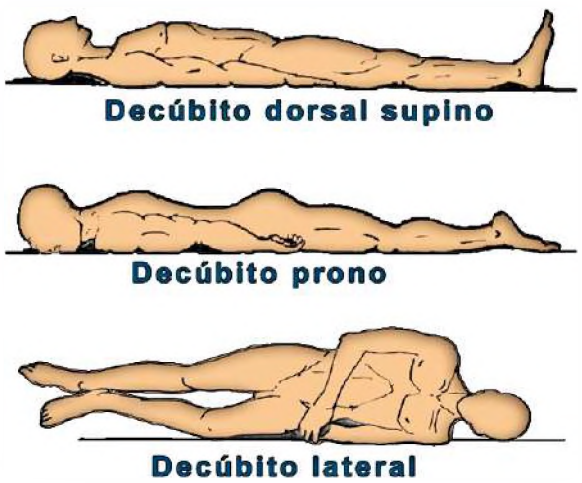
- **Plano sagital,** es un plano vertical que divide el cuerpo en mitades derecha e izquierda. Los movimientos que ocurren en el plano sagital incluyen flexión y extensión.
- **Plano frontal o coronal,** es un plano vertical que divide el cuerpo en una parte anterior (frontal) y una parte posterior. Se utiliza para describir movimientos como la abducción (alejamiento del cuerpo) y la aducción (acercamiento al cuerpo).
- **Plano transversal o axial,** es un plano horizontal que divide el cuerpo en una parte superior e inferior. Los





b) Terminología de dirección y relación:

- **Superior (cefálico),** hacia arriba o más cerca de la cabeza, es la porción más elevada de una estructura.
- **Inferior (caudal),** hacia abajo o más cerca de los pies, parte más baja de una estructura.
- **Anterior (ventral,** hacia adelante o en la parte frontal del cuerpo.
- **Posterior (dorsal),** hacia atrás o en la parte trasera del cuerpo.
- **Medial,** hacia el centro del cuerpo o cercano a la línea media.
- **Lateral,** hacia los lados o alejado de la línea media.
- **Intermedio,** entre dos estructuras.
- **Ipsilateral,** del mismo lado del cuerpo que otra estructura.
- **Contralateral,** del lado opuesto del cuerpo que otra estructura.
- **Proximal,** más cerca del punto de origen o cercano a la unión de un miembro con el tronco.
- **Distal,** más lejos del punto de origen o alejado de la unión de un miembro con el tronco.
- **Superficial (externo),** en la superficie corporal o cercana a ella.
- **Profundo (interno),** más adentro, alejado de la superficie del cuerpo.



c) Posiciones anatómicas

En la posición anatómica estándar de referencia, el cuerpo está en posición recta, con los brazos a los lados y las palmas mirando hacia adelante. Sirve como punto de partida para describir las relaciones anatómicas.

- **Decúbito dorsal supino,** el cuerpo está en posición horizontal, boca arriba.
- **Decúbito prono,** el cuerpo está en posición horizontal, boca abajo.
- **Decúbito lateral,** el cuerpo está acostado de lado. Puede ser decúbito lateral izquierdo o derecho según el lado en el que esté acostado.

4. Estructura microscópica y macroscópica de los huesos del esqueleto humano

a) Estructura microscópica de los huesos

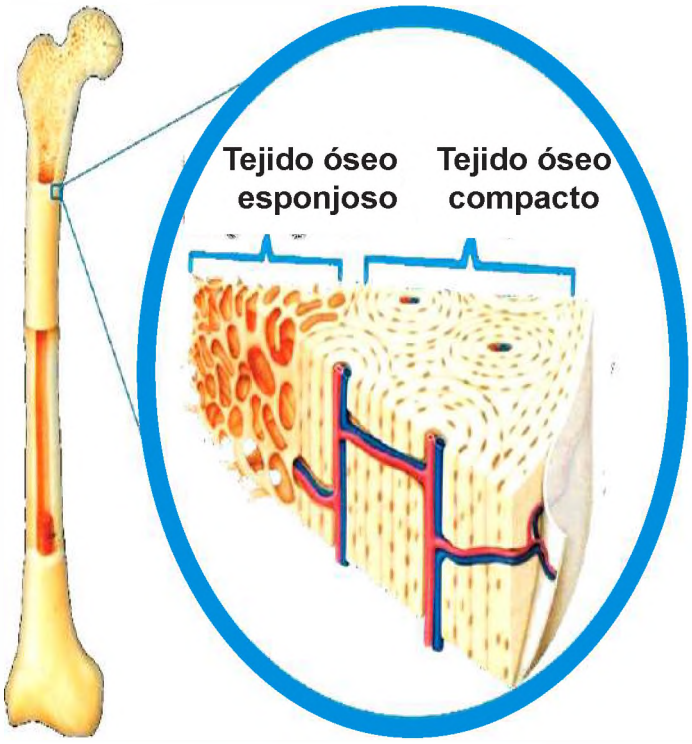
El hueso está compuesto por unidades especializadas llamadas osteonas (Sistema de Havers) y por células especializadas, como: osteoblastos, osteoclastos y osteocitos. Podemos diferencian dos tipos de tejidos óseos.

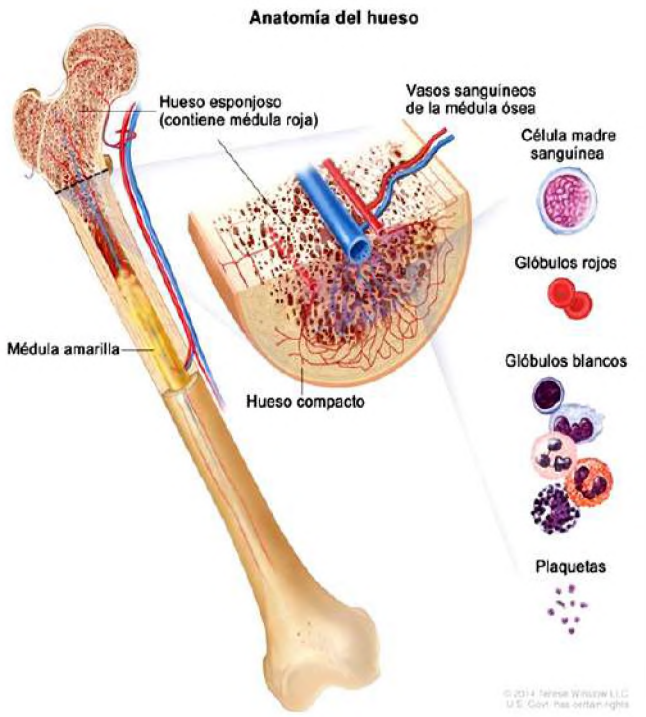
- **El tejido óseo compacto,** es un tejido denso y sólido que se encuentra principalmente en la superficie de los huesos, en la diáfisis de los huesos largos y en el exterior e interior de los huesos planos.
- **El tejido óseo esponjoso,** tiene una estructura más porosa donde se aloja la medula roja. Se encuentra en las epífisis (extremos) de los huesos largos y en el interior de la mayor parte de los demás huesos.

Composición química de los huesos

Los huesos están formados por una mezcla química de sales inorgánicas (65 a 70%) siendo los principales el fosfato de calcio y el carbonato de calcio que le otorga la dureza a los huesos, las sustancias orgánicas (30 a 35%) constituyentes se denomina osteína y el colágeno que proporcionan la elasticidad de los huesos.

Composición química del hueso





Fuente: cancer.gov/espanol/publicaciones/diccionarios/diccionario-cancer/def/tejido-oseo

b) Estructura macroscópica de los huesos

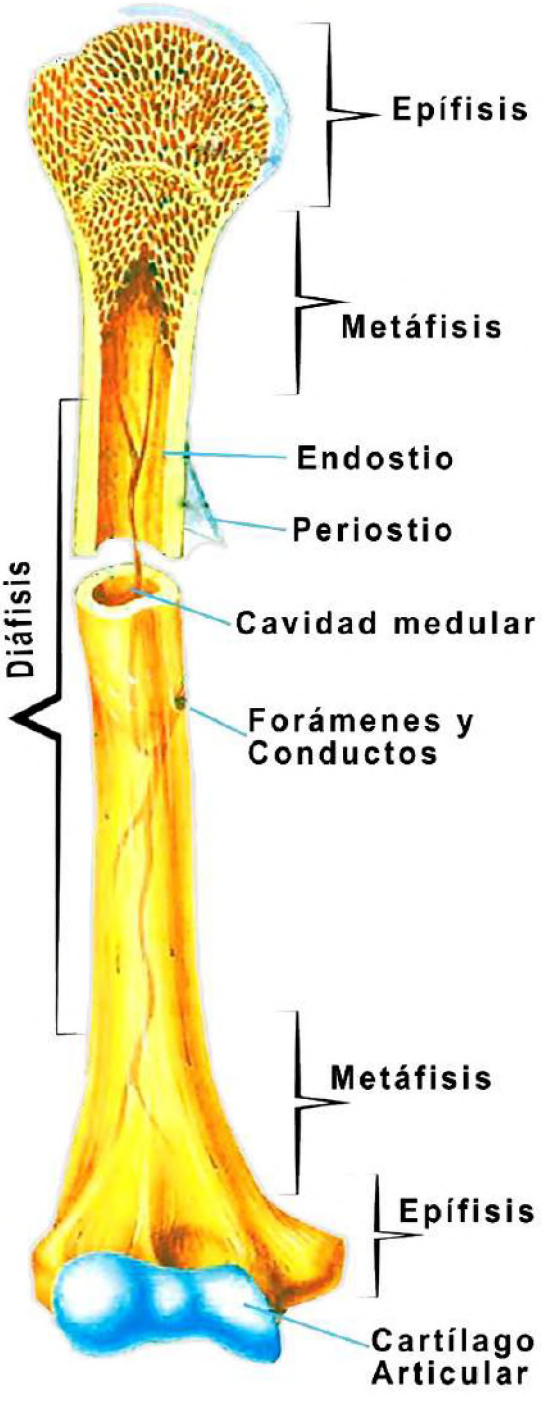
Se refiere a cómo se organizan y se ven a simple vista los huesos en el cuerpo humano y en otros vertebrados. Los huesos tienen diferentes formas y tamaños según sus funciones específicas en el esqueleto.

A continuación, realizaremos una descripción general de las partes y características de la estructura macroscópica de los huesos:

- **Diáfisis**, es la parte principal y alargada de un hueso largo. Constituye el eje central del hueso y proporciona soporte y resistencia a las tensiones mecánicas.
- **Epífisis**, son las extremidades o extremos de un hueso largo. Pueden ser proximales (más cercanas al torso) o distales (más alejadas del torso). Las epífisis suelen tener superficies articulares que se conectan con otros huesos para formar articulaciones.
- **Metáfisis**, es la región de transición entre la diáfisis y las epífisis. En las metáfisis de huesos largos que están en crecimiento, se encuentra el cartílago de crecimiento o placa epifisaria, que es responsable del crecimiento en longitud del hueso.
- **Cartílago articular**, en las superficies articulares de las epífisis, hay una capa de cartílago articular que ayuda a reducir la fricción y amortiguar los impactos en las articulaciones.
- **Medula ósea**, en la cavidad interna de muchos huesos, especialmente en los huesos largos, se encuentra la médula ósea, que es un tejido blando que almacena y produce células sanguíneas (hematopoyesis).
- **La cavidad medular**, espacio dentro de la diáfisis, que contiene la médula ósea amarilla, constituida por células grasas.
- **Periostio**, es una capa externa de tejido conectivo fibroso que cubre la superficie del hueso, excepto en las superficies articulares. Proporciona una conexión para ligamentos y tendones y también está involucrado en la reparación y el crecimiento óseo.
- **Endostio**, es una membrana delgada que recupera la cavidad medular de los huesos y contiene células involucradas en la remodelación ósea.
- **Forámenes y conductos**, los huesos tienen forámenes (agujeros) y conductos que permiten el paso de vasos sanguíneos, nervios y otros tejidos.
- **Crestas**, tubérculos y protuberancias, son elevaciones y salientes en la superficie de los huesos que sirven como puntos de unión para ligamentos y tendones, o que tienen áreas para la unión de músculos.
- **Fosas y cavidades**, estas son depresiones en la superficie de los huesos que pueden albergar estructuras como articulaciones o músculos.
- **Estructuras articulares o superficies articulares,** permiten la unión con otros en una articulación y están de acuerdo con el tipo de movimiento que permite esa articulación.

DATO CURIOSO

Los huesos en los bebés son más flexibles, contienen más tejido conectivo y son menos mineralizados en comparación con los huesos de los adultos. Estas características les permiten a los bebés adaptarse al crecimiento y desarrollo rápido durante sus primeros años de vida.



DATO CURIOSO

Es importante destacar que muchas variaciones anatómicas son benignas y no causan ningún problema de salud. Algunas variaciones pueden ser consideradas características únicas y no tienen ningún impacto negativo en la función del cuerpo.

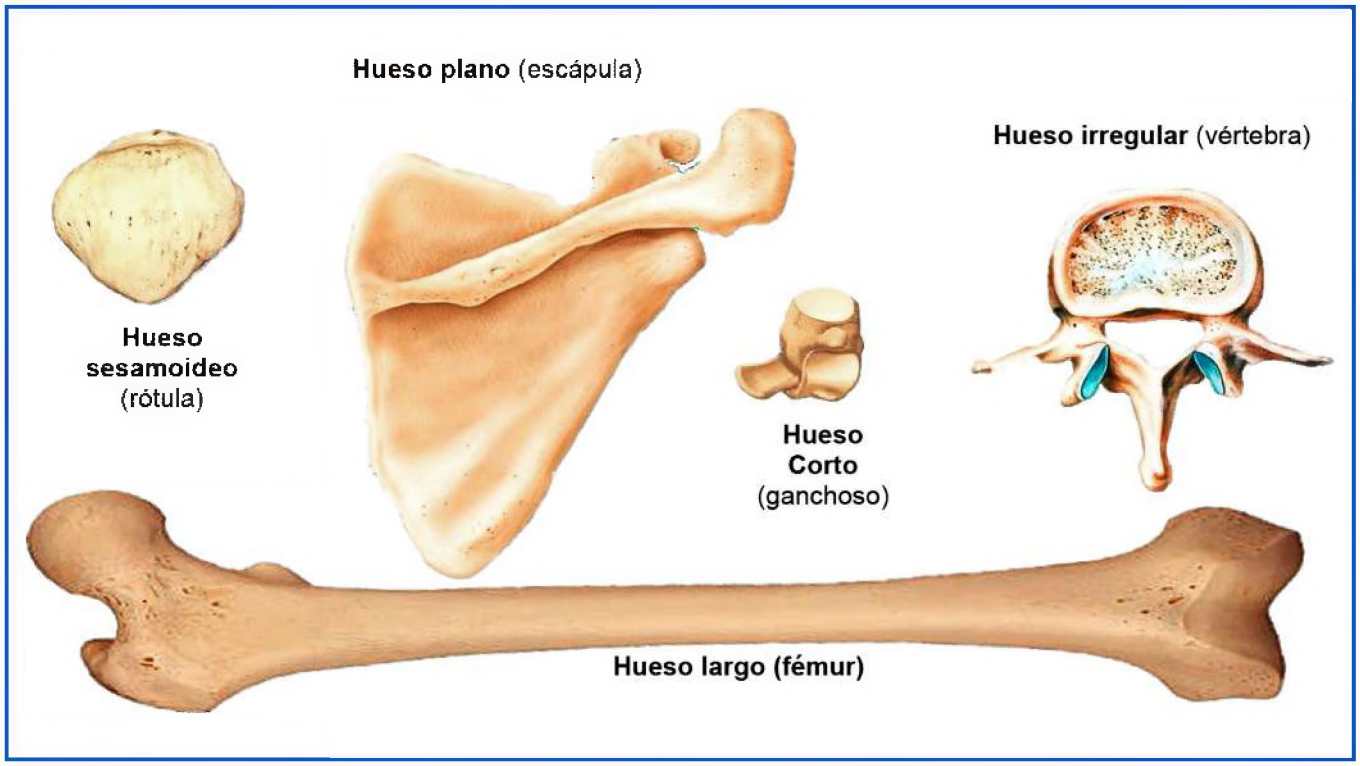


Fuente: https:// docplayer.es/

c) Tipos de huesos

De acuerdo a su forma podemos clasificar los siguientes tipos de huesos que constituyen nuestro esqueleto:

- **Huesos largos**, tienen una diáfisis (cuerpo) y dos epífisis (extremos). Están diseñados para proporcionar soporte y permitir el movimiento. Podemos mencionar los siguientes: fémur, tibia, peroné, húmero, cúbito y radio.
- **Huesos cortos,** son más pequeños, compactos y tienen una forma casi cúbica, están diseñadas para proporcionar estabilidad y apoyo. Por ejemplo, los huesos del carpo en la muñeca y los huesos del tarso en el tobillo.
- **Huesos planos**, son delgados y planos, tienen una función protectora. Están compuestos por dos capas de tejido óseo con un espacio de médula ósea entre ellas. Los ejemplos incluyen el cráneo, las costillas y la escápula.
- **Huesos irregulares**, tienen formas complejas y funciones variadas. Los ejemplos incluyen las vértebras de la columna vertebral, los huesos faciales y el hueso coxal.
- **Huesos sesamoideos,** pequeños huesos redondos, habitualmente se encuentran en los tendones cerca de articulaciones, lo que ayuda a mejorar la eficiencia mecánica de los músculos. Un ejemplo común es la rótula.
- **Huesos accesorios,** son variaciones anatómicas y pueden estar presentes en algunas personas, pero no en otras, un ejemplo es el hueso supernumerario, que es un hueso adicional en algunas manos o pies.



VALORACIÓN

Observamos la siguiente imagen luego realiza un análisis reflexivo.

Para mantener un buen sistema de locomoción y garantizar una movilidad saludable a lo largo de la vida, es importante adoptar hábitos y prácticas que promuevan la salud como ser:

- Mantenemos una buena postura
- Evitemos el sedentarismo
- Realicemos ejercicio regularmente
- Consumamos una dieta rica en calcio y vitamina D



Fuente: Rolando Miranda Quispe (2023)

Actividad

Respondemos a las siguientes preguntas:

- ¿En qué consiste una postura adecuada?
- ¿Qué es el sedentarismo?
- ¿Qué alimentos poseen calcio y vitamina D?

PRODUCCIÓN

Mano Robótica

Crear una mano robótica simple, puede ser un proyecto emocionante para aprender sobre la robótica y el sistema de locomoción. Aquí te presentamos una guía básica para construir una mano robótica sencilla utilizando materiales simples y disponibles:

Materiales necesarios: Cartón, hilos o cuerdas, pajitas (popotes) de plástico, tijera, pegamento, gomas elásticas y lápiz.

Pasos a seguir:

- **Dibujo de la mano,** comencemos dibujando la silueta de tu mano en el cartón. Asegurémonos de que los dedos estén separados y que el dibujo sea lo suficientemente grande como para trabajar en él.
- **Recorte,** recortemos cuidadosamente la silueta de la mano que ha dibujado. Este será el marco de la mano robótica.
- **Dedos articulados,** cortemos el popote de plástico en secciones más pequeñas para crear los dedos de la mano. Cada dedo debe tener tres secciones para que pueda simular las articulaciones. Peguemos estos popotes en la parte interna de la silueta de la mano, asegurándonos de que están lo suficientemente sujetas.
- **Atar los dedos,** usemos hilos o cuerdas para atar las secciones de popotes que representan las articulaciones. Podemos hacerlo enrollando el hilo alrededor de los popotes y ajustando la tensión para crear flexión y extensión en los dedos.
- **Cuerda para el movimiento,** en la base de cada dedo, atemos una cuerda o hilo que se extienda desde la punta del dedo hasta la parte superior de la silueta de la mano (la muñeca). Podemos asegurar las cuerdas con pegamento o gomas elásticas.
- **Mecanismo de movimiento,** tiremos de las cuerdas o hilos para simular la contracción de los dedos.
- **Decoración y ajustes,** podemos decorar la mano robótica pintando o coloreando el cartón. Además, podemos agregar detalles como "uñas" en los dedos. Asegurémonos de que las cuerdas estén bien ajustadas para obtener un movimiento preciso.



Fuente: https://i.ytimg.com/

ESQUELETO HUMANO

PRÁCTICA

Experimento de descalcificación de hueso

En el siguiente experimento descubriremos cómo el vinagre puede transformar huesos de pollo en estructuras flexibles.



Fuente: https://laoctavabo.com/

Materiales:

- Vinagre.
- Hueso de pollo (ala o muslo).
- Un frasco de vidrio o plástico lo suficientemente grande para sumergir el hueso en vinagre.

Instrucciones:

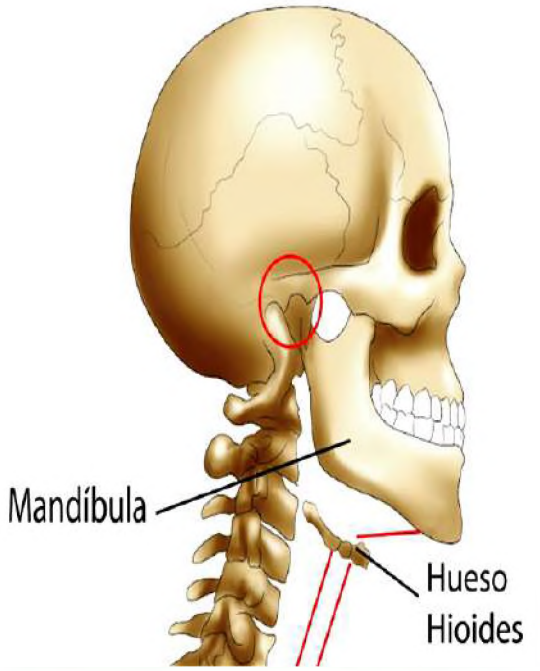
1. Intentemos doblar un hueso de pollo sin quebrarlo para tener una noción de su resistencia original.
2. Pesemos el hueso y anota su peso inicial.
3. Sumerjamos los huesos de pollo en vinagre durante 1 a 5 días.
4. Una vez que hayamos finalizado el proceso de remojo, retiramos los huesos del vinagre, enjuagamos con agua y dejamos secar.
5. Pesar nuevamente el hueso.

Actividad

Respondemos las siguientes preguntas:

- ¿Qué es el ácido acético?
- Comparando el peso del hueso de pollo antes y después de la descalcificación. ¿Cuál es la diferencia?
- ¿A qué resultados y conclusiones llegaste?

TEORÍA



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

La osteología (del griego *osteon*: hueso; *logos*: estudio) es la rama de la anatomía que se dedica al estudio de los huesos. Es una disciplina esencial para comprender la estructura y función de los huesos en el cuerpo humano y en otros vertebrados, contribuye al conocimiento científico en los campos de la medicina y la forense.

Los huesos son piezas blancas, duras y resistentes que forman el esqueleto de los vertebrados, que incluye a los animales con columna vertebral, se divide en dos divisiones principales: el esqueleto axial localizado a lo largo del eje central del cuerpo y el esqueleto apendicular localizado en las extremidades, cintura escapular y la mayor parte de la cintura pélvica.

1. Esqueleto axial: cabeza, columna vertebral y caja torácica

Está compuesto por las estructuras que garantizan soporte y protección a los órganos internos vitales, se localiza, desde la región superior(cefálico) y central del cuerpo que constituyen un total de 80 huesos.

a) Cabeza ósea

Los huesos de la cabeza protegen el cerebro, alojan los órganos sensoriales y contribuyen a la estructura facial, se apoyan en el extremo superior de la columna vertebral, se divide en dos porciones: huesos del cráneo y huesos de la cara.

Huesos del cráneo

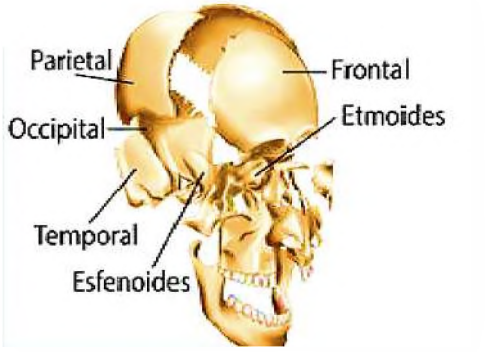
Los huesos del cráneo humano forman la estructura protectora que rodea el cerebro y aloja los órganos sensoriales relacionados con la cabeza, se articulan entre sí y con los huesos de la cara por medio de suturas.

- **Hueso frontal,** ocupa la parte más anterior del cráneo, forma la frente y parte de la bóveda craneal.
- **Huesos parietales,** son dos huesos con forma cuadrangular, situado detrás del hueso frontal y se unen en la sutura sagital.
- **Hueso occipital,** situado en la parte posterior e inferior del cráneo, presenta un gran orificio denominado agujero occipital por donde pasa la médula espinal, es un hueso impar que se articula con la primera vértebra cervical atlas.
- **Huesos temporales,** es un hueso par situado en los lados laterales del cráneo, contribuye a formar la bóveda craneal, aloja los órganos del sentido del oído y del equilibrio.
- **Hueso esfenoides**, es un hueso impar que se encuentra en la parte anterior de la base del cráneo y tiene forma de mariposa. En el cuerpo del esfenoides existe una excavación denominada silla turca donde se encuentra la glándula pituitaria.
- **Hueso etmoides,** es un hueso impar y pequeño situado en la línea media del cráneo. Está casi enteramente formado por tejido compacto, forma parte de las fosas nasales y contiene las celdillas etmoidales.

Huesos craneales



Huesos de la cara



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

Huesos de la cara

El conglomerado de huesos de la cara forma la estructura de la parte frontal de la cabeza, es aquella que nos da la forma facial, es esencial en funciones como la masticación y la respiración.

Los huesos de la cara son los siguientes:

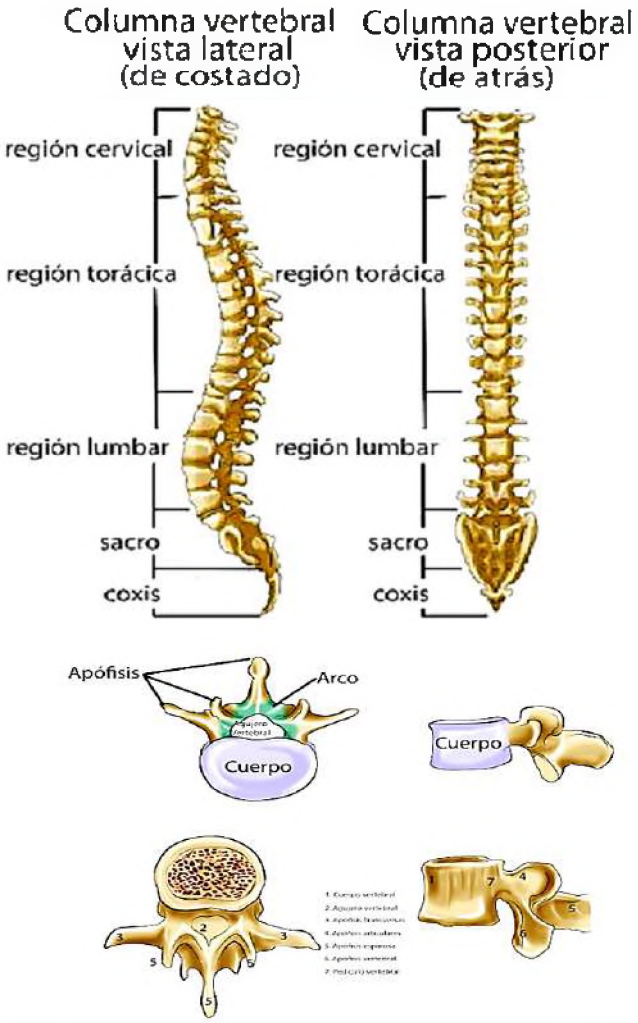
- **Vómer,** es un hueso impar que se encuentra en la línea media del tabique nasal.
- **Lagrimal,** o ungüis es un huesecillo par que ocupa la porción interna de la órbita ocular, contribuye a formar el canal lacrimonasal,
- **Malar,** hueso par llamado también pómulo que forma la prominencia de las mejillas importante para la definición de la estructura facial.
- **Cornete Inferior,** es un hueso par que se encuentra en la cara externa de las fosas nasales que contribuye al flujo de aire.
- **Maxilar Superior,** es un hueso par que se une entre sí y ocupan la parte central de la cara formando la mandíbula superior y contiene los dientes superiores.
- **Palatino,** es un hueso pequeño y plano situado por detrás del maxilar superior, divide la cavidad oral y nasal.
- **Nasal,** son dos huesos pequeños que forman el puente de la nariz, ocupan el espacio que deja libre el hueso frontal entre las apófisis ascendentes de los maxilares superiores.
- **Maxilar Inferior,** es un hueso impar móvil que forma la mandíbula inferior. Contiene los dientes inferiores permitiendo la función de masticación.

Hueso hioides, es un hueso impar simétrico ubicado en la base de la lengua a quien le brinda sostén y constituye el sitio de inserción de algunos músculos. A diferencia de otros huesos, no se articula directamente con ningún otro hueso y está suspendido en su lugar por músculos y ligamentos.

Huesecillos del oído, cada oído contiene tres huesecillos ubicados en el oído medio que vibran como respuesta a las ondas sonoras que llegan al tímpano, donde se definen en señales eléctricas que el cerebro interpreta como sonidos. Los tres huesecillos del oído son: martillo, yunque y estribo.

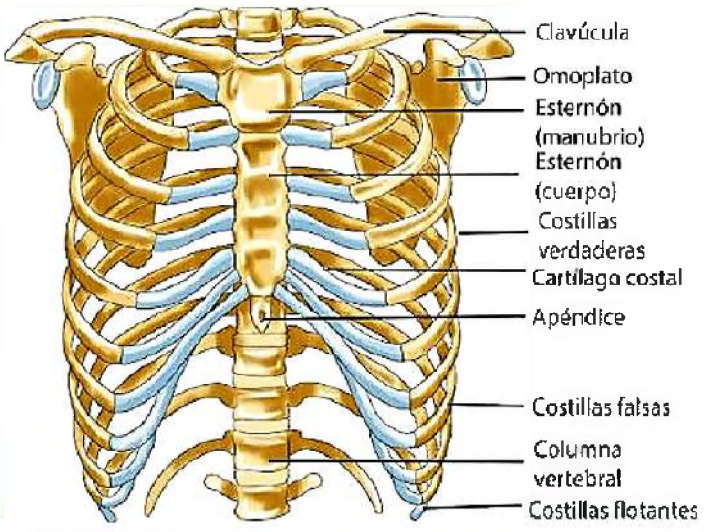


Fuente: istockphoto.com/es/foto/hueso-hioides-en-color-rojo-con-cuerpo-ilustración-derepresentación



DATO CURIOSO

La primera vértebra cervical se llama "Atlas", en honor al personaje mitológico griego Atlas. Un titán de la mitología griega que fue castigado por los dioses condenado a llevar el mundo sobre sus hombros.



b) Columna vertebral

También conocida como espina dorsal, protege y envuelve la médula espinal, está constituida por un conjunto de huesos llamados vértebras.

En el adulto, la columna vertebral está constituida por 26 vértebras que se describe a continuación:

- **Vértebras cervicales,** hay 7 vértebras cervicales en la región del cuello, son huesos móviles.
- **Vértebras torácicas,** hay 12 vértebras torácicas en la región de la parte superior de la espalda, estas vértebras tienen articulaciones con las costillas y son menos móviles que las cervicales.
- **Vértebras lumbares,** hay 5 vértebras lumbares en la porción inferior de la espalda. Estas vértebras son más grandes y soportan una mayor carga debido a la presión ejercida sobre la columna vertebral.
- **Vértebras sacras,** el hueso sacro está formado por cinco vértebras fusionadas que se localiza en la región posterior de la pelvis, se conecta con los huesos de la cadera.
- **Vértebras coxígeas,** el hueso coxis está formado por la fusión de 4 vértebras coxígeas, es un hueso inmóvil que se encuentra en la base de la columna vertebral.

c) Caja torácica

Es una estructura ósea que rodea y protege los órganos internos vitales como los pulmones y el corazón. Está formada por el esternón, los cartílagos costales y las costillas que se unen para formar una estructura flexible pero protectora, constituye un medio de fijación de los huesos de la cintura escapular y de los miembros superiores.

- **Esternón,** es un hueso plano y alargado que se encuentra en la línea media anterior del tórax, se articula con los 7 pares de costillas verdaderas y las dos clavículas.
- **Costillas,** hay 12 pares de costillas en total.
  - Los primeros siete pares se conocen como costillas verdaderas; ya que se conectan directamente al esternón mediante cartílagos costales.
  - Las costillas 8 a 10 se llaman costillas falsas; pues se conectan indirectamente al esternón mediante el cartílago costal de las costillas superiores.
  - Las costillas 11 y 12 son conocidas como costillas flotantes, ya que no se conectan al esternón en absoluto.
- **Cartílagos costales,** son tejidos conectivos que unen las costillas al esternón. Proporcionan flexibilidad y permiten que las costillas se muevan durante la respiración y otros movimientos del tórax.

d) Esqueleto apendicular: extremidades superiores e inferiores

El esqueleto apendicular de los vertebrados, incluidos los humanos tiene la función principal de permitir el movimiento y la locomoción; así como brindar soporte y estabilidad al cuerpo.

Las principales partes del esqueleto apendicular son las siguientes:

Cintura escapular (hombro), está constituida por dos huesos, la clavícula por delante, y la escápula por detrás.

- **Escápula,** también conocida como omóplato, es un hueso plano y triangular en la parte posterior del hombro.
- **Clavícula,** un hueso largo y curvado que conecta la escápula con el esternón.

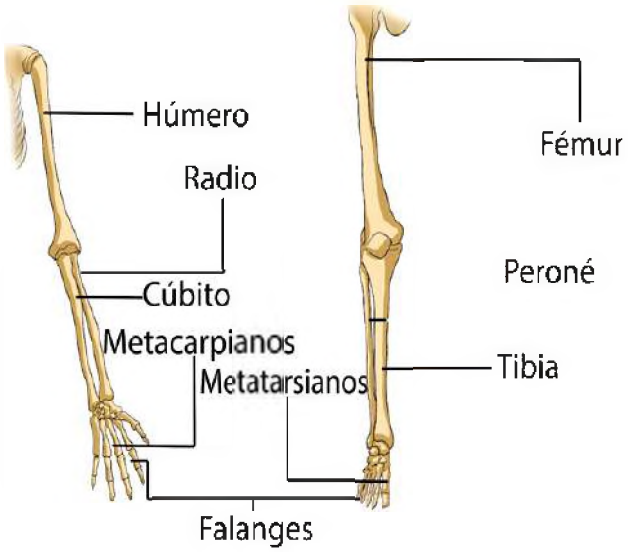
DATO CURIOSO

Los bebés nacen con alrededor de 270 huesos, pero el número puede variar ligeramente de un bebé a otro. Algunos de estos huesos se fusionan con el tiempo a medida que el niño crece y se desarrolla, lo que da como resultado un total de aproximadamente 206 huesos en el cuerpo adulto.

Miembros superiores

- **Húmero,** hueso del brazo, que se extiende desde el hombro hasta el codo.
- **Cúbito y radio,** los dos huesos del antebrazo dispuestos paralelamente entre sí que se extienden desde el codo hasta la muñeca.
- **Carpo,** se localiza en la muñeca, son ocho pequeños huesos: trapezoide, trapecio, hueso grande, escafoides, ganchoso, piramidal, pisiforme y semilunar, dispuestos en dos filas transversales.
- **El metacarpo,** está constituido por cinco huesos largos denominados huesos metacarpianos, que forman la palma de la mano.
- **Falanges,** son huesos de los dedos, hay catorce falanges en cada mano, tres para cada dedo, a excepción del pulgar, que sólo posee dos.

Miembro superior e inferior



Cintura Pélvica, consta de dos huesos coxales, también conocidos como ilíacos. Proporciona soporte para el tronco y protege los órganos internos en la región pélvica. La pelvis de la mujer es más ancha que la del hombre, que consecuentemente facilita el paso de la cabeza del bebé durante el parto.

Miembros inferiores

- **Fémur,** hueso del muslo, el más largo, pesado y resistente del cuerpo.
- **Tibia y peroné,** huesos de la pierna que se extienden desde la rodilla hasta el tobillo.
- **Rótula,** más que a la pierna, pertenece a la rodilla. Es un hueso sesamoideo que se desarrolla a partir del tendón del músculo cuádriceps femoral.
- **Huesos del pie,** posee 26 huesos, se divide en tres segmentos, tarsos (huesos del tobillo), metatarsos (huesos del empeine) y falanges (huesos de los dedos del pie).

2. Cuidado del sistema locomotor

Para un buen desarrollo, crecimiento y conservación del sistema locomotor se debe tomar en cuenta las siguientes normas de cuidado:

Alimentación

El cuidado del sistema locomotor a través de la alimentación implica consumir nutrientes esenciales que fortalecen los huesos, músculos y articulaciones. Principalmente en la niñez y adolescencia, porque en estas etapas se desarrollan los dientes y crecimiento de los huesos.

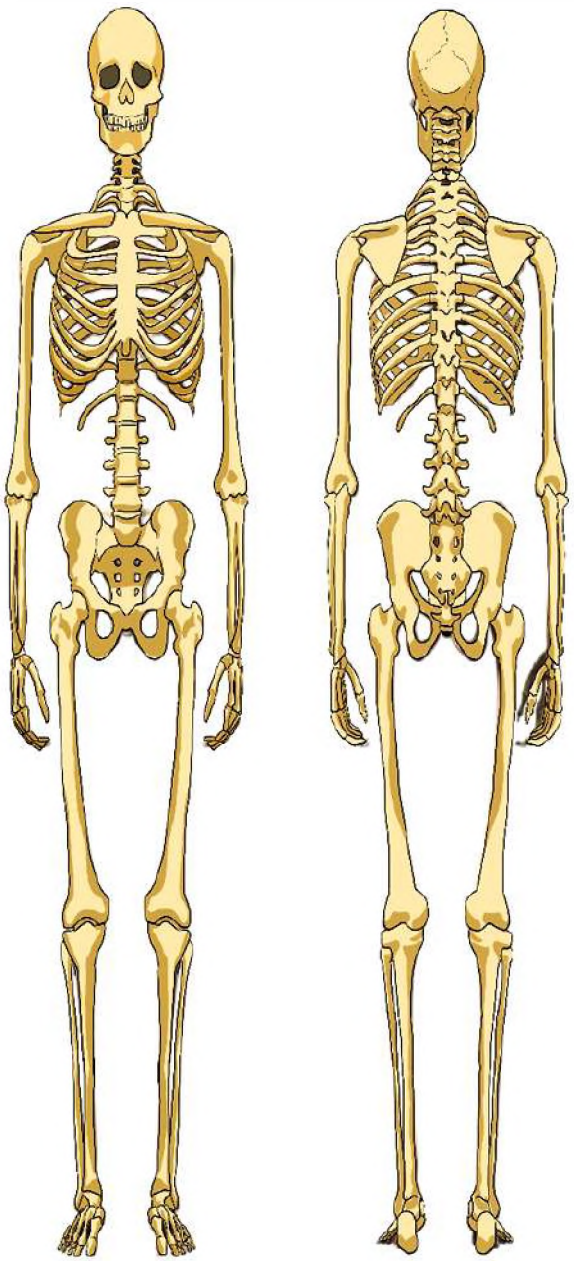
Ingerir alimentos ricos en calcio (lácteos, brócoli, almendras) y vitamina D (pescados grasos, yema de huevo) para la salud ósea.

Pautas y consejos para el cuidado adecuado del aparato locomotor:

INVESTIGAMOS

Investigamos y describimos las clases de fracturas en el esqueleto humano.

Vista anterior y posterior del esqueleto humano



- Mantener una buena postura: ya sea que esté de pie o sentado, reduce la tensión en la columna y ayuda a prevenir problemas de espalda y cuello
- Hacer ejercicio con regularidad: el ejercicio fortalece los músculos y los huesos. Combina resistencia, flexibilidad y cardio para conseguir todos los beneficios.
- Calentar y estirar: antes de hacer ejercicio para preparar nuestros músculos y articulaciones. Esto reduce el riesgo de lesiones y mejora la movilidad.
- Evitar el sedentarismo: limitemos el tiempo que pasamos sentados. Levantémonos con regularidad para mover las articulaciones.
- Usar zapatos adecuados: usemos zapatos cómodos y que nos queden bien, que brinden un buen soporte para los pies y amortigüen el impacto de caminar o hacer ejercicio.
- Consultar al médico: si experimentamos dolor persistente busquemos atención médica. Un profesional de la salud puede diagnosticar y tratar problemas antes de que empeoren.

a) Enfermedades, traumas y lesiones del sistema locomotor

Raquitismo

Es una enfermedad metabólica que afecta al desarrollo óseo en los niños debido principalmente a la deficiencia de vitamina D. Esta condición puede provocar huesos debilitados y deformados. Es crucial detectar y tratar el raquitismo a tiempo para evitar complicaciones a largo plazo.

Osteoporosis

Es una enfermedad ósea caracterizada por una reducción de la densidad mineral ósea y el deterioro de la microarquitectura del tejido óseo. Esto puede provocar huesos débiles que son propensos a fracturas. Afecta principalmente a adultos mayores, especialmente a mujeres posmenopáusicas, pero también puede afectar a hombres y personas de todas las edades.

Fracturas

Es una rotura o fisura en un hueso. Puede ser causada por un trauma o lesión repentina, huesos debilitados debido a afecciones médicas como la osteoporosis o estrés óseo repetido debido al ejercicio extenuante. Las fracturas pueden variar en severidad, desde una fisura pequeña hasta una fractura completa del hueso.

Osteomielitis

Inflamación piógena (que produce pus) en los huesos debido a un agente patógeno (estafilococo). Se presenta con fiebre, dolor e inflamación del hueso afectado.

Cáncer óseo

Es raro en adultos y en ocasiones es causado por metástasis de otros tipos de cáncer que se han diseminado por todo el cuerpo, pero también puede ser causado por un crecimiento descontrolado de células óseas, como el osteosarcoma, el fibrosarcoma, el tumor de Ewing, etc. Puede desarrollarse en cualquier parte del esqueleto, pero es más común en los huesos largos de los brazos y las piernas, así como en las vértebras y la pelvis.

VALORACIÓN

Reflexionamos y analizamos sobre el procedimiento adecuado para actuar frente a fracturas.

Los primeros auxilios son esenciales para brindar alivio y minimizar daños mayores mientras espera atención médica profesional.

Aquí hay algunos pasos importantes a seguir:

- **Evaluemos la situación**, asegurémonos de que estemos a salvo.
- **Busquemos atención médica,** siempre llamemos a los servicios médicos de emergencia para evaluar y tratar la fractura adecuadamente.
- **Inmovilizar la fractura**, evitemos el movimiento excesivo de la extremidad fracturada. Puede inmovilizar la fractura con elementos disponibles, como férulas, periódicos o ropa acolchada. Estos materiales se colocan a lo largo del hueso roto y se mantienen en su lugar.
- **Combatir el dolor y la hinchazón**, envolver cubitos de hielo en un paño y aplicar en la zona afectada para reducir la inflamación y aliviar el dolor. No apliquemos hielo directamente sobre la piel ya que esto puede causar quemaduras.
- **No intentemos alinear el hueso**, no intentemos ajustar ni reparar huesos rotos. Esto debe ser realizado por personal médico capacitado.
- **Observación continua,** vigilemos de cerca a las víctimas para asegurarnos de que su condición no empeore. Si el paciente muestra signos de shock, como palidez, sudor frío o confusión, trate de mantenerlo tranquilo y cómodo mientras espera atención médica. El estado emocional de la víctima puede ser importante y ofrezca palabras tranquilizadoras para ayudar a reducir la ansiedad.



Es importante recordar que los primeros auxilios son sólo una medida temporal hasta que un médico evalúe y trate adecuadamente la fractura. Cada fractura es única y puede requerir un abordaje ligeramente diferente. Por eso, es importante acudir al médico lo antes posible.

Fuente: https://cursodeinstalador.com/

PRODUCCIÓN

Huesos con masa de sal

Fabricamos huesos con masa de sal para aprender sobre la estructura básica de los huesos y su función.

Materiales:

- Sal
- Harina
- Agua
- Pinturas acrílicas (opcional).
- Pinceles (opcional).

Instrucciones:

- Mezclar dos tazas de harina por una taza de sal en un recipiente.
- Agregar agua gradualmente mientras mezclas hasta obtener una masa que sea maleable pero no demasiado húmeda.
- Decidir qué huesos deseas crear. Podemos empezar con algo simple, como un fémur o un húmero.
- Tomar un trozo de masa de sal y comienza a modelarlo en la forma del hueso seleccionado.
- Agregar detalles a los huesos utilizando herramientas pequeñas, como palillos de dientes, para crear ranuras y protuberancias que imiten la textura de los huesos reales.
- Pintar los huesos con pinturas acrílicas para agregar realismo y detalles.
- A secar al sol.



Fuente: https://i.ytimg.com/

EL SISTEMA ARTICULAR

PRÁCTICA

Observamos y asociamos distintas máquinas o mecanismos que se asemejan al funcionamiento de las articulaciones en el cuerpo humano.

La soldadura de estructuras metálicas crea una conexión fuerte y rígida entre dos piezas de metal. Es similar a una articulación del cuerpo humano donde dos huesos están conectados rígidamente y no pueden moverse entre sí.

Los enganches de remolque permiten cierto movimiento direccional, pero aún son relativamente limitados. Es similar a una doble articulación que permite un movimiento limitado entre huesos.

Un brazo robótico con múltiples grados de libertad puede moverse en múltiples direcciones y realizar movimientos complejos. Esto puede deberse a las articulaciones del cuerpo que permiten una amplia gama de movimientos.



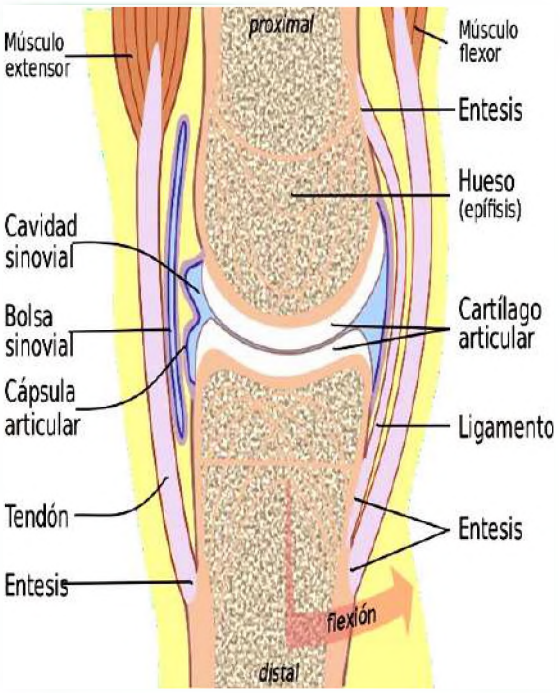
Fuente: https:// mecamaker.com/

Actividad

Respondemos a las siguientes preguntas:

- Mencionamos la articulación del esqueleto humano con la que podemos asociar la soldadura de estructuras metálicas.
- Mencionamos la articulación del esqueleto humano con la que podemos asociar los enganches de remolque.
- Señalamos la articulación del esqueleto humano con la que podemos asociar un brazo robótico.

TEORÍA



Fuente: https:// upload.wikimedia.org/

1. Artrología

Es una rama de la anatomía que se centra en el estudio de las articulaciones. Una articulación es un área del cuerpo en humanos y otros vertebrados donde dos o más huesos se encuentran y conectan. La artrología es el estudio de la estructura, función y clasificación de diversas articulaciones; así como su papel en el movimiento y la estabilidad del cuerpo.

a) Partes de una articulación

El cartílago, es una cubierta de tejido conectivo cuya función es prevenir o reducir la fricción durante el movimiento.

Cápsula y membrana sinovial, es una membrana deslizante y húmeda que se halla dentro de la cápsula articular y que secreta el líquido sinovial que funciona como lubricante.

Los ligamentos, son cordones de tejido fibroso blanco que mantienen unidos los huesos.

Los tendones, son tejidos conectivos que recubren los bordes de las articulaciones y se unen a los músculos para controlar el movimiento.

Las bolsas sinoviales, son bolas llenas de líquido cuya función es reducir la fricción en la articulación.

Los meniscos, son estructuras en forma de media luna que se encuentran en ciertas articulaciones, como las rodillas.

2. Tipos de articulaciones

Se clasifican diferentes tipos de articulaciones según su movilidad, que puede variar mucho en las distintas zonas del cuerpo. Algunas articulaciones tienen cero o casi ningún movimiento. En cambio, otros órganos que normalmente corresponden a las extremidades han alcanzado una gran complejidad y son capaces de realizar diversos movimientos.

Los diferentes tipos de articulaciones se describen a continuación y se pueden agrupar en tres categorías principales:

DATO CURIOSO

La articulación del hueso hioides es una estructura única en el cuerpo humano, aunque no está conectado directamente a otros huesos, está conectado a varias estructuras circundantes a través de músculos y ligamentos.

a) Diartrosis

También conocidas como articulaciones móviles, son aquellas que permiten movimientos más complejos entre los huesos. Presentan un espacio entre los huesos que la forman, llamado cavidad articular o sinovial, la cual por lo general está recubierta por cartílago, que contiene líquido sinovial para lubricar y proteger las superficies articulares. Son ejemplos las articulaciones del hombro, rodilla, codo, cadera (coxofemoral), muñeca.

Con la edad, la cantidad de líquido sinovial disminuye, el cartílago articular se vuelve más delgado y los ligamentos se vuelven menos elásticos. La mayoría de las personas experimentan cierta degeneración en las rodillas, los codos, las caderas y los hombros, en consonancia con el proceso de envejecimiento.

Clasificación

Se clasifica en seis categorías según la forma de las superficies articulares y los movimientos que deben realizar.

- Enartrosis

Tienen forma esférica. Realizan cualquier tipo de movimiento. Ejemplo: articulación del hombro o cadera.

- Condilartrosis

Tienen una forma alargada. Realizan la mayoría de movimientos excepto la rotación. Por ejemplo: articulación témporo-maxilar.

- Trocleartrosis

Parecen poleas y facilitan la rotación de los huesos adyacentes en el mismo plano. Realizan movimientos opuestos de flexión y extensión. Ejemplo: articulación fémur-tibial.

- Artrodia

Son planos o casi planos. A este tipo de articulación obedecen los movimientos de deslizamiento. Un ejemplo es la conexión de la articulación del tarso con el metatarso.

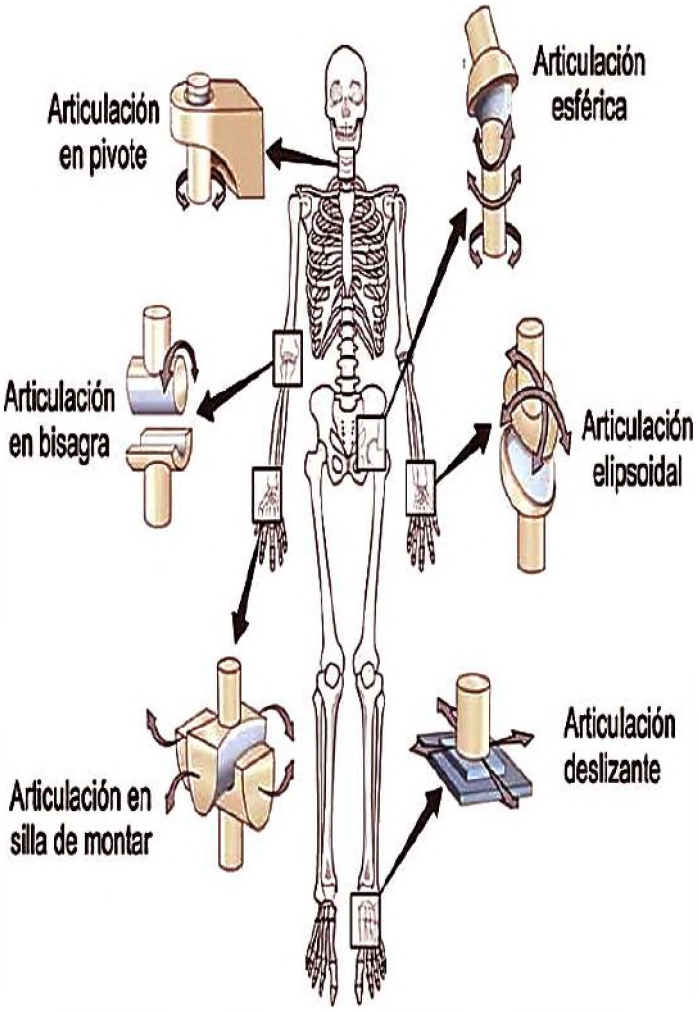
- Silla de montar

Las superficies articulares encajan perfectamente. Ejecutan los movimientos de deslizamiento. Un ejemplo es la articulación carpo - metacarpo.

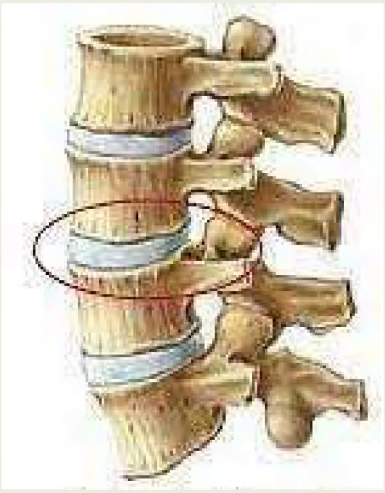
- Trocoide

La superficie articular es cilíndrica y se desplazan en un anillo osteofibroso. Realizan movimientos de rotación. Un ejemplo es la articulación del cúbito con el radio.

Articulaciones sinoviales



ANFIARTROSIS



Articulación de las vértebras

VICIOS POSTURALES

Una postura incorrecta puede afectar negativamente a la columna; ya que provoca innumerables molestias. Por ejemplo, la cifosis de la espalda aumenta la curvatura normal del cuello, lo que puede provocar contracturas cervicales y dolores de cabeza. Por ejemplo, la curvatura de la columna y dolor lumbar. Toda o parte de la columna se dobla hacia un lado, provocando escoliosis.

CURIOSIDADES



Cada mano tiene 27 huesos, 29 articulaciones y 123 ligamentos.

Las manos están compuestas por una gran cantidad de estructuras óseas, articulares además de los ligamentos, tendones y músculos que le permiten una amplia gama de movimientos complejos.

Fuente: fisioterapia-online.com/

ACTIVIDAD:
Dibuja los huesos de la mano y verifica la cantidad de articulaciones.

b) Anfiartrosis o sínfisis

Conocidas también como articulaciones semimóviles permiten un movimiento poco extenso ya que no poseen cavidad. El cartílago o tejido fibroso que las une puede permitir un pequeño grado de movimiento. Son ejemplos las articulaciones presentes entre las vértebras; así como la sínfisis púbica, que hay entre los extremos anteriores de los huesos coxales.

c) Sinartrosis o suturas

También conocidas como articulaciones inmóviles, son aquellas en las que los huesos están unidos de manera rígida y no tienen movimiento apreciable entre ellos. Los ejemplos los tenemos precisos en las articulaciones de los huesos del cráneo y de la cara (excepto la mandíbula).

Dependiendo de la forma de los bordes de los huesos donde se unen las suturas, pueden ser:

- Sutura Dentada

La superficie articular está provista de los bordes dentados o serrados que se asemejan a los dientes de un peine que engranan unos con otros. por ejemplo: la frontal – parietal, la occípito – parietal y la interparietal.

- Sutura Armónica

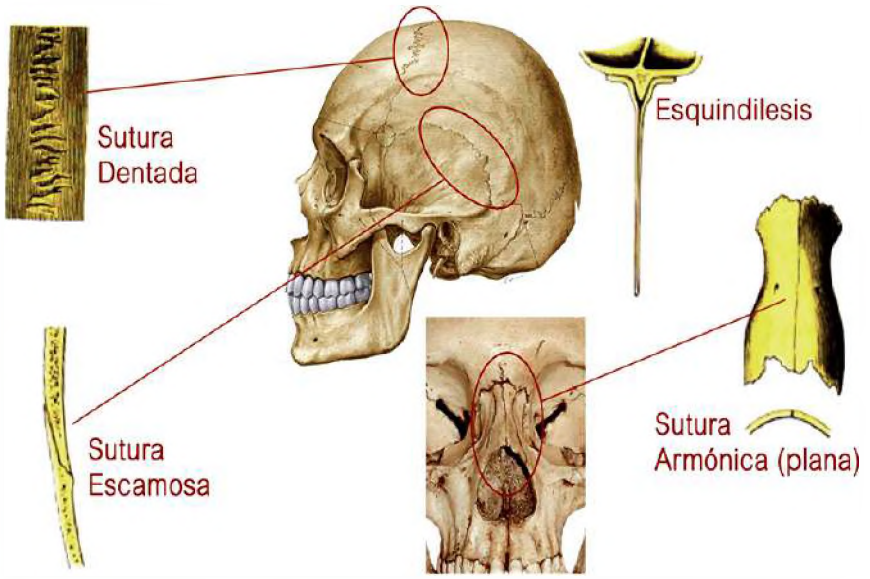
A diferencia de la sutura dentada los bordes de los huesos son lisos, es la sutura más sencilla, por ejemplo: internasal.

- Sutura Escamosa

Tiene apariencia escamosa o en forma de escama. Los huesos que se unen están cortados en bisel, ejemplo: la témporo – parietal.

- Sutura esquindilesis

Se caracterizan por tener superficies de unión relativamente planas y sin dientes. En la que una de sus superficies (en forma de cresta) incrusta la superficie opuesta (en forma de ranura), por ejemplo, el esfenoides con el vómer.



Fuente: facebook.com/Kassiopeia.Bp/photos/a.306338017730858/306360907728569/?type=3

VALORACIÓN

Cuidado con las rodillas

Cómo cuidar el mayor punto de apoyo

El cuidado adecuado de la rodilla es esencial para mantener la salud y prevenir lesiones. La rodilla es una articulación que soporta mucho peso y participa en diversos movimientos. Al caminar en plano, la fuerza sobre la rodilla es igual al peso corporal más la mitad. Pero si subes una colina, la fuerza sobre ella se duplica o incluso triplica.

Aquí hay algunas recomendaciones para el cuidado de las rodillas:

- Mantengamos un peso saludable, el sobrepeso puede ejercer presión sobre las rodillas, aumentando el riesgo de lesiones y problemas en las articulaciones. Mantener un peso saludable puede ejercer menos tensión sobre las rodillas.
- Evitemos impactos excesivos que puedan estresar sus rodillas. Elijamos actividades de bajo impacto como caminar, nadar o andar en bicicleta.
- Usemos calzados adecuados con buen soporte y amortiguación para reducir la presión en las rodillas durante las actividades físicas.
- Protejamos las rodillas en deportes que implican giros, saltos o cambios de dirección bruscos, utilizamos rodilleras o soportes para brindar protección adicional.



Fuente: https:// www.semana.com/

Actividad

Respondemos las siguientes preguntas:

- ¿Por qué la rodilla es el mayor punto de apoyo?
- ¿Qué tipo de calzados se debe utilizar para el cuidado de las articulaciones?
- ¿Si existe un sobrepeso, qué pasa con las articulaciones? ¿Qué articulaciones son más afectadas?
- ¿Para qué se utiliza protección adicional y cuándo debe usarse?

PRODUCCIÓN

Un remedio casero

Producimos fricciones de plantas medicinales para proteger nuestras articulaciones.

Materiales:

- 1 matraz Erlenmeyer (1 botella desechable de 2 litros)
- 1 litro de alcohol
- Plantas medicinales: manzanilla, eucalipto, ruda, molle, coca.

Procedimiento:

- Introducimos las plantas medicinales en la botella desechable o en el matraz Erlenmeyer.
- Luego agregamos un litro de alcohol hasta cubrir por completo las plantas medicinales.
- Dejemos macerar durante 7 días.
- Aplicamos la fricción antes y después de practicar algún deporte.



Fuente: https:// www.65ymas.com/

ENFERMEDADES DEL SISTEMA ARTICULAR

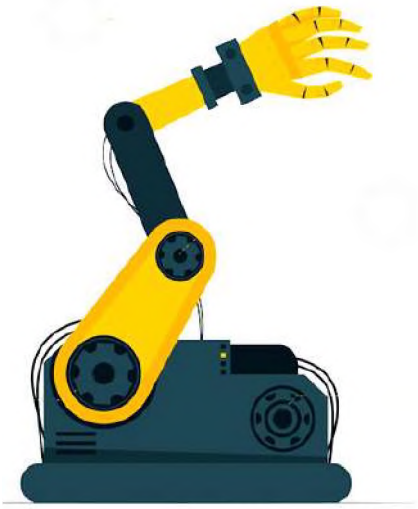
PRÁCTICA

Movimientos para ejercitar

Realizamos movimientos simples en clase, es una excelente manera de mantener activas las articulaciones y mejorar la flexibilidad. Aquí hay algunos movimientos sugeridos para mejorar sus articulaciones:

- Giremos suavemente la cabeza hacia un lado y luego hacia el otro.
- Inclinemos la cabeza hacia un hombro y luego hacia el otro.
- Giremos los hombros hacia adelante y hacia atrás.
- Levantemos los brazos por encima de la cabeza y luego bájalos, alternando entre la flexión y la extensión.
- Extendamos un brazo hacia adelante y usa la otra mano para tirar suavemente de los dedos hacia atrás para estirar el antebrazo.

Es importante recordar que estos movimientos deben realizarse suavemente y sin forzar.



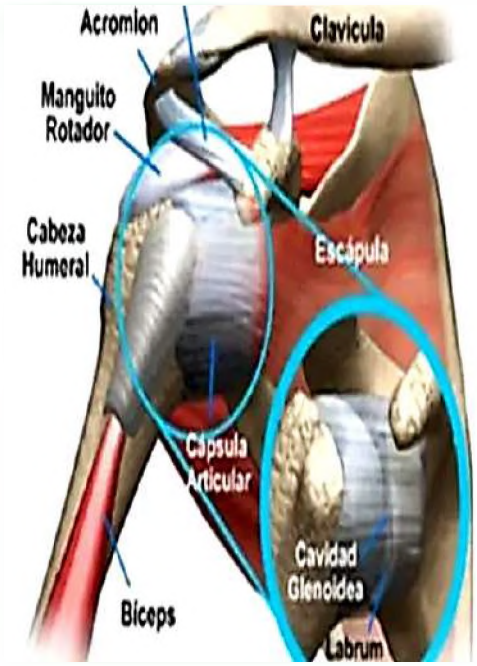
Fuente: https://laoctavabo.com/

Actividad

Respondemos las siguientes preguntas:

- ¿Cómo se llama el médico o especialista que trata los malestares de las articulaciones?
- ¿Cuál es la importancia del líquido sinovial en las articulaciones?
- ¿Qué alimentos naturales ayudan a mantener las articulaciones saludables?

TEORÍA



Fuente: fisioterapia-online.com

1. Cuidados del sistema articular

Cuidar bien el sistema articular es esencial para mantener la salud y prevenir problemas articulares a lo largo de la vida. A continuación, se ofrecen algunas sugerencias para el cuidado de las articulaciones:

- **Mantener una nutrición balanceada,** evitando el consumo de carne roja, bebidas gaseosas y pastas, se debe equilibrar. Consumamos una dieta equilibrada rica en nutrientes, antioxidantes y ácidos grasos omega 3.
- **Realizar ejercicio físico,** realizar caminatas diarias de 30 minutos o practicar algún deporte de acuerdo a la edad y el sexo, para fortalecer el sistema locomotor
- **Mantener hábitos posturales,** evitemos las malas posturas, levantar objetos pesados y el uso de calzados inadecuados.
- **Buena hidratación,** consumamos dos litros de agua diario, principalmente cuando realizamos alguna práctica deportiva. Beber suficiente agua es importante para mantener el líquido sinovial, que lubrica las articulaciones.
- **Protección en deportes,** si practicamos deportes o actividades físicas intensas, utilizamos equipo de protección adecuado para prevenir lesiones.
- **Controlemos el estrés,** el estrés crónico puede contribuir a la inflamación y el dolor en las articulaciones. Practica técnicas de manejo del estrés como meditación, yoga y ejercicios de respiración.

- **Descanso,** dormir ocho horas sin interrupciones es fundamental para el sistema articular.
- **Consulte a su médico,** si tiene dolor persistente en las articulaciones, hinchazón o problemas de movimiento. La detección temprana y el tratamiento adecuado pueden prevenir complicaciones.

2. Enfermedades y lesiones del sistema articular

Para todas estas afecciones, es importante buscar atención médica adecuada para obtener un diagnóstico preciso y un plan de tratamiento adecuado.

a) Artritis

Es una inflamación y la sensibilidad en una o más articulaciones, pueden causar dolor y rigidez en las articulaciones, que a menudo empeora con la edad. Cuando esta enfermedad ya está avanzada, las articulaciones se inflaman y se deforman.

b) Artrosis

También conocida como osteoartritis, es una enfermedad degenerativa de las articulaciones. Las artrosis más típicas son las artrosis de cadera, artrosis cervical, artrosis de rodilla, artrosis lumbar y artrosis en las manos. Se caracteriza por el desgaste del cartílago que cubre las superficies articulares de los huesos, lo que provoca dolor, hinchazón, rigidez y movimiento limitado en las articulaciones afectadas.

c) Hernia de disco

Generalmente, ocurre en la columna, especialmente en la región lumbar (espalda baja) o cervical (cuello). Los discos que se encuentran entre las vértebras sufren un desgaste, desviación o desplazamiento, ocasionando dolor a nivel del cuello o espalda.

d) Reumatismo

Se utiliza para describir varias enfermedades reumáticas. Esto significa que cubre una serie de afecciones que afectan las articulaciones, huesos, cartílagos, músculos, ligamentos, tendones y tejidos. Se caracteriza por inflamación, degeneración o cambios en los tejidos que forman los músculos y tendones, lo que provoca dolor, rigidez y movimiento limitado.

e) Sinovitis

Es la inflamación de la membrana sinovial, es una delgada lámina de tejido que recubre la mayor parte de la superficie interna de las articulaciones de tipo diartrósico, como las articulaciones interfalángicas de las manos, rodillas, las caderas y los hombros.

f) Luxación

Es una afección en la cual los extremos de los huesos en una articulación se separan de forma anormal con rotura de ligamentos, tendones y cápsula articular. Puede ser causada por lesiones traumáticas, como caídas

g) Esguinces

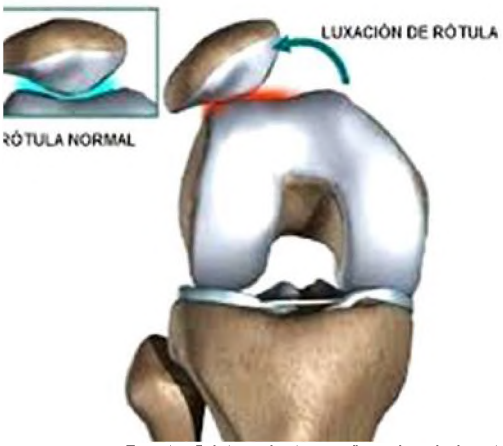
Es una lesión en los ligamentos que conectan los huesos en una articulación, ocurre cuando un ligamento se estira o se rompe debido a una tensión excesiva o un movimiento brusco.

DATO CURIOSO

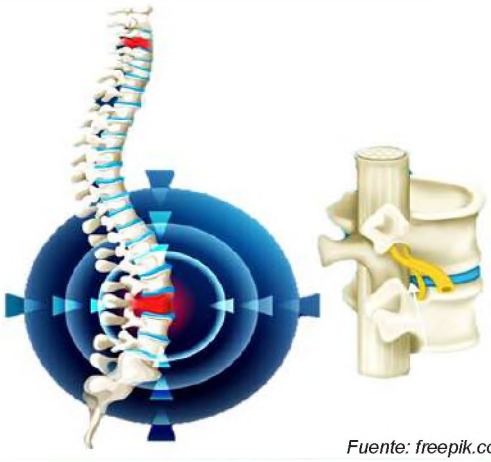
El colágeno es la proteína más abundante del cuerpo humano. Pero, con el paso del tiempo, perdemos la capacidad de producirlo. Es el componente principal de los tejidos conectivos que conforman los tendones, ligamentos, piel y músculos; proporcionando y fortaleciendo su estructura.



Fuente: pixabay.com



Fuente: fisioterapiaetc.com/luxacion-de-la-rotula/



Fuente: freepik.com

INJERTOS ÓSEOS

El injerto óseo implica extraer un trozo de hueso y su periostio correspondiente más su arteria nutricional de una parte del cuerpo (generalmente el peroné) para reemplazar el hueso faltante en otra parte.



Fuente: fridahomeschool.wordpress.com/2012/03/22/diseccion-de-una-pata-de-pollo/

3. Experiencia práctica de laboratorio, disección sistemática de una pata de pollo

La disección en biología es una técnica que consiste en realizar cortes en un organismo y examinarlo en detalle para estudiar sus estructuras externas e internas y comprender su anatomía.

Recordemos que la disección debe realizarse de manera respetuosa y cuidadosa, siguiendo las normas de seguridad y éticas.

Objetivo:

Identificar los órganos que participan en la locomoción: hueso, músculo, articulación y tendón, a través de la disección de una pata de pollo, para profundizar el estudio de las articulaciones.

Materiales necesarios:

- Pata de pollo (puede obtenerse en una carnicería).
- Tijeras de disección.
- Bisturí.
- Pinzas.
- Tabla de disección o una bandeja plástica.
- Guantes desechables de látex (puede obtenerse en una farmacia).
- Recipientes para desechos biológicos.

Procedimiento para la disección:

Preparación:

- Coloquémonos los guantes desechables de látex para mantener la higiene.
- Asegurémonos de tener todos los materiales necesarios a mano y bien organizados.
- Coloquemos la pata de pollo en la tabla de disección.

Observación externa:

- Examinemos la pata de pollo desde fuera para tener una idea de su estructura y características.
- Observemos las escamas, uñas y plumas (si están presentes) en la extremidad.

Piel y tejido subcutáneo:

- Con la tijera de disección o el bisturí, realicemos un corte a lo largo de la piel de la pata de pollo.
- Retiremos cuidadosamente la piel y el tejido subcutáneo, exponiendo los músculos y tendones.

Músculos y tendones:

- Observemos los músculos y tendones en la pata. Identifiquemos el músculo más grande, que es responsable de la flexión y extensión de la pata.
- Sigue los tendones desde el músculo hasta las articulaciones de la pata.

Articulaciones:

- Identifiquemos las principales articulaciones en la pata de pollo.
- Con cuidado, utilicemos las tijeras de disección o el bisturí para abrir las articulaciones y observar la estructura interna, como los cartílagos y las superficies articulares.

Huesos:

- Después de abrir las articulaciones, podremos acceder a los huesos.
- Identifiquemos y observemos cómo estos huesos se conectan y forman la estructura de la pata de pollo.

Medula ósea:

- Cortar los huesos para acceder a la médula ósea en su interior. La médula ósea es el tejido en el interior de los huesos donde se produce la formación de sangre.
- Desechemos los restos de manera adecuada en un recipiente para desechos biológicos.

VALORACIÓN

¿Cómo actuar ante una luxación o dislocación?

Recordemos que las luxaciones son lesiones graves que deben ser tratadas por profesionales médicos.

Es importante recordar que los primeros auxilios son sólo una medida temporal, por eso es importante seguir los siguientes pasos:

- Mantengamos la calma si alguien ha sufrido una luxación, el estrés y la ansiedad pueden empeorar la situación.
- Localizar el sector afectado. Si existe sospecha que hay daño en la espalda, cuello o cadera, no mover al paciente.
- No tratemos de reposicionar la articulación por sí mismo, ya que esto puede causar daño adicional a los tejidos y los nervios.
- Inmovilicemos la articulación afectada para evitar movimientos que puedan empeorar la luxación. Podemos usar tablillas, férulas, almohadones o cualquier objeto rígido que esté a tu disposición para estabilizar la articulación.
- Apliquemos hielo, bolsas de agua fría, para reducir la inflamación y el dolor.
- Dejar la articulación en reposo total.
- En lo posible no masajear, ni aplicar ungüentos en la zona lesionada por la luxación, pues solo se ocasionaría más daño y ningún beneficio.
- No dejar a la víctima hasta que sea atendida por un personal médico.



Fuente: fisioterapialopezcrespo.es/fisioterapia-luxaciones/

Actividad

Respondemos a las siguientes preguntas:

- ¿Con qué frecuencia una persona puede tener una luxación?
- ¿Qué actividades que se realizan en la vida cotidiana puede provocar una luxación?
- ¿Cómo se puede prevenir una luxación?

PRODUCCIÓN

Elaboración de informe de laboratorio de la disección sistemática de una pata de pollo

Recuerda que un informe de laboratorio, a veces llamado informe de experimento, consiste en un documento escrito que presenta los resultados de un experimento científico de manera sistemática y organizada, junto con los datos experimentales, los cálculos clave, el análisis de los resultados y las conclusiones principales.

La documentación debe comunicar de forma clara y concisa la importancia de lo que se hizo en el experimento, lo que se aprendió de él y los resultados obtenidos.

Un informe de laboratorio podrá incluir los siguientes apartados y/o secciones:

- Portada.
- Resumen o introducción.
- Materiales y métodos.
- Resultados.
- Discusión o análisis de resultados.
- Conclusiones.
- Figuras, esquemas, dibujos, gráficos o fotografías.
- Referencias

EL SISTEMA MUSCULAR

PRÁCTICA

Observamos diferentes tejidos musculares bajo un microscopio, este proceso te permitirá estudiar la estructura microscópica del tejido muscular y comprender mejor su organización y características.

Materiales:

- Microscopio.
- Portaobjetos y cubreobjetos.
- Muestra de tejido muscular estriado, liso y cardiaco.
- Tinte histológico (opcional, dependiendo de la preparación de la muestra).
- Soluciones de montaje (agua o medio de montaje).

Pasos para observar el tejido muscular estriado bajo el microscopio:

- Preparación de la muestra.
- Montaje de la muestra.
- Cubrimiento de la muestra.
- Observación bajo el microscopio.
- Aumento progresivo.
- Tinción (opcional).
- Toma de notas y dibujos



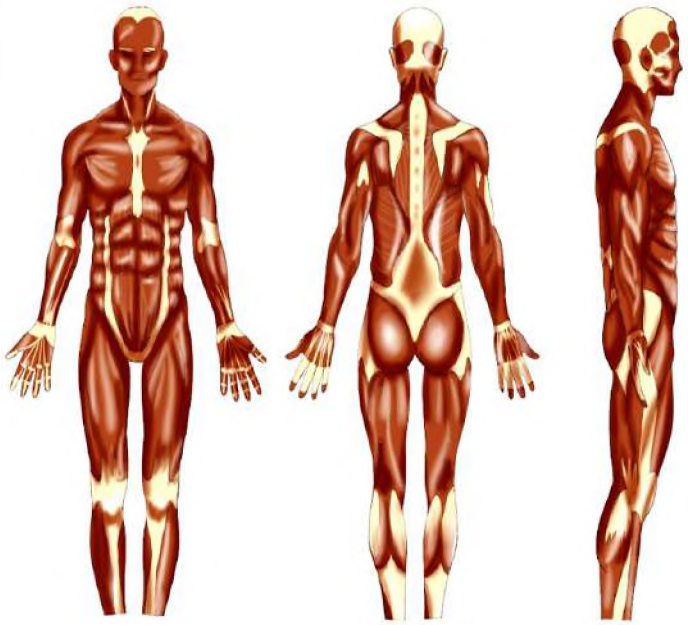
Fuente: http://b-log-ia20.blogspot.com/2016/04/el-sistema-muscular-i.html

Actividad

Respondemos las siguientes preguntas:

- ¿Cómo preparamos la muestra para observar los distintos tejidos musculares?
- ¿Qué diferencias observamos entre los distintos tejidos musculares?
- ¿En qué consiste la microtomía?

TEORÍA



1. Miología

Es la rama de la anatomía descriptiva, la cual se dedica al estudio de los músculos identificándolos y localizando su ubicación para determinar la función específica en el organismo humano.

Los músculos tienen características sorprendentes como, por ejemplo: se estiran y se contraen.

a) Sistema muscular

Los músculos constituyen el 40% de nuestra masa corporal y gracias a ellos podemos movernos. Si nuestros músculos están muy débiles, puede resultar difícil levantarnos con suficiente fuerza porque estos son los músculos que utilizamos para realizar las actividades diarias.

Por ejemplo, nuestra cara tiene treinta músculos faciales que producen una variedad de movimientos, desde parpadear hasta sonreír.

2. Tipos de músculos

Se basan en su localización, presencia de estrías y el tipo de control nervioso. Se reconocen tres tipos: esquelético, liso y cardiaco.

a) Músculos estriado esquelético

Llamado así por presentar estrías y la mayor parte se adhiere al esqueleto, funciona bajo control voluntario ya que se encuentra inervado por el sistema nervioso somático, constituido por células largas multinucleadas, con núcleos localizados en la periferia. Estos músculos forman parte de la lengua, la faringe, el segmento superior del esófago y la porción dorsal del diafragma, además de los músculos accesorios del ojo y la mayor parte de los músculos del tronco y extremidades.

Cada músculo esquelético es un órgano compuesto por cientos a miles de fibras musculares, además contiene tejido conectivo, vasos sanguíneos y nervios.

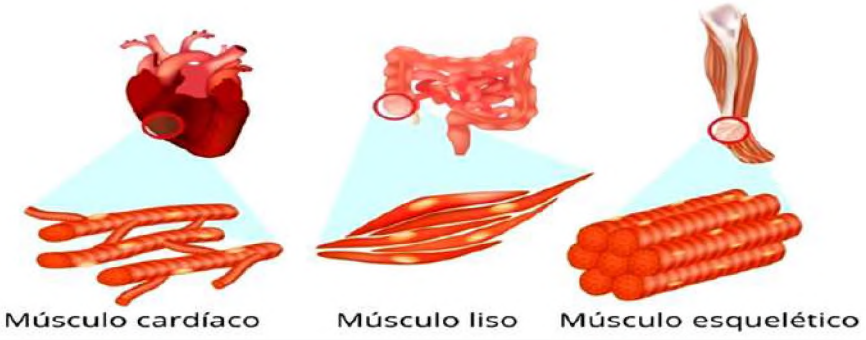
b) Músculos lisos (no estriados)

Son músculos viscerales involuntarios que forman parte de las paredes de la mayoría de los vasos sanguíneos y órganos huecos (vísceras), y mueven sustancias a través de ellos mediante contracciones secuenciales coordinadas (pulsaciones o contracciones peristálticas).

El organismo no controla los movimientos de estos músculos, porque son dirigidos por el sistema nervioso vegetativo.

c) Músculo cardiaco

Es un músculo especializado que se encuentra en el corazón cuyo funcionamiento es involuntario, su estructura presenta estrías transversales con un núcleo central.



CURIOSIDAD

Las piernas de los corredores campeones en carreras cortas, como Usain Bolt, tienen alrededor de 80% de fibras de contracción rápida, capaces de las contracciones rápidas y explosivas que son tan esenciales para la salida. Los maratonistas de clase mundial como Héctor Garibay, por otra parte, tienen alrededor de 80% de fibras de contracción lenta, que tienen la capacidad de contraerse una y otra vez, cada pierna avanzando más de 10 mil veces para completar rápidamente una maratón.



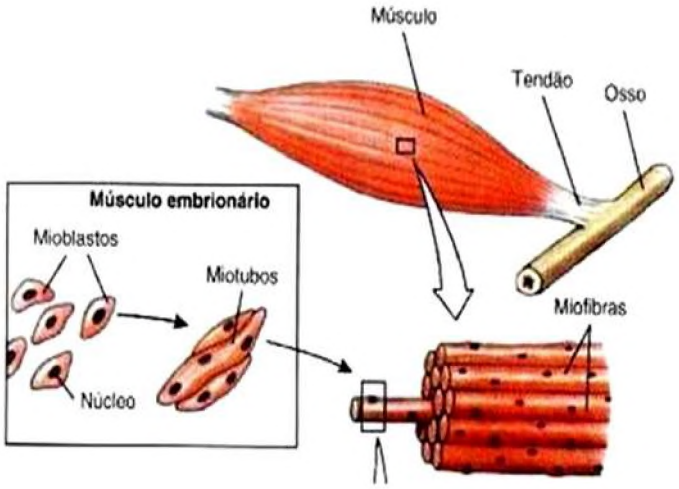
Fuente: www.infobae.com/deportes/2021/10/10/

DATO CURIOSO

La masa muscular en el hombre ocupa el 40% de su peso corporal, en el caso de las mujeres el 35%. El esquelético se encarga de mantener la postura corporal de manera natural, liso cuyas contracciones no son voluntarias y cardíaco presente únicamente en el corazón.

Tipo de Músculo	Localización	Apariencia	Actividad	Estimulación
Esquelético	Constituye la mayor parte de los denominados músculos	Presentan estrías transversales y son cilíndricas	Principalmente produce movimiento	Voluntaria
Liso	Aparato digestivo, vísceras, vasos sanguíneos y la piel	Son fibras fusiformes pequeñas, independientes o aglomeradas sin estrías	Contracción débil, lenta, rítmica; actúa fundamentalmente para impulsar sustancias	Involuntaria
Cardiaco	Forma de pared del corazón	Fibras cortas	Contracción rítmica potente, rápida y continua	Involuntaria

3. Estructura microscópica y macroscópica de los músculos



Fuente: 9ano-ciencias.blogspot.com/2013/08/sistema-muscular.htm

a) Estructura microscópica

Si observamos una fibra muscular en paralelo, encontramos miles de miofibrillas (elementos del músculo esquelético que le permiten contraerse), que se componen de dos proteínas o miofilamentos, concretamente de actina y miosina, siendo la primera más delgada. Además, se encuentran otras proteínas como la tropomiosina, troponina, α-actinina y β-actinina, titina, etc.

Si la analizamos por el microscopio, los miofilamentos de actina y miosina crean unas estrías claras y oscuras, recorriendo la fibra muscular. La zona oscura se conoce como banda A y la zona clara como banda I, que se divide por la línea Z donde está insertada la actina y se inserta a su vez en el sarcolema aportando estabilidad a esta estructura.

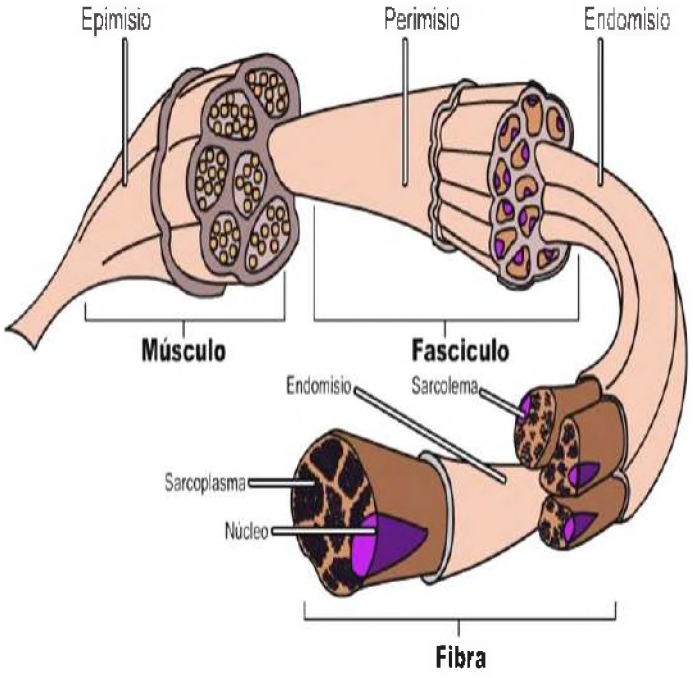
b) Estructura macroscópica

Los músculos son blandos de color rojizo, los cuales cubren al cuerpo humano con unos 650 músculos de acción voluntaria y que esta riqueza muscular permite realizar miles de movimientos.

Por ejemplo y de acuerdo al tipo de movimiento, hay músculos planos como el recto del abdomen, en forma de huso como el bíceps o muy cortos como los interóseos del metacarpo.

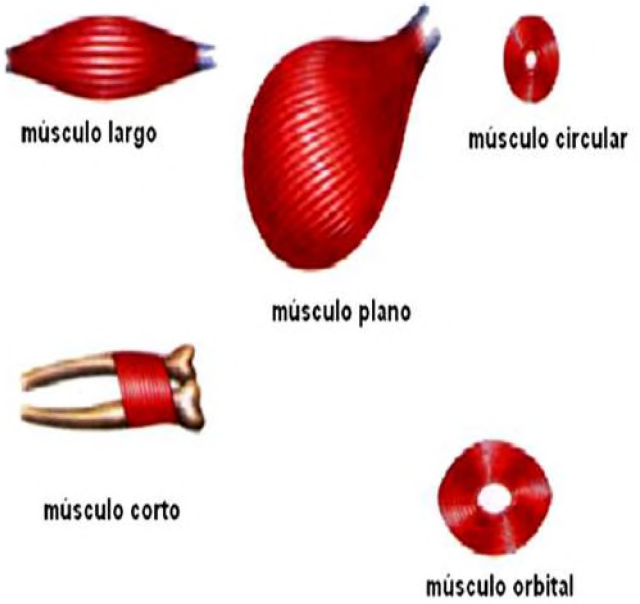
Algunos músculos son muy grandes, como el dorsal en la espalda, mientras otros muy potentes como el cuádriceps en el muslo. Además, los músculos sirven como protección a los órganos internos y dan forma al organismo.

Estructura macroscópica del músculo



Fuente: uapas2.bunam.unam.mx/ciencias/estructura_microscopica_musculo/

Formas de los músculos



Fuente: homomedicus.com/clasificacion-de-los-musculos-por-su-forma/

VALORACIÓN

Leemos el siguiente texto:

Los corredores de maratón como Héctor Garibay se enfrentan a uno de los retos más duros en los deportes de resistencia. Correr 42.195 kilómetros requiere una extraordinaria preparación física y mental, así como una esmerada atención a la alimentación y la nutrición. El sistema muscular es de vital importancia para los atletas de maratón y juega un papel fundamental en su rendimiento y capacidad para completar con éxito una carrera tan exigente.



Fuente: instagram.com/p/CwdiZ5jO4Kw/

Investigamos y respondemos las siguientes preguntas:

¿Como crees que Héctor Garibay cuida y fortalece su sistema muscular?

¿Qué alimentos consumen los atletas de maratón?

¿Por qué la deshidratación puede tener un impacto grave en el rendimiento y la salud de los maratonistas?

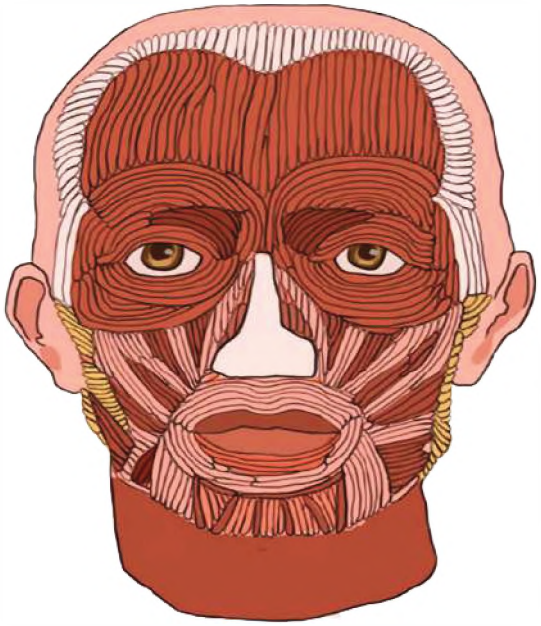
PRODUCCIÓN

Realizamos la siguiente experiencia:

Modelado de los músculos

Materiales:

- Modelo de hueso elaborado de masa de sal.
- Lana gruesa de varios colores rojizos (ovillos pequeños).
- Tijeras.
- Isocola u otro pegamento.
- Láminas o textos de los músculos.
- Papel adhesivo para anotar los nombres de los músculos.



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

Procedimiento:

Para realizar el modelado de los músculos procedemos con los siguientes pasos:

- Con la ayuda de las láminas identificamos la ubicación y forma de los músculos.
- Colocamos la isocola en la parte que formaremos el músculo.
- Colocamos la lana dando forma al músculo, cortando diferentes colores para cada músculo.
- Finalmente, en el papel adhesivo anotamos los nombres y función de cada músculo, colando en la mitad del esqueleto (como se muestra en la fotografía).

CUIDADOS DEL SISTEMA MUSCULAR

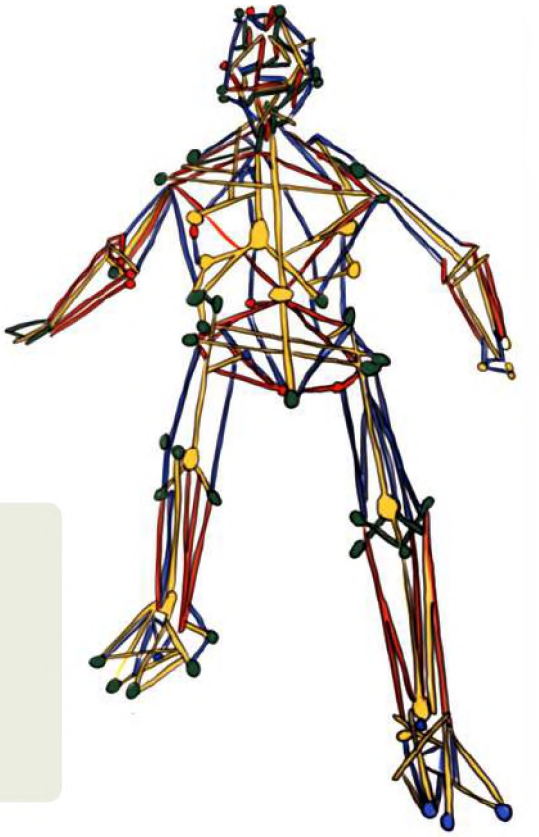
PRÁCTICA

Leemos el siguiente texto:

En el cuerpo humano, el principio de tensegridad significa que estructuras biológicas como músculos, huesos, ligamentos y fascias trabajan juntas en un sistema equilibrado e interconectado.

En lugar de mirar las partes del cuerpo de forma aislada, el cuerpo se ve como una unidad completa en la que las fuerzas y cargas se transfieren a través de estructuras conectadas para mantener la postura adecuadas. Esto significa que cuando un músculo se contrae o se alarga, la tensión se propaga a través de la fascia, afectando a todo el sistema.

El principio de tensegridad y el sistema miofascial resaltan la importancia de ver el cuerpo como un sistema interconectado y equilibrado en el que las estructuras y las fuerzas se distribuyen de manera coherente.



Fuente: https://th.bing.com

Actividad

Investigamos y respondemos las siguientes preguntas:

- ¿Qué es la tensegridad?
- ¿Qué es la biomecánica?
- ¿Qué es la fascia?
- ¿Qué es la fascia muscular?

TEORÍA

1. Fisiología muscular

Es el estudio de cómo funcionan los músculos en el cuerpo humano. Los músculos son tejidos altamente especializados que desempeñan un papel clave en el movimiento y la generación de fuerza, así como en otras funciones corporales básicas.

a) Excitabilidad

Es la respuesta al percibir y responder a estímulos nerviosos, por ejemplo, cuando alguien nos da un pellizco, nuestra respuesta será de acuerdo al dolor en este caso.

b) Contractibilidad

Nuestros músculos son capaces de contraerse, estas contracciones pueden ser: isotónicas excéntricas, céntricas e isométrica.

c) Elasticidad

Es la capacidad de estirarse, pero luego vuelven a su forma primitiva inicial.

d) Plasticidad

Algunos de nuestros músculos son capaces de modificar su estructura en función a la acción y estimulo nervioso.

Se adapta según el tipo de entrenamiento, para lograr un músculo más resistente o más fuerte.

Calambres musculares

Son contracciones involuntarias, de varios grupos de fibras musculares que pueden ser intensos y dolorosos, sucede debido a un esfuerzo exagerado en las fibras musculares. Dura poco (segundos o pocos minutos).

Suele aparecer al iniciar o al finalizar una práctica deportiva, al inicio porque el músculo no está bien calentado y al final por la fatiga o deshidratación.

Tic

Es una contracción espasmódica involuntaria de un músculo aislado que suele estar bajo control voluntario, como la contracción del músculo facial o del párpado.

Ejemplo:

La rodilla humana, con los músculos antagonistas (el bíceps femoral y el cuádriceps del muslo), los tendones y los ligamentos. La complejidad de esta articulación, combinada con la tensión extrema que le aplicamos en las actividades cotidianas como jugar, saltar, correr, etc., la hace propensa a sufrir lesiones.

2. Músculos de la cabeza, tronco y extremidades

Los humanos tenemos muchos músculos, estudiaremos los más importantes en cada región las cuales se describen en los siguientes cuadros:

Músculos de la cabeza

Los músculos de la cabeza tienen muchas formas y ubicaciones diferentes. Realizan diversas funciones como masticar, gesticular, abrir y cerrar los ojos y la boca.

	Nombre	Función
Cutáneos	Frontal	Arruga la frente.
	Orbicular de los párpados	Cierra los ojos.
	Transverso de la nariz	Estrecha las aberturas nasales.
	Orbicular de los labios	Cierra los labios.
	Risorio	Dilata la boca en la sonrisa.
	Bucinador	Dilata transversalmente la boca (silbido).
	Occipital	Tira atrás la piel de la cabeza.
Masticadores	Temporales	Levantan la mandíbula inferior.
	Maseteros	
	Pterigoideos (externos - internos)	Mueven lateralmente la mandíbula inferior.
	Digástrico	Bajan la mandíbula inferior (músculos del cuello)
	Milohioideo	

Músculos del cuello

Estos músculos son fuertes y poderosos. Las funciones que realizan incluyen el soporte de la cabeza y su movimiento en dirección lateral, transversal, de rotación y de extensión.

Nombre	Función
Suprahioideos (Digástrico, Milohioideo, estilohioideo y genihioideo)	Coadyuvan en la masticación.
Infrahioideos (esternocleidohioideo, omohioideo, tirohioideo y esternotirohioideo)	Bajan el hueso hioides.
Esternocleidomastoideo	Desciende la cabeza hacia adelante y al costado.

Músculos del tronco

Los músculos del tronco son un grupo de diferentes músculos ubicados en la mitad del cuerpo. Estos músculos juegan un papel crucial en la postura, la estabilidad, la respiración y otros movimientos corporales.

	Nombre	Función
Región anterolateral	Subclavio	Baja la clavícula y el hombro.
	Pectoral mayor	Trae los hombros y eleva las costillas.
	Pectoral menor	Baja los hombros y eleva las costillas.
Región posterior	Romboides	Baja el hombro.
	Serrato menor	Superior: inspirador. Inferior: espirador.
Región costal	Intercostales: 12 pares (externos – internos)	Intervienen en la respiración forzada.
	Supracostales: 12 pares	Elevan las costillas.
Diafragma	Músculo que separa la caja torácica de la abdominal.	Principal músculo inspirador, participa en la micción y defecación.

DATO CURIOSO

Cuando un músculo trabaja se contrae y se estira igual que una liga. Eso nos permite cargar, coger objetos, caminar, correr y saltar.

MÚSCULOS DE LA CABEZA



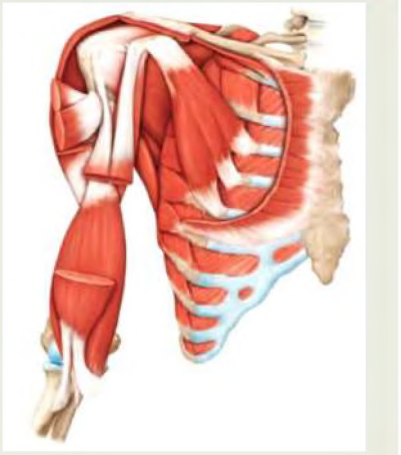
MÚSCULOS DEL CUELLO



MÚSCULOS DEL CUELLO



MÚSCULOS DE LAS EXTREMIDADES SUPERIORES



MÚSCULOS DE LAS EXTREMIDADES INFERIORES



Músculos de las extremidades superiores

Los músculos del tronco son un grupo de diferentes músculos ubicados en la mitad del cuerpo. Estos músculos juegan un papel crucial en la postura, la estabilidad, la respiración y otros movimientos corporales.

	Nombre	Función
Región del hombro	Deltoides	Eleva el brazo.
	Subescapular	Aducción y rotación interna.
	Redondo mayor	Aducción, permite unir las manos tras la espalda.
Región del brazo	Bíceps braquial y braquial anterior	Flexiona el antebrazo.
	Tríceps braquial	Extiende el antebrazo
Región del antebrazo	Palmares mayor y menor	Flexiona la mano sobre el antebrazo.
	Cubital posterior	Extiende la mano.
	Radiales 1,2 y 3	Extienden la mano hacia el radio.
Región de la mano	Flexor común de los dedos	Doblan los dedos.
	Extensor común de los dedos	Enderezan los dedos.
	Abductor del pulgar	Separa el dedo pulgar de los demás.
	Aductor del pulgar	Adhiere el dedo pulgar a los otros dedos.

Músculos de las extremidades inferiores

Músculos de la parte inferior del cuerpo, responsables de caminar y mantener una postura erguida. Son muchos y variados, y cada uno cumple una función específica.

	Nombre	Función
Región pélvica	Iliaco	Flexiona el muslo sobre la pelvis, rotación externa del muslo.
	Glúteos mayor, mediano y menor	Estación vertical, saltar, levantarse y subir escaleras.
Región del muslo	Tensor de la fascia lata	Abductor y rotador del muslo hacia adentro.
	Cuádriceps crural	Extiende la pierna.
	Bíceps femoral	Doblan la pierna
	Sartorio	Cruza la pierna sobre el muslo.
Region de la pierna	Tibial anterior	Flexión del pie y rotación hacia adentro.
	Peroneo largo	Extensión del pie y rotación hacia afuera.
	Gemelos interno y externo	Levantan el cuerpo sobre la punta de los pies.
Region del pie	Pedio	Extensor de los dedos del pie.
	Flexor y extensor de los dedos	Doblan y desdoblan los dedos.
	Flexor y extensor del dedo gordo	Dobla y desdobla el dedo pulgar.

3. Cuidados y salud del sistema muscular

Para mantener nuestro sistema muscular saludable y vital es fundamental adoptar hábitos de ejercicios físicos de resistencia y aeróbicos. Para evitar lesiones musculares y disfrutar de un cuerpo fuerte y tonificado, adoptar estos hábitos contribuirá no solo a la salud muscular, sino también al bienestar general. Es importante recordar que la consistencia a lo largo del tiempo es clave para obtener beneficios a largo plazo.

- Mantener una nutrición balanceada
- Realizar ejercicio físico
- Buena hidratación
- Buen descanso

4. Enfermedades y lesiones musculares

a) Contusión

Es cuando el músculo es golpeado en una estructura rígida, suelen ser frecuentes durante la práctica de deportes de contacto.

Las contusiones producen dolor difuso e inflamación.

b) Distrofia muscular

Un trastorno genético en el que los músculos que controlan el movimiento se debilitan gradualmente. La forma más común en los niños se llama distrofia muscular de Duchenne y sólo afecta a los hombres. Suele aparecer entre los 2 y los 6 años.

c) Desgarros o esguinces

El estiramiento brusco de un músculo, ya sea de forma pasiva o activa, puede aumentar el riesgo de desgarro muscular, también conocido como esguince muscular. Este tipo de lesiones son más frecuentes en ciertos grupos musculares, especialmente en aquellos que cruzan articulaciones como la cadera y la rodilla.

d) Fibromialgia

Dolor muscular sin inflamación. Es un trastorno de causa desconocida, cuyo síntoma principal es el dolor crónico generalizado, principalmente en músculos, tendones, articulaciones y órganos internos.

VALORACIÓN

Leemos el siguiente texto:

La calistenia es un sistema de ejercicios que utiliza el propio peso corporal para entrenar el cuerpo. En su concepto más puro, los ejercicios corporales se realizan sin carga adicional.

La calistenia beneficia a la definición de músculos, antes de que te des cuenta, estás trabajando todos los músculos de tu cuerpo. Es ideal para entrenar todos los grupos musculares en un día, bíceps, tríceps, pectorales, abdominales y otros.



Fuente: https://deredes.tv/2021/11/12/calistenia-bolivia

Actividad

Respondemos las siguientes preguntas:

- ¿Por qué debemos hacer calentamiento antes de practicar algún deporte?
- ¿Qué cuidados debemos tener al momento de realizar la calistenia?

PRODUCCIÓN

Realizamos la siguiente experiencia:

Aceite de romero

El aceite de romero natural se utiliza como aceite de masaje para aliviar el dolor muscular y articular o como aceite aromático para el cuidado de la piel y el cabello.

Ingredientes:

- Un puñado de ramas de romero fresco (aproximadamente 1 taza).
- Aceite portador, como aceite de oliva, aceite de almendras dulces o aceite de jojoba.

Instrucciones:

- Lavar cuidadosamente las ramas de romero para eliminar cualquier suciedad o residuo. Sequémoslas completamente con una toalla limpia o papel de cocina.
- Retirar las hojas de las ramas de romero. Asegurémonos de desechar cualquier hoja que parezca dañada o en mal estado.
- Colocar las hojas de romero en un frasco de vidrio limpio y seco.
- Vertir el aceite portador sobre el romero en el frasco hasta que todas las hojas estén sumergidas en el aceite.
- Cerrar el frasco herméticamente y coloque en un lugar cálido y soleado durante 2 semanas.
- Colar el aceite de romero y transfiere a un frasco limpio, guárdalo en un lugar fresco y oscuro.
- Etiquetar el frasco con la fecha de preparación.



Fuente: www.freepik.es

BIOMOLÉCULAS COMO BASE DE LA VIDA EN LA MADRE TIERRA

PRÁCTICA

Leemos el siguiente texto:

¿Por qué consumir plátano?

Es una fruta necesaria para fortalecer la microbiota intestinal, además de mejorar la piel, convirtiéndose en la fruta necesaria para evitar pérdidas de potasio, puesto que el plátano ofrece 350 mg de potasio por cada 100 gramos, es una fruta que puede consumirse en cualquier época del año, su consumo debe ser regular.

- ¿Cómo afectaría la falta de potasio en el organismo humano?
- ¿Qué otros alimentos contienen minerales?
- ¿Qué bioelementos son indispensables para desarrollar las funciones vitales necesarios?



Fuente: facebook.com/Nutralia.co/Joined, agosto,2009

Actividad

Realizamos un listado de forma escrita, de los alimentos que consumimos en nuestro hogar y agruparlos en: Alimentos procesados (ejemplo comida chatarra, bebidas gaseosas, etc.) y alimentos que consideraras nutritivos.

TEORÍA

Los bioelementos, también conocidos como elementos biogénicos o elementos biológicos, son los elementos químicos que componen la materia viva en el cuerpo humano y en otros organismos.

Bioelementos primarios:

a) Carbono (C), *es el elemento central en las moléculas orgánicas y es esencial para la vida. Forma la estructura básica de los compuestos orgánicos, como carbohidratos, lípidos, proteínas y ácidos nucleicos.*

b) Hidrógeno (H), *el hidrógeno se encuentra en todas las biomoléculas y desempeña un papel fundamental en las reacciones químicas, como la fotosíntesis y la respiración celular.*

c) Oxígeno (O), *es esencial para la respiración celular y se encuentra en el agua y en las moléculas orgánicas.*

d) Nitrógeno (N), *forma parte de los aminoácidos, que son los bloques de construcción de las proteínas, y está presente en los ácidos nucleicos (ADN y ARN).*

1. Bioelementos

El análisis de la composición del tamaño de los seres vivos nos muestra que los elementos químicos que los constituyen son los mismos que componen el resto de la materia de nuestro planeta, de nuestra galaxia y del universo, la proporción en la que se encuentran los distintos elementos es diferente en los seres vivos y en la materia inanimada.

Los elementos que son fundamentales para la composición de la materia viva.

Bioelementos primarios (96% de la materia viva):

Carbono (C), forma la base de las moléculas orgánicas y es esencial para la vida.

Hidrógeno (H): Abunda en los compuestos orgánicos y forma parte del agua.

Oxígeno (O), fundamental en la respiración celular y forma parte de muchas moléculas orgánicas.

Nitrógeno (N), presente en proteínas y ácidos nucleicos, es esencial para la estructura y función celular.

Fósforo (P), importante en la formación de ácidos nucleicos y moléculas de energía (ATP).

Azufre (S), presente en aminoácidos y vitaminas, contribuye a la estructura de proteínas.

Bioelementos secundarios:

Calcio (Ca), importante para la estructura ósea y la señalización celular.

Sodio (Na): Crucial para el equilibrio osmótico y la transmisión de impulsos nerviosos.

Potasio (K), participa en la excitabilidad celular y el equilibrio hídrico.

Cloro (Cl): Esencial para la función de los fluidos corporales y la digestión.

Magnesio (Mg), componente de la clorofila en las plantas y esencial para muchas reacciones enzimáticas.

Hierro (Fe), necesario para el transporte de oxígeno en la hemoglobina y enzimas.

Yodo (I): Importante para la síntesis de hormonas tiroideas.

Oligoelementos, Flúor (F), Cobre (Cu), Zinc (Zn), Cobalto (Co): Presentes en cantidades más bajas, pero tienen funciones específicas. El flúor es importante para la salud dental, el cobre y el zinc son cofactores enzimáticos, y el cobalto es un componente de la vitamina B12.

La combinación y organización de estos bioelementos en diversas moléculas, como proteínas, lípidos, carbohidratos y ácidos nucleicos, da lugar a la diversidad y complejidad de las biomoléculas que forman la base de la vida. Este equilibrio preciso de elementos es esencial para el funcionamiento adecuado de los organismos vivos y sus procesos biológicos.

Existen dos tipos de biomoléculas, orgánicas e inorgánicas.

Ambas categorías de biomoléculas, son esenciales para el funcionamiento y la estructura de los organismos vivos. Las biomoléculas orgánicas son la base de la vida y participan en una variedad de funciones biológicas, mientras que las biomoléculas inorgánicas proporcionan el entorno necesario para que estas funciones ocurran.

2. Biomoléculas inorgánicas

a) El agua, funciones biológicas

Es esencial para la vida y constituye la mayor parte del contenido celular. Participa en numerosos procesos biológicos, como la regulación térmica, la disolución de sustancias y las reacciones químicas.

Distribuye sustancias.

Algunas sustancias, como las sales minerales, circulan hacia las partes aéreas de las plantas y se distribuyen por ellas, gracias al desplazamiento del agua por los vasos conductores.

Regula la temperatura interna de los seres vivos.

El contenido de humedad del cuerpo frena los cambios de temperatura interna causados por cambios bruscos en la temperatura ambiente o la generación de calor en los procesos metabólicos. Este efecto regulador promueve el desarrollo de reacciones metabólicas.

Admite vida bajo la superficie helada de lagos y océanos.

La capa de hielo que se forma en los lagos y los océanos durante el invierno no impide que, por debajo de ella, en el agua líquida, vivan numerosos organismos. El hielo actúa como aislante térmico y, como no se acumula en el fondo, no supone un obstáculo para el desarrollo de la vida.

Actúa como disolvente.

La disolución de sustancias en el citoplasma permite su transporte y su participación en las reacciones metabólicas.

Participa en diversas reacciones.

En las células tienen lugar numerosas reacciones y en algunas de ellas el agua actúa como reactivo. En estas reacciones, denominadas reacciones de hidrólisis, se rompen enlaces de las moléculas por adición de H+ o OH–.

Propiedades

La ascensión del agua por los vasos conductores es posible por capilaridad, es decir, por la combinación de la cohesión y la adhesión de las moléculas de agua. Debido a la atracción que ejercen las paredes del vaso conductor sobre las moléculas de agua, estas se adhieren a su superficie y avanzan en sentido ascendente. El resto de las moléculas que constituyen la columna de agua se mueve por cohesión.

El agua necesita absorber mucho calor para aumentar 1°C su temperatura. Del mismo modo, para que esta descienda 1°C, se ha de desprender de una gran cantidad de calor. El lento ascenso o descenso de la temperatura del agua se debe a su elevada capacidad calorífica específica.

A temperaturas inferiores a los 4°C, la densidad del agua disminuye en vez de aumentar. De esta manera, el hielo flota sobre el agua líquida.

Las moléculas de agua tienden a separar numerosos compuestos por su elevada capacidad disolvente. Los enlaces de las sustancias se debilitan por la atracción que se establece entre cargas opuestas.

Algunas moléculas de agua tienen tendencia a ionizarse, es decir, a separarse del oxígeno al que se unen covalentemente para unirse con otro átomo de oxígeno al que están unidas por puentes de hidrógeno.



Fuente: www.aliadadental.es/blog/24

DATO CURIOSO

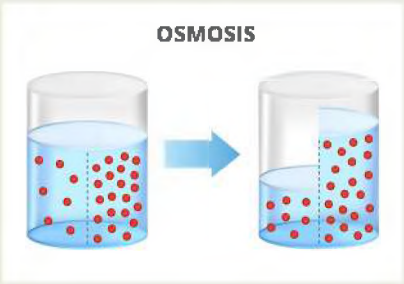
El agua es fundamental para la vida y es esencial para el funcionamiento adecuado del cuerpo humano. Su importancia radica en una serie de funciones vitales que desempeña en el organismo:

***Hidratación,** el agua es esencial para mantener el equilibrio de líquidos en el cuerpo. El cuerpo humano está compuesto en gran parte por agua, y todas las células, tejidos y órganos dependen de ella para funcionar correctamente. La hidratación adecuada es esencial para mantener la homeostasis y prevenir la deshidratación, que puede ser peligrosa para la salud. Transporte de nutrientes y **Desechos,** el agua actúa como medio de transporte para llevar nutrientes, minerales y oxígeno a las células del cuerpo. También ayuda en la eliminación de desechos y toxinas a través de la orina, el sudor y otros procesos de eliminación.*

***Regulación de la temperatura corporal,** el sudor, que es principalmente agua, es uno de los mecanismos clave que utiliza el cuerpo para regular la temperatura. Cuando sudamos, el agua se evapora de la piel, lo que contribuye a enfriar el cuerpo.*



Las sales minerales son compuestos inorgánicos que contienen elementos químicos metálicos y no metálicos. Estas sales minerales son esenciales para el funcionamiento adecuado del cuerpo humano y desempeñan una variedad de funciones importantes.



Fuente: https://soclalluna.com/eso/biologia-3o-eso/

DATO CURIOSO

Absorción de agua en los riñones:

Cuando el filtrado de sangre llega a los túbulos renales, contiene agua y solutos disueltos, como sales y productos de desecho. A medida que este filtrado pasa a través de los túbulos renales, los riñones pueden ajustar la cantidad de agua que se reabsorbe en función de las necesidades del cuerpo.

En las partes de los túbulos renales donde se encuentra una alta concentración de solutos en el filtrado (por ejemplo, en el túbulo renal proximal), las células epiteliales que recubren los túbulos permiten que el agua se mueva fuera del túbulo y vuelva a ingresar a los capilares sanguíneos cercanos a través de la membrana semipermeable de las células epiteliales. Esto ocurre debido a la diferencia de concentración de solutos entre el filtrado y los capilares sanguíneos, lo que hace que el agua se mueva hacia la sangre a través de osmosis.

Los iones resultantes son atraídos por otros compuestos, de modo que rompen algunos enlaces existentes y forman nuevos.

b) Sales minerales

La presencia y la función de las sales minerales forman la complejidad y la interconexión de los diversos componentes que componen los sistemas biológicos. Aunque están presentes en cantidades más pequeñas en comparación con otras sustancias, su papel es esencial para el mantenimiento de la estructura y el funcionamiento celular en los organismos vivos.

Características de las sales minerales:

Las sales minerales están formadas por un catión (proveniente de una base) y un anión (proveniente de un ácido).

Las sales más abundantes en los seres vivos son los cloruros, fosfatos y carbonatos de calcio, sodio, potasio y magnesio.

Tipos de sales minerales:

Insolubles, no se disocian y forman precipitados. Ejemplo: fosfato cálcico ($Ca_3(PO_4)_2$).

Solubles, se disocian en iones cuando se encuentran en solución. Ejemplo: cloruro sódico (NaCl).

Funciones de las sales minerales:

Sales insolubles:

Tienen funciones estructurales, por ejemplo, los fosfatos y carbonatos de calcio son componentes de huesos y conchas en animales.

Sales solubles:

Se ionizan en iones en solución y desempeñan diversas funciones en las células.

Ejemplo, la transmisión del impulso nervioso depende del intercambio de iones Na+ y K+ a través de la membrana plasmática.

Otras Funciones Importantes:

Las sales minerales también participan en la regulación osmótica, mantenimiento del equilibrio ácido-base y actúan como cofactores para muchas enzimas.

Ósmosis

La ósmosis es un proceso biológico y físico que implica el movimiento de moléculas de agua a través de una membrana semipermeable, la membrana semipermeable permite pasar ciertas moléculas o iones mientras bloquea el paso de otras moléculas. Durante la ósmosis, el agua pasa a través de la membrana desde un área de menor concentración de solutos (como sales o azúcares) hacia un área de mayor concentración de solutos.

Este movimiento de agua a través de la membrana se debe a la diferencia en la concentración de solutos a ambos lados de la membrana. La ósmosis es un fenómeno importante en biología celular, ya que las células tienen membranas semipermeables y el equilibrio de agua y solutos es esencial para su funcionamiento. Este proceso es fundamental en varios aspectos biológicos y químicos, como la absorción de agua por las raíces de las plantas, la filtración renal en los animales y varios procesos industriales y de laboratorio.

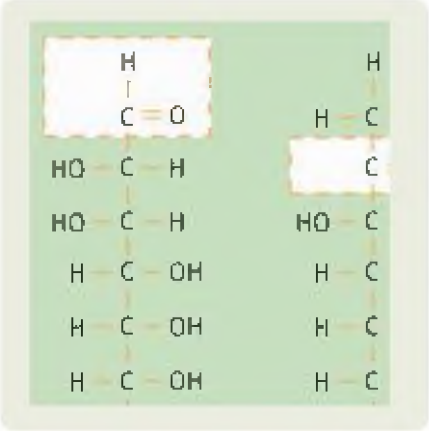
3. Biomoléculas orgánicas

Junto con el agua y las sales minerales, las biomoléculas orgánicas son los componentes fundamentales de la materia viva. Las biomoléculas orgánicas están formadas principalmente por carbono (C) y tienen funciones muy diversas en los seres vivos: estructurales, energéticas, de control en reacciones metabólicas; etc.

La vida, tal y como la conocemos, está basada en el carbono, y este es el único elemento que sirve como esqueleto de las biomoléculas que conforman a todos los organismos. La principal característica que hace que el carbono sea tan relevante es su configuración electrónica que permite que forme cuatro enlaces covalentes simples muy estables, e igualmente podría crear enlaces dobles e incluso triples.

De esta forma, los átomos de carbono pueden crear cadenas lineales, ramificadas o cíclicas muy estables sobre las que se van situando otros grupos funcionales, formados en su mayoría por hidrógeno (H), oxígeno (O) y nitrógeno (N).

Lo que permite que el carbono pueda formar los cuatro enlaces tan estables, es que sus cuatro electrones de valencia se disponen en una configuración electrónica especial que da lugar al carbono excitado (C*).



VALORACIÓN

Realizamos la lectura del siguiente artículo y relaciona con la vida cotidiana.

El cuerpo humano está compuesto por una gran variedad de elementos químicos. Estos elementos son los bloques de construcción básicos de todas las sustancias, incluyendo los tejidos, órganos y fluidos corporales.

El elemento más abundante en el cuerpo humano es el oxígeno, que representa alrededor del 65% del peso total del cuerpo. El oxígeno es un componente esencial de las moléculas de agua y también forma parte de los compuestos orgánicos importantes como los carbohidratos, las proteínas y los lípidos.

El segundo elemento más abundante en el cuerpo humano es el carbono, que representa aproximadamente el 18% del peso total del cuerpo. El carbono es un elemento esencial para la vida, ya que forma la base de todas las moléculas orgánicas, incluyendo los carbohidratos, las proteínas, los lípidos y los ácidos nucleicos.

Actividad

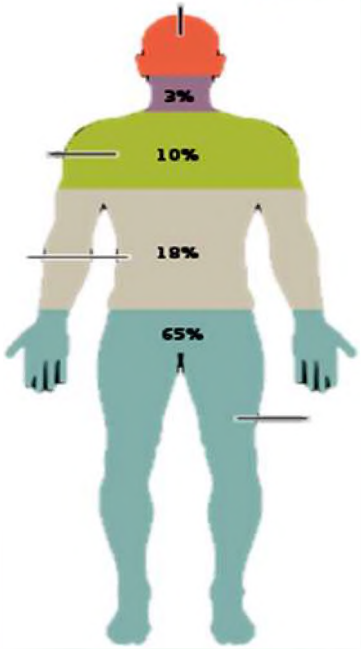
Respondemos las preguntas

- ¿Por qué es importante el consumo de agua para el cuerpo?
- Considerando al carbono la base de las moléculas, ¿qué bioelementos son necesarios en la nutrición humana?

PRODUCCIÓN

Realizamos las siguientes actividades:

- En la imagen se muestran los porcentajes de biomoléculas con el que debe contar el cuerpo humano, determinemos a que elemento corresponde cada porcentaje.
- Elaboremos un mapa mental, considerando las características de cada bioelemento y la función que cumple en el organismo humano.



Fuente: https://commons.m.wikimedia.org/wiki/

ESTRUCTURA Y PROPIEDADES DE LAS BIOMOLÉCULAS ORGÁNICAS

PRÁCTICA



Fuente: https://saludnutricion87492638/

Preparamos lo siguiente:

Utilizando las frutas de temporada de nuestra región o comunidad, elaboremos una ensalada, luego realicemos una lista de los alimentos: verduras, cereales y otros que utilizamos en nuestra alimentación e identifiquemos a qué grupo de biomoléculas corresponde los alimentos.

Actividad

Respondemos las preguntas:

¿En la alimentación que se realiza en el hogar, qué grupo alimenticio es el más consumido?

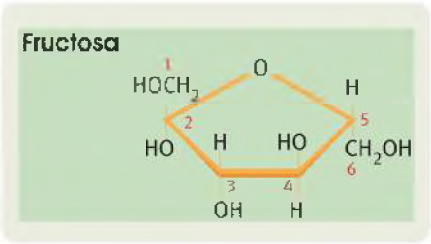
¿Los lípidos qué permiten desempeñar y cuál su importancia en el almacenamiento de energía?

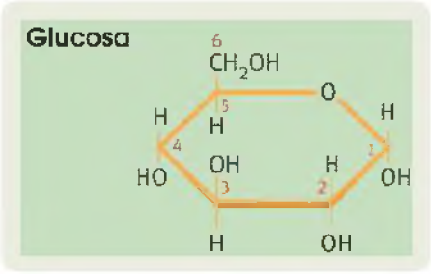
TEORÍA

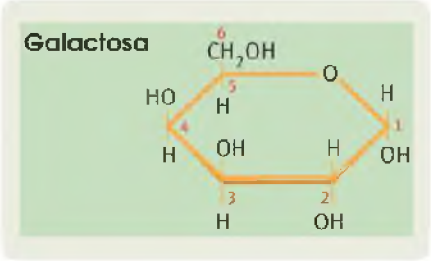
1. Glúcidos - Carbohidratos

Las biomoléculas orgánicas son aquellas moléculas que forman parte de los seres vivos y están constituidas por un esqueleto de carbono. Estas son los glúcidos, lípidos, proteínas y ácidos nucleicos. A continuación, vamos a ver las características, clasificación, propiedades y funciones biológicas de cada uno de ellos.

La diversidad de estructuras y funciones de los glúcidos refleja su importancia en la biología y la bioquímica. Estas moléculas desempeñan un papel fundamental en la vida celular y en procesos metabólicos esenciales para el funcionamiento de los organismos. Solemos distinguir tres grandes grupos de glúcidos: los monosacáridos, los oligosacáridos y los polisacáridos.







Monosacáridos

La capacidad de los monosacáridos para ser utilizados directamente como fuente de energía, hace que sean moléculas clave en la biología y la bioquímica. Es fundamental destacar que la glucosa es particularmente esencial en los procesos metabólicos, y su regulación es crucial para el equilibrio energético en los organismos vivos.

En su estructura básica están los monosacáridos o glúcidos simples con una sola molécula $(CH_2O)_n$, donde "n" es la cantidad de átomos de carbono. Se clasifican según el número de átomos en: triosas (3 carbonos), tetrosas (4 carbonos), pentosas (5 carbonos).

Los monosacáridos son generalmente solubles en agua debido a su naturaleza hidrofílica, son blancos, sólidos cristalinos y tienen un sabor dulce, de ahí su nombre de azúcares.

Los monosacáridos son la forma más básica y rápida de obtener energía en las células. A través de procesos como la glucólisis, los monosacáridos como la glucosa se descomponen para liberar energía utilizada por la célula.

Importancia Biológica, además de su función como fuente de energía, los monosacáridos también sirven como bloques de construcción para la síntesis de macromoléculas más grandes, como los polisacáridos y los ácidos nucleicos.

Oligosacáridos

La diversidad de oligosacáridos y su presencia en diversas estructuras biológicas subraya su importancia en la biología celular y en la regulación de procesos esenciales para la vida. Además, su papel en la comunicación celular y en la superficie de las células es crucial para la interacción entre las células y su entorno. La capacidad de los oligosacáridos para almacenar y liberar energía de manera eficiente es fundamental para el funcionamiento celular y el suministro de energía necesario para los procesos vitales de los organismos vivos.

Enlace O-glucosídico, se forma mediante la reacción de condensación (también conocida como deshidratación) entre el grupo hidroxilo de un monosacárido y el carbono del grupo aldehído o cetona del siguiente monosacárido, durante esta reacción de condensación, se libera una molécula de agua.

La hidrólisis es el proceso inverso, en el cual un enlace O-glucosídico se rompe mediante la adición de agua. Esta reacción de hidrólisis libera la energía almacenada en el enlace O-glucosídico.

Los disacáridos como la Sacarosa (Glucosa + Fructosa), se encuentra en la caña de azúcar, remolacha y el azúcar de mesa común, su función es energética siendo fuente importante de calorías en la dieta humana. La lactosa (Galactosa + Glucosa) se presenta exclusivamente en la leche de mamíferos, sirve como fuente de energía para los lactantes y desencadena la liberación de insulina en respuesta al consumo de productos lácteos. La maltosa (2 Glucosas) se forma durante la digestión, funciona como una fuente intermedia de glucosa.

Los oligosacáridos, al igual que los monosacáridos, sirven como fuentes inmediatas de energía en los seres vivos, la liberación de energía durante la hidrólisis de enlaces O-glucosídicos es esencial para procesos metabólicos y la producción de ATP (trifosfato de adenosina).

Polisacáridos

Los polisacáridos son macromoléculas formadas por la unión de numerosas moléculas de monosacáridos a través de enlaces O-glucosídicos.

Según su estructura pueden formar cadenas lineales o ramificadas.

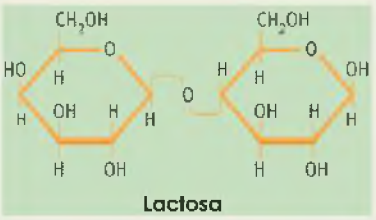
Los homopolisacáridos constan de unidades repetitivas del mismo monosacárido.

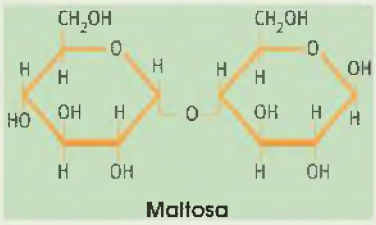
Los heteropolisacáridos involucran distintos tipos de monosacáridos en su estructura.

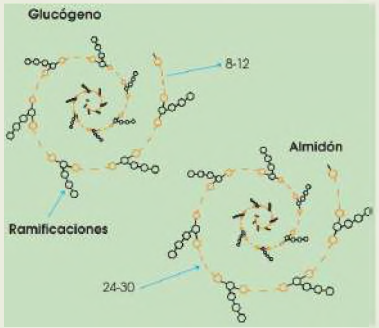
Cumplen funciones de reserva de energía, como el almidón, considerada la reserva energética de las plantas, sobre todo en semillas y tubérculos, en los animales se almacena en forma de glucógeno, este se almacena en el hígado y los músculos.

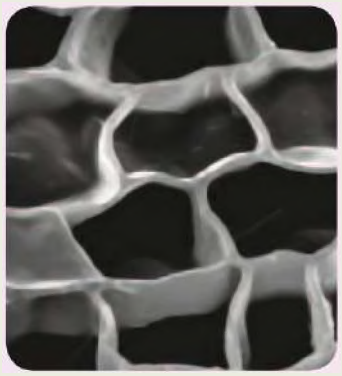
Forman parte de la pared de las células vegetales, dándole rigidez y resistencia a la planta, cumpliendo una función estructural.

La quitina forma parte del exoesqueleto de insectos y crustáceos, así como la pared celular de los hongos.









Estructuras de celulosa. Paredes celulares de células vegetales vistas al microscopio electrónico de barrido. 800x

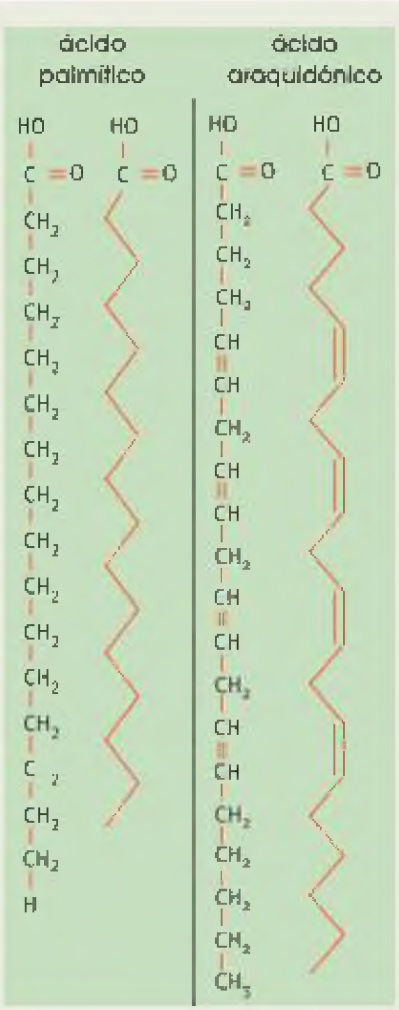
Hay algunas diferencias químicas que caracterizan a los polisacáridos, por ejemplo, el almidón tiene ramificaciones cada 24-30 unidades de glucosa, mientras que el glucógeno presenta ramificaciones cada 8-12 unidades, asimismo los puentes de hidrógeno se presentan a través de varias cadenas en la celulosa, dándole mayor estabilidad al polisacárido.

La diversidad de funciones y estructuras de los polisacáridos refleja su importancia en la biología y su contribución esencial a la estructura y función de los organismos vivos. Estos polímeros desempeñan papeles cruciales en el almacenamiento y liberación de energía, así como en la construcción y mantenimiento de estructuras celulares.

2. Lípidos

Los lípidos son un grupo diverso de moléculas orgánicas que comparten la característica común de ser hidrofóbicas o insolubles en agua.

Los lípidos desempeñan varias funciones importantes en los organismos vivos, como el almacenamiento de energía, la formación de membranas celulares y la señalización celular.



Fórmula desarrollada y representación esquemática de moléculas de ácidos grasos.



Fuente: www.freepik.es/

DATO CURIOSO

Las abejas fabrican cera principalmente para construir las colmenas, que son las estructuras donde viven y almacenan miel, polen y crías. La cera de abeja es una sustancia cerosa que las abejas producen en glándulas ubicadas en su abdomen.

Debido a su amplia diversidad, no se dispone de una clasificación precisa para los lípidos, y es posible categorizarlos de diversas maneras según diferentes criterios. La distinción más frecuente en este conjunto se realiza entre lípidos saponificables e insaponificables.

Lípidos saponificables

La saponificación es una reacción química mediante la cual un lípido puede convertirse en jabón. Los lípidos que tienen la capacidad de llevar a cabo este tipo de transformación se denominan lípidos saponificables. Dentro de esta categoría, se dividen en lípidos saponificables simples, que incluyen ácidos grasos, acilglicéridos y ceras, y lípidos saponificables compuestos, como fosfolípidos y glucolípidos.

Ácidos grasos

Constituyen la base estructural de los lípidos y consisten en cadenas extensas compuestas por átomos de carbono, con un grupo carboxilo (-COOH) en el extremo. La naturaleza de los ácidos grasos puede ser saturada, caracterizada por enlaces sencillos entre los átomos de carbono, o insaturada, en presencia de dobles enlaces entre los carbonos. Además, se clasifican como monoinsaturados si tienen un solo doble enlace, y poliinsaturados si poseen más de uno. Los ácidos grasos se unen entre sí hasta formar agrupaciones compactas. Las insaturaciones provocan doblamientos en las cadenas por lo que los ácidos grasos insaturados forman agrupaciones menos compactas. Como resultado, los ácidos grasos insaturados exhiben una mayor solubilidad en comparación con los saturados, y presentan un punto de fusión más bajo. Esto se traduce en que, a temperatura ambiente (25 °C), los ácidos grasos insaturados se encuentren en estado líquido, mientras que los saturados permanecen en estado sólido. Estas moléculas de ácidos grasos poseen una naturaleza anfipática, lo que implica que cuentan con una región hidrófila (afín al agua) y otra hidrófoba (repelente al agua). Esta característica es la responsable de la capacidad de formar micelas o bicapas lipídicas, como la presente en la membrana plasmática.

Acilgliceroles

Los acilgliceroles, también llamados acilglicéridos, son derivados de los ácidos grasos y representan la categoría de lípidos más prevalente, comúnmente conocida como grasas. Entre ellos, los triacilgliceroles, o triglicéridos, son los más comunes y están compuestos por tres ácidos grasos y una molécula de glicerina. Los triglicéridos conformados por ácidos grasos saturados adoptan un estado sólido a temperatura ambiente, denominándose grasas, mientras que aquellos con ácidos grasos insaturados permanecen en estado líquido, denominándose aceites.

Debido a su insolubilidad en agua, estos lípidos cumplen una función de reserva energética, similar a la de los ácidos grasos. Aunque los glúcidos son la fuente principal de energía, ya que su oxidación proporciona una vía muy rápida para obtener energía, los lípidos son una reserva significativa debido a que liberan más energía que los glúcidos. Sin embargo, debido a su naturaleza insoluble, su transporte y utilización son más complejos para los seres vivos, por lo que se consideran fuentes secundarias de reserva energética.

Ceras

Las ceras, que también se originan a partir de los ácidos grasos, comparten la característica de ser insolubles en agua, y exhiben un punto de fusión aún más alto en comparación con otros lípidos. Además de su papel como fuente de reserva energética, las ceras suelen desempeñar otras funciones, como la impermeabilización y protección de diversos órganos, tanto en el reino animal (piel, pelos y plumas) como en el vegetal (hojas y frutos).

Fosfolípidos

Los fosfolípidos son lípidos que incorporan un grupo fosfato en su estructura. Comprenden una molécula de glicerina, dos ácidos grasos y una molécula de ácido fosfórico. Su función principal es de naturaleza estructural, siendo un componente fundamental de la membrana plasmática de las células. Forman una bicapa lipídica en la que las cabezas polares (grupos fosfatos) quedan hacia el medio mientras que las colas apolares (ácidos grasos) quedan hacia el interior.

Aunque la función primordial de los fosfolípidos como componente estructural en la formación de la membrana plasmática es crucial, también desempeñan otras funciones significativas, como activar enzimas, actuar como componente detergente en la bilis y participar en la síntesis de sustancias para la señalización celular.

Glucolípidos

Los glucolípidos son lípidos que incluyen uno o más monosacáridos, generalmente glucosa o galactosa. Se encuentran en gran cantidad en la superficie externa de las membranas plasmáticas, donde forman parte del glicocálix. Esta área desempeña un papel crucial en el reconocimiento celular y la recepción de antígenos.

Lípidos insaponificables

Los lípidos insaponificables no producen la reacción de saponificación. Dentro de este grupo, hay tres tipos de lípido representativos: los terpenos, los esteroides y las prostaglandinas.

Terpenos

Son una categoría de lípidos que pueden experimentar diversas modificaciones. Por lo general, exhiben estructuras multicíclicas que varían significativamente entre ellas. Constituyen los principales elementos de los aceites esenciales presentes en plantas y flores, a la vez que contribuyen a la coloración de ciertos órganos vegetales y desempeñan un papel crucial en la síntesis de las vitaminas A, E y K. Un ejemplo ilustrativo es el caroteno, responsable de conferir el tono anaranjado característico a la zanahoria, el cual pertenece a la categoría de terpenos.

Esteroides

Los esteroides son una clase de lípidos con diversas funciones vitales en los organismos. Un ejemplo destacado es el colesterol, que desempeña un papel fundamental en las membranas celulares y sirve como precursor para la síntesis de hormonas esteroides. Estas hormonas incluyen corticoides, hormonas sexuales masculinas como los andrógenos y la testosterona, hormonas sexuales femeninas como los estrógenos y la progesterona, así como la vitamina D, que contribuye a la mineralización ósea y favorece el desarrollo del sistema esquelético.

Prostaglandinas

Estos lípidos, también denominados eicosanoides, cumplen funciones hormonales en el proceso inflamatorio al facilitar la vasodilatación, regular la temperatura corporal y favorecer la eliminación del endometrio durante la menstruación.

3. Vitaminas

Se encuentran compuestos esenciales para la vitalidad de todos los organismos, denominados vitaminas. Este conjunto es altamente diverso, incluyendo algunas de naturaleza lipídica, aunque otras no lo son. Las vitaminas lipídicas tienen su origen en el isopreno, un compuesto intermedio en la ruta de síntesis del colesterol.

EL COLESTEROL Y LA ATEROSCLEROSIS

Existen proteínas específicas que transportan distintos tipos de lípidos, como triacilgliceroles, fosfolípidos y colesterol, y que forman unos complejos llamados lipoproteínas. Estos complejos tienen forma esférica y en su parte interior se concentran los lípidos, mientras que las proteínas se sitúan en la superficie. Las lipoproteínas presentan diferentes densidades según los lípidos y los aminoácidos que contengan. De este modo, distinguimos cuatro clases de lipoproteínas:

- ***Quilomicrones,*** su densidad es muy baja y contienen una cantidad elevada de triacilgliceroles.
- ***Lipoproteínas de muy baja densidad (very low-density lipoproteins, VLDL),*** están constituidas, principalmente, por triacilgliceroles.
- ***Lipoproteínas de baja densidad (low-density lipoproteins, LDL),*** contienen, principalmente, colesterol.
- ***Lipoproteínas de alta densidad (high-density lipoproteins, HDL),*** contienen muchas proteínas y un bajo nivel de colesterol.

En muchas ocasiones, una concentración elevada de colesterol en la sangre se relaciona con un trastorno cardiovascular muy frecuente que conlleva graves complicaciones clínicas, la aterosclerosis. Este trastorno consiste en una acumulación de lípidos, principalmente colesterol, en las paredes internas de las arterias.

El colesterol que tiene efectos perjudiciales para la salud es el que forma parte de las LDL, ya que estas lipoproteínas penetran fácilmente en la pared de las arterias y liberan el colesterol. En cambio, el colesterol de las HDL no resulta perjudicial, porque se transporta hasta el hígado, donde es metabolizado.



Fuente: www.freepik.es/

DATO CURIOSO

Metabolismo

Las vitaminas actúan como cofactores en numerosas reacciones metabólicas del cuerpo, permitiendo que estas reacciones ocurran de manera eficiente. Por ejemplo, las vitaminas del grupo B (como la vitamina B12) son esenciales para la producción de energía a partir de los alimentos que consumimos.

Sistema Inmunológico

Varias vitaminas, como la vitamina C y la vitamina D, son importantes para mantener un sistema inmunológico saludable. Ayudan a combatir infecciones y enfermedades y a promover la función de los glóbulos blancos.

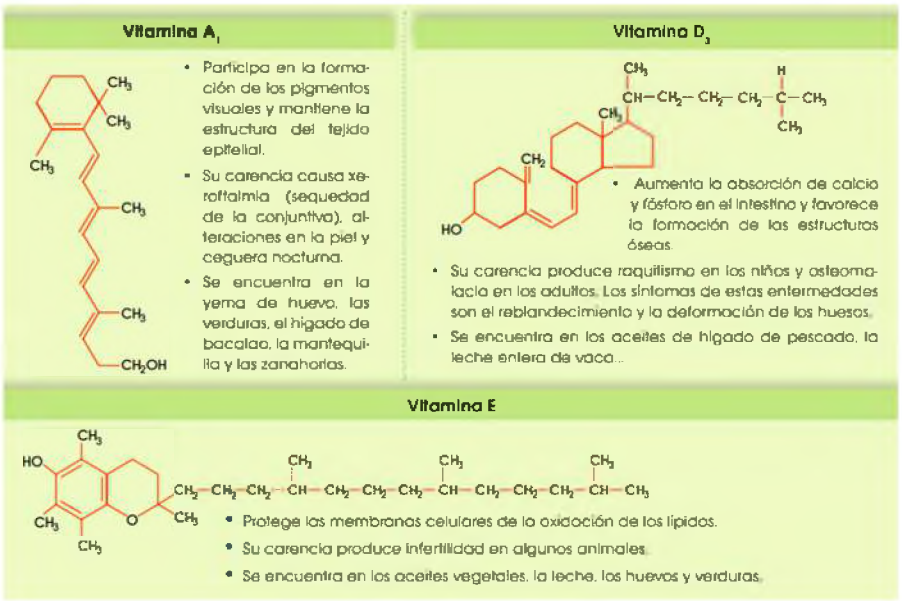
Salud de la piel y mucosas

La vitamina A es esencial para la salud de la piel y las mucosas. Ayuda a mantener la integridad de las membranas mucosas y la piel, y contribuye a la reparación de tejidos.

Visión

La vitamina A es esencial para una visión adecuada. La falta de vitamina A puede llevar a problemas de visión, como la ceguera nocturna.

Estos son compuestos liposolubles, lo que significa que se disuelven en medios grasos, y desempeñan diversas funciones cruciales. A continuación, se presentan algunos ejemplos:



Otro grupo importante de vitaminas, que no derivan del isopreno, se caracterizan por ser solubles en agua. Entre estas vitaminas, algunas de gran relevancia en los organismos incluyen:

- **Vitamina B1,** participa en la oxidación de los glúcidos y su deficiencia puede ocasionar beriberi, manifestándose con debilidad muscular, pérdida de reflejos, confusión mental e insuficiencia cardíaca. Se encuentra en cereales, legumbres y verduras.

- **Vitamina B2,** contribuye a la respiración celular, y su carencia puede resultar en alteraciones en la piel y mucosas, así como trastornos del crecimiento. Presente en huevos, leche, hígado y frutas.

- **Vitamina B5 y B6,** participan en reacciones metabólicas de biomoléculas. La deficiencia de B5 no ha mostrado alteraciones significativas, mientras que la carencia de B6 puede provocar anemia y convulsiones. La B5 se encuentra en la mayoría de los alimentos, y la B6 en cereales y frutos secos.

- **Vitamina B12,** contribuye a la síntesis de ADN y a la maduración de los eritrocitos. La falta de esta vitamina puede resultar en trastornos neurológicos. Presente en la carne.

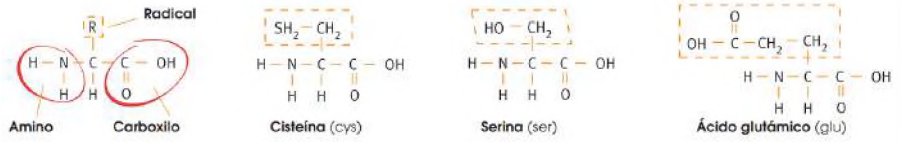
- **Vitamina C,** actúa como antioxidante en reacciones de óxido-reducción del metabolismo y protege las mucosas. Su insuficiencia puede dar lugar a escorbuto, cuyos síntomas se manifiestan con inflamación de las encías e hinchazón de las articulaciones. Se encuentra en verduras frescas y frutas cítricas.

4. Las proteínas

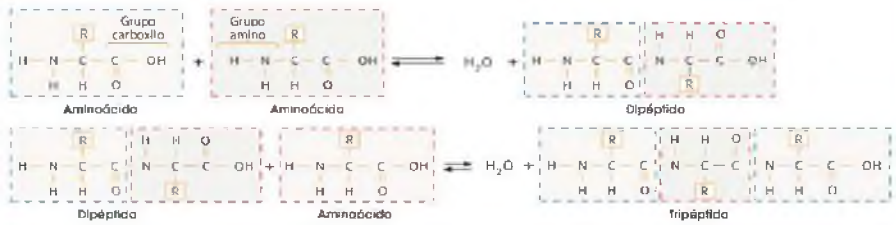
Las proteínas son las biomoléculas orgánicas más abundantes en las células. Todas las proteínas contienen carbono, oxígeno, hidrógeno y nitrógeno; además, la mayoría contiene azufre y, algunas, fósforo, hierro, cinc y cobre.

Composición: Las proteínas son grandes moléculas formadas por la unión de subunidades más pequeñas llamadas aminoácidos.

Existen 20 aminoácidos diferentes y todos tienen una estructura básica idéntica: un grupo amino, un grupo carboxilo y un carbono central unido a un radical que varía de un aminoácido a otro.



El enlace se produce entre el grupo carboxilo de un aminoácido y el amino del siguiente; esta unión libera una molécula de agua. Este enlace es covalente y se denomina enlace peptídico. Debido a ello, a las moléculas formadas las podemos denominar también polipéptidos.



Características

Las proteínas forman soluciones coloidales que pueden precipitar en coágulos, al añadir sustancias ácidas o básicas, o cuando se calientan; así sucede con la albúmina del huevo. Algunas pueden cristalizar, como el citocromo, que transporta electrones en las reacciones que se producen durante la respiración celular.

Cuando las proteínas son sometidas a la acción del calor o a valores de pH extremos, pierden su configuración tridimensional y, por tanto, sus propiedades físicas y sus funciones biológicas. A este proceso lo conocemos con el nombre de desnaturalización de la proteína.

Las posibilidades de combinación en cuanto al número y tipo de aminoácidos que se unen en las cadenas son muy numerosas. De ahí la gran variedad de funciones que desempeñan las proteínas.

Funciones	Ejemplos
Estructural	Colágeno que forma los huesos y los tendones; queratina del pelo, las uñas y las plumas.
De reserva	Ovoalbúmina de la clara de huevo; caseína de la leche.
De regulación	Hormonas como la del crecimiento o la insulina.
De control metabólico	Enzimas como la glucógeno-sintasa.
Defensiva	Anticuerpos para combatir las infecciones.
Transportadora	Hemoglobina de la sangre.
Contráctil	Miosina de los músculos.



Fuente: https://www.namaximum.com/

DATO CURIOSO

El colágeno es una proteína fibrosa y estructural que desempeña un papel crucial:

Integridad estructural, *el colágeno es el componente principal de los tejidos conectivos en el cuerpo, incluyendo la piel, los tendones, los ligamentos, los huesos y el cartílago.*

Salud de la piel, *el colágeno es esencial para la piel, ya que contribuye a su elasticidad, firmeza y aspecto juvenil. Con el envejecimiento, la producción de colágeno disminuye, lo que puede dar lugar a arrugas, flacidez de la piel y pérdida de elasticidad.*

Salud articular, *en las articulaciones, el colágeno actúa como un lubricante y un amortiguador, facilitando el movimiento suave de las articulaciones y previniendo el desgaste excesivo.*



Fuente: www.fergusmedical.com/en/home/

DATO CURIOSO

Estos aminoácidos son llamados "esenciales" porque el cuerpo no puede sintetizarlos por sí mismo y, por lo tanto, deben obtenerse a través de la dieta. La importancia de los aminoácidos esenciales radica en varias funciones vitales para el organismo:

Síntesis de proteínas, *los aminoácidos son los bloques de construcción fundamentales de las proteínas. Cuando se consumen aminoácidos esenciales, el cuerpo los utiliza para sintetizar una amplia variedad de proteínas necesarias para funciones como el crecimiento, la reparación de tejidos, la producción de enzimas y la regulación hormonal.*

Crecimiento y desarrollo, *los aminoácidos esenciales son especialmente importantes para el crecimiento y desarrollo de los niños y adolescentes. Son esenciales para la formación de tejidos, músculos, huesos y órganos en crecimiento.*

Cada proteína tiene una secuencia de aminoácidos concreta. De ella depende que la molécula se pliegue correctamente, es decir, que adquiera su correcta conformación.

Cualquier error en la posición de los aminoácidos puede provocar que la proteína no se pliegue correctamente y, por tanto, que no tenga la estructura tridimensional que le permite realizar su función. Esto puede alterar el funcionamiento de todo el organismo. Por este motivo, el análisis de la secuencia de aminoácidos puede ayudar en el desarrollo de pruebas diagnósticas y terapias eficaces. Por ejemplo, el cambio de un aminoácido por otro en la molécula de hemoglobina provoca la anemia falciforme.

En la anemia falciforme los glóbulos rojos están deformados porque el aminoácido cambiado respecto a la hemoglobina normal hace que la molécula se pliegue de manera incorrecta. Los glóbulos rojos son más frágiles y se rompen con facilidad, lo que provoca la anemia.

5. Aminoácidos

Como hemos visto, las proteínas son polímeros formados por aminoácidos. En muchos casos estos aminoácidos no pueden ser sintetizados por el organismo y es necesario adquirirlos a través de la dieta; a estos los consideramos aminoácidos esenciales. Los veinte aminoácidos que se encuentran en la naturaleza son los siguientes:

- **Alanina (Ala),** es un aminoácido no esencial. Es de gran importancia, ya que es uno de los más usados en la síntesis de proteínas.
- **Valina (Val),** es un aminoácido esencial. Es la responsable de la anemia falciforme cuando se encuentra en lugar del glutamato.
- **Glicina (Gly),** es el aminoácido más pequeño. No es esencial puesto que el cuerpo humano se encarga de sintetizarla. Actúa como neurotransmisor.
- **Leucina (Leu),** es uno de los aminoácidos esenciales y consumirlo en la dieta reduce la degradación del tejido muscular.
- **Isoleucina (Ile),** tiene una composición idéntica a la leucina, pero con una disposición diferente. Es esencial y la podemos adquirir a través del huevo, pavo, pollo y pescado. Forma la hemoglobina y regula los niveles de azúcar en sangre.
- **Prolina (Pro),** no es esencial. Forma parte de la cadena de colágeno y permite que exista flexibilidad en las inmunoglobulinas.
- **Fenilalanina (Phe),** esencial. Ayuda a la memoria y el aprendizaje. La obtenemos a través de carnes rojas, pescados, huevos y productos lácteos.
- **Tirosina (Tyr),** no esencial. Precursor de adrenalina y dopamina.
- **Triptófano (Trp),** esencial. Induce el sueño y reduce la ansiedad.
- **Serina (Ser),** no esencial. Ayuda al metabolismo de las grasas.
- **Treonina (Thr),** esencial. Forma el colágeno y ayuda a mantener la cantidad de proteínas necesarias en el cuerpo. Se ingiere a través de aves y pescados.
- **Cisteína (Cys),** no esencial. Funciona como antioxidante.
- **Metionina (Met),** esencial. Absorbe la acumulación de grasas en el hígado y las arterias. La ingerimos a través de semillas de sésamo, nueces y otras semillas de plantas.
- **Asparagina (Asn),** no es esencial, pero la podemos ingerir en los productos lácteos.
- **Glutamina (Gln),** no esencial. Muy abundante en los músculos ya que los construye y previene su desgaste.

- **Lisina (Lys),** esencial. Garantiza la absorción de calcio. Muy abundante en legumbres.
- **Arginina (Arg),** esencial. Refuerza el sistema inmune previniendo la formación de tumores.
- **Histidina (His),** esencial. Se encuentra en la hemoglobina. Necesario para el crecimiento de tejidos.
- **Aspartato (Asp),** también llamado ácido aspártico. No es esencial. Aumenta la resistencia y reduce la fatiga.
- **Glutamato (Glu),** también llamado ácido glutámico. No es esencial. Actúa como neurotransmisor.

VALORACIÓN

Realizamos la lectura del siguiente artículo y relacionamos con la vida cotidiana.

La nutrición en los alimentos es de vital importancia para mantener la salud y el bienestar de los seres humanos. Los alimentos que consumimos proporcionan los nutrientes esenciales necesarios para el crecimiento, la función y el mantenimiento del cuerpo:

Aporte de Energía, los alimentos son la principal fuente de energía para el cuerpo humano. Los carbohidratos, las grasas y las proteínas en los alimentos se descomponen durante la digestión y se utilizan para producir la energía necesaria para todas las funciones del cuerpo, desde el latido del corazón hasta la actividad física.

Salud Mental, la nutrición adecuada también puede afectar la salud mental. Una dieta rica en nutrientes esenciales, como las vitaminas B y los ácidos grasos omega-3, puede tener un impacto positivo en el estado de ánimo y la función cognitiva.

Prevención de Enfermedades, una dieta equilibrada y rica en antioxidantes, vitaminas y minerales puede ayudar a prevenir enfermedades crónicas como la diabetes tipo 2, el cáncer y la obesidad.

- ¿Qué alimentos proporcionan energía, equilibrio en la salud mental y previenen enfermedades?

PRODUCCIÓN

Clasificamos los alimentos según sus nutrientes

Objetivo: Comprender la variedad de nutrientes presentes en los alimentos y clasificarlos en categorías según sus componentes principales.

Materiales necesarios, lista de alimentos variados (puede ser una lista escrita o tarjetas con imágenes de alimentos). Pizarrón, papel grande o una pizarra digital (según tus recursos disponibles).

Las y los estudiantes clasifican los alimentos en las siguientes categorías principales de nutrientes: carbohidratos, proteínas, grasas, vitaminas y minerales. Para cada categoría, se asigna un color específico en el pizarrón o papel grande (por ejemplo, carbohidratos en azul, proteínas en rojo, grasas en verde, vitaminas en amarillo y minerales en morado).



Fuente: /www.univision.com/explora/neurocientificos

DATO CURIOSO

Los aminoácidos son componentes esenciales para el funcionamiento del cerebro:

Proteínas magras: Carnes magras, como el pollo y el pavo, así como pescados como el salmón y el atún, son excelentes fuentes de aminoácidos esenciales. Contienen triptófano, que se convierte en serotonina, un neurotransmisor relacionado con el estado de ánimo y el sueño.

***Huevos,** los huevos son una fuente completa de proteínas y contienen una amplia variedad de aminoácidos esenciales. Además, son ricos en colina, que es esencial para la función cerebral y la formación de neurotransmisores.*

***Productos lácteos,** los productos lácteos, como el yogur, el queso y la leche, son ricos en proteínas y contienen aminoácidos esenciales. Además, son una fuente de tirosina, un aminoácido que se utiliza en la síntesis de dopamina y noradrenalina, neurotransmisores relacionados con la atención y el estado de alerta.*

***Legumbres,** los frijoles, las lentejas y los garbanzos son buenas fuentes de proteínas vegetales y contienen varios aminoácidos esenciales. También son ricos en folato, que es importante para la función cognitiva y la salud mental.*

SISTEMA GLANDULAR Y HORMONAL

PRÁCTICA

Leemos el siguiente texto:

Hormona reguladora de glucosa

El páncreas secreta una hormona llamada glucagón, que es liberada al torrente sanguíneo, esta hormona es responsable de controlar el nivel de azúcar en la sangre (glucosa), la glucosa es la principal fuente de energía del cuerpo humano.

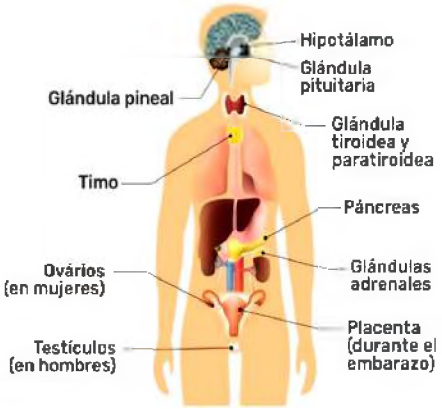
Respondemos las preguntas

¿Qué son las hormonas?

¿Las hormonas le dicen a mi cuerpo cómo respirar, crecer, beber y comer?

¿Qué hacen las hormonas en mi cuerpo?

¿Qué hormonas son responsables del desarrollo del cuerpo?



Fuente: www.udocz.com/apuntes/

Actividad

- Completamos el dibujo con las hormonas que produce cada glándula.
- Realizamos una lista de las hormonas masculinas y una lista de las hormonas femeninas.

TEORÍA

DATO CURIOSO

¿Cómo afectan las hormonas al desarrollo sexual y la reproducción?

Las hormonas reproductivas son producidas por los ovarios y los testículos. Los ovarios producen estrógenos, progesterona y andrógenos, mientras que los testículos producen andrógenos como la testosterona.

La pubertad, el desarrollo de los senos, la capacidad de quedar embarazada o producir esperma y el crecimiento del vello corporal están influenciados por las hormonas reproductivas. Los niveles de estas hormonas fluctúan a lo largo de la vida de una persona, generalmente disminuyendo a medida que una persona envejece.

Para las mujeres y las personas con ciclos, estas hormonas cambian por todo el ciclo menstrual durante los años reproductivos, a menos que se introduzcan hormonas en el cuerpo con anticonceptivos hormonales.

1. El sistema endocrino humano

La producción de hormonas en el ser humano es similar a la del resto de los mamíferos; diversas glándulas y tejidos secretores intervienen en la regulación de los procesos fisiológicos del organismo.

2. Clasificación de las glándulas y hormonas

A continuación, describimos los órganos secretores y la función de las distintas hormonas que intervienen en el metabolismo humano.

a) Hipotálamo

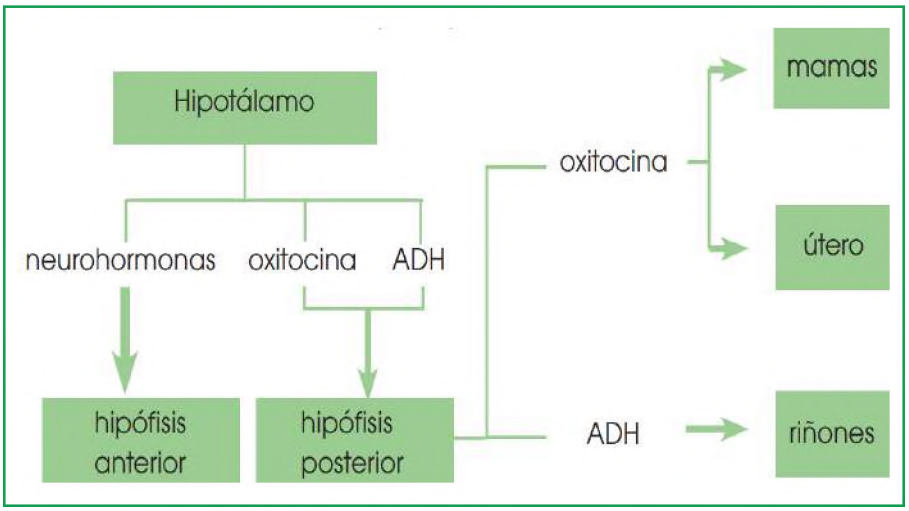
Está formado por tejido nervioso, cuyas neuronas reciben información procedente de la corteza cerebral acerca de los estímulos externos o internos.

El hipotálamo sintetiza neurohormonas que envía a la glándula hipófisis y pueden ser de dos tipos:

- Neurohormonas de función estimuladora o inhibidora sobre la hipófisis anterior.
- Otras neurohormonas pasan a la hipófisis posterior, donde son almacenadas, y desde allí se vierten a la sangre para alcanzar a los órganos diana. Estos son la oxitocina y la hormona antidiurética (ADH).

La oxitocina estimula las contracciones de la musculatura del útero durante el parto y después de la expulsión del feto, para favorecer la recuperación de su volumen normal. También provoca la salida de la leche de las células glandulares de la mama.

La hormona antidiurética (ADH) estimula la reabsorción de agua en las nefronas de los riñones. Así se mantienen constantes los valores de la presión sanguínea.



b) Hipófisis

En la hipófisis distinguimos:

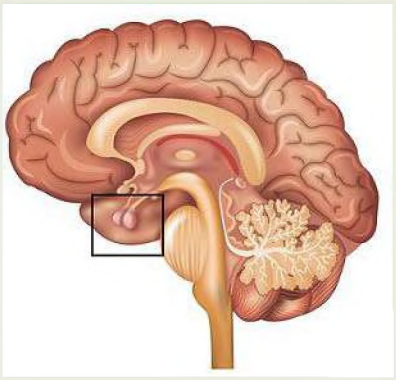
Hipófisis anterior o adenohipófisis, tiene función glandular y segrega hormonas que pasan a la sangre.

Hipófisis posterior o neurohipófisis, almacena las neurosecreciones del hipotálamo y las libera al torrente sanguíneo.

La hipófisis anterior segrega seis hormonas diferentes, que podemos clasificar en dos grupos:

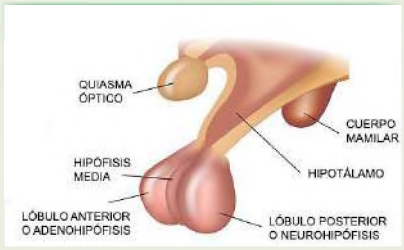
- **Hormonas que actúan directamente sobre órganos diana,** son la hormona del crecimiento o somatotropina y la prolactina:
  - La somatotropina u hormona del crecimiento (GH) actúa sobre los tejidos aumentando la síntesis de proteínas y estimula el crecimiento de los huesos.
  - La prolactina (PRL) estimula la síntesis de leche en las células glandulares de la mama después del parto. Es activada por la succión del recién nacido.
- **Hormonas que estimulan glándulas endocrinas,** pertenecen a este grupo las hormonas: adrenocorticotrópica (ACTH), foliculoestimulante (FSH) y luteinizante (LH) y la (TSH) estimulante de la tiroides.
  - La hormona (TSH) estimula las células de la glándula tiroides para que aumente su producción de tiroxina.
  - La hormona adrenocorticotrópica (ACTH) estimula la producción de cortisol en la corteza de las glándulas suprarrenales.
  - La hormona foliculoestimulante (FSH) actúa sobre los testículos, y activa la producción de espermatozoides, y estimula la maduración de los ovocitos (células que darán lugar a los óvulos).
  - La hormona luteinizante (LH) estimula la producción de testosterona por parte de las células intersticiales de los testículos y activa la maduración de los ovocitos a óvulos y su expulsión hacia las trompas de Falopio.

UBICACIÓN DE LA GLÁNDULA PITUITARIA



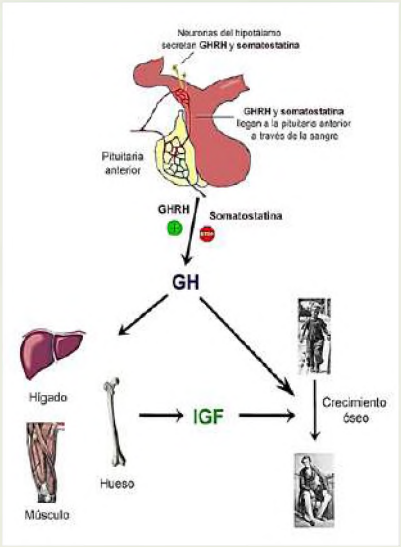
Fuente: www.goconqr.com/mapamental/

HIPÓFISIS O GLÁNDULA PITUITARIA

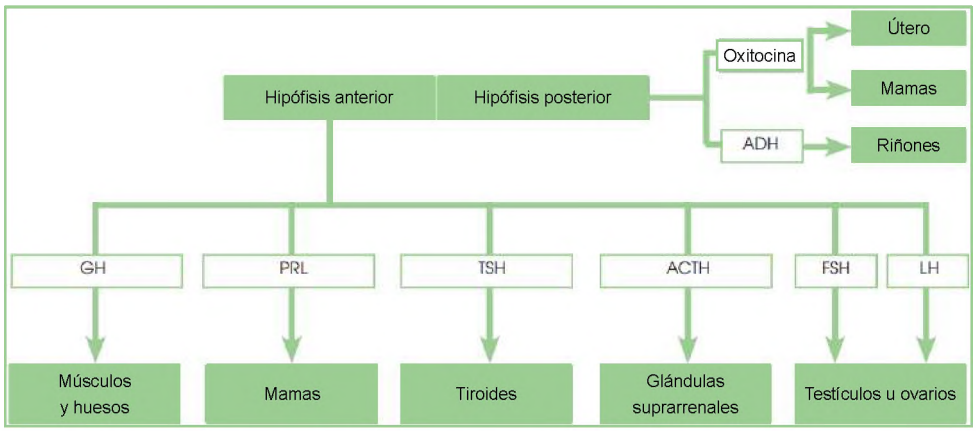


Fuente: www.fisioterapia-online.com/

FUNCIÓN DE CRECIMIENTO DE LA HIPÓFISIS



Fuente: bestnavosk.live.2021

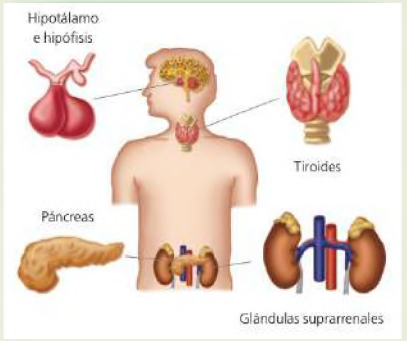


3. Glándulas endocrinas

Los centros de control hormonal, el hipotálamo y la hipófisis, regulan la síntesis y la secreción de hormonas en distintas partes del organismo.

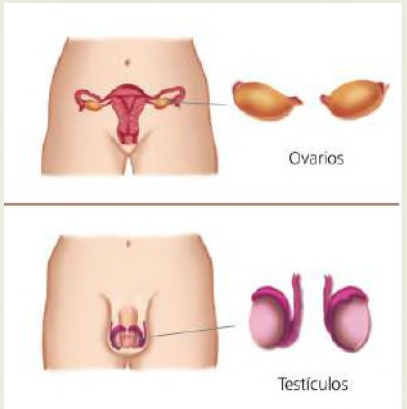
A continuación, resumimos las principales glándulas endocrinas, las hormonas que sintetizan y el mecanismo que activa su secreción.

GLÁNDULAS



Fuente: https://visualsonline.cancer.gov/

GLÁNDULAS



Fuente: www.zanzu.de/es/la-planificacion-familiar

Glándula	Hormona	Acción	Mecanismo activador
Tiroides Sentada sobre la base del cuello, yuxtapuesto a la tráquea.	Tiroxina	Acelera el metabolismo celular y, por tanto, el crecimiento del individuo.	Hormona estimulante de la tiroides (TSH); segregado por la hipófisis anterior.
	Calcitonina	Inhibe la liberación de calcio de los huesos.	El aumento de iones Ca2+ en la sangre.
Paratiroides Situadas en la parte posterior de la tiroides.	Hormona paratiroideo o paratohormona	Estimula la liberación de calcio de los huesos.	La disminución de iones Ca2+ en la sangre.
Los **islotes de Langerhans**, grupos de células especializadas que ocupan una parte del páncreas. Estos están situados al lado izquierdo del cuerpo, a la altura de la cintura.	**Insulina** Sintetizada por las células beta de los islotes de Langerhans.	Favorece la absorción y utilización celular de la glucosa. A partir de la glucosa se sintetiza el glucógeno, que se almacena en el hígado.	La concentración alta de glucosa en la sangre.
	Glucagón Sintetizada por las células alfa de los islotes de Langerhans.	Estimula la degradación del glucógeno del hígado a glucosa.	La baja concentración de glucosa en la sangre.

Glándula		Hormona	Acción	Mecanismo activador
Glándulas suprarrenales, situadas sobre los riñones	**• Corteza suprarrenal** (parte externa)	**Cortisol**	Degradación de proteínas y grasas a glucosa.	La hormona adrenocor-ticotrópica.
		Aldosterona	Activa la absorción de los iones Na+ y la expulsión de K+ en las nefronas. Mantiene la presión sanguínea.	La pérdida de iones Na+ por la orina.
	• Médula suprarrenal (parte interna)	**Adrenalina Noradrenalina**	Contribuyen a reforzar la actividad del sistema simpático.	El sistema simpático.
Testículos		**Andrógenos**, (Ej.: testosterona)	Estimulan la formación de espermatozoides, y caracteres sexuales masculinos.	La hormona luteinizante.
Ovarios		**Estrógenos y progesterona**	Intervienen en el ciclo menstrual y el embarazo.	La hormona luteinizante.

4. Hormonas tisulares

Una parte de las hormonas de nuestro organismo se sintetiza en tejidos no glandulares. Estas hormonas no son vertidas a la sangre, sino que actúan localmente. La gastrina y la histamina son dos de las más conocidas.

- La gastrina es segregada por la mucosa del estómago, en la zona del píloro. Estimula la secreción del jugo gástrico y del pancreático, y modifica la motilidad gástrica y esofágica.
- La histamina se encuentra en los mastocitos, que son un tipo de glóbulos blancos. Actúa como un potente dilatador de los capilares y de los vasos sanguíneos, y produce la contracción de la musculatura lisa.

5. Mecanismos de acción hormonal

Cuando las hormonas llegan a los órganos efectores, intervienen en las reacciones del metabolismo celular de distintos modos, lo que depende de la naturaleza química de la hormona.

Según su composición, a las hormonas las clasificamos en hormonas lipídicas u hormonas peptídicas.

Hormonas lipídicas: Conjunto de hormonas liposolubles que pueden atravesar con facilidad la membrana plasmática.

Muchas de ellas son derivadas del colesterol.

Hormonas peptídicas: Conjunto de hormonas compuestas por una cadena más o menos larga de aminoácidos. Se trata de moléculas hidrosolubles y, por tanto, no pueden atravesar la membrana plasmática por sí solas.

A continuación, mostramos dos ejemplos, que pertenecen a cada uno de estos grupos: la testosterona y la insulina.

Hormonas lipídicas

- Cortisol
- Aldosterona
- Andrógenos
- Estrógenos
- Progesterona

Hormonas peptídicas

- Insulina
- Oxitocina
- Tiroxina
- Paratohormona
- Calcitonina
- Hormona antidiurética
- Adrenalina
- Gastrina

La oxitocina es una hormona que, al igual que ocurre con el resto de las mismas, se secreta bajo una gran variedad de diferentes situaciones. Se le llama la hormona del amor, pues es una de sus funciones más conocidas, pero también media en procesos relacionados con la reproducción, como el parto o la lactancia.

Se fabrica o sintetiza en el cerebro, concretamente en el hipotálamo, y se almacena en la hipófisis o glándula pituitaria. Esta glándula la almacena y la secreta a la sangre cuando es necesario. Puede funcionar de dos maneras: como hormona, que lo que hace es viajar por la sangre hacia la parte del cuerpo donde provoca su efecto (por ejemplo, la secreción de leche por el pezón), o como neurotransmisor.

La oxitocina, por lo tanto, desempeña un papel crucial en una variedad de procesos biológicos y comportamentales relacionados con la reproducción, el vínculo social y el afecto. Su capacidad para actuar tanto como hormona circulante como neurotransmisor destaca su versatilidad en la regulación de diversas funciones fisiológicas y comportamentales.

Fuente: Sara Menéndez Espina últimaactualización:9MARZO_2017 https://www.bekiasalud.com/

a) Hormona lipídica: testosterona

- La hormona lipídica atraviesa la membrana y se une al receptor que está en el citoplasma.
- El complejo hormona-receptor pasa al interior del núcleo celular y se induce la síntesis del ARNm.
- El ARNm se traduce, y se genera una proteína.
- La proteína estimula la formación de espermatozoides y la aparición de los caracteres sexuales secundarios.

b) Hormona peptídica: insulina

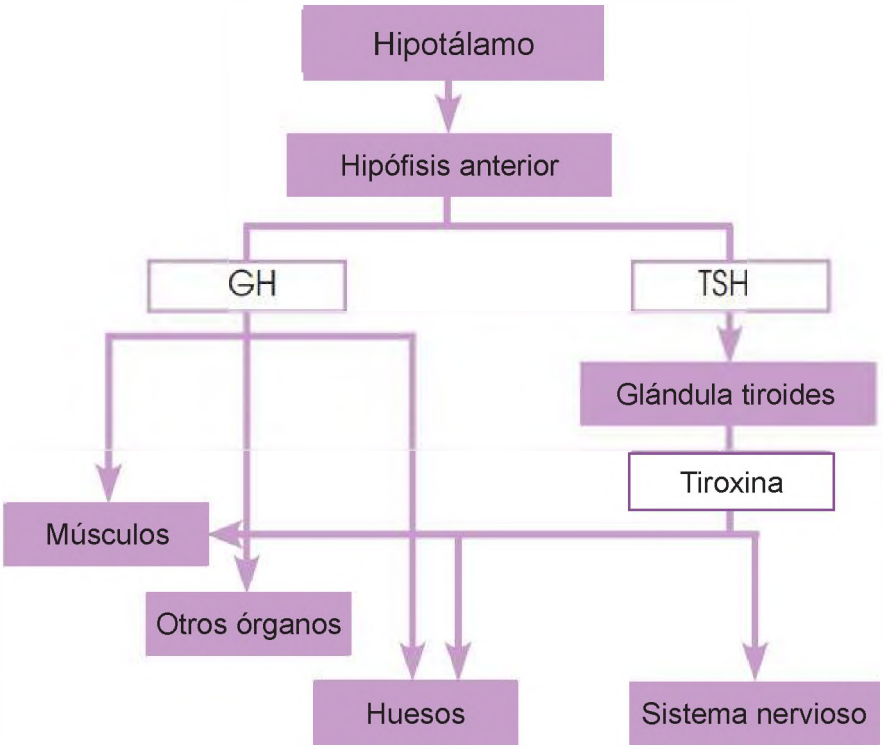
- La insulina se une a un receptor situado en la membrana plasmática.
- El complejo hormona-receptor induce la síntesis de adenosín monofosfato cíclico (AMP cíclico) a partir de ATP.
- El AMP cíclico activa la acción de las enzimas que participan en el paso de glucosa al interior de la célula y en la síntesis de glucógeno.

c) El crecimiento en el ser humano

Hemos descrito la actividad de las distintas hormonas, pero estas no actúan de forma aislada, sino que la acción conjunta de todo el sistema endocrino hace posible el desarrollo de los procesos vitales.

Un ejemplo de la acción conjunta de las hormonas es el crecimiento del individuo, proceso que inicia con el nacimiento y cesa al llegar a la edad adulta. Esto se debe a la acción de la hormona del crecimiento y de la tiroxina.

d) Control hormonal del crecimiento humano



DATO CURIOSO

¿Cuál es el motivo por el cual la oxitocina se conoce como la hormona del amor?

Según distintas investigaciones, durante la fase de enamoramiento, caracterizada por intensos sentimientos de deseo hacia la persona objeto de nuestro afecto, se observa un aumento en los niveles de oxitocina en el cerebro.

Adicionalmente, esta hormona promueve la tendencia a mantener relaciones monógamas. En hombres, se ha descubierto que estimula el centro de recompensa cerebral al considerar la idea de comprometerse en una relación amorosa exclusiva. Esto implica que cuando se contempla la posibilidad de establecer ese tipo de conexión con la pareja, la oxitocina genera una respuesta de placer en el cerebro. Tanto la oxitocina como la dopamina desempeñan la función de recompensa, generando sensaciones placenteras que motivan a repetir la acción. Incluso hay estudios que sugieren que cuando los niveles de oxitocina son más elevados en el cerebro masculino, se percibe a la pareja como físicamente más atractiva en comparación con aquellos con niveles bajos.

Fuente: Sara Menéndez Espina imaactualización:9MARZO_2017 https://www.bekiasalud.com/

Crecimiento del ser humano



- El hipotálamo controla el buen funcionamiento de todo el proceso. Segrega neurohormonas que activan a la hipófisis.
- La hipófisis anterior segrega la hormona estimulante del tiroides (TSH), que actuará sobre esta glándula, y la hormona del crecimiento (GH), cuyos órganos diana son los músculos y los huesos, principalmente.

La hormona del crecimiento favorece la utilización de aminoácidos para sintetizar proteínas estructurales, por lo que produce un aumento de la masa muscular, y un alargamiento y calcificación de los huesos.

- La glándula tiroides segrega la tiroxina, que activa los procesos de obtención de la energía necesaria para las reacciones de síntesis de las moléculas que forman los músculos y los huesos. También interviene en la maduración del sistema nervioso.

6. Anomalías en la secreción hormonal

Las disfunciones en la secreción hormonal producen diversos trastornos en el organismo. En el siguiente cuadro resumimos dos de las anomalías hormonales más estudiadas:

Hipotiroidismo: Se produce cuando la síntesis y secreción de tiroxina o TSH es insuficiente. Sus síntomas principales son un cansancio excesivo, sensación de frío, pérdida de memoria, dificultad de movimientos y aumento de peso.

Hipertiroidismo: Se da cuando el funcionamiento de la tiroides es excesivo y se caracteriza por un incremento de la actividad, intolerancia al calor, nerviosismo, irritabilidad, aumento del ritmo cardíaco y pérdida de peso.

DATO CURIOSO

Enanismo y gigantismo

Son las enfermedades relacionadas con el defecto o el exceso de secreción de GH durante la época de crecimiento.

Se trata de personas pequeñas o muy grandes de cuerpo proporcionado y con plenas facultades mentales.

Acromegalia

Se produce cuando la secreción de GH es excesiva durante la etapa adulta. Se caracteriza por un crecimiento desmesurado de las extremidades, así como de los huesos de la cara.

VALORACIÓN

Examinamos el siguiente texto y a continuación valoramos la actividad corporal

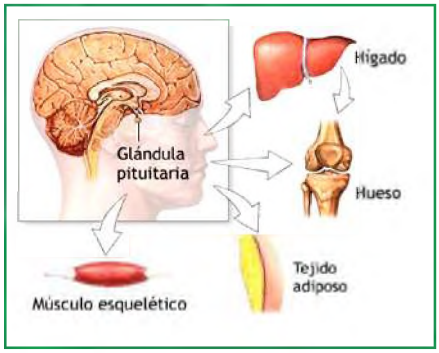
¿Cuáles son las medidas para preservar la salud de mi sistema endocrino? Para contribuir al bienestar de nuestro sistema endocrino, se sugiere:

- Practicar regularmente ejercicio físico. -Adoptar una dieta equilibrada y nutritiva.
- Cumplir con las revisiones médicas programadas. -Mantener una comunicación abierta con tu médico. -Informar al médico acerca de cualquier historial familiar relacionado con problemas endocrinos.

Cuando asistamos a consulta con un médico, informémosle sobre lo siguiente:

Bebemos mucha agua, pero seguimos teniendo sed. - Orinamos a menudo.

- Tenemos dolor de estómago o náuseas con frecuencia. - Estamos muy cansados o nos sentimos débiles. - Estamos ganando o perdiendo mucho peso. - Tenemos temblores o sudamos mucho.



Fuente: https://medlineplus.gov/spanish/

PRODUCCIÓN

Nombre del juego: ¡Caza de Hormonas!

Objetivo:

Aprender sobre diferentes hormonas y sus funciones de manera divertida.
Materiales necesarios: Cartulina o papel, Cinta adhesiva y Pizarra o superficie.
Cortemos la cartulina o papel en trozos pequeños, uno para cada hormona para incluir en el juego.
Hormonas:

Elijamos una serie de hormonas para incluir en el juego. Se puede seleccionar hormonas comunes como la insulina, el cortisol, la hormona del crecimiento, la oxitocina, la adrenalina, la progesterona, la testosterona, etc.

Reglas del juego, coloquemos los trozos de papel con los nombres de las hormonas en diferentes lugares de la pizarra, usando cinta adhesiva para mantenerlos en su lugar. Las y los estudiantes; deben asociar cada hormona a una breve descripción de su función en el cuerpo humano.

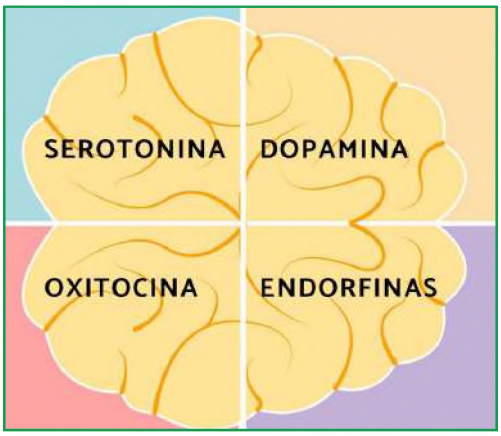
ANATOMÍA Y FISIOLOGÍA DE LAS GLÁNDULAS DEL SISTEMA ENDOCRINO

PRÁCTICA

Leemos el siguiente texto:

Hormonas de la felicidad

Nuestro cerebro regula el funcionamiento del cuerpo humano, con la ayuda de sustancias químicas, se afecta también a las emociones, en concreto, son 4 hormonas que definen el estado anímico: dopamina, oxitocina, serotonina y endorfina, son las que producen la felicidad.



Fuente: https://saude.umcomo.com.br/

Respondemos las preguntas

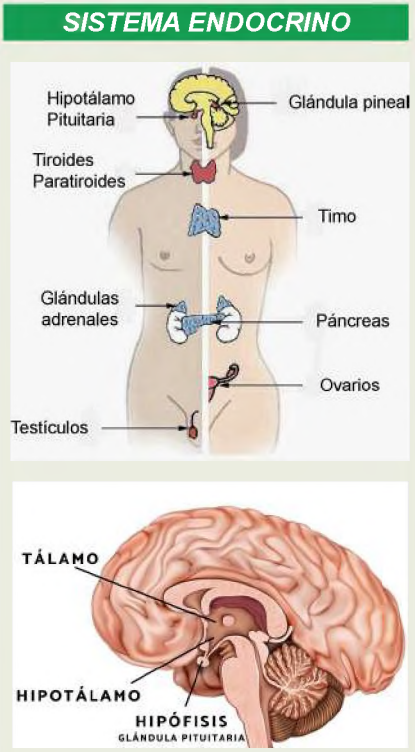
¿Cómo influyen los cambios en el estilo de vida y la nutrición en el desarrollo de enfermedades relacionadas con el sistema endocrino?

¿Cuál es el papel de las glándulas endocrinas en el proceso de envejecimiento y cómo pueden intervenir las terapias hormonales para mejorar la calidad de vida en la vejez?

Actividad

Realizamos un listado de las hormonas clave que desempeñan un papel importante en el control del estado de ánimo, el crecimiento y desarrollo, la función que cumplen en los órganos, en el metabolismo y en la reproducción del hombre como especie.

TEORÍA



Fuente: www.udocz.com/collection/

1. El sistema endocrino

El sistema endocrino desempeña la función de coordinar la respuesta hormonal; es decir, la liberación de sustancias llamadas hormonas en respuesta a estímulos, para regular el funcionamiento de determinados órganos. Este sistema está compuesto por las glándulas endocrinas, especializadas en la producción de hormonas. Las hormonas, moléculas orgánicas de naturaleza lipídica o proteica, son liberadas en la sangre y transportadas hacia los órganos específicos conocidos como órganos diana.

Las hormonas se generan en cantidades pequeñas, y la actividad de las glándulas endocrinas está bajo la regulación del hipotálamo, un grupo de neuronas situado en la parte inferior del cerebro con funciones secretoras. Las principales glándulas endocrinas en el cuerpo humano son las siguientes:

a) Hipófisis

Una pequeña estructura glandular ubicada debajo del hipotálamo, dividida en dos lóbulos, que secreta diversas hormonas, como la hormona del crecimiento (que estimula el crecimiento y desarrollo corporal), la prolactina (que facilita la secreción de leche después del parto) y la hormona foliculoestimulante (que activa la producción de gametos).

b) Tiroides y paratiroides

La tiroides, situada en la base del cuello cerca de la tráquea, segrega tiroxina, una hormona que activa funciones celulares, especialmente durante períodos de crecimiento. **Las paratiroides,** pequeñas glándulas en la parte posterior de la tiroides, segregan paratiroidea, que regula la formación de huesos.

c) Páncreas

Una glándula asociada al sistema digestivo, ubicada en la región de la cintura en el lado izquierdo del cuerpo, que produce hormonas como la insulina y el glucagón.

d) Glándulas suprarrenales

Las glándulas suprarrenales se encuentran ubicadas sobre los riñones, y en la corteza suprarrenal se producen las siguientes hormonas:

e) Cortisol

Esta hormona participa en la descomposición de proteínas y grasas.

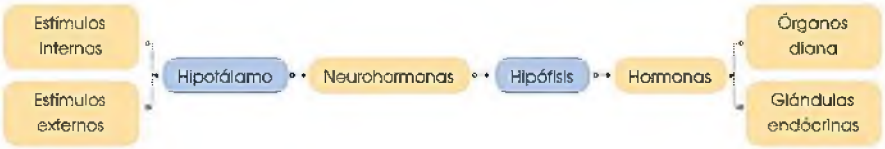
f) Adrenalina

Prepara al cuerpo en situaciones de alerta, promoviendo el aumento del ritmo cardíaco, la activación del sistema nervioso central y la dilatación de las pupilas.

Ovarios y testículos, estos órganos son responsables de la producción de óvulos y espermatozoides. Los ovarios segregan estrógenos y progesterona, las cuales están relacionadas con el desarrollo de las características sexuales en las mujeres.

g) Secreción hormonal

La secreción hormonal está controlada por el sistema nervioso central, concretamente por el hipotálamo.



El hipotálamo recibe información de estímulos internos y externos a través de los órganos de los sentidos. Estos estímulos se procesan y luego se elabora una respuesta.

Las neurohormonas estimulan o inhiben la acción de la hipófisis. Cuando se estimula la hipófisis, esta segrega hormonas que actúan directamente sobre los órganos diana o también sobre hormonas que tienen como función estimular otras glándulas endocrinas.

De este modo, se establece un complejo mecanismo en el que el sistema nervioso controla al sistema endocrino y este, a su vez, regula los procesos fisiológicos del organismo. Veamos un ejemplo de regulación hormonal sobre la concentración de glucosa:

- Después de una comida, aumentan los niveles de glucosa en la sangre. Esta variación del medio interno hace que el páncreas secrete insulina. La insulina estimula la absorción de la glucosa, por parte de las células, para que disminuya su concentración en la sangre.
- Al contrario, cuando pasamos mucho tiempo sin comer, los niveles de glucosa en la sangre bajan. Esta variación del medio interno hace que otras células del páncreas secreten la hormona glucagón. El glucagón facilita el paso a la sangre de la glucosa que se encuentra en las células.

La regulación de los niveles de glucosa en la sangre es un proceso viable gracias a la acción conjunta de diversas hormonas.

2. Alteraciones del sistema nervioso.

Existen numerosas alteraciones del sistema nervioso, cada una tiene causas específicas y puede presentar una variedad de síntomas, desde leves hasta severos, el diagnóstico y tratamiento adecuados son esenciales para abordar estas condiciones de manera efectiva, veremos las alteraciones del sistema nervioso más comunes:

a) Ataque de apoplejía

Es importante buscar atención médica inmediata si se sospecha de un accidente cerebrovascular, ya que el tiempo es crucial para minimizar el daño cerebral. Los síntomas como debilidad, aturdimiento, trastornos visuales y del habla, son señales de alerta y deben ser evaluados por profesionales de la salud lo más pronto posible, debido a que ocurre cuando hay una interrupción del flujo sanguíneo hacia el cerebro. Puede ser causado por un bloqueo en una arteria cerebral o por la ruptura de un vaso sanguíneo en el cerebro, es el inicio de una embolia.

DATO CURIOSO

La epinefrina, comúnmente conocida como adrenalina, es un compuesto químico secretado por el cuerpo a través de las glándulas suprarrenales para generar respuestas rápidas en situaciones de peligro que requieren estar alerta y activos.

¿Cuáles son los efectos en nuestro cuerpo al liberar adrenalina?

Las pupilas de los ojos se dilatan para mejorar la visión.

El corazón aumenta su ritmo, resultando inmediatamente en taquicardia.

Los vasos sanguíneos de órganos importantes se dilatan para recibir un mayor flujo sanguíneo.

Los pulmones reciben más aire debido al efecto broncodilatador de la hormona, mejorando la oxigenación.

Los esfínteres se contraen, posiblemente causando retención urinaria.

Se detiene el movimiento intestinal para evitar necesidades fisiológicas en momentos inoportunos.

Con el propósito de potenciar la supervivencia, esta hormona es capaz de desencadenar reacciones que mejoran significativamente varias funciones corporales y mentales, sin causar un impacto importante en los órganos. Sin embargo, si su presencia se prolonga más allá de lo necesario, puede tener efectos perjudiciales para la salud.

DATO CURIOSO

*En la **amnesia** hay más signos y síntomas que pueden acompañar, además de la total falta de recuerdos, por ejemplo:*

Recuerdos que no son genuinos, que están inventados a partir de recuerdos genuinos mal ubicados en el tiempo.

Desorientación, no solo no recordará dónde vive, sino las referencias que sirven como indicadores para encontrar su casa, por dar un ejemplo.

Por desgracia no existe un tratamiento para la amnesia, solo las técnicas para reforzar la memoria y la asistencia con un profesional pueden ayudar a los pacientes a encontrar formas para poder sobrellevar una amnesia total o parcial, con la ayuda de reforzadores y también de la tecnología para guiarse en la vida diaria e intentar retomar las rutinas lo más rápido posible, de acuerdo con el grado de afectación que tenga el paciente.

HIPOTIROIDISMO

Se produce cuando la glándula tiroides, situada en la parte frontal del cuello, no produce suficiente cantidad de hormonas tiroideas. Los síntomas pueden ser diferentes según el caso; estos son, principalmente, fatiga y pereza leves. En esta enfermedad el metabolismo se hace más lento y se desarrollan otros síntomas como aumento de la sensibilidad al frío, estreñimiento, aumento de peso, entre otros.

El tratamiento se da mediante la administración de una hormona tiroidea sintética para que, de ese modo, se regulen los niveles hormonales.

b) Conmoción

Una conmoción es una lesión cerebral traumática causada por un golpe repentino o sacudida en la cabeza. Este golpe provoca un movimiento brusco del cerebro dentro del cráneo, causando dolor de cabeza, vómitos, ausencia temporal del conocimiento y la falta de concentración. Es esencial buscar atención médica después de una lesión en la cabeza para un diagnóstico y tratamiento adecuados.

c) Convulsiones

Es una alteración que provoca contracciones musculares involuntarias de forma muy violenta, son episodios de actividad cerebral anormal. Pueden variar en duración y severidad. Las convulsiones pueden ser un síntoma de diversas condiciones médicas como la epilepsia, meningitis o tétanos y su manejo varía según la causa subyacente. En cualquier caso se debe recurrir a un tratamiento médico adecuado.

d) Epilepsia

La epilepsia es un trastorno neurológico caracterizado por episodios recurrentes e incontrolables de actividad cerebral anormal que pueden manifestarse como convulsiones, pérdida de conciencia y cambios en la percepción y el comportamiento. La epilepsia es una condición manejable con tratamiento adecuado, para mejorar la calidad de vida del paciente. Es importante trabajar en colaboración con profesionales de la salud para un manejo efectivo de la epilepsia.

e) Parálisis

Es la pérdida de la función motora en uno o más músculos, lo que resulta en la incapacidad de realizar movimientos voluntarios. Puede afectar áreas específicas o ser más generalizada. Puede tener un impacto significativo en la vida diaria, y el manejo exitoso implica un enfoque multidisciplinario que abarque tratamiento médico, terapias y apoyo emocional. La identificación temprana de la causa es decisiva para un manejo efectivo.

3. Enfermedades del sistema nervioso y endocrino

Existe una amplia gama de enfermedades de estos dos sistemas, los que están altamente relacionados. A continuación, veremos los desórdenes más conocidos y de mayor incidencia a nivel mundial.

a) Enfermedades del sistema nervioso

El conocimiento de las enfermedades mentales se encuentra en constante cambio en proporción a los avances en el conocimiento del funcionamiento del sistema nervioso. Algunas de las enfermedades y los trastornos que afectan al sistema nervioso son: ansiedad, depresión, demencia, neurosis, esquizofrenia o paranoia. A continuación, estudiaremos a la ansiedad, por su gran incidencia en nuestra sociedad, y al Alzheimer, una enfermedad degenerativa que aún no se tiene tratamiento.

- Ansiedad

La ansiedad es una emoción que se presenta de forma normal, como respuesta a ciertas situaciones conflictivas, como un accidente o un examen. Sin embargo, si se presenta sin una causa aparente, debe considerarse un trastorno. En este caso, la ansiedad se debe a alteraciones en algunos neurotransmisores.

Los síntomas de esta alteración pueden ser físicos y psíquicos, como dificultad al respirar, temblores, aceleración del ritmo cardíaco, o bien intranquilidad, miedo, inseguridad, etcétera. El tratamiento de la ansiedad consiste principalmente en la atención psicológica. En algunos casos, se administran medicamentos que atenúen la sensación de malestar.

- Alzheimer

El Alzheimer es un trastorno mental grave debido a la degeneración temprana y acelerada de neuronas y a la alteración de la comunicación entre ellas. Los síntomas de esta enfermedad degenerativa son: la pérdida de la memoria y de la orientación, la incapacidad de aprendizaje y de razonamiento, así como el deterioro de las capacidades y habilidades adquiridas. Estos síntomas se intensifican con el paso del tiempo. En la actualidad, no se conoce cura para esta enfermedad, aunque pueden aplicarse algunos tratamientos que mejoren la vida del paciente.

- Diabetes

Esta enfermedad metabólica es considerada como una de las más crónicas a nivel mundial y consiste en el aumento de los niveles de azúcar en la sangre. La insulina, que es una hormona producida por el páncreas, regula la cantidad de azúcar; la escasez en la producción de esta puede ser otra causa para padecer diabetes. Las personas con diabetes presentan generalmente hiperglucemia, debido a que su cuerpo no puede movilizar el azúcar hasta los adipocitos hepáticos y las células musculares para que este sea almacenado como energía. Los síntomas más comunes son: visión borrosa, sed excesiva, fatiga, micción fuerte, hambre y de peso; su tratamiento consiste en medicamentos, dieta y ejercicios.

DATO CURIOSO

HIPERTIROIDISMO

Es una enfermedad donde la glándula tiroides produce y libera una cantidad excesiva de la hormona tiroidea, los síntomas pueden presentarse con taquicardias, temblores, nerviosismo y pérdida de peso.

El tratamiento es variado, según el tipo de hipertiroidismo y la gravedad de la afección, pero, en casos más avanzados, se atiende con yodo radioactivo, medicamentos y cirugía

Realizamos la lectura del siguiente artículo: "Importancia del sistema endocrino"

VALORACIÓN

Las glándulas endocrinas consideradas como las más importantes son la epífisis o pineal, el hipotálamo, la tiroides, la hipófisis, las paratiroides, las suprarrenales, el páncreas, los ovarios y los testículos.



Fuente: Freepikc.es/

Podemos considerar al hipotálamo como el centro nervioso directo y controlador del sistema endocrino. Su función es secretar neurohormonas que son dirigidas a la hipófisis con el fin de estimularla para secretar otras hormonas conocidas como hormonas trópicas. Como puedes ver, el sistema endocrino es complejo en su comportamiento. No solo interviene en las funciones del organismo, sino que actúa a través de un sistema de señales. Por esta razón, el sistema endocrino es importante para la efectividad de las funciones internas de nuestro cuerpo.

- ¿Dónde está ubicada la hipófisis? ¿Qué pasaría si se extirpa esta glándula?

PRODUCCIÓN

Actividad

¡Construimos el sistema endocrino!

Materiales con imágenes de las glándulas endocrinas (impresos o dibujos).

Instrucciones:

Los materiales de preferencia deben estar pegados en la pizarra.

Se crea un dibujo del cuerpo humano: En la cartulina o papel, se dibuja o se imprime una figura humana (puede ser un cuerpo completo o solo el torso y la cabeza).

Las y los estudiantes ubican las glándulas: Colocan las imágenes de las glándulas endocrinas en el lugar que corresponde en el cuerpo humano. Asegurémonos de que estén en sus posiciones anatómicas precisas.

Etiquetemos las glándulas: Junto a cada glándula, se debe escribir su nombre y su función principal.

MECANISMO DE DEFENSA DEL ORGANISMO HUMANO CONTRA LAS ENFERMEDADES

PRÁCTICA

Leemos el siguiente texto:

¿Antimicrobianos?

El cuerpo humano experimenta cambios y a menudo adquiere resistencia a los antimicrobianos, esto ocurre cuando los virus, hongos, bacterias y otros parásitos mutan y no responden a los medicamentos, complicando el tratamiento de las infecciones, aumentando la propagación de las enfermedades.

¿Cuáles son las implicaciones éticas y morales de la modificación genética para mejorar la eficacia del sistema inmunológico humano y el consumo de antimicrobianos?

¿Cómo afectan los avances tecnológicos, como la ingeniería de tejidos y la nanotecnología, a la capacidad del sistema inmunológico para combatir enfermedades y trastornos? ¿Qué implica el consumo de antimicrobianos en la salud?



Fuente: Freepikc.es/

Actividad

- ¿El mal uso de los antibióticos es un peligro para la salud?
- En equipos de 2 o 3 personas realicemos un esquema de los antibióticos comunes que se consumen entre los miembros del grupo.

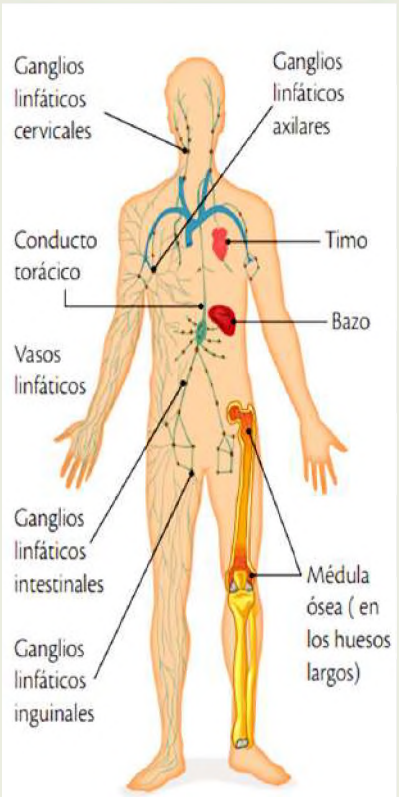
TEORÍA

1. El sistema inmune

El sistema inmunológico consiste en una colaboración entre células, tejidos y órganos que se unen en la protección del cuerpo contra sustancias extrañas. Esta defensa inmunológica se clasifica en inmunidad no específica o innata, y en inmunidad específica. La inmunidad innata se encuentra presente en organismos simples como una bacteria capaz de reconocer a un virus y destruirlo con la producción de enzimas, y la inmunidad específica corresponde a organismos multicelulares más complejos, en los cuales se desarrolla un complejo mecanismo de defensa.

El sistema inmune o inmunológico está compuesto por elementos celulares, como los linfocitos, y por proteínas, como los anticuerpos, que se encargan de la defensa del organismo. Tanto los linfocitos como los anticuerpos emplean el sistema circulatorio y el sistema linfático para su difusión y transporte. Cuando se presenta una agresión por parte de algún agente infeccioso, el sistema inmune lo memoriza, lo ataca y lo elimina. Con tales fines, aunque trabaja junto a algunos órganos, también dispone de ciertas estructuras donde se concentran sus elementos.

SISTEMA LINFÁTICO



Fuente: www.fisioterapia-online.com/

2. El sistema linfático

El sistema linfático constituye una parte del sistema circulatorio y posee funciones específicas. Este sistema ayuda a mantener en equilibrio los fluidos del organismo al producir glóbulos blancos y al elaborar, filtrar y transportar linfa desde los tejidos hasta el torrente sanguíneo. Además, es un elemento esencial del sistema inmune del organismo. El sistema linfático tiene como componentes los vasos linfáticos, la linfa, y el tejido linfático. Además, existe un grupo de órganos que complementan su función.

a) Los vasos linfáticos

Forman un conjunto de tubos cerrados de diferente calibre que recolectan el exceso de fluidos que tienen los tejidos para llevarlos de vuelta al sistema circulatorio. Los vasos linfáticos tienen válvulas que permiten el movimiento de los líquidos solo en una dirección. La presión en el interior de los vasos es baja para facilitar la recolección de fluidos; pero puede representar un desafío al llevar esos fluidos a las venas.

Por esta razón, en algunos casos, los vasos linfáticos de los vertebrados poseen músculos que ayudan a que el líquido se mueva. También, los movimientos del cuerpo, especialmente del tórax, como la inhalación y la exhalación y la contracción de los músculos cercanos, hacen que el fluido circule.

b) La linfa

La linfa es un líquido de color transparente, blancuzco, formado principalmente por agua y que contiene glóbulos blancos y quilo, un líquido proveniente de los intestinos que contiene proteínas, grasas y electrolitos. La linfa carece de glóbulos rojos y se desplaza a través de los espacios entre las células o mediante los conductos linfáticos.

Como resultado de la presión arterial, parte del líquido de la sangre sale de los capilares y baña los espacios intercelulares de los tejidos circundantes; este líquido se conoce como líquido intersticial. Aunque este fenómeno es natural, este líquido no debe permanecer allí. Alrededor del 90% es recuperado a través de los capilares, vénulas y venas, que lo llevan de vuelta al corazón; el sistema linfático se encarga de reabsorber el 10 % restante y lo convierte en linfa, de lo contrario, quedaría entre los espacios intercelulares del tejido y causaría inflamación.

c) El tejido linfático

Está formado por células libres correspondientes a diferentes tipos de glóbulos blancos producidos en el tejido linfático. Es un tejido conjuntivo, que se puede encontrar en cualquier parte del cuerpo en forma de tejido difuso, de parches o concentrado en ganglios linfáticos. Un nódulo o ganglio linfático es una porción de tejido conectivo envuelta en tejido conectivo fibroso; se encarga de producir glóbulos blancos que participan en la defensa del cuerpo contra infecciones y de eliminar cuerpos extraños como bacterias y células cancerosas. Los ganglios linfáticos están ubicados a lo largo de los conductos linfáticos y forman grupos en el cuello, las axilas, la ingle, el mediastino y el abdomen.

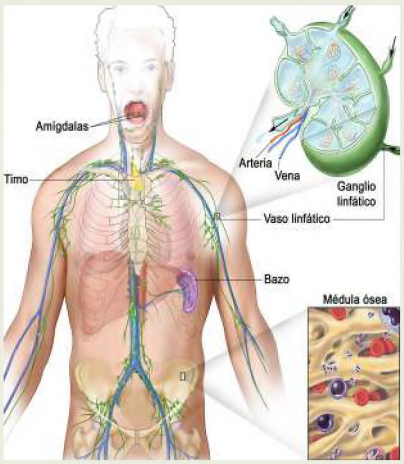
d) Los órganos del sistema linfático

El sistema linfático se apoya en ciertas funciones de algunos órganos que forman parte de otros sistemas. No obstante, se denominan órganos linfáticos a todas las estructuras donde tiene lugar la maduración de los linfocitos. Este sistema incluye órganos como amígdalas, adenoides, bazo y timo. Las amígdalas y adenoides están situadas en la faringe. Estos órganos la entrada de las vías digestiva y respiratoria frente a los patógenos, debido a que filtran y atrapan microorganismos que pueden causar infecciones y facilitan la creación de anticuerpos contra ellos. El bazo es un órgano que se sitúa arriba del estómago, en el lado izquierdo del tórax. Es un órgano encargado de filtrar la sangre, generando y almacenando glóbulos blancos. Contribuye al control del volumen sanguíneo en el cuerpo y elimina las células que han envejecido o sufrido daño. Presenta zonas ricas en linfocitos B, separadas de otras donde se acumulan linfocitos T.

El timo es un órgano pequeño que está en la parte superior central del pecho, debajo del esternón. Durante el periodo prenatal y en la etapa infantil, genera y guarda glóbulos blancos que desempeñan un papel crucial en la defensa del cuerpo contra infecciones. Es el lugar donde maduran los linfocitos T (timocitos).

La médula ósea se halla en el interior de los huesos. En ella se originan las células madre de los linfocitos. Allí maduran los linfocitos B.

Las placas de Peyer son cúmulos de tejido linfático, que recubren interiormente las mucosas del intestino y de las vías respiratorias. Están formados principalmente por linfocitos B.



Fuente: www.cancer.gov/espanol/

DATO CURIOSO

El sudor, un mecanismo utilizado por el cuerpo para regular la temperatura, revela datos fascinantes que van más allá de la simple incomodidad asociada a este proceso.

Algunos aspectos interesantes incluyen la concentración máxima de glándulas sudoríparas en los pies, con 250,000 en cada uno.

La sudoración es más intensa en la axila izquierda debido a la distribución del sistema linfático. Atrae a diversas especies de mariposas, que obtienen sales y minerales de nuestro sudor.

Aunque la sudoración en sí misma carece de olor, el mal olor se origina por el contacto con las bacterias en la piel. Los hipopótamos, por ejemplo, producen un sudor rojo llamado "Sudor de sangre", compuesto por sustancias aceitosas con propiedades antisépticas y como protector solar.

Aunque los hombres segregan más sudor, las mujeres tienen más glándulas sudoríparas.

En condiciones extremas, podemos llegar a perder hasta 3 o 4 litros de sudor.

DATO CURIOSO

La vacuna pentavalente contra cinco enfermedades: Difteria, Tétanos, Coqueluche, Hepatitis B, neumonías y Meningitis por Haemophilus influenzae tipo b (Hib.)

Según el esquema de vacunación se debe de administrar de la siguiente manera:

1ra dosis a los 2 meses de vida

2da dosis a los 4 meses de edad

3ra dosis a los 6 meses de edad

1er Refuerzo de 18 a 23 meses de edad

2do Refuerzo a los 4 años de edad

La única defensa contra la poliomielitis, una enfermedad paralizante sin cura, es la vacuna antipoliomielítica.

Es una enfermedad causada por un virus, polio, que afecta con mayor frecuencia a lactantes y niños pequeños.

Se transmite principalmente por el consumo de sustancias contaminadas con el virus (que se encuentra en la materia fecal) y por contacto directo con personas que pueden contagiar la enfermedad.

Algunos casos son leves; otros son mucho más graves y causan discapacidades físicas permanentes. Es esencial que todos los niños menores de cinco años se inmunicen contra la poliomielitis, la vacuna antipoliomielítica es segura y eficaz.

El esquema nacional de vacunación incluye la vacuna contra la polio para niños y niñas de la siguiente manera:

1era dosis a los 2 meses

2da dosis a los 4 meses

3ra dosis a los 6 meses

1er refuerzo a los 18 a 23 meses

2do refuerzo a los 4 años

3. El sistema circulatorio humano

El sistema circulatorio es el encargado del transporte de sustancias y elementos como nutrientes, desechos, gases (dióxido de carbono y oxígeno) y células a través de todo el cuerpo. Está constituido por la sangre, los vasos sanguíneos y el corazón.

La sangre se divide en una fracción líquida llamada plasma, que representa el 55 % de su volumen, y varios tipos de células sanguíneas, que constituyen el 45 % restante. El plasma está compuesto principalmente por agua (91 %), sales, proteínas, lípidos, glucosa y urea. En este se disuelven diversas sustancias, incluyendo nutrientes, desechos, dióxido de carbono y anticuerpos producidos por el sistema inmunológico.

Las células sanguíneas se encuentran suspendidas en el plasma y en el tejido de la médula ósea roja, al interior de algunos huesos, lugar donde se originan. Existen tres tipos de células sanguíneas: glóbulos rojos, glóbulos blancos y plaquetas.

Los eritrocitos transportan oxígeno desde los pulmones hacia todos los tejidos, órganos y aparatos del cuerpo. Los leucocitos protegen al organismo contra infecciones al fagocitar elementos extraños como las bacterias. Por otro lado, las plaquetas contribuyen al proceso de coagulación sanguínea.

a) Barreras de defensa

Las primeras defensas contra ciertos patógenos en el cuerpo humano son proporcionadas por barreras externas. Estas barreras incluyen mecanismos físicos, sustancias químicas y elementos biológicos.

b) Barreras mecánicas

La piel, los vellos de la nariz y las áreas internas del cuerpo constituyen una barrera física que impide el movimiento de ciertos elementos, a menudo logrando su atrapamiento. La tos y el estornudo también son respuestas de tipo mecánico frente al avance de diferentes agentes extraños.

c) Barreras químicas

La cera presente en los oídos, diversas enzimas como la lisozima de la saliva, las lágrimas y el sudor son sustancias químicas que forman una defensa contra agentes externos. Estas sustancias tienen la capacidad de disolver y eliminar microorganismos que podrían representar un riesgo para la salud.

d) Barreras biológicas

Las bacterias presentes en la flora intestinal y las que residen en la vagina ejemplifican barreras biológicas. Estos microorganismos vivos actúan contra los patógenos y compiten con ellos por espacio y recursos, restringiendo así su capacidad de supervivencia.

4. Historia de las vacunas

En literatura china del siglo XI, se encuentran registros que indican los primeros intentos de inmunización mediante la inoculación de pus extraído de lesiones de pacientes con viruela. Este material se aplicaba en individuos que no tenían la enfermedad. Aunque esta práctica era común en ese período, un porcentaje de las personas así tratadas aún contraía la enfermedad.

En el siglo XVIII, la variolización se popularizó en Europa, inmunizando a una gran parte de la población, aunque las condiciones eran precarias y algunas personas desarrollaban la enfermedad.

Esta serie de prácticas sentó las bases para que el médico Edward Jenner desarrollara la primera vacuna contra la viruela. Jenner, que trabajaba en entornos rurales, realizó experimentos con la viruela bovina, utilizando inoculaciones en ganado. Fue así como surgió el término "vacunación".

En el año 1796, Jenner llevó a cabo un experimento con la viruela humana, inoculando a un niño con el pus de una mujer enferma. Aunque el niño mostró síntomas leves de la enfermedad, no contrajo la viruela. La contribución significativa de Jenner radicó en la idea de que al introducir un agente infeccioso, se podía desarrollar un mecanismo que prevenía el riesgo potencial de contraer esa enfermedad.

En 1979, la Organización Mundial de la Salud (OMS) declaró erradicada la viruela en todo el mundo.

a) Proceso de elaboración de vacunas

Las primeras vacunas empleaban bacterias o virus vivos atenuados. Este tipo de vacuna utiliza el antígeno, obtenido al aislar e inactivar el patógeno para inducir una respuesta inmune. Este enfoque desencadena una respuesta inmune robusta, involucrando tanto a los linfocitos T como a los linfocitos B, y logra activar la memoria inmunológica para una respuesta duradera. Sin embargo, tenía el inconveniente de que en ocasiones el patógeno podía desarrollar la enfermedad. Posteriormente, se desarrollaron vacunas con patógenos muertos, aunque no fueron tan efectivas.

En el caso de la vacuna contra la hepatitis B, se realizaron estudios utilizando células sanguíneas de pacientes con la enfermedad. Se descubrió que era posible trabajar con partículas virales de individuos que habían superado la enfermedad en lugar de utilizar el virus activo. Aunque se logró la vacuna para la hepatitis B, este proceso enfrentó desafíos debido a la complejidad de trabajar con pacientes portadores de la enfermedad y a los riesgos asociados con el VIH/SIDA.

DATO CURIOSO

Otras enfermedades no son provocadas por bacterias en sí, sino por sustancias o toxoides generados por estos microorganismos, como la difteria y el tétanos son algunos ejemplos de tales enfermedades, y las vacunas desarrolladas para combatirlas se basan en la inactivación de los toxoides.

La investigación científica continúa trabajando en la prevención de enfermedades mediante la vacunación, explorando diversos métodos para su distribución en la población. Un enfoque incluye la posibilidad de incorporar vacunas en alimentos de consumo masivo, como el arroz.

VALORACIÓN

Realizamos un debate grupal del siguiente artículo:

Protección individual, las vacunas protegen a las personas que las reciben, fortaleciendo su sistema inmunológico y reduciendo la probabilidad de contraer enfermedades graves. Esto es especialmente importante para personas con sistemas inmunológicos debilitados, como niños pequeños y adultos mayores.

Inmunidad de grupo, cuando una gran parte de la población está vacunada contra una enfermedad, se crea un efecto de "inmunidad de grupo" que protege a las personas que no pueden recibir la vacuna, como aquellas con alergias graves o sistemas inmunológicos debilitados. Esto reduce la propagación de enfermedades y evita brotes.

Erradicación de enfermedades, las vacunas han sido fundamentales en la erradicación de enfermedades mortales en algunas partes del mundo. Por ejemplo, la viruela fue erradicada gracias a las campañas de vacunación.

Economía de costos, la prevención de enfermedades a través de la vacunación a menudo es más rentable que el tratamiento de enfermedades una vez que se han propagado. Las vacunas ayudan a reducir la carga económica de los sistemas de salud y de las familias.



Fuente: https://medlineplus.gov/spanish/

PRODUCCIÓN

Actividad 1: Realizamos una investigación sobre el sistema inmunológico y esbocemos un mapa conceptual que represente los diferentes componentes y funciones.

Actividad 2: Realizamos un debate en clase sobre la importancia del sistema inmunológico en la prevención de enfermedades.

Actividad 3: Investigamos sobre los antimicrobianos y las consecuencias para la salud.

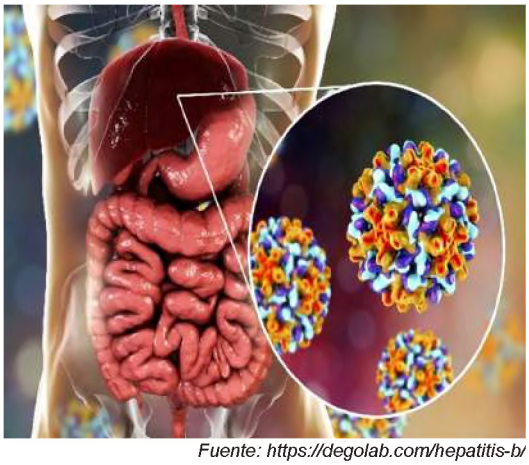
RESPUESTA INMUNITARIA

PRÁCTICA

Leemos el siguiente texto:

Primera barrera de defensa

El cuerpo humano tiene lo necesario para protegerse de algunos patógenos que pueden perjudicar el normal desarrollo, la piel es una de las barreras principales, además de los epitelios que van recubriendo los diferentes órganos, convirtiéndose en la primera línea de defensa del organismo; pero va en declive con el pasar del tiempo.



Fuente: https://degolab.com/hepatitis-b/

Respondemos a las siguientes preguntas:

¿De qué manera los factores ambientales, como la exposición a patógenos y la calidad del aire, pueden influir en la función del sistema inmunológico y cuáles son las implicaciones para la salud pública?

¿Cómo afecta el envejecimiento a la respuesta inmunitaria y qué estrategias médicas y de estilo de vida pueden ayudar a mantener un sistema inmunológico saludable a medida que envejecemos?

Actividad

Observamos el ambiente (también lo que no se ve) que nos rodea y confeccionemos una lista enumerando aquello que consideramos que el sistema inmune puede detectar como un agente patógeno.

TEORÍA

¿Acné?

El acné vulgar es una afección inflamatoria del folículo pilosebáceo causada por la acción de los andrógenos. Esta enfermedad se considera común, afectando prácticamente a toda la población en algún momento de la vida, especialmente durante la adolescencia debido a los cambios hormonales. Su tratamiento abarca diversas opciones, tanto tópicas como sistémicas.

En el caso de los adolescentes, es preferible iniciar el tratamiento de manera temprana, focalizándose en las etapas no inflamatorias y con el objetivo principal de prevenir la formación de cicatrices. La comunicación efectiva con el paciente es crucial, adaptándose a sus necesidades y prestando atención a cualquier impacto psicológico que la enfermedad pueda tener, tomando medidas según sea necesario.

1. Inmunidad innata

La inmunidad innata se refiere al tipo de mecanismo de defensa no específico que entra en juego cuando las barreras externas no han sido efectivas en detener el avance de agentes patógenos en el organismo. Aquellas condiciones de resistencia que vienen impresas en nuestros genes constituyen la inmunidad natural o innata. Esta inmunidad es importante en la fase inicial de las infecciones; pues actúa en forma inmediata cuando los agentes patógenos entran en contacto con el organismo.

Este sistema inmunológico siempre responde de manera uniforme y con la misma intensidad, independientemente del tipo de agente al que se enfrenta, aunque no proporciona protección contra futuras reinfecciones. Este sistema es un control permanente que responde a patógenos a través de células como fagocitos y de la secreción de algunas sustancias o moléculas solubles como lisozimas, ácidos del estómago y moco.

- **Liberación de lisozima e IgA,** la lisozima, una enzima presente en saliva, lágrimas, bazo, pulmones, plasma, leche y membranas intestinales, y la IgA, un anticuerpo, actúan conjuntamente. La IgA ataca la pared celular de bacterias patógenas, causando su destrucción.
- **Liberación de interferones,** cuando las células se ven amenazadas por organismos intracelulares, liberan interferones, que son glicoproteínas de peso molecular reducido. Estas sustancias se unen a células cercanas y las estimulan a producir proteínas antivirales que impidan que los virus se repliquen. Además, los interferones incrementan el reconocimiento de células cancerígenas.
- **Fagocitosis,** los fagocitos son células capaces de identificar sustancias extrañas y encapsularlas con su membrana. Posteriormente, descomponen estas sustancias mediante la acción de los lisosomas, que liberan enzimas para destruirlas.

En organismos superiores es un mecanismo de defensa contra agentes invasores y también permite el reciclaje de los tejidos muertos. Una vez terminada la digestión del microorganismo quedan desechos que deben ser eliminados de la célula a través de su membrana.

2. Inmunidad adquirida o específica

Cuando el organismo se enfrenta a un agente patógeno, desencadena una respuesta inmunitaria para defenderse. Esta respuesta es específica y está diseñada para reconocer y neutralizar el agente invasor. Además, posibilita la activación y formación de la memoria inmunológica específica, una capacidad presente en ciertos linfocitos para retener información que les permitirá identificar el mismo agente patógeno en el futuro. Existen dos tipos de respuesta inmunitaria: la respuesta humoral y la respuesta celular.

3. Respuesta humoral

Los linfocitos B deben reconocer a un antígeno específico a través de un receptor de membrana y esto sucede con la ayuda de linfocitos T cooperadores. Los linfocitos B aumentan su tamaño y comienza la liberación del anticuerpo. Un anticuerpo es una proteína que puede encontrarse en la superficie celular o disuelta en la sangre, y que se une a un antígeno, que es la sustancia responsable de la formación de un anticuerpo. La respuesta humoral nos defiende ante el ataque de microorganismos extracelulares y toxinas.

La respuesta humoral primaria aparece en su valor máximo a los siete días de haber sido infectado. Una respuesta humoral secundaria sucede cuando el organismo se pone nuevamente en contacto con el antígeno y la respuesta de anticuerpos específicos será más rápida, por lo que tardará unos tres días debido a que existe una memoria inmunológica.

4. Respuesta celular

Se basa en la actuación de células efectoras, que son los macrófagos, las células T, los granulocitos y las células asesinas activadas. En este mecanismo no existe la presencia de anticuerpos ni memoria inmunológica. Una de las respuestas que puede generar este mecanismo de defensa es la inflamación. La respuesta de las células nos defiende frente al ataque de patógenos intracelulares como virus, bacterias y parásitos intracelulares.

5. La respuesta inflamatoria

Cuando los agentes extraños logran entrar en el cuerpo y producir una infección, ocurre una serie de sucesos que implican la intervención de sustancias químicas y de células inmunológicas frente al daño a los tejidos que esos agentes ocasionan. La principal respuesta es la inflamación que se produce por la liberación de sustancias por parte de las células invasoras y del cuerpo. La inflamación atrae a los fagocitos, aumenta el flujo sanguíneo del lugar y la permeabilidad de los vasos sanguíneos, para permitir que salgan más glóbulos blancos hacia la zona infectada, generando una respuesta inflamatoria. Con la inflamación llegan el dolor, la fiebre y el enrojecimiento, que son mecanismos de defensa del cuerpo y que le informan que algo está pasando.

6. Los agentes patógenos y las enfermedades

La transmisión de enfermedades ocurre cuando una persona enferma entra en contacto con otra y puede transferir su enfermedad a la persona que está sana. Esto justifica la presencia de enfermedades contagiosas que pueden ser transmitidas tanto de forma directa como indirecta.

7. Transmisión de patógenos

La mayor parte del tiempo estamos en contacto directo con personas que tienen enfermedades. Incluso hay patógenos en el aire que respiras. Estos organismos pueden adquirirse de tres formas:

DATO CURIOSO

La vacuna contra la COVID-19 se desarrolló a través de un proceso que implicó diversas etapas:

Investigación y Diseño:

Secuenciación del Virus:

Los científicos secuenciaron el genoma del virus SARS-CoV-2, que causa la COVID-19, para comprender su estructura genética.

Identificación de Antígenos:

Se identificaron proteínas en el virus, como la proteína de espiga (spike), que desempeña un papel crucial en la entrada del virus en las células humanas.

Plataformas de Vacunas:

Se seleccionaron diferentes plataformas tecnológicas para el diseño de las vacunas, como las vacunas de ARN mensajero (ARNm), vectores virales, proteínas subunitarias, entre otras.

Desarrollo Preclínico:

Pruebas en Modelos Animales:

Se llevaron a cabo pruebas en animales para evaluar la seguridad y eficacia de las vacunas candidatas antes de pasar a los ensayos clínicos en humanos.

Ensayos Clínicos

Autorización Regulatoria

Revisión de Datos

Autorización de Emergencia

Producción y Distribución

Escalado de Producción

Distribución Global

Se coordinaron esfuerzos a nivel mundial para distribuir las vacunas a diferentes países y comunidades.

VACUNA ANTINEUMOCÓCICA

Protege contra enfermedades provocadas por la bacteria denominada neumococo, que puede producir infecciones severas como meningitis, sepsis (infección generalizada) o neumonía, entre otras.

El neumococo también es el causante más frecuente de otitis media aguda. El 80% de estas infecciones afecta a niños menores de 2 años.

Los niños que concurren a guarderías o jardín de infantes, aquellos con ciertas enfermedades (anemia falciforme, infección por VIH o enfermedades crónicas de los pulmones o del corazón, entre otras), los niños con implante coclear o fístulas de líquido cefalorraquídeo, son los que tienen mayor de riesgo de padecer enfermedad neumocócica.

Prevengamos esta enfermedad en nuestros niños y niñas cumpliendo el esquema nacional de vacunación que incluye la vacuna Antineumocócica de la siguiente manera:

1era dosis a los 2 meses

2da dosis a los 4 meses

3ra dosis a los 6 meses



- **Contacto directo,** algunos patógenos ingresan al cuerpo mediante el contacto directo con otras personas, como dar la mano o tener relaciones sexuales.

- **Contacto indirecto,** algunos patógenos permanecen suspendidos en el aire o en objetos manipulados por personas infectadas. En la transmisión indirecta, los patógenos se adquieren al entrar en contacto con el aire o con objetos contaminados. Por ejemplo, al viajar en un autobús y tocar asientos y barandas, se está expuesto a las bacterias y agentes que las personas transportan. Es esencial realizar un lavado de manos frecuente y completo. Billetes y monedas también pueden transmitir patógenos, razón por la cual se recomienda evitar manipular alimentos después de tocarlos.

- **Estornudos,** muchos patógenos responsables de enfermedades pueden transferirse a otras personas al estornudar. Por ello, es importante usar tapabocas y lavarse las manos frecuentemente con jabones antibacterianos, asegurándose de secarlas adecuadamente.

- **Vectores,** enfermedades como el mal de chagas y la chikunguña se transmiten a través de vectores, organismos que transportan agentes patógenos, como insectos. Los mosquitos, por ejemplo, pueden ser vectores de enfermedades como la malaria, introduciendo el parásito en el organismo. La eliminación del agua estancada, donde los mosquitos depositan sus huevos, es una medida para prevenir su propagación.

8. Tipos de propagación de una enfermedad

a) Pandemia

La Organización Mundial de la Salud (OMS) describe una pandemia como la propagación global de una nueva enfermedad. Por ejemplo, en el caso de la gripe, se clasifica como pandemia cuando surge un nuevo virus de la gripe, posiblemente derivado de un virus que afecta a los animales y que posteriormente se vuelve patógeno para los seres humanos, quienes carecen de anticuerpos contra ese agente novedoso.

La pandemia de la gripe H1N1, que surgió en 2009, se extendió rápidamente a través de diversos países y continentes debido a los medios de transporte terrestre, aéreo y marítimo que transportan a múltiples personas simultáneamente. Estas enfermedades tienden a manifestarse en períodos específicos del año, razón por la cual se las denomina pandemias estacionales.

b) Epidemia

Se considera una epidemia o brote epidémico cuando una enfermedad infecciosa afecta a un número de personas mayor al esperado en una región específica. Esta enfermedad puede haber estado presente anteriormente en la zona o surgir después de desastres naturales como inundaciones, terremotos, tormentas tropicales o sequías.

El dengue hemorrágico, transmitido por mosquitos, es una enfermedad potencialmente mortal, y la prevención implica tomar medidas para eliminar los lugares de reproducción de estos mosquitos. Por otro lado, el cólera es otra enfermedad que se manifiesta en campos de refugiados sobrepoblados, con una alta tasa de mortalidad.

c) Endemia

La endemia es una enfermedad infecciosa que se encuentra comúnmente en una población y ubicación geográfica específicas. La presencia constante de esta enfermedad en un lugar y época determinados del año la caracteriza como una situación de gravedad no extrema.

En áreas tropicales, la malaria es una enfermedad endémica, y algunas personas que residen en la región pueden desarrollar inmunidad. No obstante, se aconseja recibir la vacuna antimalaria antes de viajar a estos lugares.

9. Tipos de agentes patógenos

Diversas enfermedades son provocadas por agentes patógenos, los cuales pueden ser hongos microscópicos, bacterias, protozoos o virus. Cada uno de estos actúa de manera distinta:

a) Vectores

Los mosquitos tienen la capacidad de actuar como vectores de enfermedades como la malaria, transportando el parásito y depositándolo en el organismo que desarrollará los síntomas. Una manera de prevenir su propagación consiste en eliminar el agua estancada.

b) Estornudos

Cuando se estornuda, diversos patógenos que provocan enfermedades pueden transferirse a otras personas. Por ello, es crucial utilizar tapabocas y realizar un lavado de manos regular, empleando jabones antibacterianos y asegurándose de secarlas de manera completa.

c) Objetos

Los billetes y las monedas pueden actuar como portadores indirectos de patógenos; cada billete puede contener miles de bacterias, así como virus y hongos. Por esta razón, es fundamental evitar la manipulación de alimentos después de tocarlos.

10. Tipos de enfermedades

Las enfermedades que padecen los seres humanos no son solo de tipo infeccioso o causadas por agentes patógenos. También pueden ser trastornos genéticos, enfermedades degenerativas, enfermedades metabólicas o enfermedades inflamatorias.

a) Trastornos genéticos

Algunas enfermedades son producto del mal funcionamiento de los genes y se heredan de padres a hijos. Por ejemplo, el albinismo, la anemia falciforme, el síndrome o enfermedad de Tay Sachs y la hemofilia.

b) Enfermedades degenerativas

Las enfermedades degenerativas son producto del desgaste natural del cuerpo, como por ejemplo el alzhéimer, que es una enfermedad neurodegenerativa que produce la pérdida de funciones cognitivas y físicas. Una persona con alzhéimer no puede sentir placer ni alegría. Sin embargo, la terapia ocupacional y física puede ayudar a mejorar la calidad de vida de los pacientes que lo sufren. Este tipo de enfermedades pueden acelerarse si, además, existe predisposición genética o malos hábitos.

c) Enfermedades metabólicas

Estas enfermedades son producto del mal funcionamiento del metabolismo o de la incapacidad de las células para cumplir correctamente sus funciones. Dentro de ellas se encuentran las que no permiten que el cuerpo digiera ciertas sustancias como carbohidratos, aminoácidos y proteínas. Un caso de este tipo es la celiaquía, una enfermedad en la que la persona es incapaz de absorber los nutrientes de los alimentos que contienen gluten (que se encuentra en cereales como el trigo), lo que ocasiona que el sistema inmunológico dañe el revestimiento del intestino delgado y finalmente produce desnutrición.

DATO CURIOSO

LA VACUNA TRIPLE VIRAL SRP

Previene 3 enfermedades: sarampión, rubéola y paperas (parotiditis).

El Sarampión es una enfermedad infecciosa muy contagiosa causada por un virus de la familia paramixovirus. Se transmite por la tos y los estornudos, el contacto personal íntimo o el contacto directo con secreciones nasales o faríngeas infectadas.

La Rubéola es una infección viral aguda que afecta sobre todo a niños y adultos jóvenes. En las mujeres embarazadas puede producir complicaciones graves (muerte fetal y defectos congénitos en forma de Síndrome de Rubéola congénita). Se transmite por gotitas de aire cuando las personas tosen o estornudan.

La Parotiditis o paperas es una enfermedad viral que se transmite a través de secreciones que se eliminan al hablar, toser o estornudar o por contacto directo con un objeto contaminado por las mismas. Suele afectar a niños entre 2 y 12 años que no hayan recibido la vacuna.

Importancia de la Vacunación: La vacunación es fundamental para prevenir estas enfermedades y sus complicaciones. Contribuye a la inmunización de la población y evita la propagación de estos virus, la vacuna triple viral proporciona protección contra sarampión, rubéola y paperas.

Consideracione: Estas enfermedades son prevenibles mediante la vacunación, y los programas de inmunización son esenciales para controlar su propagación.

La vacunación no solo protege a los individuos, sino que también contribuye a la inmunidad colectiva, protegiendo a aquellos que no pueden recibir ciertas vacunas.

La información proporcionada destaca la importancia de la prevención a través de la vacunación, un componente clave en la salud pública para controlar y erradicar enfermedades infecciosas.

¿Cómo se previenen estas enfermedades? Mediante la vacunación: vacuna Triple viral dosis única de 12 a 23 meses.

Fuente: DELGADO, Alexis, VERA, Evelyn. Septiembre de 2019. http://dspace.utb.edu.ec/

DATO CURIOSO

LA VACUNA ANTIROTAVIRUS

Previene el rotavirus que es un virus que causa gastroenteritis aguda más que todo en los bebés y niños pequeños. La diarrea puede ser severa y puede causar deshidratación en niños menores de 5 años. Es un virus altamente contagioso, por lo que cualquier niño puede enfermarse, independientemente de su condición socioeconómica.

La diarrea aguda es un importante problema de salud pública a nivel mundial. Constituye una de las principales causas de enfermedad y muerte en la primera infancia. Y es reconocida como la tercera causa global de mortalidad en menores de 5 años por la Organización Mundial de la Salud (OMS).

Para prevenir esta enfermedad debe vacunar a su niña o niño, según el esquema de vacunación de la siguiente manera:

1era dosis 2 meses hasta los 3meses.

2da dosis 4 meses hasta los 7 meses.

***La Vacuna Antiamarílica** está diseñada para prevenir la fiebre amarilla, una enfermedad transmitida a través de la picadura de un mosquito infectado y que no se puede propagar de persona a persona mediante contacto directo. Los síntomas de la fiebre amarilla incluyen fiebre y afecciones similares a la gripe (influenza), ictericia (coloración amarillenta de la piel u ojos), hemorragias en diversas partes del cuerpo, y disfunción de órganos como el hígado, los riñones y el sistema respiratorio. En casos graves, la enfermedad puede llevar a la muerte, ocurriendo en un porcentaje significativo, que oscila entre el 20% y el 50% de los casos más severos.*

La vacuna antiamarílica puede prevenir la fiebre amarilla, se encuentra dentro del esquema nacional de vacunación, y se debe aplicar como dosis única de 12 a 23 meses de vida.

d) Enfermedades inflamatorias

Son aquellas que generan inflamación permanente; no como sucede en las infecciones, en las cuales desaparece luego de un tiempo. Las enfermedades autoinmunes y las alergias son ejemplos de enfermedades inflamatorias.

En el caso de las alergias, el organismo genera respuestas anormales ante algunas sustancias comunes, por lo que también son llamadas reacciones de hipersensibilidad. Se conoce como alérgenos a las sustancias capaces de causar una reacción alérgica en personas hipersensibles que han sido expuestas a una sustancia específica. Se comportan como alérgenos algunas proteínas de origen animal como las plumas y el pelo, mariscos, hongos, polen, antibióticos, alimentos y cosméticos.

Las consecuencias de estos padecimientos van desde la intolerancia al alérgeno hasta el daño sistémico general y la muerte. Es necesario establecer una diferencia entre la respuesta a reacciones alérgicas donde interviene el sistema inmunitario y lo que se conoce como intolerancia alimentaria, donde el problema está relacionado con una deficiencia de la actividad enzimática.

En las enfermedades autoinmunes, el sistema inmunológico responde atacando a células sanas de órganos y tejidos propios o sistemas completos, como sucede en el lupus eritematoso sistémico, artritis reumatoidea y esclerosis múltiple.

Se cree que su origen es hereditario y que algunas personas tienen genes que confunden el trabajo del sistema inmunológico, que consiste en defender al organismo atacando a los agentes extraños. Las enfermedades autoinmunes son crónicas, es decir, pueden controlarse, pero no curarse de manera definitiva.

En la siguiente tabla se resumen algunos de los alérgenos más comunes.

Alergeno	Descripción
Ácaros	Son arácnidos microscópicos que se encuentran en el aire, en el polvo, en las almohadas y en los colchones.
Maní	Este fruto seco produce en algunas personas un tipo de alergia a la que el cuerpo responde como si fuese un invasor, liberando inmunoglobulinas E y secretando histaminas.
Polen	Cuando una persona es alérgica al polen y se enfrenta a este, se desencadena una respuesta inmunitaria inmediata.
Mariscos	Los mariscos son crustáceos marinos. En este caso, la respuesta inflamatoria puede ser tan severa que causa la muerte por el cierre de la tráquea, lo que impide la respiración.

11. Importancia del programa de vacunación

Las vacunas son compuestos biológicos creados a partir del mismo microorganismo causante de una enfermedad, ya sea vivo pero atenuado (como bacterias, virus, moléculas, etc.). Cuando se administran en el cuerpo, provocan una respuesta inmune, siendo una preparación diseñada para desarrollar inmunidad contra una enfermedad al estimular la producción de anticuerpos.

Las vacunas, al proteger a los niños frente a enfermedades graves, desempeñan una función esencial en el objetivo de poner fin a las muertes infantiles evitables. Según datos de UNICEF más de 1,5 millones de niños mueren cada año por enfermedades que pueden evitarse mediante la vacunación. Sigue el esquema de vacunación es muy segura y eficaz; ya que inmuniza y previene enfermedades.

a) La BCG o bacilo de Calmette-Guérin es la vacuna especializada para combatir la enfermedad de tuberculosis (TBC).

La tuberculosis causada por el Mycobacterium tuberculosis (llamado bacilo de Koch, su descubridor en 1882), es uno de los problemas de salud pública de mayor importancia. Es la enfermedad que mayor número de muertes ha causado en la historia de la humanidad. Está infectada una tercera parte (1.700 millones de personas) de la población mundial. Cada año se producen 8.000.000 de casos nuevos y 2.000.000 de fallecimientos, 300.000 de ellos en niños. Se trata de una enfermedad ligada en gran parte a deficiencias sociosanitarias, pobreza, hacinamiento y desnutrición.

Está demostrado que la BCG reduce la incidencia de TBC en lactantes en zonas de alta prevalencia y la mortalidad por complicaciones graves de la infección primaria, especialmente la meningitis y formas diseminadas.

b) Vacuna DT adulto

El tétanos y la difteria son enfermedades muy graves. La vacuna Td se utiliza para proteger a adolescentes y adultos de estas dos enfermedades. Tanto la difteria como el tétanos son infecciones que causadas por bacterias. La difteria se propaga de persona a persona a través de las secreciones de la tos o los estornudos. La bacteria que causa tétanos entra en el cuerpo a través de cortes, raspones o heridas. El TÉTANOS (trismo) causa tensión y rigidez dolorosas en los músculos, normalmente en todo el cuerpo.

Puede ocasionar rigidez de los músculos de la cabeza y del cuello, lo que impide abrir la boca, tragar o, en ocasiones, incluso respirar. El tétanos mata aproximadamente a 1 de cada 10 personas infectadas, incluso después de recibir la mejor atención médica.

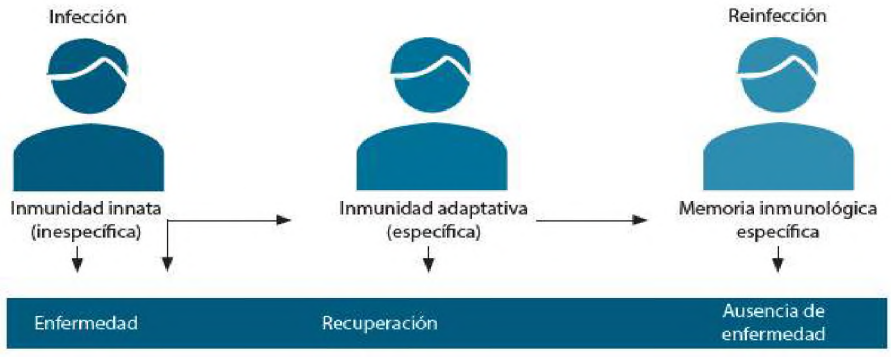
*La **difteria** puede ocasionar que se forme una capa gruesa en la parte posterior de la garganta. Esto puede provocar problemas para respirar, insuficiencia cardíaca, parálisis, y la muerte. La vacuna se aplica desde los 7 a 49 años, hombres y mujeres, dentro del esquema de vacunación de la siguiente manera:*

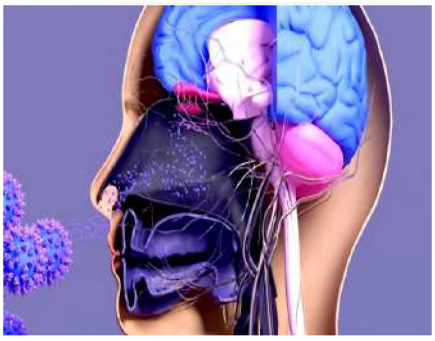
- *1era dosis al contacto.*
- *2da dosis al mes.*
- *3ra dosis a los 6 meses.*
- *4ta dosis al año.*
- *5ta dosis al año.*

VALORACIÓN

Debatimos sobre la coordinación del sistema inmunológico:

Los estudiantes participarán en un debate sobre la necesidad de una correcta coordinación entre los componentes del sistema inmunológico para una respuesta eficiente contra los agentes patógenos.





PRODUCCIÓN

Actividad 1: Consultamos en la página web del Ministerio de Salud sobre el esquema de vacunación. Revisemos sus libretas sanitarias para confirmar que tengan las vacunas correspondientes.

Actividad 2: Elaboramos mensajes con datos esenciales para informar a la población sobre el funcionamiento del sistema inmune y la necesidad de vacunación.

DERECHOS SEXUALES Y DERECHOS REPRODUCTIVOS

PRÁCTICA

Leemos el siguiente texto:

Un derecho se constituye en un mecanismo legal, que tiene como función proteger a las personas y los deberes, se trata de obligaciones que se tienen que cumplir con el fin de ejercer sus derechos.

Realiza un cuadro comparativo, sobre los Derechos y Deberes que practica en su vida cotidiana.

Derechos	Deberes
1. De recibir protección y cuidado en mi familia.	1. Respetar a las personas que me cuidan.
2. …….....	2. …….....
3. ……	3.……



Fuente: Freepikc.es/

Actividad

Respondemos las siguientes preguntas:

- ¿Cuál es la diferencia entre derechos y deberes?
- ¿Porque es importante el ejercicio de los derechos?
- ¿De qué manera se cumplen con los deberes?

TEORÍA

Las mujeres que dieron forma a la declaración de Derechos Humanos



Las delegadas de varios países desempeñaron un papel clave para que los derechos de la mujer se incluyan en la Declaración. Hansa Mehta de India (de pie) es ampliamente reconocida por cambiar la frase "Todos los hombres nacen libres e iguales" por "Todos los seres humanos nacen libres e iguales" en el Artículo 1 de la Declaración Universal de Derechos Humanos.

Fuente: ONU. https://www.un.org/es/

1. Derechos Humanos

Son garantías que tienen todas las personas, se representan mediante normas que rigen en una sociedad, estos derechos pueden ser visibles como alimentación, vestimenta y otros no los podemos ver como la seguridad, dignidad, libertad.

Los derechos son inherentes a las personas, pues una persona nace con derechos y no se pueden separar, sin embargo, exigir los derechos, conlleva responsabilidades, ejemplos:

- Tengo derecho a la educación; mi obligación, es estudiar.
- Tengo derecho a la salud; mi obligación es cuidar de mi salud.

Por ello, al momento de exigir derechos, también se cumplir con las obligaciones, para que sociedad mantenga su equilibrio, es necesario asumir los derechos y cumplir con los deberes.

2. Derechos sexuales y Derechos reproductivos

Son derechos humanos que tienen todas las personas para gozar de una vida sexual y reproductiva sana, y libre de riesgos, estos derechos están inscritos en la Constitución Política del Estado (Art.66).

Los Derechos sexuales están referidos al derecho de tener una vida sexual libre de presiones, sin que sean forzadas, ni condicionadas o discriminadoras, al contrario, sea de forma respetuosa, respetando su cuerpo y el de las demás personas, con la toma de decisiones informadas.

Los derechos reproductivos es la capacidad de un individuo para tomar decisiones con respecto a su sexualidad y decidir si tener o no hijos y el número de estos. Ambos derechos deben ser ejercidos sin escenarios de violencia, ni discriminación con equidad entre hombres y mujeres.

Conductas sexuales de riesgo y sus efectos en la salud mental

Las conductas sexuales de riesgo en las y los adolescentes constituyen un efecto directo a su salud física, mental y emocional. Algunos ejemplos de conductas sexuales de riesgo son: iniciar la actividad sexual temprana, tener relaciones sexuales sin condón, tener múltiples parejas, esto puede llevar a contraer ITS, VIH y embarazos no planificados. Estas conductas pueden poner en riesgo la seguridad de un adolescente.

Este tipo de conductas conlleva a que los adolescentes sean vulnerables a realizar o participar de otro tipo de actividades, como:

a) **Pornografía**, son representaciones visuales, gráficas, de texto, dibujos animados, video juegos que, de manera real o simulada, explícita o sugerida, muestran el desarrollo de actividades sexuales.

b) **Ciber sexo**, es una nueva modalidad sexual, se trata de relaciones sexuales entre personas sin tener contacto físico, todo a través de los dispositivos electrónicos, basados en videos, imágenes o mensajes eróticos.

c) **Acoso sexual pederasta,** es una forma de violencia sexual contra niñas, niños y adolescentes, que valiéndose de engaños vulnera los derechos individuales de las víctimas.

Es importante trabajar en la prevención temprana de las conductas sexuales de riesgo en la adolescencia con programas de intervención y fortalecimiento.

Otras formas de violencia que afectan a la integridad de los adolescentes son:

Violencia sexual comercial, "es el delito que comete un adulto que paga, en dinero o especie, a una niña, niño o adolescente o a tercera persona, para mantener cualquier tipo de actividad sexual, erótica o pornográfica en contra de su voluntad. Este pago, algunas veces, puede traducirse en supuestos favores, sobornos que aprovechan la situación de vulnerabilidad de niñas, niños y adolescentes.

Prostitución, es un delito que comete una persona que obliga a otra, empleando violencia, intimidación o engaño, o abusando de una situación de superioridad, necesidad o vulnerabilidad de la víctima a ejercer la prostitución o mantenerse en ella.

VALORACIÓN

Reflexionamos sobre las siguientes frases:

"Los derechos de una persona terminan donde empiezan los derechos de la otra"

"Todo derecho viene de la mano de la responsabilidad"



Fuente: www.eldiario.net/portal/2023/06/17/

Actividad

Respondemos las siguientes preguntas:

- ¿Qué factores se deben considerar para el ejercicio de los derechos y respetar los de las otras personas?
- ¿Cómo se puede prevenir la violencia y la trata y tráfico?

PRODUCCIÓN

Realizamos la siguiente actividad:

Elabora un esquema sobre las rutas de actuación en caso de violencia contra niñas, niños y adolescentes, luego socializa con tus compañeros de la unidad educativa, haciendo conocer los derechos y deberes como personas.



Fuente: Freepikc.es/

MICROBIOLOGÍA Y SU IMPORTANCIA EN LA MADRE TIERRA

PRÁCTICA

Cultivamos nuestra propia colonia de bacterias





Materiales:

- Gelatina sin sabor.
- 3 envases esterilizados (vidrio).

Procedimiento:

1. Organizarnos en equipos de trabajo y utilizamos un envase esterilizado.
2. Enumeremos o nombremos los frascos y vaciemos la gelatina a cada envase, cerremos herméticamente.
3. Asignemos a un miembro del grupo para tocar objetos del entorno, como una puerta, moneda u otra superficie, otro miembro debe lavarse las manos con jabón y un tercer miembro debe lavarse las manos con jabón y reforzar con alcohol.
4. Cada miembro debe tocar la gelatina con la yema de los dedos y cerrar muy bien, dejar los frascos en un lugar cálido de 24 a 36 horas.
5. Pasado el tiempo, observemos lo que se ha formado, cada punto blanco es una colonia de bacterias (Una colonia de bacterias es un grupo de bacterias con similares características, que actúan en conjunto).

Actividad

Respondemos las siguientes preguntas:

- ¿Entonces, convivimos con las bacterias?
- ¿Cómo inciden sobre nosotros?
- ¿Nos afectan todas las bacterias?
- ¿Es importante la higiene? ¿Por qué?
- ¿Son todas las bacterias perjudiciales, o existen algunas buenas y útiles?

TEORÍA



Sabías que los doctores victorianos usaban sangría como tratamiento para la tuberculosis.

"La vida en la Tierra está inextricablemente ligada a la presencia omnipresente de microorganismos. Estos seres diminutos, conocidos como microorganismos, prosperan en todos los rincones de nuestro planeta, ya sea en el aire que respiramos, el suelo que pisamos o en las aguas que fluyen. Pero, más allá de su presencia en el entorno, también desempeñan un papel fundamental en el interior de los seres vivos, incluyendo el organismo humano.

Dentro de nuestros cuerpos, conviven microorganismos beneficiosos que forman parte de un vasto ecosistema microbiano. La microbiología, una disciplina científica dedicada a la exploración de estos diminutos seres, se adentra en la maravillosa diversidad de microorganismos que nos rodean y cómo interactúan con nosotros. Estos microorganismos benéficos en nuestro interior no solo son tolerados, sino esenciales para mantener nuestra salud y bienestar.

1. Microbiología

Es la disciplina científica dedicada al estudio de organismos microscópicos, que abarcan bacterias, hongos, parásitos y virus. Uno de los grandes hitos en la historia de la microbiología fue el trabajo pionero del químico y biólogo francés Louis Pasteur. Pasteur contribuyó significativamente a la conservación de alimentos, la comprensión del proceso de fermentación y el desarrollo de una vacuna efectiva contra la rabia. A través de sus investigaciones, Pasteur demostró que ciertos microorganismos bacterianos eran los causantes de enfermedades infecciosas.

La teoría microbiológica avanzó aún más con los postulados de Koch, formulados por Robert Koch, quien demostró que enfermedades específicas, como la tuberculosis, el cólera y el carbunco, eran provocadas por agentes patógenos particulares. Esta conclusión se alcanzó gracias al cultivo de microorganismos en laboratorio.

Otro avance crucial en la microbiología se produjo con el trabajo de Joseph Lister, quien utilizó ácido fénico en la profilaxis de infecciones quirúrgicas, logrando resultados óptimos. La microbiología también se ha adaptado a los cambios en el mundo a lo largo del tiempo. En 1776, se desató una pandemia global de viruela. En este contexto, el médico naturalista Edward Jenner inició sus investigaciones y desarrolló la primera vacuna contra esta enfermedad, lo que representó un hito significativo en la evolución de la microbiología.".

2. Clasificación de la Microbiología

Los microorganismos son increíblemente diversos, y para facilitar su estudio, la microbiología los clasifica en cuatro principales categorías: bacterias, hongos, parásitos y virus.

3. Bacteriología

Es el campo de la microbiología encargado de investigar la morfología, anatomía y fisiología de las bacterias, además de su clasificación, reproducción y evolución. Las bacterias, seres unicelulares, están compuestas por células procariotas, caracterizadas por la ausencia de un núcleo celular definido. Además, su capacidad de movimiento es facilitada por flagelos, y se reproducen mediante un proceso llamado bipartición. Estas bacterias forman parte del reino Monera junto con las cianobacterias.

a) Clasificación, las bacterias pueden ser clasificadas de acuerdo a su forma, función y su adaptación a diferentes rangos de temperatura.

Por su forma: las bacterias pueden presentar diversas formas,

- **Cocos:** Presentan una forma esférica y pueden encontrarse de manera individual o en agrupaciones, como pares (diplococos), cadenas (estreptococos) o racimos (estafilococos).
- **Bacilos:** Tienen forma alargada, semejante a bastoncillos, y pueden hallarse de forma individual, en pares (diplobacilos), en cadenas (estreptobacilos) o dispuestos en estructuras parecidas a una valla (bacilos en empalizada).
- **Espirilos o espiroquetas:** Se caracterizan por su forma de tirabuzón. Los espirilos son rígidos, mientras que las espiroquetas son flexibles.
- **Vibrio:** Tienen una forma similar a una coma o un filamento curvo.

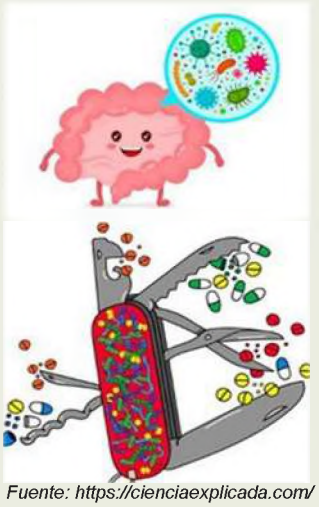
Por su Tinción, las bacterias se dividen en grampositivas y gramnegativas según su respuesta a la tinción de Gram.

Por su temperatura de hábitat, las bacterias pueden ser:

- **Psicrofílicas** (adaptadas a bajas temperaturas, entre -10 °C y 20 °C)
- **Mesófilas** (cómodas en un rango de 15 °C a 40 °C),
- **Termófilas** (capaces de vivir en entornos calientes, por encima de 45 °C)
- **Hipertermófilas** (resistentes a temperaturas extremadamente elevadas, superando los 100 °C).

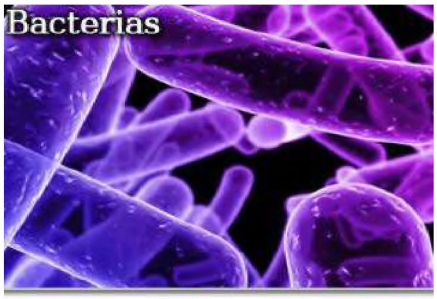
b) Nutrición bacteriana, las bacterias, siendo organismos notables, exhiben una asombrosa capacidad de adaptación a diversos entornos. Para sobrevivir, acumulan nutrientes del medio ambiente, a partir de los cuales obtienen energía química para satisfacer todas sus necesidades biológicas. Estas bacterias se dividen en dos categorías principales:

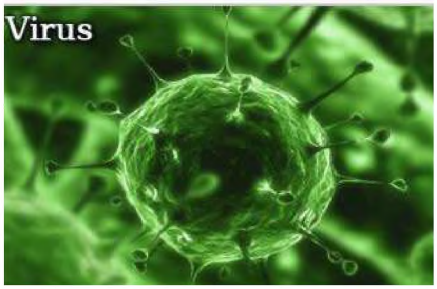
- **Bacterias autótrofas:** Estos microorganismos son capaces de sintetizar su propio alimento a través de reacciones químicas que se asemejan a la fotosíntesis, lo que justifica su denominación como "fotótrofas."
- **Bacterias heterótrofas:** Requieren de sustancias orgánicas para obtener su alimento, por lo que se conocen como "quimiótrofas."



Fuente: https://cienciaexplicada.com/

¿Sabías que el microbioma intestinal podría afectar la eficiencia de los tratamientos contra el cáncer?



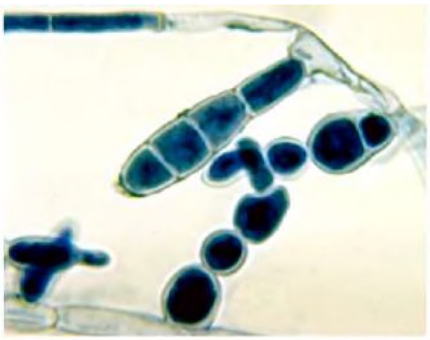




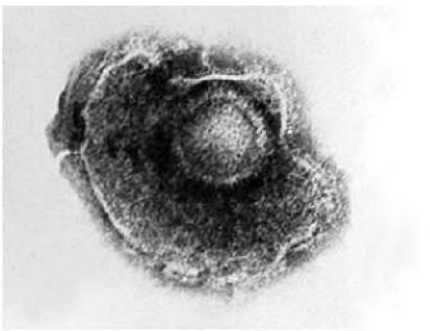




Esta imagen muestra bacterias (rosa) que atacan a algunas células de la piel (amarillo). Las bacterias se consideran células simples porque no tienen un núcleo. Imagen de NIAID.



Este hongo, *Epidermophytom floccosum*, es a menudo el responasble del pie de atleta. Imagen de PD-USGOV-HHS-CDC.



Una imagen microscopica del virus *Varicella zoster*, que causa la varicela. Imagen de PD-USGov-HHS-CDC.

c) Reproducción bacteriana, el proceso de reproducción de las bacterias se denomina bipartición o fisión binaria. A través de esta mecánica, una célula madre se divide en dos células hijas, ambas con información genética idéntica en su ADN. Este proceso de reproducción es esencial para la proliferación de las bacterias y su adaptabilidad en diversos entornos.

4. Micología

Como disciplina científica, se encarga del estudio anatómico y fisiológico de los hongos. Estos organismos pueden ser unicelulares o multicelulares, y se sitúan en el reino fungí. Los hongos se caracterizan por poseer células individuales que no forman tejidos, sino que se extienden como finos filamentos microscópicos llamados hifas. La presencia de una pared celular rígida compuesta principalmente de quitina es una de sus características distintivas. Los hongos carecen de clorofila y, como resultado, son incapaces de llevar a cabo la fotosíntesis. Es importante destacar que muchos hongos tienen un comportamiento parasitario, afectando tanto a plantas como a animales.

a) Clasificación, se presenta una descripción detallada.

Según su hábitat

- **Saprofitos,** estos hongos se nutren de sustancias en proceso de descomposición.
- **Mutualistas,** estos hongos establecen asociaciones simbióticas con otras especies en las que ambas partes obtienen beneficios mutuos, como ocurre en el caso de los líquenes.

Los hongos que mantienen una vida parasitaria se alimentan de los fluidos internos de otros seres vivos y, en algunos casos, pueden provocar enfermedades en animales y plantas.

Por su complejidad

- **Ascomicetes,** estos hongos incluyen especies saprófitas y algunos parásitos. Entre ellos se encuentran las levaduras, que son de gran importancia en la industria alimentaria, ya que se utilizan para fermentar productos como el pan, el vino y la cerveza. Se han identificado alrededor de 30,000 especies de ascomicetes.
- **Basidiomicetes,** estos hongos se caracterizan por su estructura en forma de paraguas que contiene las hifas. Producen esporas llamadas exosporas y se conocen aproximadamente 22,000 especies de basidiomicetes. Entre ellos, existen ejemplares comestibles, tóxicos y algunos con propiedades alucinógenas. Tienen hifas septadas y se reproducen principalmente de manera sexual mediante la fusión de micelios.

Por fusión sencilla de sus micelios

- **Oomicofitos,** estos hongos, que se desarrollan en ambientes acuáticos, representan una forma primitiva de hongos y son saprófitos. Se reproducen asexualmente a través de estructuras llamadas esporangios y se alimentan de materia vegetal que se encuentra en ambientes acuáticos.
- **Zigomicofitos,** mayormente de hábitat terrestre, la mayoría de los zigomicofitos son saprófitos. Sin embargo, es importante destacar que no se deben consumir ni estar expuestos a sus esporas, ya que pueden generar toxinas potencialmente mortales y son fácilmente inhalables. Ejemplos notorios de este tipo de hongos incluyen el moho negro que se encuentra en el pan, frutas y verduras.

b) Reproducción, el proceso de reproducción de estos hongos se distingue por la producción de esporas denominadas cigosporas. Lo que hace aún más interesante este proceso es que la reproducción solo tiene lugar cuando individuos de tipo de apareamiento opuesto, identificados como (+) y (-), se encuentran y se fusionan. Cuando las hifas de ambos individuos entran en contacto, los núcleos se fusionan, lo que da lugar a la formación de una cigospora. Este evento marca el comienzo de un ciclo reproductivo que garantiza la variabilidad genética en la descendencia de estos hongos.

5. Parasitología

Los parásitos son una variedad de microorganismos, ya sean unicelulares o pluricelulares, que constan de células tanto procariotas como eucariotas. Estos organismos impactan en el hospedero con el fin de obtener ventajas para su propio sustento, a menudo desencadenando enfermedades que en algunos casos pueden resultar mortales.

a) Clasificación, la clasificación de los parásitos se basa en su estructura celular, dividiéndolos en diferentes categorías.

Protozoos, son parásitos unicelulares, heterótrofos, formados por células procariotas, viven en medio acuosos y húmedos, poseen gran movimiento que los asemeja a los animales, tienen gran irritabilidad a los estímulos, captura de alimentos. Pueden ser:

- **Flagelados:** Presentan un flagelo membranoso y muchos de ellos tienen un comportamiento parasitario. Un ejemplo es Trichomonas vaginalis, el agente causal de la tricomoniasis.
- **Sarcodinos:** Se desplazan mediante pseudópodos, como es el caso de Entamoeba histolytica, responsable de la disentería.
- **Esporozoarios:** Tienen un ciclo de vida complejo que involucra huéspedes intermediarios y definitivos. Toxoplasma gondii es un representante de esta categoría y está asociado con la toxoplasmosis.
- **Ciliados:** Son protozoos cuyo cuerpo está cubierto de cilios dispuestos en forma de hilera. Un ejemplo de ciliados parasitarios es Balantidium coli, que afecta el funcionamiento del intestino.
- **Metazoos:** son parásitos pluricelulares que se caracterizan por estar compuestos por células eucariotas, lo que les confiere una notable resistencia. Su ciclo de vida implica la producción de huevos, larvas o quistes. Dentro de esta categoría se encuentran dos grupos principales:
- **Helmintos o gusanos:** Estos son animales invertebrados que pueden llevar una vida libre o parasitaria. En esta clasificación se incluyen los platelmintos, nematodos y acantocéfalos.
- **Artrópodos:** Estos parásitos son pequeños y a menudo se alimentan de la sangre de sus huéspedes. Entre los ejemplos de artrópodos parasitarios se encuentran las pulgas, las chinches, los piojos y las moscas parásitas.

b) Nutrición, los parásitos obtienen su alimento de los nutrientes presentes en los alimentos y el agua. La mayoría de ellos proviene de las heces de animales y se transmiten a los seres humanos a través de diversas vías, como el contacto con las manos contaminadas, utensilios, insectos y agua contaminada (Natalia, 2012).

c) Reproducción, los parásitos pueden reproducirse tanto de forma asexual como sexual. Esta flexibilidad en su ciclo de vida permite su adaptación y persistencia en una amplia variedad de entornos y huéspedes.

6. Virología

Es una disciplina científica que se dedica al estudio de los virus. Estos microorganismos, a diferencia de las células, son entidades unicelulares que se replican mediante material genético, ya sea ADN o ARN. Su capacidad para realizar la síntesis de proteínas les permite construir una envoltura extremadamente resistente. Aunque no se encuentran clasificados en ningún reino de la naturaleza debido a su singularidad, los virus pueden infectar una amplia variedad de formas de vida, incluyendo animales, plantas, bacterias e incluso otros virus (virófagos). Esto se debe a que los virus carecen de la capacidad de mantener una existencia independiente y, en su lugar, dependen de un huésped para su reproducción y función.

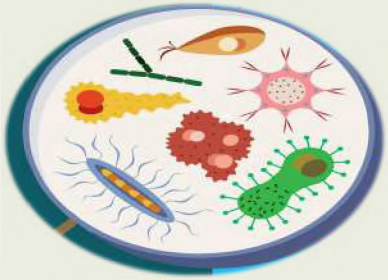
DATO CURIOSO

Al picar a los humanos, los mosquitos pueden transmitir enfermedades como dengue, chikungunya, malaria aviar, que cada año provocan 700.000 muertes.



LOS PARÁSITOS CAUSAN

- *Falta de atención*
- *Anemia*
- *Falta de apetito*
- *Diarrea*
- *Afecta el desarrollo físico cognitivo*



El Plasmodium se desarrolla en los mosquitos, y los mosquitos infectados transmiten el parásito a los seres humanos al picarlos. Destruye los glóbulos rojos, lo que afecta al funcionamiento de los órganos y causa la enfermedad conocida como malaria o paludismo.

Los protozoos destruyen los glóbulos rojos, lo que afecta al funcionamiento de los órganos y causa la enfermedad conocida como malaria o paludismo.

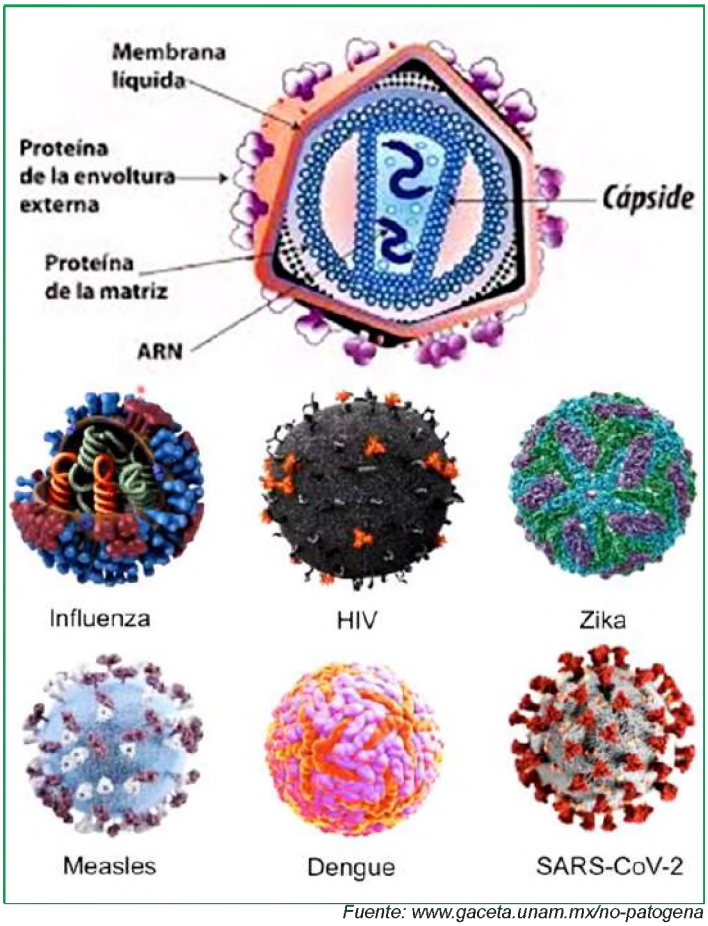


a) Clasificación, los virus se clasifican en:

Según el huésped, los virus se pueden clasificar según el tipo de organismo que infectan. Estos incluyen bacteriófagos (que infectan bacterias), fitófagos (que afectan a las plantas), zoófagos (que se dirigen a los animales) y micrófagos (que infectan hongos).

Según el órgano afectado, los virus también pueden categorizarse en función de los órganos o sistemas específicos que afectan en el huésped. Esto incluye virus dermotrópicos, que se centran en la piel, neurotrópicos, que afectan el sistema nervioso, vicerotrópicos, que atacan órganos internos, y linfotrópicos, como el virus del VIH, que afecta los ganglios linfáticos y los linfocitos.

Según el tipo de ácido nucleico, la clasificación de los virus también puede basarse en el tipo de ácido nucleico que contienen. Entre estas categorías se encuentran los desoxirribovirus, como el adenovirus que afecta a aves y mamíferos; los patnavirus, responsables de la hepatitis tipo B en humanos; los ribovirus, que incluyen a los picornavirus que afectan a animales; los ortomixovirus, causantes de la gripe tipo A, B y C, y también asociados a encefalopatías en adolescentes y niños; los retrovirus, vinculados a la formación de tumores y a la leucemia; los parvovirus, que afectan a animales; y los coronavirus, que tienen un impacto principal en los sistemas respiratorio, neurológico y gastrointestinal de los mamíferos.

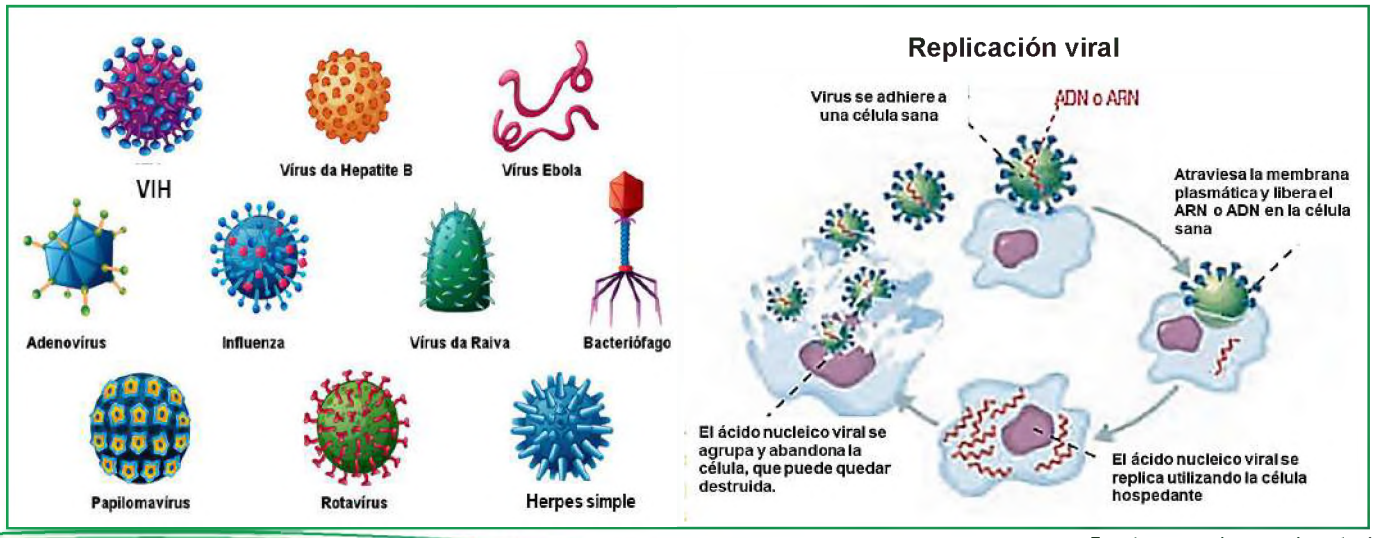


Fuente: www.gaceta.unam.mx/no-patogena

b) Replicación viral, es el proceso que los microorganismos han desarrollado para generar nuevos virus. Para llevar a cabo este proceso, los virus seleccionan la célula que van a parasitar y proceden a adherirse a ella. Inician la replicación mediante la penetración del virión en el interior de la célula huésped, donde comienzan a modificar la secuencia del ADN de la célula. Esto conduce a la producción de las componentes proteicas necesarias para ensamblar la estructura completa del virión.

A medida que se ensamblan todas las partes del virus, este adquiere su forma completa. Finalmente, la célula huésped alcanza su capacidad máxima y su membrana celular se rompe, liberando así los nuevos virus para que busquen otras células y comiencen un nuevo ciclo de replicación.

Este proceso refleja la capacidad de los virus para aprovechar las células hospedantes en su propio beneficio, lo que resulta en la producción y liberación de nuevas generaciones de virus.



Fuente: www.udocz.com/apuntes/

VALORACIÓN

Leemos el siguiente texto:

¿Cuál es la importancia de cumplir con un tratamiento?

La importancia de un tratamiento médico no debe menospreciarse. El incumplimiento es la principal causa de no lograr los beneficios que los medicamentos pueden proporcionar a los pacientes. Cuando una persona busca atención médica, su doctor está obligado a extenderle un tratamiento adecuado a su padecimiento, que resulte en la recuperación y estabilización de la salud.

Es responsabilidad del médico revisar que el diagnóstico sea certero, pero al momento que el paciente recibe la receta médica, se convierte en responsable de su tratamiento.

La interrupción de un tratamiento de antibióticos, por ejemplo, puede volver a las bacterias más resistente, lo que genera una necesidad de medicamentos más complejos y costosos. Existen estudios que demuestran que el no cumplimiento del tratamiento resulta económicamente negativo tanto para el paciente como al servicio de salud, y es por eso que los sistemas de salud en la actualidad están realizando campañas para concientizar sobre este aspecto tanto a pacientes como a los profesionales de la salud.



Fuente: www.cenat.ac.cr/es/capsula/

PRODUCCIÓN

Investigamos y completamos el siguiente cuadro:

Microbiología	Ejemplos	Enfermedades que ocasionan
Virus		
Bacteria		
Protozoo		
Hongos		
Parásitos		

Completamos los espacios vacíos de las siguientes palabras: ADN, CÁPSIDE, ENVOLTURA, UNICELULARES, FISIÓN BINARIA, DIVESAS FORMAS, PROCARIOTA, EUCARIOTA, EXCLUSIÓN



PREVENCIÓN Y CONTROL DE ENFERMEDADES ENDÉMICAS DEL ESTADO PLURINACIONAL DE BOLIVIA

PRÁCTICA

Leemos el siguiente texto:

Últimamente varios estudiantes no se han sentido bien, no tienen ganas de jugar, no tienen ganas de estudiar, no tienen ganas de reír, no sé sabe qué les sucede. Ellos Quieren sentirse como antes, llenos de alegría, correr y saltar por todas partes y por supuesto tener ganas de estudiar como siempre. ¡Ayudemos a descubrir que es lo que les sucede y cómo me pueden recuperarse!



Los síntomas:

– Malos hábitos alimenticios.
– No realizar ejercicio físico.
– La falta de esparcimiento sano.
– Cansancio o fatiga (falta de oxígeno).
– Falta de apetito.
– Cambios de estados de ánimo.
– Malestar general (en todo el cuerpo).
– Fiebre.

- ¿Conocemos alguno de estos síntomas?
- Con qué frecuencia podemos observar personas con estos síntomas
- Mencionemos las enfermedades a las cuales pertenecen estos síntomasque sean comunes en nuestra región.

Actividad

Desarrollamos las siguientes actividades:

- Elaboramos una lista de 5 enfermedades propias del tu lugar, describiendo sus características.
- ¿Qué tipo de enfermedades afectan más a tu comunidad?

TEORÍA



Fuente: www.lavanguardia.com/natural/

1. Introducción

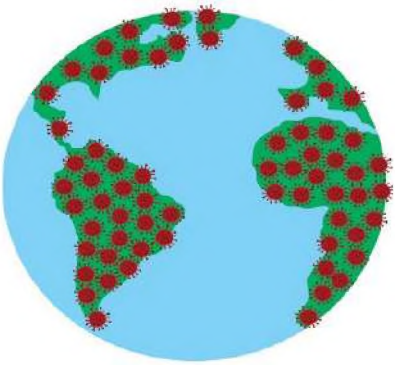
El control de enfermedades endémicas implica la colaboración de múltiples sectores, incluyendo la atención médica, la salud pública, la investigación científica y la participación activa de la comunidad. Las estrategias de control pueden incluir campañas de vacunación, tratamiento de pacientes infectados, monitoreo de brotes, seguimiento de contactos y medidas de control ambiental, según corresponda.

En resumen, la prevención y control de enfermedades endémicas es un componente esencial de la salud pública que busca reducir la carga de enfermedades persistentes en una población determinada. A través de enfoques multidisciplinarios y la colaboración entre diversas partes interesadas, se pueden lograr avances significativos en la gestión y reducción de estas enfermedades.

2. Características de las epidemias, endemias, pandemias

La prevención y control de enfermedades endémicas es un área fundamental en la salud pública que se enfoca en la gestión y mitigación de enfermedades que tienen una presencia constante y persistente en una región o población específica. Estas enfermedades endémicas pueden representar una carga significativa para la salud de las comunidades, y su control es esencial para mejorar la calidad de vida de la población y reducir la transmisión de estas enfermedades.

Desde el siglo XVIII, debido a la aparición de diversas enfermedades que tienen un impacto significativo en la población humana, se han introducido términos en francés como "pandémie," "épidémie" y "endémie" para describir y clasificar el alcance de la propagación de estas enfermedades. Estos términos comenzaron a cobrar importancia en el ámbito de la salud pública en 1853. A continuación, se proporciona una descripción de estos términos y su relevancia:

Endemia	Es la propagación de una enfermedad infecciosa que, aunque controlada, puede persistir durante períodos de tiempo prolongados, a menudo superiores a cinco años. Esta propagación se limita a una población específica y se desarrolla en una región geográfica determinada. A pesar de que un gran número de personas resulta afectado por esta enfermedad, no se extiende geográficamente más allá de la región de origen. Ejemplos de enfermedades que entran en esta categoría son el dengue, la enfermedad de Chagas, la leishmaniasis, entre otras.	
Epidemia	"Brote epidémico" se utiliza cuando se observa la aparición de dos o más casos de una enfermedad inusual en una comunidad o región específica, y esta situación ocurre en un período de tiempo determinado. Esto implica un aumento inusual en el número de personas infectadas con la enfermedad. Ejemplos de enfermedades que pueden dar lugar a brotes epidémicos incluyen la neumonía, la diarrea, la meningitis, entre otras.	
Pandemia	Se refiere a la propagación de una enfermedad altamente infecciosa, de fácil transmisión, que afecta a múltiples regiones en todo el mundo al mismo tiempo y puede tener consecuencias graves, llegando incluso a ser mortal. Este tipo de brote se extiende más allá de las fronteras de un solo continente y puede afectar a varias partes del mundo de manera simultánea. Ejemplos de enfermedades que han desencadenado pandemias incluyen la viruela, la peste bubónica, el cólera y la COVID-19, entre otras.	

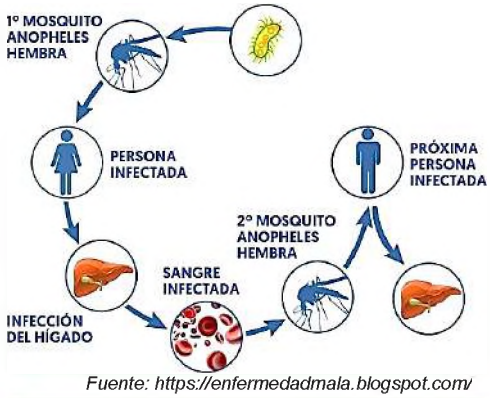
Grandes pandemias que han azotado a la humanidad

Peste Justiniano 541 d.C. – 750 d. C.	**Peste Negra** Siglo XIV	**Viruela**	**Gripe española** **1918**	**Gripe asiática** **1957**	**Covid – 19** **2019**
Azoto a Constantinopla el imperio bizantino	Considerada la peste más devastadora en la historia de la humanidad, afectó a Eurasia.	Enfermedad grave y muy contagiosa, su expansión fue masiva hacia todo el mundo.	Una cepa muy virulenta, se extendió en todo el mundo durante las guerras.	Apareció como un nuevo virus de la influenza A(H2N2).	Cepa de la familia del coronavirus, que antes no se detectó en humanos.
					
La población mundial perdió unos 50 millones de habitantes, es decir, sobre el 20% de la población estimada en el siglo VI.	Resultó en la muerte de hasta 200 millones de personas, se estima que causó la muerte del 30% al 60% de la población continental.	Considerada una de las enfermedades muy temidas del mundo, solo en el siglo XX provocó aproximadamente 500 millones de muerte.	Cerca de la tercera parte de la población fue afectada y causo aproximadamente la muerte de al menos el 2,5% de la población mundial.	Se inició en China, se estima que afecto a cerca de 4 millones de personas en el mundo, tuvo una mortalidad alta.	Este virus de la era actual causó la muerte de aproximadamente 15 millones de personas en todo el mundo, las regiones más afectadas fueron los países de América Latina.

3. Enfermedades endémicas de las regiones de Bolivia: malaria, dengue, leishmaniasis, chagas, zika, chikunguña y otros.

En las regiones de Bolivia, se observa la presencia constante de diversas enfermedades endémicas que representan un desafío para la salud pública. Entre estas enfermedades destacan la malaria, el dengue, la leishmaniasis, la enfermedad de chagas, el zika, la chikunguña y otras. Estas enfermedades son endémicas en Bolivia, lo que significa que se mantienen de manera persistente en estas regiones y pueden afectar a la población de forma continua.

En Bolivia, se han implementado capacidades de vigilancia para prevenir la propagación de estas enfermedades. Esto implica el control en los puntos de entrada al país, como las fronteras y los aeropuertos, así como la educación y concienciación de la población acerca de los ciclos de transmisión de estas enfermedades endémicas



Fuente: https://enfermedadmala.blogspot.com/

a) Malaria, también conocida como paludismo, es una enfermedad causada por parásitos del género Plasmodium. En el territorio boliviano, las regiones afectadas por la malaria incluyen el norte de La Paz, Pando y Beni, donde se encuentran tres especies de Plasmodium: Plasmodium falciparum, Plasmodium vivax y Plasmodium malariae.

El vector de esta enfermedad es el mosquito Anopheles, que introduce el agente patógeno en el torrente sanguíneo del huésped a través de su picadura. De esta manera, la persona queda infectada con la malaria. También es posible la transmisión de madre a hijo a través de la placenta en el caso de mujeres embarazadas.

La malaria es una enfermedad endémica en estas regiones, y las personas que se contagian a menudo desarrollan inmunidad, lo que significa que pueden ser portadoras asintomáticas de estos parásitos.

Síntomas, los síntomas iniciales de una persona infectada con malaria a menudo son difíciles de distinguir de los de una enfermedad viral común. Estos síntomas incluyen fiebre leve intermitente, dolor de cabeza, dolor muscular, escalofríos, vómitos y síntomas similares a los de la gripe. Si no se trata, la enfermedad puede progresar y dar lugar a complicaciones graves, como convulsiones, trastornos del sistema nervioso central, insuficiencia renal e incluso llevar a la muerte.

Es preocupante observar un aumento en la resistencia a la cloroquina en el tratamiento de la malaria por Plasmodium vivax, especialmente en áreas como la Amazonía boliviana. La malaria es una enfermedad transmitida por mosquitos y puede tener consecuencias graves si no se trata adecuadamente. La lucha contra la malaria requiere un enfoque integral que incluya medidas preventivas, diagnóstico temprano y tratamientos efectivos. La investigación continua, la vigilancia epidemiológica y la colaboración internacional son fundamentales para abordar la resistencia a los medicamentos y avanzar hacia la erradicación de la malaria.

QUE ES LA MALARIA?



También llamado paludismo, es una enfermedad causada por el micro organismo "plasmodium".



Se transmite por la picadura de la hembra del mosquito anófeles.



El parásito ataca primero al higado, destruyendo las células saguineas, causa anemia y provoca altas fiebres.

Prevención, en su mayoría, las personas que residen en estas áreas han desarrollado inmunidad a la malaria. Sin embargo, los visitantes que no tienen esta inmunidad deben tomar un tratamiento preventivo durante dos semanas antes de su llegada y continuar durante un mes después.

Para prevenir la malaria, se recomienda que tanto las familias locales como los visitantes tomen medidas preventivas responsables, que incluyen:

- Mantener limpias las áreas de vivienda y eliminemos la vegetación no deseada.
- Vaciar o cubramos con tapas todos los recipientes que puedan acumular agua.
- Mantener los desagües limpios y drenemos las áreas de terreno con depresiones.
- Utilicemos repelente de insectos, vistamos ropa que cubra brazos y piernas, usemos mosquiteros para dormir y apliquemos insecticidas en el entorno.

b) Dengue, es una enfermedad provocada por el virus del dengue, y su principal vector de transmisión es el mosquito de patas blancas, conocido científicamente como Aedes Aegypti. Estos mosquitos suelen habitar en áreas con aguas estancadas y en recipientes como floreros, estanques, neumáticos en desuso, entre otros. La transmisión del dengue ocurre a través de la picadura de este mosquito hematófago y no por contacto directo.

En Bolivia, los departamentos afectados por el dengue incluyen Santa Cruz, Pando, Beni, Cochabamba, Tarija, La Paz y Chuquisaca. Algunos pacientes afectados pueden presentar síntomas graves, como sangrado de las encías, hemorragias en el tracto digestivo y erupciones en la piel. Es importante destacar que, en ausencia de tratamiento adecuado, el dengue puede ser una enfermedad potencialmente mortal.

Fiebre hemorrágica del dengue

La fiebre hemorrágica del dengue es una enfermedad grave que requiere una atención médica temprana y una gestión adecuada para prevenir complicaciones severas y reducir la mortalidad asociada. La detección oportuna, la monitorización de signos vitales y el manejo de las manifestaciones hemorrágicas son elementos clave en el abordaje de esta enfermedad.

Es importante destacar que la fiebre hemorrágica del dengue afecta principalmente a menores de 15 años, pero también puede ocurrir en adultos. La susceptibilidad a la enfermedad puede deberse a diversos factores, incluida la exposición previa a diferentes serotipos del virus del dengue.

Fase Aguda y Dificultad en el Diagnóstico: Durante la fase aguda, es difícil diferenciar el dengue hemorrágico del dengue clásico o de otras enfermedades tropicales debido a la falta de signos patognomónicos específicos. Esto resalta la importancia de pruebas diagnósticas específicas para confirmar el diagnóstico de dengue y distinguir entre las diferentes formas clínicas.

La enfermedad pasa por una fase crítica que un período crucial en el que se presentan manifestaciones hemorrágicas, como petequias cutáneas, lesiones purpúricas y equimosis. La trombocitopenia (recuento de plaquetas inferior a 100,000/ul) y el síndrome de fuga vascular son hallazgos comunes durante esta fase. La detección temprana de estos signos es esencial para la intervención médica oportuna.

Manifestaciones Menos Frecuentes: Aunque menos frecuentes, la epistaxis, gingivitis, hemorragia gastrointestinal y hematuria son manifestaciones que pueden ocurrir en pacientes con fiebre hemorrágica del dengue. La variabilidad en la presentación clínica subraya la importancia de una evaluación completa.

Complicaciones Severas: Se menciona que el choque en la fiebre hemorrágica del dengue a menudo está asociado con fuga vascular. La cianosis peri oral y la somnolencia marcada en niños pequeños son señales de advertencia importantes que indican la necesidad de atención médica urgente.

Hemorragia Digestiva Alta: La presencia de hematemesis y melena, especialmente después de un choque prolongado, puede indicar complicaciones graves, como hemorragia digestiva alta. Esto destaca la importancia de la monitorización constante y la intervención médica en casos críticos.

Síntomas: los síntomas del dengue comienzan después de un período de incubación que varía entre cinco y ocho días después de la picadura del mosquito. Estos síntomas incluyen fiebre alta de alrededor de 40°C, dolor de cabeza severo, dolor en la región de los ojos, dolor muscular y articular, náuseas, vómitos, fatiga y la aparición de una erupción cutánea de color rojo.

Prevención: dado que no existen vacunas disponibles para prevenir el dengue, la prevención se centra en evitar las picaduras de mosquitos, ya que las personas pueden infectarse más de una vez. Para prevenir el dengue, es importante tomar las siguientes medidas:

- Eliminemos los criaderos del mosquito Aedes Aegypti.
- Eliminemos recipientes que puedan acumular agua estancada.
- Mantengamos limpios tanto el hogar como sus alrededores.
- Utilicemos mosquiteros al dormir para evitar las picaduras de mosquitos.

c) Leishmaniasis, es una enfermedad causada por un parásito protozoario del género Leishmania, y se transmite a través de la picadura de un insecto llamado flebótomo, que actúa como vector. Esta enfermedad puede afectar tanto a seres humanos como a animales, ya que el parásito se reproduce en ciertos mamíferos, como perros, conejos y ratas.

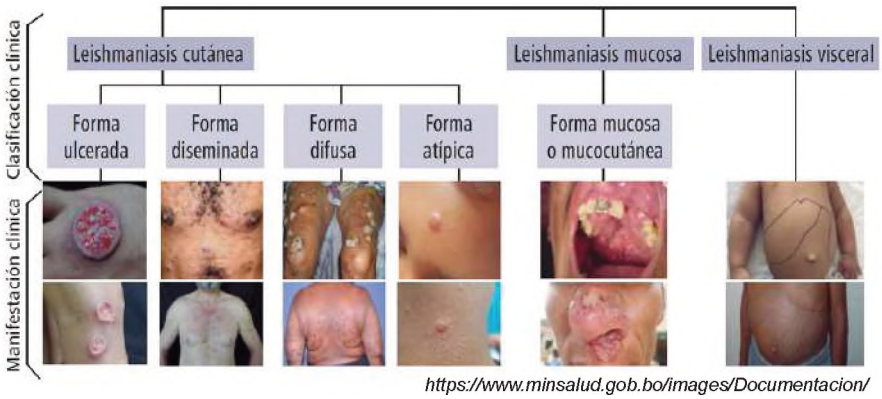


Fuente: https://deleonscarlett.wordpress.com/

La leishmaniasis puede manifestarse en diversas formas, afectando la piel, las mucosas, los tejidos y los órganos hematopoyéticos, como la médula ósea, el hígado y el bazo.

La leishmaniasis puede ser clasificada en diferentes formas:

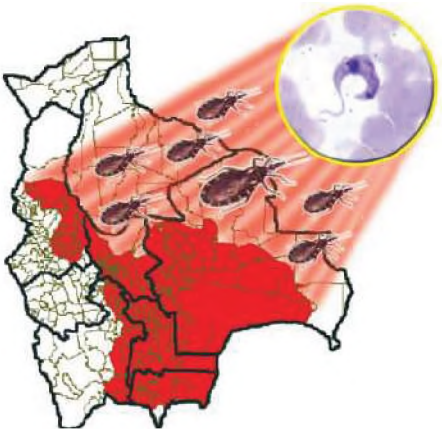
- **Leishmaniasis cutánea,** esta es la forma más común y se caracteriza por causar lesiones en la piel que pueden dejar cicatrices permanentes, a menudo provocando discapacidad.
- **Leishmaniasis mucocutánea,** esta variante de la enfermedad afecta parcial o totalmente las membranas de la nariz, la boca y la garganta, lo que puede causar daños considerables.
- **Leishmaniasis visceral,** esta forma de la enfermedad puede ser mortal si no se trata adecuadamente. Los síntomas incluyen fiebre, pérdida de peso, inflamación del hígado y anemia.



https://www.minsalud.gob.bo/images/Documentacion/

Síntomas, los síntomas de la leishmaniasis pueden variar según el tipo de la enfermedad y la respuesta inmunológica del paciente, pero los más característicos incluyen:

- Dificultad para respirar y tragar.
- Úlceras y erosiones en la boca, lengua, encías, labios, nariz y tabique nasal.
- Congestión nasal, secreción nasal y hemorragias nasales.
- Lesiones cutáneas que tienen tendencia a convertirse en úlceras que sanan lentamente.
- En el caso de la leishmaniasis visceral en niños, los síntomas iniciales pueden incluir tos, fiebre, vómitos y diarrea. En adultos, la enfermedad se manifiesta con fiebre que persiste durante semanas o meses, acompañada de fatiga y debilidad.

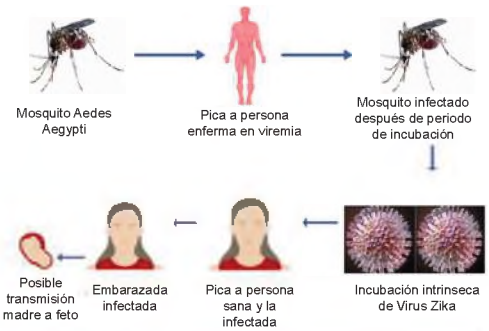


Prevención, dado que actualmente no existen vacunas disponibles, es fundamental conocer y aplicar medidas de prevención, como:

- Eduquemos a la población sobre los síntomas de la enfermedad y cómo se transmite.
- Tomemosmedidas para evitar las picaduras de los flebótomos, que son los vectores de transmisión de la enfermedad.

d) Chagas, es causada por el parásito Tripanosoma cruzi y transmitida a través de la picadura de la vinchuca, es un grave problema de salud en Sudamérica. En Bolivia, esta enfermedad se encuentra principalmente en los departamentos de Cochabamba, Chuquisaca, Tarija, y en algunas áreas de los valles de Santa Cruz y La Paz. Los síntomas suelen manifestarse aproximadamente de diez a quince años después de la picadura inicial. La enfermedad de Chagas puede desarrollarse en dos fases distintas:

- En la fase aguda de la enfermedad de Chagas, los pacientes pueden experimentar síntomas leves como fiebre, hinchazón en el área de la picadura, malestar general y enrojecimiento en la zona afectada.
- En la fase crónica de la enfermedad, las complicaciones pueden incluir el agrandamiento del corazón (cardiomegalia), del hígado (hepatomegalia), del bazo (plenomegalia), del colon (megacolon) y del esófago (megaesófago).



Fuente: www..minsalud.gob.bo/images/Documentacion/

Síntomas, los primeros síntomas del Chagas se caracterizan por lesiones cutáneas o hinchazón amoratada en un párpado. Además, puede presentarse fiebre, dolor de cabeza, agrandamiento de los ganglios linfáticos, palidez, dolores musculares, dificultad para respirar, hinchazón y dolor abdominal. Con el tiempo, los pacientes pueden experimentar trastornos cardíacos y problemas digestivos, y en casos graves, el Chagas puede llevar a la muerte súbita.

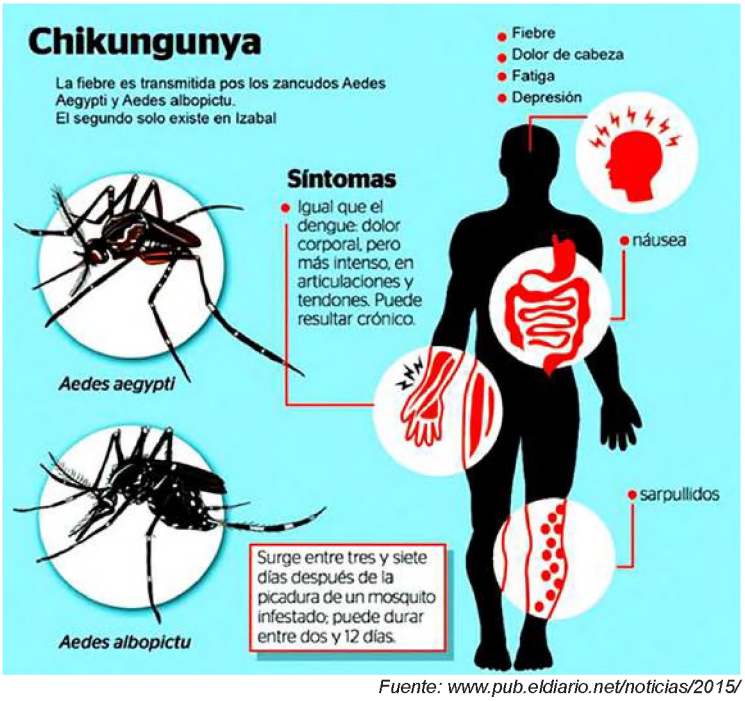
Prevención, para prevenir y controlar el Chagas, es importante mantener las viviendas limpias y en buen estado, así como limpiar los muebles, cuadros y enseres. Además, se debe lavar los alimentos antes de consumirlos, mantener los corrales de animales alejados de la vivienda y realizar fumigaciones semestrales.

e) Zika, el zika es una enfermedad transmitida por el virus del mismo nombre, y se propaga principalmente a través de la picadura de mosquitos del dengue y la chikunguña. También puede transmitirse de una persona infectada a otra, por transfusión de sangre y durante el embarazo, lo que puede dar lugar a que los bebés nazcan con microcefalia.

Síntomas, los síntomas más comunes del zika incluyen fiebre leve, erupción en la piel, dolores articulares y musculares, conjuntivitis, dolor de cabeza y malestar general.

Prevención, dado que no existe una vacuna para prevenir esta enfermedad, se deben seguir medidas preventivas similares a las mencionadas para las enfermedades anteriores. Estas medidas incluyen que vistamos ropa de color claro que cubra el cuerpo, utilicemos repelentes e insecticidas, durmamos bajo mosquiteros y, en el caso de mujeres embarazadas, realicemos controles prenatales.

f) Chikungunya, el chikungunya es una enfermedad vírica transmitida a los seres humanos por mosquitos infectados con el virus chikungunya. Los mosquitos implicados son el Aedes aegypti y el Aedes albopictus. La enfermedad fue descrita por primera vez durante un brote en el sur de Tanzania en 1952, y actualmente se la ha identificado en Asia, África, Europa y, desde finales de 2013, en las Américas.



Fuente: www.pub.eldiario.net/noticias/2015/

Síntomas, los virus también pueden categorizarse en función de los órganos o sistemas específicos que afectan en el huésped. Esto incluye virus dermotrópicos, que se centran en la piel, neurotrópicos, que afectan el sistema nervioso, vicerotrópicos, que atacan órganos internos, y linfotrópicos, como el virus del VIH, que afecta los ganglios linfáticos y los linfocitos.

La mayoría de las personas que están infectadas tienen síntomas, los cuales pueden ser graves. Suelen comenzar de tres a siete días después de la picadura de un mosquito infectado. Los síntomas más comunes son fiebre y dolor en las articulaciones. Otros síntomas pueden incluir dolor de cabeza, dolor muscular, hinchazón de las articulaciones y erupción cutánea

Prevención, la mejor manera de prevenir la infección por chikungunya es evitar las picaduras de mosquitos:

- Usar repelente de insectos.
- Usar ropa que le cubra los brazos, las piernas y los pies.
- Quedarse en lugares donde haya aire acondicionado o use mosquiteros en las ventanas y puertas.

Acciones de prevención, control y bioseguridad ante las enfermedades endémicas, epidémicas y pandémicas

Desde hace varios años el Ministerio de Salud –como ente rector, en coordinación con las gobernaciones, los municipios y los Servicios de Salud Departamentales SEDES– viene realizando acciones de vigilancia epidemiológica para controlar y prevenir, por ejemplo, las picaduras del mosquito Aedes Aegypti y, de esta manera, evitar epidemias en el país. Estas acciones se centran en evitar la propagación de enfermedades transmitidas por el mosquito Aedes Aegypti, como el chagas, el zika y la chikunguña.

Es fundamental que toda la población participe en estas medidas, y esto incluye a los niños, ya que un cambio de comportamiento comienza desde edades tempranas. La comunidad civil debe aplicar las medidas preventivas adecuadas para controlar y reducir la incidencia de estas enfermedades y evitar que se conviertan en problemas de salud pública.

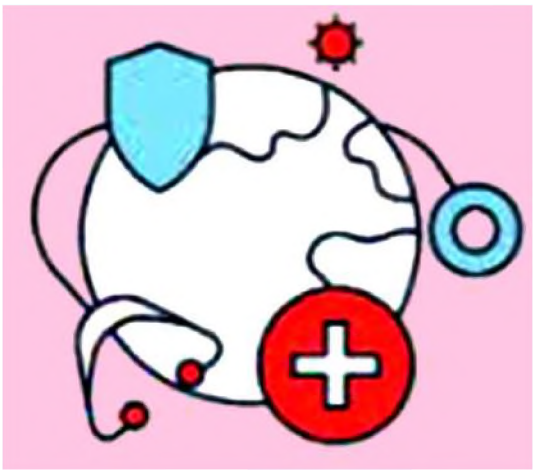
Los niveles de prevención comprenden:

- **Promoción de la salud,** fomentemos la conciencia y la educación de la población sobre la importancia de la prevención y la adopción de hábitos saludables.

- **Protección específica,** utilizar medidas de protección específicas, como el uso de mosquiteros, repelentes de insectos y la eliminación de criaderos de mosquitos.
- **Diagnóstico precoz y tratamiento oportuno,** detectar tempranamente la enfermedad y proporcionemos tratamiento a quienes la necesiten.
- **Limitación del daño y rehabilitación,** garantizar que las personas afectadas reciban el apoyo necesario para reducir el impacto de la enfermedad y facilitemos su recuperación.

La colaboración y la participación activa de la población son esenciales para prevenir y controlar estas enfermedades, y así proteger la salud pública en el país.

4. Monitoreo y respuesta frente a brotes epidémicos a nivel mundial



Para hacer frente a los brotes epidémicos, la Organización Mundial de la Salud ha desarrollado e implantado la Red Mundial de Alerta y Respuesta ante Brotes Epidémicos derivado del inglés GOARN – Global Outbreak Alert and Response Network, como "un mecanismo de colaboración técnica entre instituciones y redes ya existentes que aúnan sus recursos humanos y técnicos para identificar, confirmar y responder rápidamente a brotes epidémicos de importancia internacional. La Red brinda un marco operacional para reunir esos conocimientos especializados con el propósito de mantener a la comunidad internacional continuamente alerta ante la amenaza de brotes epidémicos y lista para responder". Esta red cambió su denominación por el de "Alerta y Respuesta ante Epidemias y Pandemias" para reflejar, en palabras de la OMS, "su trabajo en pro de la seguridad sanitaria en el mundo de hoy". Estableciendo que "Todos los países deberían ser capaces de detectar, comprobar rápidamente y responder de forma adecuada a las amenazas de enfermedades emergentes y con tendencia a producir epidemias, a fin de reducir al mínimo su impacto en la salud y la economía de la población mundial".

La red se basa en los principios rectores de la alerta y respuesta internacional ante un brote epidémico:

1. La OMS asegura que los brotes de posible importancia internacional se comprueben rápidamente y que la información se comparta en forma inmediata dentro de la Red.
2. Se produzca una respuesta rápida coordinada por el equipo de apoyo operativo ante solicitud de ayuda de uno o más estados afectados.
3. Los expertos más adecuados llegan al campo en el menor tiempo posible para llevar a cabo actividades coordinadas y eficaces de control del brote.
4. El equipo internacional integre y coordine tareas para apoyar las actividades nacionales y la infraestructura de salud pública existente.
5. Exista un proceso justo y equitativo para la participación de los asociados de la Red en las respuestas internacionales.
6. Exista un fuerte liderazgo técnico y de coordinación en el lugar.
7. Los asociados deben de hacer todos los esfuerzos necesarios para asegurar la coordinación eficaz de su participación y respaldo a la respuesta a los brotes.
8. Se reconoce el papel singular de las organizaciones no gubernamentales (ONG) nacional e internacionales en el área de salud, incluido el control de brotes. Las ONG proporcionan un respaldo que solo ellas pueden dar, sobre todo para llegar a poblaciones pobres. A la vez que procura una colaboración y coordinación eficaces, la Red respeta la independencia y objetividad de todos los asociados.
9. Las respuestas se aprovecharán para construir una capacidad mundial mediante la intervención de participantes en programas de formación en epidemiología aplicada de campo y de práctica de salud pública, por ejemplo programas de Formación en Epidemiología de Campo.
10. Como corolario de las respuestas a brotes internacionales, se asume el compromiso de aumentar la capacidad nacional y regional para mejorar la preparación y reducir la futura vulnerabilidad ante enfermedades propensas a la epidemia.
11. Todas las respuestas de la Red procederán con pleno respeto por los estándares éticos, los derechos humanos y las leyes, sensibilidades culturales y tradiciones nacionales y locales.

Vivir en un mundo globalizado conlleva que un brote de enfermedad puede tener una aparición multifocal, incluso en diferentes continentes, prácticamente al mismo tiempo. Motivo por el cual, resulta prioritario potenciar la cooperación internacional al objeto de fortalecer los sistemas de salud pública de los países más débiles, para así establecer las medidas de control en los primeros momentos y evitar que un brote epidémico se transforme en pandémico. Esto que resulta fundamental en las enfermedades de transmisión por contacto resulta prioritario en las enfermedades de transmisión respiratoria.

La potenciación de los sistemas de salud pública nacionales o internacionales demuestran su eficacia ante los brotes naturales, pero también en los brotes intencionados, ya que son los mismos agentes, lo único que cambia es el origen de los mismos. Esto en casos particulares se demuestra con la adopción por parte de las Autoridades sanitarias de los protocolos de emergencia sanitaria, como el de fiebres hemorrágicas virales, el de diseminación intencionada de esporas de Bacillus anthracis o el de viruela. El problema es que resulta prioritario dar a conocer al personal sanitario, pero también a la sociedad, la existencia de planes de respuesta, evitándose así la sensación de falta de preparación y las críticas de improvisación ante una emergencia sanitaria.

VALORACIÓN

Leemos el siguiente texto:

La pandemia del Covid-19



La enfermedad por virus corona (Covid-19) es una enfermedad infecciosa causada por el virus SARS-CoV-2. La mayoría de las personas infectadas con el virus desarrollan enfermedades respiratorias de leves a moderadas y

No se requiere ningún tratamiento especial para la recuperación. Sin embargo, algunas personas enferman gravemente y necesitan atención médica. Los adultos mayores y las personas con afecciones subyacentes como enfermedades cardiovasculares, diabetes, enfermedades respiratorias crónicas o cáncer tienen más probabilidades de desarrollar enfermedades graves. Cualquier persona, independientemente de su edad, puede contraer Covid-19 y enfermar gravemente o morir. La mejor manera de prevenir y frenar su propagación es ser plenamente consciente de cómo se propaga el virus, mantener al menos un metro de distancia de los demás, usar una mascarilla que se ajuste bien y lavarse o usar un desinfectante para manos a base de alcohol con frecuencia. El virus puede propagarse a través de pequeñas partículas de líquido de la boca o nariz de una persona infectada cuando tose, estornuda, habla, canta o respira. Es importante practicar buenos hábitos respiratorios, como toser con el codo doblado, y si no se siente bien, quédese en casa y aíslese hasta que se recupere.

(Fuente: O.M.S. 2022)

Actividad

Analizamos y reflexionamos sobre el artículo anterior y respondemos:

¿Conozcamos a alguien que haya contraído Covid-19?, ¿Cómo fue?
¿Quiénes corren mayor riesgo de presentar un cuadro grave de Covid-19 y Por qué?
¿Qué diferencia hay entre aislamiento y cuarentena?

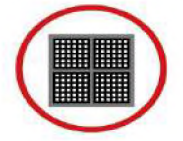
PRODUCCIÓN

Realizamos una guía que ayude a prevenir enfermedades virales de nuestro territorio como el dengue, Chikunguña, y zika, con el apoyo de las siguientes imágenes







ÁREAS PROTEGIDAS

PRÁCTICA

Leemos el siguiente texto:

¿Qué tanto conocemos de nuestros recursos naturales?

Nuestro Estado Plurinacional de Bolivia es considerado un país megadiverso, porque ti ene una diversidad de especies, para conocer mejor nuestra región debemos tener en cuenta los cuidados y normas que se debe tener para preservar estos espacios naturales.

Las áreas naturales protegidas son espacios continentales o marinos de territorio nacional, expresamente reconocidos y declarados para conservar una muestra representativa de la diversidad biológica de nuestro país y demás valores asociados, de interés cultural, paisajístico y científico.

Respondemos las siguientes preguntas:

- ¿Sabías que en nuestro territorio existen más de 22 espacios protegidos?
- ¿Conoces alguna ley o normativa que este destinada a las áreas verdes?
- ¿Hay alguna región protegida por donde habitas?

TEORÍA

Los pisos ecológicos representan áreas que albergan ecosistemas naturales de un valor ecológico y económico incalculable. Preservar la biodiversidad es tanto un desafío como una responsabilidad, ya que garantiza la herencia de las generaciones futuras.

La conservación de la biodiversidad es esencial para asegurar la reproducción de las especies y proteger la integridad de los sistemas naturales que comparten con la humanidad (Centro de Ecología Simón I. Patiño - Cochabamba).

En Bolivia, se encuentran 66 ecosistemas diversos en términos de suelos y climas, lo que ha llevado a la creación de 22 reservas y parques nacionales. Estos parques y reservas tienen como objetivo fundamental la protección de estos variados ecosistemas, evitando su degradación, la extinción de especies y la pérdida de diversidad genética en las especies autóctonas. La legislación boliviana clasifica estas áreas en diferentes categorías, como parques nacionales, monumentos naturales, reservas de vida silvestre, santuarios nacionales, áreas naturales de manejo integrado y reservas naturales de inmovilización.

1. Áreas protegidas

Las áreas protegidas en Bolivia comprenden diversas categorías que buscan la conservación y protección de sus valiosos recursos naturales. A continuación, se describen estas categorías y ejemplos de parques y reservas nacionales en el país:

a) **Parque nacional,** estos parques son áreas de gran riqueza natural que requieren una protección rigurosa. Su preservación beneficia a las generaciones futuras. Ejemplos incluyen el Parque Nacional Noel Kempff Mercado, ubicado entre los departamentos de Santa Cruz y Beni, y el Parque Tunari en Cochabamba, entre otros.

b) **Monumento natural,** estos sitios buscan conservar las características naturales de los ecosistemas bolivianos, como formaciones geológicas, aspectos fisiográficos, rastros paleontológicos y otros rasgos naturales destacados.

c) **Reservas de vida silvestre,** estas áreas están destinadas a la protección y uso sostenible de la fauna y flora. La flora se utiliza como recurso no maderable, como resinas, látex, raíces, gomas y castañas, que son materia prima para productos comerciables y la industria alimentaria.

d) **Santuario nacional,** en los santuarios nacionales, se brinda protección estricta y continua a áreas que albergan especies de flora y fauna silvestres endémicas, amenazadas o en peligro de extinción, así como a comunidades naturales o ecosistemas singulares.



La Reserva Nacional de Vida Silvestre Manuripi se encuentra ubicada al sudoeste del Departamento de Pando, tiene una extensión de 7.470 km². El Área presenta un elevado potencial de recursos genéticos, tanto de flora (especies medicinales y alimenticias) como de fauna. Existe zonas con enrome belleza escénica de bosques, ríos y lagunas. Los ríos son aptos para la recreación, navegación y comercio.

El 20 de diciembre de 1973 fue declarada como Reserva Nacional Amazónica del Manuripi Heath por Decreto Supremo Nro. 11252.



e) Área Natural de Manejo Integrado (ANMI), estas zonas nacionales tienen como objetivo conservar la diversidad biológica endémica y especies en peligro de extinción. Las ANMI son de importancia mundial ya que promueven el aprovechamiento sostenible de los recursos naturales y tienen un impacto significativo a nivel regional y local. Ejemplos incluyen el ANMI San Matías en Santa Cruz y el ANMI Apolobamba en el departamento de La Paz, entre otros.

f) Reserva Natural de Inmovilización, este régimen jurídico transitorio se aplica a áreas cuya protección es necesaria, pero que requieren estudios concluyentes para su recategorización y zonificación definitiva. Este régimen tiene una duración máxima de cinco años y prohíbe la explotación de los recursos naturales, el establecimiento de asentamientos humanos, adjudicaciones y concesiones de uso. Durante este período, las áreas protegidas están bajo la tutela de la Autoridad Nacional o la Autoridad Departamental.

g) Reservas Naturales, estas áreas buscan proteger la flora, fauna, recursos hídricos y la biodiversidad en general de la región. Como "reservas", estos territorios están libres de explotación comercial, construcción de carreteras y otras actividades que puedan modificar el ambiente. Ejemplos incluyen la Reserva Nacional de Fauna Andina Eduardo Avaroa en Potosí y la Reserva Nacional de Flora y Fauna Tariquía en Tarija, entre otros.

Estas diversas categorías de áreas protegidas en Bolivia contribuyen a la conservación de la rica biodiversidad del país y la protección de sus valiosos recursos naturales.


PARQUE NACIONAL TOROTORO


PARQUE NACIONAL EDUARDO AVAROA


PARQUE NACIONAL NOEL KEMPFF MERCADO

2. Flora y fauna en peligro de extinción en Bolivia

La biodiversidad de especies en Bolivia es un recurso de gran valor. Sin embargo, es preocupante observar una disminución significativa en el número de individuos de estas poblaciones. Las causas de esta disminución incluyen enfermedades, aumento de depredadores y cambios climáticos, entre otros factores. Por lo tanto, es crucial implementar un sistema de control que, siguiendo las categorías establecidas por la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (UICN), permita evaluar si una especie se encuentra en peligro de extinción, en una situación de vulnerabilidad o si ya se ha extinguido en estado silvestre.

Se estima que en Bolivia existen alrededor de 1.400 especies de animales en peligro de extinción, de las cuales solo 25 han sido clasificadas como vulnerables. A menos que se tomen medidas efectivas, existe el riesgo de que estas especies vulnerables también se extingan. La protección y conservación de estas especies en peligro de extinción son esenciales para mantener la biodiversidad y garantizar que las futuras generaciones puedan disfrutar de la riqueza natural de Bolivia.

a) Flora en peligro de extinción: Bolivia alberga una variada y valiosa diversidad de flora, pero lamentablemente muchas especies vegetales se encuentran en peligro de extinción. Algunas de estas especies vegetales amenazadas incluyen:

- **Palo Santo (Bulnesia sarmientoi),** este árbol de gran porte se localiza principalmente en el sureste de Bolivia, abarcando los departamentos de Santa Cruz, Tarija y el sur de Chuquisaca.
- **Torito (Orquídea Cyrtopodium paniculatum),** esta hermosa orquídea se encuentra en la región de Santa Cruz.
- **Mara (Swietenia macrophylla King),** este árbol de gran tamaño se halla en el departamento del Beni.
- **Thola (Parastephia lepidophylla),** un arbusto que se encuentra en el altiplano boliviano.
- **Pino de Monte (Podocarpus parlatorei),** este árbol se distribuye en el departamento de Potosí.
- **Quebracho (Schinopsis lorentzii),** un árbol de gran tamaño que se localiza en la región del chaco boliviano, abarcando los departamentos de Santa Cruz, Tarija y Chuquisaca.


La THOLA ayuda a curar hemorroides

- **Yareta (Azorella compacta),** un arbusto pequeño que se encuentra en el altiplano boliviano.

Además de estas, existen otras especies en peligro, como la palma sunkha, el cedro, el cactus, el algarrobo, el ceibo y muchas otras. La conservación y protección de estas especies vegetales es fundamental para preservar la biodiversidad única de Bolivia y asegurar un equilibrio en los ecosistemas para las generaciones futuras.

b) Fauna en peligro de extinción, actualmente, diversas especies animales se encuentran en peligro de extinción en Bolivia. Algunos de estos animales amenazados incluyen:







- **Condor Andino,** esta majestuosa ave se encuentra en las regiones andina y chaqueña de Bolivia, en los departamentos de Chuquisaca, Cochabamba, La Paz, Oruro, Potosí, Santa Cruz y Tarija, habitando altitudes que van desde los 300 hasta los 5.000 metros sobre el nivel del mar.
- **Murciélago Orejudo o Anciano (Glyphonycteris daviesi),** este mamífero volador se localiza en el departamento de La Paz.
- **G. Testudínea (Gastrotheca testudinea),** este anfibio se encuentra en el departamento de La Paz.
- **Rata Chinchilla Boliviana (Abrocoma boliviensis),** un mamífero herbívoro que se ubica en el departamento de Potosí.
- **Cutuchi Negro (Caecilia marcus),** este anfibio habita en el departamento del Beni.
- **Ciervo Pampero (Ozotoceros bezoarticus),** un mamífero herbívoro que se localiza en Santa Cruz.
- **Falso Vampiro (Vampyrum spectrum),** este mamífero volador se encuentra en el departamento del Beni.
- **Gato Andino (Leopardus jacobitus),** un felino carnívoro que se halla en el departamento de Potosí.
- **Titi Emperador o Tamarino Bigotudo (Saguinus imperator),** un primate mamífero que se localiza en el departamento de Pando.
- **Guanaco (Lama guanicoe),** este mamífero herbívoro se ubica en La Paz.
- **Escarabajo Satanás (Dynastes satanas),** un invertebrado artrópodo que se encuentra en La Paz.
- **Guacamayo (Ara nobilis),** esta ave granívora se localiza en el departamento de Pando.
- **Tagua o Pecarí del Chaco (Catagonus wagneri),** un mamífero herbívoro que se halla en el chaco boliviano, abarcando los departamentos de Santa Cruz, Tarija y Chuquisaca.

Además de estas especies, otras en peligro de extinción en Bolivia incluyen el gato andino, el guanaco, el puma o león de montaña, la paraba de barba azul, el oso de anteojos, el jucumari, el jaguar y el avestruz andino. La conservación de estas especies y de sus hábitats es esencial para proteger la biodiversidad de Bolivia y garantizar un equilibrio en los ecosistemas.

3. Banco de germoplasma en Bolivia



Sudamérica alberga centros de origen de especies de cultivo a partir de las cuales surgen nuevas variedades de plantas mediante la domesticación de especies silvestres. Bolivia, en particular, es rica en tubérculos como la papa, la oca, la papalisa amañoco e isaño; raíces como el yacón, la racacha, la achira y la ajipa; y granos andinos como la quinua, el amaranto y la kañawa. Estos productos andinos poseen un gran potencial para la agricultura, la alimentación, la medicina y la agroindustria. El Gobierno Nacional de Bolivia ha implementado diversas acciones para promover el cultivo, la transformación y la comercialización de estos recursos, respaldado por el banco de germoplasma del Instituto Nacional de Innovación Agropecuaria y Forestal (INIAF), el cual desempeña un papel fundamental en la conservación a largo plazo de estas valiosas especies.

En el país, existen cinco bancos regionales y dos nacionales especializados en la conservación del germoplasma vegetal y la investigación relacionada. Los bancos nacionales destacados son el Banco Nacional de Germoplasma de Tubérculos y Raíces Andinas y el Banco de Germoplasma de Granos Andinos. Estos bancos tienen como objetivo primordial la conservación y la investigación relacionada con la biodiversidad de estos cultivos.

Esta infraestructura de conservación contribuye significativamente a salvaguardar la diversidad genética de las especies de cultivo y garantizar la disponibilidad de recursos valiosos para las generaciones futuras.

VALORACIÓN

Leemos el siguiente texto:

La biodiversidad en bolivia

En Bolivia existen 64 Áreas Protegidas designadas como tales por diferentes leyes y decretos, de las cuales 22 tienen carácter nacional y el resto son departamentales o municipales, las cuales no son tan estrictas en su conservación. Se estima que más de 150 mil personas viven dentro de estas áreas de gran riqueza natural; la mayoría de éstas son comunidades indígenas de origen aimara, guaraní, quechua, chimán y otras nacionalidades, la gestión efectiva de las Áreas Protegidas en Bolivia requiere un enfoque integral que involucre a las comunidades locales, implemente medidas de seguridad y aplicación de la ley, promueva prácticas sostenibles y explore fuentes de financiamiento como el turismo ecológico. La conservación de estos recursos naturales es fundamental para el bienestar a largo plazo de la biodiversidad y las comunidades que dependen de ellos.

El Sistema Nacional de Áreas Protegidas de Bolivia (SNAP) se creó en 1992 a partir de la Ley de Medio Ambiente. Estas zonas protegidas tienen como objetivos centrales:

a) Proteger y conservar las especies amenazadas en peligro de extinción o son vulnerables.
b) Proteger y conservar las especies endémicas.
c) Proteger y conservar los hábitats y los recursos de los que depende la supervivencia de las especies.

Sin embargo, estos hermosos santuarios de la naturaleza son constantemente invadidos por los llamados Sin Tierra, por narcotraficantes, colonos y, finalmente, por gente inescrupulosa que solo busca enriquecerse a costa de estos escasos recursos, muchos de los cuales se encuentran en verdadero peligro de extinción. A esta situación se debe añadir la continua depredación y mal manejo de estos recursos por muchos de los pueblos originarios y de los actuales asentamientos humanos. Sin lugar a dudas, el uso racional de estos recursos es posible, pero debe ser supervisado y controlado por las autoridades e instituciones correspondientes. Es importante destacar la necesidad de promover el turismo ecológico como una fuente fundamental de financiamiento de los mismos parques.

Fuente: Jorge Arteaga Zambrana. Academia de riquezas de Bolivia.

Actividad

Respondemos a las siguientes preguntas:

¿Conoces alguna especie de flora o fauna que este en peligro de extinción?
¿Alguna vez viste animales silvestres? ¿Dónde?
¿Qué motivo crees que sea el principal para que hay muchas especies animales y vegetales en peligro extinción?
¿Conoces las leyes de protección que hay para conservar nuestros recursos naturales?

PRODUCCIÓN

Investigamos e identificamos el lugar donde se encuentran las 22 áreas protegidas de nuestro territorio boliviano.

NOMBRE_AP_
Sajama
Tunari
Isiboro Securé
Apolobamba
Eduardo Avaroa
Manuripi
Noel Kempff Mercado
Estación Biológica del Beni
Amboró
Toro Toro
Tariquía
Cordillera de Sama
Carrasco
Pilón Lajas
Cotapata
Madidi
Kaa-iya del Gran Chaco
El Palmar
San Matías
Otuquis
Aguaragüe
Iñao



ESPECIES NATIVAS Y EXÓTICAS EN BOLIVIA

PRÁCTICA

Leemos el siguiente texto:



La evolución histórica de los zoológicos y cómo han pasado de ser lugares de entretenimiento cuestionables a instituciones modernas que buscan la preservación de la biodiversidad y la educación.

Cambio en la Filosofía, a lo largo del tiempo, la filosofía detrás de los zoológicos ha experimentado un cambio significativo. Los zoológicos modernos han adoptado un enfoque más ético y educativo, centrándose en la conservación, la investigación y la educación sobre la fauna silvestre. Muchos zoológicos también participan en programas de reproducción en cautiverio para especies en peligro de extinción.

Conservación de Especies, los zoológicos desempeñan un papel importante en la conservación de especies amenazadas y en la reintroducción de animales en la naturaleza. Participan en programas de reproducción, investigaciones científicas y esfuerzos de conservación en colaboración con otras instituciones y organizaciones.

Educación Ambiental, los zoológicos modernos se esfuerzan por educar al público sobre la importancia de la conservación y la biodiversidad. Ofrecen programas educativos, charlas y experiencias interactivas para concientizar a los visitantes sobre los desafíos que enfrentan las especies en la naturaleza.

Énfasis en el Bienestar Animal, los estándares en los zoológicos han mejorado considerablemente. Muchos zoológicos han ampliado los hábitats de los animales para simular condiciones más naturales, proporcionan enriquecimiento ambiental y participan en prácticas éticas de cuidado animal.

Colaboración entre Zoológicos, los zoológicos trabajan en red y colaboran entre sí para compartir conocimientos, intercambiar animales para la reproducción y apoyar iniciativas de conservación a nivel global. Esto refuerza los esfuerzos para proteger y preservar la biodiversidad en todo el mundo.

A pesar de estos avances, es importante reconocer que la ética de los zoológicos sigue siendo un tema debatido. Algunas personas argumentan que ningún zoológico puede replicar verdaderamente el hábitat natural de un animal y que el enfoque debería centrarse en la conservación in situ (en el lugar original). Sin embargo, otros creen que los zoológicos, cuando se gestionan de manera ética, pueden desempeñar un papel valioso en la preservación de especies y en la educación del público sobre la importancia de la biodiversidad. La continua evolución de los zoológicos hacia enfoques más éticos es esencial para abordar estas preocupaciones y garantizar la contribución positiva a la conservación de la fauna silvestre.

Actividad

Respondemos a las siguientes preguntas:

- ¿El zoológico es un hábitat adecuado para los animales silvestres y salvajes?
- ¿Las condiciones en las que viven los animales dentro de los zoológicos, son adecuadas?
- ¿Qué diferencia existe entre una reserva natural y un zoológico?

TEORÍA

1. Especies nativas y exóticas en Bolivia

Con su increíble biodiversidad, ofrece oportunidades significativas para la conservación, la investigación científica y la apreciación de la naturaleza. La preservación de estos diversos ecosistemas y especies es esencial para garantizar la sostenibilidad y la salud a largo plazo de la biodiversidad en el país.

La posición geográfica de Bolivia, con sus diversos climas y paisajes, ha contribuido significativamente a la extraordinaria biodiversidad del país. La presencia de la cuenca amazónica y el altiplano, junto con la variación en las estaciones, crea un entorno propicio para una amplia gama de especies.

a) Diversidad de Vertebrados, la presencia de más de 3.000 especies de vertebrados en Bolivia es impresionante y abarca mamíferos, peces, aves, anfibios y reptiles. Este rico conjunto de especies proporciona oportunidades para la investigación científica y la conservación de la fauna silvestre.

La mención de ecosistemas como la cuenca amazónica y el altiplano resalta la importancia de estos hábitats emblemáticos en la biodiversidad boliviana. Cada uno de estos ecosistemas alberga especies únicas y contribuye a la riqueza global de la biodiversidad. La selva amazónica, hogar de una gran variedad de especies, destaca por su papel crucial en la biodiversidad global. La mención de nutrias, osos hormigueros, jaguares y otros animales resalta la importancia de conservar este ecosistema crítico.

b) Riqueza de Especies de Plantas, con más de 40.000 especies de plantas, Bolivia es un centro de diversidad botánica significativo. La concentración de especies en los Andes y la presencia de diferentes tipos de bosques y ecosistemas contribuyen a esta impresionante cifra.

La clasificación taxonómica y la presencia de especies endémicas en Bolivia subrayan la singularidad y la importancia de la flora del país. La variabilidad en los tipos de bosques y la presencia de humedales, puna, sabana y selva tropical agregan capas adicionales a esta diversidad.

c) Fauna en Regiones Diferentes, la clasificación de la fauna en cuatro regiones diferentes (distrito andino, subandino, tropical y chaqueño) refleja la variabilidad en la distribución de especies en todo el país. Cada región presenta características únicas y contribuye a la riqueza general de la fauna boliviana.

- **Especies nativas,** las especies nativas son aquellas que se encuentran de manera exclusiva en una región o país debido a procesos naturales. Bolivia es el hogar de diversas especies de flora y fauna nativa, como la yareta, la thola, la flor de patujú, la kewiña, la quinua y muchas otras. En cuanto a la fauna, podemos mencionar al bufeo, el yacaré, la rana gigante del Titicaca, el armadillo gigante y otros.
- **Especies exóticas**, las especies exóticas invasoras tienen la capacidad de colonizar nuevos ecosistemas, ya que pueden establecerse, adaptarse, reproducirse y desplazarse hacia otros ecosistemas dentro de la misma región. Su impacto radica en la formación de nuevas poblaciones que alteran la salud y la economía del ecosistema. En Bolivia, se han introducido especies exóticas como la trucha, el pejerrey, la liebre, la carpa, el caracol gigante, la mimosa, el eucalipto y otras, lo que ha traído consecuencias negativas que amenazan la biodiversidad local y provocan daños y destrucción de hábitats.







2. Leyes de protección de la biodiversidad en Bolivia.

En el Estado Plurinacional de Bolivia, se ha establecido un marco legal sólido para la conservación de la biodiversidad. La norma principal que rige esta área es la Ley del Medio Ambiente N° 1333, que se promulgó el 27 de abril de 1992. Su objetivo central es salvaguardar y preservar el medio ambiente sin que ello deteriore el progreso del país, buscando al mismo tiempo mejorar la calidad de vida de sus habitantes.

En los años recientes, se ha ampliado y actualizado la legislación ambiental boliviana con la emisión de decretos supremos, resoluciones y acuerdos destinados a la protección de la Madre Tierra. Estas medidas legales se han convertido en herramientas importantes para el cuidado y la preservación de la biodiversidad.

La importancia de la biodiversidad en Bolivia y los desafíos que enfrenta, especialmente en relación con la deforestación y la degradación.

El hecho de que Bolivia esté entre los 17 países más biológicamente diversos del mundo subraya su papel crítico en la conservación global de la biodiversidad. La riqueza de sus ecosistemas y especies hace que la protección de su biodiversidad sea de importancia no solo para el país, sino también para el mundo.

La asignación de más del 50% de los bosques de Bolivia a comunidades indígenas y rurales resalta la importancia de involucrar a estas comunidades en la gestión y conservación de los recursos naturales.

La consideración de los bosques comunitarios como vehículos importantes para la gestión sostenible y la conservación es una estrategia relevante. Al empoderar a las comunidades locales, se puede fomentar una gestión más responsable de los recursos naturales y, a su vez, contribuir a la conservación de la biodiversidad.

a) Desafíos de la deforestación, la deforestación y la degradación son amenazas significativas para la biodiversidad.

Abordar las causas subyacentes de estas pérdidas es crucial para garantizar la salud a largo plazo de los ecosistemas. Esto puede incluir la promoción de prácticas agrícolas sostenibles, la regulación de la tala de árboles y la implementación de políticas de conservación efectivas.

La colaboración puede fortalecer la implementación de estrategias integrales, sostenibles el apoyo continuo son esenciales para lograr un equilibrio entre el desarrollo económico y la preservación de los valiosos recursos naturales de Bolivia.

b) Control y prevención en la tenencia responsable de mascotas en el hogar y comunidad, Bolivia se ha destacado por su compromiso con la protección del medio ambiente y la conservación de su rica biodiversidad. Esta legislación no solo busca mantener un equilibrio entre el desarrollo y la conservación, sino que también contribuye a promover la conciencia ambiental en la población y a impulsar la responsabilidad colectiva para el bienestar de la Tierra y sus habitantes.

Conseguir animales es relativamente fácil, pero debemos asegurarnos de tener el entorno adecuado. Siempre es mejor posponer la decisión de adquirir una mascota que sumarse a quienes abandonan a sus mascotas. Por ello, este manual también pretende ofrecer una orientación general sobre la correcta selección del animal en cuestión y asesorar a los futuros propietarios sobre los cuidados necesarios.



Antes de cuidar a un animal conviene plantearse varias preguntas y responderlas con sinceridad. El deseo de tener una mascota puede motivarnos a superar posibles obstáculos y proporcionarnos los medios para lograr este objetivo, pero antes de tomar la decisión correcta es necesario estudiar la situación en detalle. Reflexión y Compromiso: Antes de tomar la decisión de tener una mascota, es crucial realizar una reflexión honesta sobre la disposición y capacidad para proporcionar los cuidados necesarios. La adopción de una mascota implica un compromiso a largo plazo en términos de tiempo, recursos y atención.



Consensuar la decisión, la decisión de tener una mascota debe ser consensuada entre todos los miembros del hogar. Todos deben estar de acuerdo y dispuestos a asumir las responsabilidades asociadas con el cuidado del animal.

Necesidades específicas de los perros, en el caso de los perros, se destaca la importancia de su naturaleza social y la necesidad de contacto con personas y otros animales. Se subraya que simplemente mantenerlos en el patio no es suficiente; se requiere tiempo de calidad a través de paseos regulares.



Cuidados de otros animales, incluso los animales que parecen requerir menos cuidados, como aquellos en jaulas, peceras o terrarios, también necesitan atención y mantenimiento regular. Se enfatiza que tener una mascota implica dedicar tiempo para asegurar su bienestar.

Animales potencialmente peligrosos, se menciona la existencia de regulaciones sobre animales considerados potencialmente peligrosos, como ciertas razas de perros. Se destaca la importancia de cumplir con las condiciones legales y de seguridad para tener estos animales.



Responsabilidad en la elección de mascotas, la guía sugiere que las personas que adquieren una mascota por primera vez o tienen niños pequeños deberían elegir animales equilibrados y fáciles de educar. También se destaca la importancia de la experiencia y preparación para lidiar con animales con temperamentos más difíciles.

Compromiso social y normativas locales, se señala la importancia de considerar las normativas locales y las reglas de la comunidad de vecinos al tener una mascota. Esto incluye el ruido y los residuos que pueden afectar a los vecinos, así como respetar las ordenanzas municipales sobre la tenencia de animales.

Rutinas y cuidados regulares, se enfatiza la importancia de establecer rutinas para los cuidados de la mascota, que van desde la identificación hasta las visitas regulares al veterinario. Esto garantiza un cuidado óptimo y la posibilidad de disfrutar de la compañía del animal con tranquilidad.

Confiar en asesoramiento profesional, se destaca la importancia de confiar en el asesoramiento y las recomendaciones de un veterinario profesional, en lugar de depender únicamente de información proveniente de fuentes no especializadas.

En general, esta guía proporciona una visión completa y práctica para aquellos que están considerando tener una mascota, alentándolos a ser responsables y conscientes de las necesidades y compromisos asociados con la tenencia de animales.

En este sentido, Bolivia no solo se ha centrado en la protección de la biodiversidad, sino que también ha reconocido la importancia de una tenencia responsable de mascotas en el hogar y la comunidad. Esto implica brindar una buena alimentación, afecto, cariño y mantener limpios tanto a los animales como a su entorno. Estas prácticas son esenciales para el cuidado y el bienestar de las mascotas y promueven la coexistencia armoniosa entre los seres humanos y los animales en la sociedad.

VALORACIÓN

Ejercer con responsabilidad la tenencia de un animal de compañía, requiere de tiempo y esfuerzo adecuados,

Actividad

Analizamos y debatimos sobre los siguientes puntos de lo que es una tenencia responsable de mascotas

¿Qué puntos son necesarios para la tenencia responsable de mascotas?

¿Por qué es necesario seguir los pasos correspondientes cuando tenemos mascotas?

¿Por qué será necesario saber los cuidados de nuestras mascotas?

PRODUCCIÓN

Con todo lo aprendido llenamos la siguiente tabla con nombres de animales que pueden ser mascotas, de los que son silvestres, los salvajes y aquellos que están en peligro de extinción en nuestro territorio, tomamos en cuenta las normativas y leyes de tenencia responsable para mascotas y el resto de los animales.

Mascotas	Animales silvestres	Animales salvajes	Animales en peligro de extinción	Características

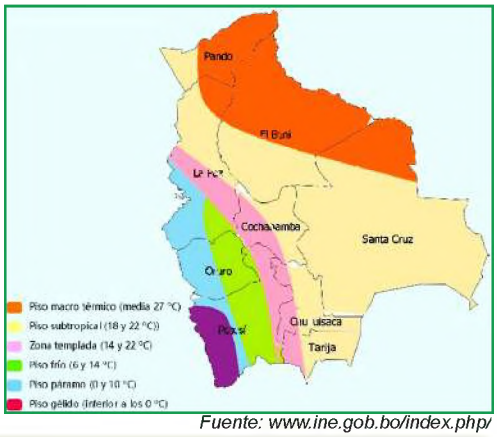
LA BIODIVERSIDAD EN BOLIVIA CONSERVACIÓN Y PROTECCIÓN

PRÁCTICA

Leemos el siguiente texto:

La naturaleza es todo aquello que se ha formado espontáneamente en el planeta Tierra; es decir, todos los organismos vivos que habitan el planeta (animales y plantas), todas las sustancias materiales y minerales (agua, tierra, hierro, etc.) y todos los procesos propios del planeta (fenómenos meteorológicos, movimiento de placas tectónicas, etc.).

Pero debemos aclarar que los lugares intermedios entre una y otra zona, también tienen sus respectivos nombres con sus respectivas características, tal el caso de las cabeceras de valles, que son lugares donde hace frío; pero también calor, siendo en estos lugares donde hay mayor producción de algunas frutas (durazno, uva, chirimoya, etc.) y cría de animales (oveja, vacas, cabras, conejos, etc.).



Fuente: www.ine.gob.bo/index.php/

Actividad

Elaboramos un listado con los productos nutritivos que existen en cada una de las tres zonas geográficas de Bolivia.

Zona andina	Zona subandina	Zona de los llanos

TEORÍA



El Gobierno del Estado Plurinacional de Bolivia impulsa el uso de energías limpias para conservar el medio ambiente, la flora y fauna

En el Día Internacional de la Biodiversidad, que se conmemora este 22 de mayo, el primer mandatario de nuestro Estado, resaltó que Bolivia impulsa el uso de energías limpias para conservar el medio ambiente y el habitad de la flora y fauna. Bolivia coadyuva en el cuidado del medio ambiente con la generación de energías limpias a través de parques eólicos, solares fotovoltaicos, entre otros, en los departamentos de Oruro, Tarija y Santa Cruz.

1. Pisos ecológicos de Bolivia

Los pisos ecológicos son regiones geográficas que se caracterizan por su altitud sobre el nivel del mar, su clima y su patrón de precipitaciones. Bolivia, con su diversidad de pisos ecológicos, es uno de los países más ricos en biodiversidad en el mundo. Esta singularidad es motivo de gran orgullo para nosotros.

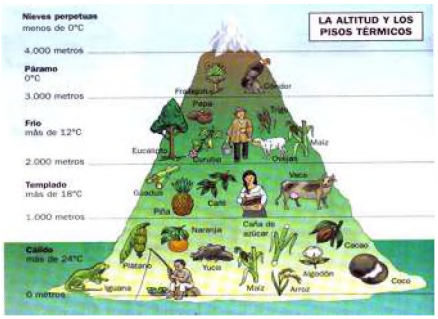
Cada piso ecológico tiene sus propias condiciones climáticas y pluviométricas únicas, lo que resulta en una amplia variedad de ecosistemas. Estos ecosistemas son conjuntos de organismos vivos y elementos no vivos que interactúan en un área geográfica específica. La interacción de estos componentes da como resultado la diversidad de la vida que encontramos en Bolivia. El relieve y la altitud sobre el nivel del mar influyen en la variedad de ecosistemas y climas que se encuentran en un país como Bolivia. A continuación, se da una breve descripción de cada uno de estos pisos ecológicos:

a) Piso macrotérmico o zona caliente, este piso ecológico se encuentra a altitudes más bajas y en las regiones de menor altitud en Bolivia, como las áreas tropicales de la Amazonía. Aquí, el clima es cálido o caliente durante todo el año, lo que favorece la presencia de una gran variedad de flora y fauna adaptada a estas condiciones.

b) Piso subtropical, a medida que subimos en altitud, nos encontramos con el piso subtropical. Aquí, las temperaturas son un poco más frescas que en el piso macrotérmico, pero aún se consideran cálidas en comparación con altitudes más elevadas. La vegetación y la biodiversidad también cambian para adaptarse a estas condiciones.

c) Piso mesotérmico o zona templada, en altitudes intermedias, el clima es templado y las estaciones del año son más marcadas. Este piso ecológico es propicio para una amplia gama de especies de flora y fauna que están adaptadas a estas condiciones más templadas.

d) Piso frío o microtérmico, a medida que ascendemos en altitud, nos adentramos en el piso frío o microtérmico. Aquí, las temperaturas son más frías y se pueden encontrar bosques de montaña y una fauna adaptada a climas más fríos.



e) Piso páramo, aún más arriba, en las montañas andinas, se encuentra el piso páramo. Este es un ecosistema de alta montaña con temperaturas frías y vegetación adaptada a estas condiciones, como ichu y frailejones.

f) Piso gélido, en las cumbres más altas de los Andes bolivianos, se encuentra el piso gélido. Aquí, las temperaturas son extremadamente frías y la vida es escasa debido a las duras condiciones climáticas.

La variedad de pisos ecológicos en Bolivia es un reflejo de su diversidad geográfica y altitudinal, lo que a su vez da lugar a una rica biodiversidad en el país. Cada uno de estos pisos ecológicos tiene su propio conjunto de plantas y animales adaptados a las condiciones específicas de su entorno, lo que lo convierte en un lugar único para la observación de la naturaleza y la conservación de la biodiversidad.

2. Diversidad de la flora y fauna en Bolivia

Bolivia, debido a su geografía diversa y altitudinal, es realmente un país rico en biodiversidad. Albergar una variedad de altitudes y climas significa que puede mantener una amplia gama de hábitats que son propicios para numerosas especies de fauna. Los dos grandes grupos de animales que mencionaste, vertebrados e invertebrados, se encuentran en Bolivia en una abundancia asombrosa. Aquí hay una breve descripción de cada grupo:

Grupo de los vertebrados	Grupo de los invertebrados
Mamíferos: Bolivia es hogar de una gran variedad de mamíferos, desde jaguares en la selva amazónica hasta vicuñas en los páramos de alta montaña. **Aves:** El país alberga una impresionante diversidad de aves, incluyendo especies en peligro de extinción como el cóndor andino y muchas especies de loros y guacamayos en la región amazónica. **Anfibios y Reptiles:** Bolivia cuenta con una variedad de anfibios y reptiles, que incluyen ranas venenosas, caimanes y serpientes. **Peces:** Los ríos y lagos de Bolivia albergan una gran diversidad de peces, algunos de los cuales son endémicos de la región.	**Artrópodos:** Este grupo incluye insectos, arácnidos (como arañas y escorpiones), crustáceos (como cangrejos de río) y miriápodos (como ciempiés y milpiés). **Moluscos:** En Bolivia, se encuentran diversos tipos de moluscos, como caracoles terrestres y acuáticos. **Equinodermos:** Aunque los equinodermos son más comunes en los océanos, hay algunas especies de erizos de mar que se pueden encontrar en la costa boliviana del lago Titicaca. **Anélidos:** Los anélidos, como las lombrices de tierra, también forman parte de la diversidad de invertebrados en Bolivia.

La diversidad de especies de fauna en Bolivia es un tesoro para la conservación y la investigación científica. La conservación de estos hábitats y especies es fundamental para preservar la riqueza natural del país y proteger su biodiversidad. Es la variedad de estas especies que existen en determinado espacio geográfico (biorregión), desde los seres microscópicos hasta organismos complejos pluricelulares.

3. Tipos de biodiversidad:

a) Diversidad genética, toda la información genética de un organismo es única, combinar sus genes con los de otro individuo hace que sus descendientes tengan mayor resistencia y, en consecuencia, tendrán mayor posibilidad de perpetuarse como especie.

b) Diversidad de especies, son los organismos vivientes que habitan un espacio geográfico determinado.

c) Diversidad de ecosistemas, describe las características geográficas y climatológicas únicas de cada ecosistema que son necesarias para el desarrollo de los seres vivos propios de este.

Bolivia es un país megadiverso, con especies únicas de flora y fauna a nivel mundial, la posición del país en el corazón de América del Sur, el vínculo de sus habitantes con la Pachamama y la belleza de sus bosques y animales salvajes hacen necesaria la consolidación de los esfuerzos nacionales para prevenir y luchar contra los delitos que atentan contra la biodiversidad del país".

Bolivia posee una gran diversidad en flora que se agrupa en ocho biorregiones: Hylea amazónica, Praderas benianas, Yungas, Sabanas orientales, Parque chaqueño, Estepa valluna, Frente Sub andino y Altiplano.

El Chaco boliviano es una región situada en el centro-sur de Bolivia, y comparte fronteras con Paraguay y Argentina. Esta zona se caracteriza por su clima semiárido a semihúmedo y su baja densidad de población, lo que la convierte en un hábitat importante para una variedad de especies de fauna adaptadas a estas condiciones. Algunos de los animales característicos de esta región incluyen:

Tatú (Armadillo gigante), el tatú es un mamífero que se caracteriza por su caparazón y su apariencia acorazada. Son expertos excavadores y se alimentan principalmente de insectos y otros invertebrados.

Ciervo pequeño (Urina), este se refiere probablemente a una especie de ciervo pequeño que habita en la región. Estos ciervos son herbívoros y se adaptan a las condiciones del Chaco.



Chancho de monte (Pecarí), los pecaríes, también conocidos como cerdos del monte, son mamíferos que viven en manadas y se alimentan de una variedad de alimentos, incluyendo frutas, vegetación y ocasionalmente pequeños animales.

Ñandúes o Avestruces, los ñandúes son aves grandes que se asemejan a los avestruces. Son aves no voladoras que se desplazan corriendo y se alimentan de vegetación y pequeños invertebrados.

El Chaco boliviano es una región única con una biodiversidad adaptada a sus condiciones climáticas específicas. A pesar de su baja densidad de población, esta zona es importante para la conservación de la fauna y la preservación de hábitats semiáridos y semihúmedos en Bolivia.



La zona tropical, ubicada al noreste de la cordillera Oriental o Real en Bolivia, es conocida por su topografía de llanuras y bajas mesetas. Esta área se extiende a través de varios departamentos, como Pando, el norte de La Paz, Beni, Tarija, Santa Cruz, parte de Cochabamba y Chuquisaca. La altitud en esta región es relativamente baja, con menos de 400 metros sobre el nivel del mar. La característica más distintiva de esta área es la presencia de extensas selvas de tipo amazónico y grandes lagos. Esta región alberga la mayor parte de la biodiversidad de flora y fauna de Bolivia.

Sin embargo, lamentablemente, en las últimas décadas, la fauna de esta zona ha experimentado una disminución significativa debido a la caza furtiva y la degradación del hábitat. Esto ha llevado a la disminución de poblaciones de varias especies, incluyendo reptiles y felinos. Algunas de las especies de animales que habitan en esta región incluyen:



Sicuri (Víbora gigante), la víbora gigante, conocida como "sicuri," es una serpiente venenosa que puede alcanzar longitudes de hasta 10 metros. Es una de las serpientes más grandes de América del Sur.

Jaguar, el jaguar es un felino grande y poderoso que se encuentra en peligro de extinción en la región debido a la caza ilegal y la pérdida de hábitat.



Puma, el puma es otro felino que habita en esta zona y enfrenta amenazas similares a las del jaguar.

Gato montés, el gato montés es un felino silvestre más pequeño que se encuentra en esta región.

Oso hormiguero, perezoso, tejón, tatú, puercoespín, taitetú, urina, ciervos, antas, monos, etc.:

Estas son algunas de las otras especies de mamíferos que habitan en esta zona y que contribuyen a su rica biodiversidad.

La conservación de la biodiversidad en esta región es de vital importancia, y es fundamental tomar medidas para proteger a estas especies y su hábitat. La pérdida de biodiversidad en esta área no solo afecta a Bolivia sino también al equilibrio ecológico del planeta.



La Región Subandina en Bolivia es una zona intermedia entre el altiplano y los llanos orientales, aproximadamente el 17% del territorio boliviano es de caracteristicas Subandinas, su principal actividad es la agrícola y el clima varía de templado a cálido., con temperaturas que oscilan entre 15 y 25 grados Celsius. Esta región incluye los valles y los yungas, que se encuentran a una altitud de alrededor de 2,500 metros sobre el nivel del mar. Aquí hay una descripción de las características y la fauna de esta región:

Valles, los valles de los departamentos de Cochabamba, Chuquisaca y Tarija forman parte de esta región. Estos valles son conocidos por su actividad agrícola, donde se cultivan una variedad de productos, como frutas, verduras, uva y café. El clima más templado en comparación con el altiplano y los llanos orientales permite una agricultura diversificada.



Yungas, la zona de los yungas, ubicada en el Departamento de La Paz, se caracteriza por su alta humedad debido a intensas lluvias y una bruma constante. Este clima favorece la existencia de una vegetación exuberante y variada, lo que, a su vez, proporciona hábitats adecuados para una diversidad de especies de fauna.

Fauna, la región Subandina alberga una rica biodiversidad de fauna. Algunas de las especies de animales que habitan en esta región incluyen:

Zorro Colorado, este es un carnívoro que se encuentra en la región y se caracteriza por su pelaje rojizo.



Jucumari (Oso de Anteojos), el jucumari es un oso andino que habita en áreas montañosas y boscosas, y es conocido por su marca distintiva de pelaje alrededor de los ojos.

Anta, la anta es un mamífero herbívoro de gran tamaño, que se asemeja a un tapir. Habita en los bosques y es una especie importante en la región.

Gato Montés (Gato Andino), este felino es una de las especies de gatos silvestres que se encuentran en la región Subandina.



Guácharo, el guácharo es un ave nocturna que se encuentra en cuevas y áreas boscosas, y es conocida por sus hábitos nocturnos.

La riqueza de la fauna en la Región Subandina es una parte importante del patrimonio natural de Bolivia, y es fundamental tomar medidas para conservar y proteger estos ecosistemas y las especies que los habitan. La diversidad de hábitats y climas en esta región crea un ambiente propicio para una variedad de especies de flora y fauna.

La Región Andina de Bolivia, que comprende el Altiplano y la Cordillera de los Andes, ocupa aproximadamente el 28% del territorio boliviano y se extiende por una superficie de 142,815.53 km². Esta región se caracteriza por su alta altitud, con elevaciones superiores a los 4,000 metros sobre el nivel del mar. Aquí se encuentran las cimas más altas del país y la altiplanicie andina. La fauna de la zona andina de Bolivia es única y está adaptada a las condiciones extremas de altitud y clima. Algunas de las especies más representativas de esta región incluyen:



Camélidos, Bolivia es conocida por su población de camélidos, que incluye guanacos, vicuñas, llamas y alpacas. Estos animales son importantes tanto en términos de subsistencia para las poblaciones locales como en la producción de lana y carne.

Vizcachas, las vizcachas son roedores de tamaño mediano que habitan en las zonas andinas y son conocidas por sus características orejas puntiagudas.

Chinchillas, las chinchillas son roedores pequeños y peludos que se encuentran en las regiones más altas de los Andes.

Ciervos Andinos, los ciervos andinos, también conocidos como huemules, son mamíferos herbívoros que habitan en regiones montañosas y boscosas.

Cóndor: El cóndor andino es una de las aves más emblemáticas de la región andina y uno de los buitres más grandes del mundo.



Flamencos, en las regiones de lagos de alta montaña, se pueden encontrar varias especies de flamencos, como el flamenco andino y el flamenco de James.

Surí (Avestruz Boliviana), el surí es un tipo de avestruz que habita en las regiones de la altiplanicie andina de Bolivia. Es el ave más grande de América del Sur y es conocido por su velocidad y tamaño imponente.

La Región Andina de Bolivia es una de las áreas más diversas y hermosas del país en términos de paisajes y fauna. Los camélidos son especialmente importantes para las comunidades locales debido a su utilidad para la producción de alimentos y lana. La conservación de esta rica biodiversidad es fundamental para preservar estos ecosistemas únicos y proteger las especies que los habitan.

Leemos el siguiente texto:

VALORACIÓN

¿Por qué es importante conservar y proteger la biodiversidad?

- Para el funcionamiento de los ecosistemas y de la biosfera, protegiendo el hábitat de la flora y fauna.
- Para evitar la irreversibilidad de la destrucción del planeta.
- Para la mantención y mejoramiento de la producción agrícola, forestal y pesquera.
- Para el bienestar humano, conservando la calidad del agua, protección y mejoramiento de suelos.
- Para la producción de alimentos y medicinas.
- Por razones éticas, morales y estéticas.

Por tanto, es un deber de cada ciudadano y ciudadana proteger y conservar la biodiversidad en nuestro país. Actualmente la biodiversidad está siendo amenazada y destruida por los proyectos extractivos (minería-hidrocarburos) y por otras actividades. Es hora de decir no a la destrucción de la biodiversidad si a la vida.



Fuente: Limbert Sánchez Choque CEPA. 19/ 19/07/2012. https://cepaoruro.org/la-importancia-de-la-biodiversidad-en-bolivia-proteger-y-conservar-es-un-deber-19-07-12/

PRODUCCIÓN

- ¿Qué acciones realizaras para el cuidado del medio ambiente?

Anotamos a lado de cada piso ecológico el otro nombre con el que es conocido, así como los animales característicos de cada una de estas regiones.

Piso frío o ……....., con especies animales como:……

Piso caliente o ……....., con especies animales como:……

Piso mesotérmico o ……....., con especies animales como:……

PROCESO DE COMPOSTAJE Y RECICLAJE DE RESIDUOS COMO MEDIDA DE PROTECCIÓN DE LA MADRE TIERRA

PRÁCTICA

Leemos el siguiente texto:



¿Cómo hacer compost casero en tachos de pintura?
Manos a la obra necesitaremos:

- Una maceta grande
- Tierra
- Tapa: puede ser un cartón
- Restos de alimentos

Los pasos a seguir para hacer compost fácilmente son:

- Llenamos la cuarta parte de la maceta con tierra
- Agregamos restos de alimentos hasta la mitad
- Agregamos una capa de tierra
- Colocamos la maceta al aire libre
- Tapamos la maceta con un cartón

Mezclamos cada 3 o 4 días con una pala o cuchara para airear
Añadimos agua cada tanto para mantener la humedad.

Actividad

¿Cuáles serán los beneficios de compostaje casero?
¿Qué beneficios dará el compost casero a nuestros cultivos?
¿Qué tiempo crees que toma descomponerse a los residuos orgánicos?
¿Hay otras formas de realizar el compost?

TEORÍA





- Si la pila de compost o compostera está bien manejada no se generará mal olor, al contrario, al descomponerse a su ritmo, los residuos orgánicos serán homogéneos y el aroma se asimila al de un bosque. Si hay un desbalance entre el exceso de humedad y falta de oxígeno habrá pudrición y eso será fuente de mal olor.
- Esto puede remediarse aireando la mezcla o armando la pila nuevamente.

La materia orgánica del suelo es un componente esencial para la salud y la fertilidad del suelo. Como se mencionó, proviene de la descomposición de materiales de origen animal o vegetal y es esencial para mantener la estructura y la actividad biológica del suelo. Algunos puntos clave sobre la materia orgánica del suelo incluyen:

Composición variada, la materia orgánica del suelo es diversa en su composición debido a la amplia gama de materiales que pueden contribuir a ella. Esto incluye hojas caídas, raíces muertas, estiércol animal, restos de plantas, y materia orgánica producida por microorganismos en el suelo.

Importancia para la fertilidad del suelo, la materia orgánica es fundamental para la fertilidad del suelo, aportando nitrógeno, fósforo y potasio como nutrientes esenciales para el crecimiento de la planta, además, mejora la capacidad del suelo para retener agua y nutrientes.

Microorganismos: Los microorganismos, como bacterias y hongos, son esenciales para provocar la descomposición de la materia orgánica Participan en la mineralización de los materiales orgánicos, liberando nutrientes en formas que las plantas pueden utilizar.

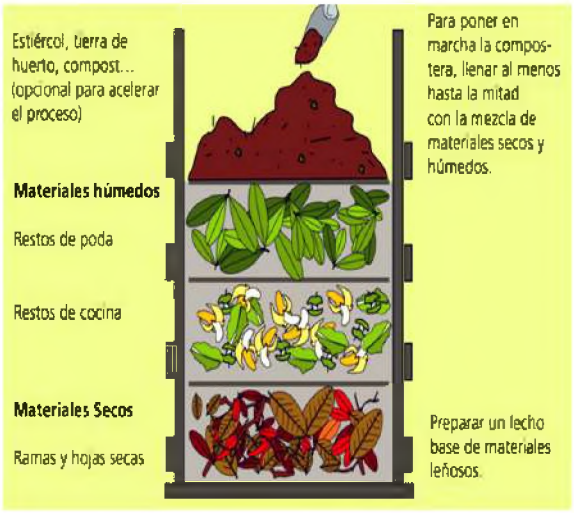
Ciclo de carbón, la materia orgánica del suelo también es parte del ciclo global del carbono. Durante la descomposición de la materia orgánica, se libera dióxido de carbono (CO_2) a la atmósfera. La capacidad del suelo para almacenar carbono es importante para la mitigación del cambio climático.

Formación de humus, la materia orgánica del suelo que no se mineraliza por completo durante la descomposición se convierte en humus. El humus es una sustancia estable y rica en nutrientes que mejora la estructura del suelo y retiene la humedad.

Sostenibilidad agrícola, la incorporación de materia orgánica al suelo a través de prácticas como el compostaje y la adición de estiércol es esencial para la agricultura sostenible. Mejora la salud del suelo y reduce la dependencia de fertilizantes químicos.

En resumen, la materia orgánica del suelo es un componente dinámico que juega un papel crucial en la salud y la fertilidad del suelo, así como en el ciclo global del carbono. Su conservación y el fomento de prácticas agrícolas sostenibles son fundamentales para mantener la calidad de los suelos y la producción de alimentos a largo plazo.

El proceso de descomposición y formación de humus en una pila de compostaje es similar al que ocurre en el suelo. En ambos casos, la materia orgánica compuesta por azúcares complejos y proteínas es descompuesta por microorganismos, lo que conduce a la formación de biomasa, calor, agua y materia orgánica más descompuesta. Sin embargo, en el caso de una pila de compostaje, el proceso se controla y acelera artificialmente para lograr una descomposición más rápida y completa, y se pueden mantener condiciones aeróbicas óptimas para la descomposición.



Realizamos la lectura del siguiente texto:

VALORACIÓN

Aproximadamente del 50% de los residuos producidos en el hogar se componen de residuos orgánicos, nos referimos a todo aquello que se puede descomponer o podrir, tales como restos de frutas, verduras y material de poda. Debemos saber que es en la cocina uno de los lugares donde se produce la mayor cantidad de residuos orgánicos, sobre todo en la preparación de alimentos.

Otro lugar donde podemos encontrar residuos orgánicos es en el jardín y en la huerta. En la mayoría de los casos esta materia orgánica termina en os basureros y, finalmente, en los rellenos sanitarios. Por lo que debemos trabajar para convertir estos desechos en abono para nuestras plantas. Es muy importante que comencemos con el buen manejo de los residuos orgánicos obtenido en nuestros hogares, para ello debemos comenzar a separar los residuos.



Actividad

Respondemos las siguientes preguntas:

- ¿Cuál es el proceso para realizar el compost?
- ¿Se puede realizar compost casero en los huertos familiares?
- ¿Cuáles son los beneficios nutritivos de los desechos orgánicos y como apoya a la producción de nuevos alimentos?
- ¿Qué herramientas se necesita para iniciar con el proceso de elaboración de un compost casero?

PRODUCCIÓN

- ¿Qué se puede y que no se puede compostar? Identifiquemos los elementos que SI son viables para el compostaje y los que NO se pueden utilizar para el compostaje.
- Elaboremos un plan de trabajo para iniciar el proceso de compostaje, puede ser en la escuela, la casa u otro.



HOJAS SECAS	FECAS
RESTOS DE FRUTAS Y VERDURAS	RESTOS DE PESCADO
PAJA	RESTOS DE CARNE
PASTO	RESTOS DE COMIDA
CARTON Y PAPEL	ACEITES
CASCARAS DE HUEVO	HUESOS
RESTOS DE CAFÉ	



BIBLIOGRAFÍA

- Alberts, B., & Bray, D. H. (2021). “Introducción a la biología celular” - (5a. ed.). BUENOS AIRES: PANAMERICANA.
- Karp, G. (2018). "Biología Celular y Molecular" - (Editorial McGraw-Hill)
- Martini, F., Timmons, M., Tallitsch, R. (2020). "Anatomía Humana" - (Editorial Pearson)
- Moore, K. L., Dalley, A. F., Agur, A. M. (2019). "Anatomía con Orientación Clínica" - (Editorial Wolters Kluwer)
- Netter, F. H. (2021) "Atlas de Anatomía Humana" - (Editorial Elsevier)
- Neil Campell. (2007). Biología. Ed. Panamericana.
- Brusca, R. C., & Brusca, G. J. (2016). Invertebrates. Sinauer Associates
- Parramón Ediciones, S.A. . (2011). Apuntes de Biología . Lima : Grupo Editorial Norma .
- Solomon, E. P. (2011). Biología, Novena edición. México : Cengage Learning Editores, S.A.
- Ghersa C., (2006) Libro de divulgación de nivel preuniversitario, con contenidos generales de Biología Biodiversidad y ecosistemas, Colección Ciencia Joven, Eudeba, Buenos Aires
- 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

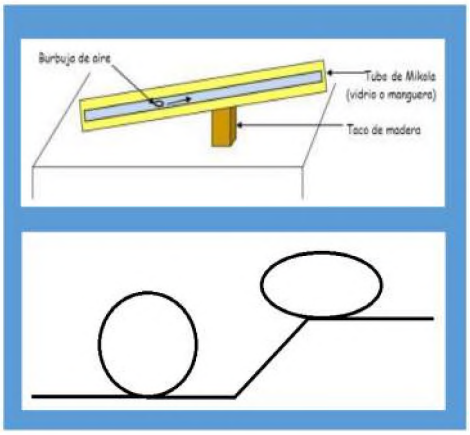


CAMPO: VIDA TIERRA Y TERRITORIO

EL MOVIMIENTO COMO PRINCIPIO FUNDAMENTAL DEL UNIVERSO Y EL COSMOS

PRÁCTICA

A través del Tubo de Mikola demostraremos el fenómeno físico denominado Movimiento, observando todos los elementos del mismo.



Materiales:

- Tubo transparente de 5 m de largo y ½ cm de diámetro.
- Cronómetro.
- Cinta métrica.
- Pegamento.

Procedimiento:

Llenar el tubo de agua dejando una burbuja dentro del mismo, posterior a ello taparlo en ambos extremos para que no salga el agua y armar con el tubo el sistema de la imagen.

Una vez armado el sistema procedemos a mover la burbuja desde un extremo al otro, inclinándolo con un cierto ángulo y observamos lo que sucede durante el cambio de posición.

Actividad

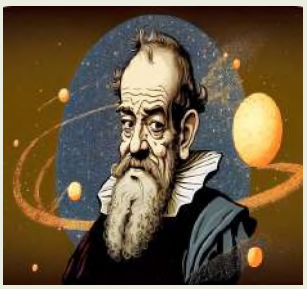
- ¿El espacio de aire (la burbuja) cambió de posición? ¿Cómo podríamos definirlo?
- ¿Qué tipo de trayectoria describió la burbuja por todo el trayecto?
- ¿Cuál fue la distancia recorrida de la burbuja?
- ¿La velocidad que tuvo la burbuja durante su movimiento, fue constante o variable?

TEORÍA

GALILEO GALILEI

Los primeros en intentar describir el movimiento fueron los astrónomos y los filósofos griegos. Hacia 1605, posterior a ello Galileo Galilei hizo sus famosos estudios del movimiento de caída libre y de esferas en planos inclinados a fin de comprender aspectos del movimiento relevantes a su tiempo, como el movimiento de los planetas y de las balas de cañón. El nacimiento de la cinemática moderna tiene lugar con la alocución de Pierre Varignon el 20 de enero de 1700, ante la Academia Real de las Ciencias de París.

(Fuente: https://elinsignia.com/2018/06/26/cinematica/)



1. Definición

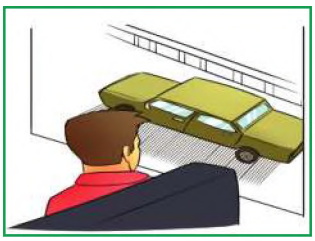
Durante el transcurso de la historia, el hombre ha intentado siempre dominar el movimiento. Una parte de la mecánica que se encarga de estudiarlo es la Cinemática.

"La Cinemática se encarga de estudiar el movimiento de los cuerpos sin considerar las causas que lo originan o modifican".

Debemos tomar en cuenta que el movimiento es relativo y corresponde al movimiento medido por un observador relativo a su marco de referencia. Como ser en los siguientes ejemplos:



Un pasajero sentado en un asiento no se mueve respecto del bus; si lo hace el otro pasajero que avanza por el pasillo hacia atrás moviéndose hacia el sur.



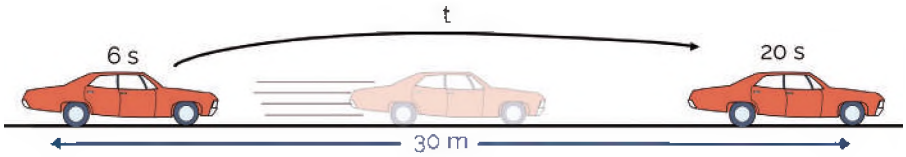
Un pasajero, al mirar por la ventana ve un automóvil moviéndose hasta alcanzar el bus y luego lo sobrepasa, moviéndose hacia el norte.



Cuando el pasajero que iba sentado se baja, su punto de vista cambia y ve que, en el bus, todos los pasajeros (aunque caminen hacia atrás por el pasillo) se mueven hacia el norte, al igual que el automóvil.

2. Movimiento

El movimiento es el cambio de posición en función del tiempo que experimenta un determinado cuerpo, objeto o partícula con respecto a un sistema o punto de referencia.



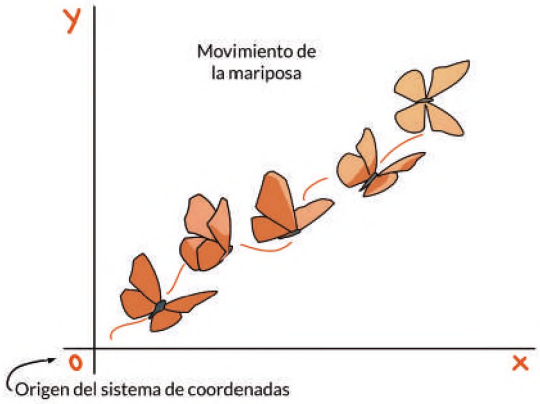
3. Elementos del Movimiento

a) Cuerpo o móvil. Se denomina así a todo cuerpo en movimiento constante o variable, respecto a un sistema de referencia.

b) Posición. Es la disposición en tiempo y espacio de un cuerpo o móvil que es representado a través de un sistema de coordenadas.

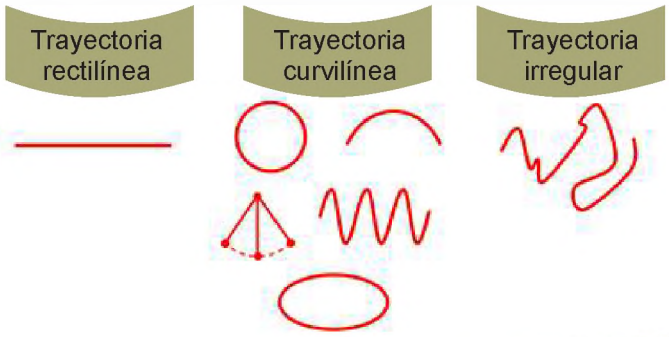
c) Sistema de referencia. Corresponde a un sistema o lugar del espacio donde se puede describir la posición como el movimiento de un cuerpo mediante un sistema de referencia.

- Punto de referencia u observador, punto a partir del cual se consideran las distancias.
- Sistema de eje de coordenadas, mapa formado por rectas perpendiculares: dos rectas (“X” y “Y” bidimensional) o tres rectas (“X”, “Y” y “Z” tridimensional).



d) Trayectoria. Línea formada por las posiciones sucesivas por las que pasa un móvil o cuerpo.

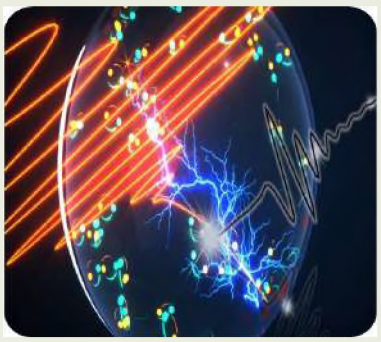
- Trayectoria rectilínea, un avión viajando en línea recta.
- Trayectoria parabólica, lanzamiento de un balón de futbol con el pie.
- Trayectoria circular, las manecillas del reloj marcando la hora.
- Trayectoria elíptica, el movimiento de traslación de un planeta alrededor del sol.



MOMENTO INVESTIGATIVO

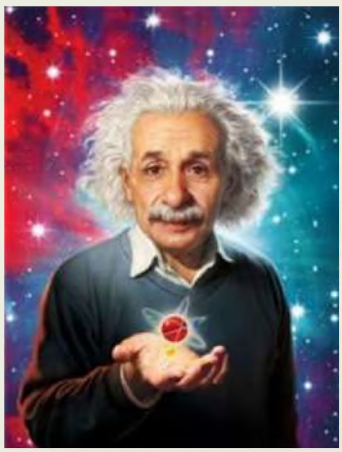
El movimiento de objetos grandes como pelotas de fútbol y otros, es estudiado por la mecánica clásica. Debido a la naturaleza cuántica del electrón y otras partículas diminutas que se mueven a altas velocidades, la mecánica clásica es inadecuada para describir con precisión su movimiento.

Es por ello que una rama de la física moderna es la mecánica cuántica que se encarga del estudio del movimiento de objetos de tamaño atómico o subatómico y así demuestran la dualidad onda-partícula.



En 1905, Einstein había argumentado que, a veces, la luz parecía consistir en "cuantos" (lo que hoy son los fotones diminutas partículas) y, cuatro años más tarde, introdujo la dualidad onda-partícula en la física.

Es decir que la luz podría describirse como onda o una partícula: era ambas. Einstein estaba pensando lo impensable.

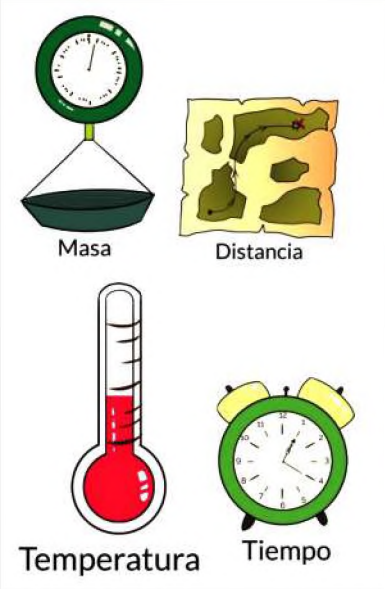


Fuente: https://www.elmostrador.cl/cultura/2020/06/05.

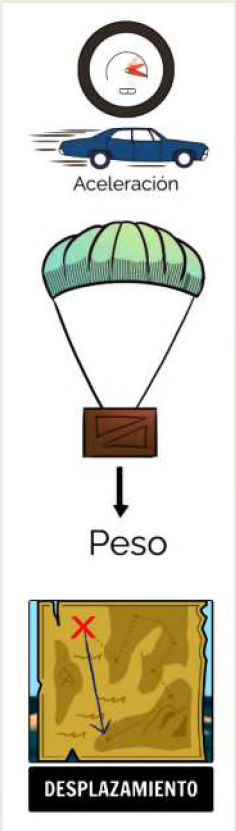
RETROALIMENTACIÓN

Magnitudes Físicas

Una Magnitud Escalar, consta de cantidad y unidad (módulo)

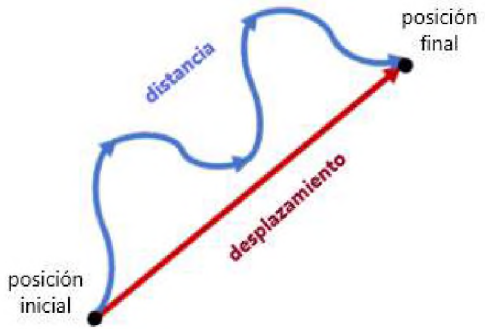


Una Magnitud Vectorial, consta de cantidad y unidad (módulo), dirección y sentido, lo cual se pueden representar con una flecha.



e) Desplazamiento y distancia

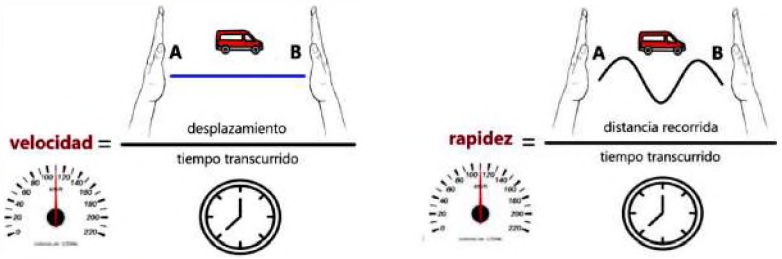
La distancia es una magnitud escalar, es la medida o longitud de la trayectoria (d), el desplazamiento es una magnitud vectorial (d) representa el cambio de lugar o posición de un cuerpo.



f) Velocidad y Rapidez

La velocidad es una magnitud vectorial que resulta del cociente entre el desplazamiento con el tiempo. La rapidez es una magnitud escalar que resulta del cociente entre la distancia recorrida con el tiempo.

Rapidez (magnitud escalar)
Un automóvil se mueve a razón de **40 Km/h** hacia el Oeste
Velocidad (magnitud vectorial)



4. Clasificación del movimiento

El movimiento se clasifica tomando en cuenta su trayectoria y su velocidad.

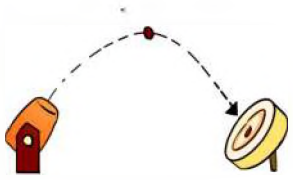
a) Según su trayectoria. Se clasifica en:



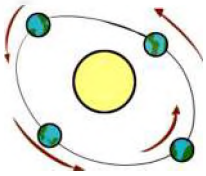
a) Movimiento Rectilíneo
describe una trayectoria en línea recta.



b) Movimiento Circular
describe una trayectoria en forma de circunferencia.



c) Movimiento Parabólico
describe una trayectoria en forma de parábola.

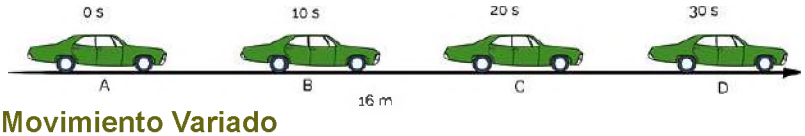


Movimiento Elíptico
describe una trayectoria en forma de elipse.

B. Según su velocidad. Se clasifica en:

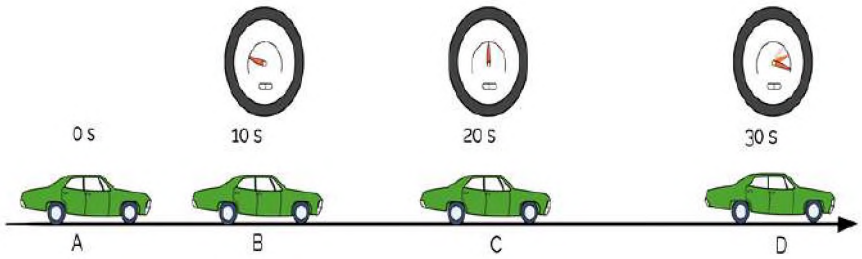
a) Movimiento Uniforme

Se caracteriza por tener una velocidad constante, es decir recorre distancias iguales en tiempos iguales.



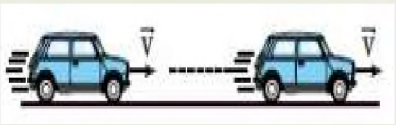
b) Movimiento Variado

Se caracteriza por tener una velocidad variable a lo largo de su trayectoria, es decir exite una "**aceleración**".



MOVIMIENTO RECTILÍNEO UNIFORME (MRU)

Un cuerpo tiene MRU si al desplazarse describe una trayectoria recta a velocidad constante.



Movimiento Rectilíneo Uniformemente Variado (M.R.U.V.)



Un cuerpo tiene MRU si al desplazarse describe una trayectoria recta a velocidad variable lo cual produce una aceleración constante.

Conociendo los elementos del movimiento

Constantemente estamos en movimiento es decir nos trasladamos de un lugar a otro, manera de reflexión y valoración hacemos la siguiente experiencia.

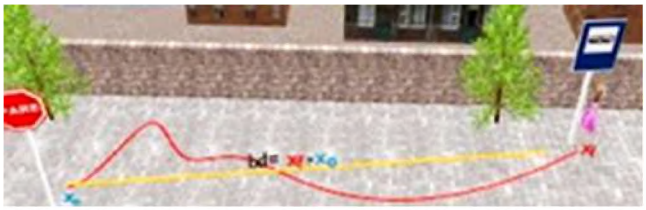
VALORACIÓN

Dentro de un área de 10 m^2 nos fijamos dos puntos uno de inicio y otro de llegada, y comenzamos a movernos con diferentes trayectorias hasta llegar al otro punto.

Luego con la ayuda de un flexómetro medimos la distancia por la trayectoria por el cual nos trasladamos y posterior a ello medimos en línea recta desde el punto de inicio al punto final el desplazamiento realizado.

De acuerdo a la experiencia realizada, respondamos a las siguientes preguntas:

- ¿Cuán importante es identificar magnitudes escalares y vectoriales usados en la vida diaria?
- ¿Valoramos la importancia de reconocer los elementos del movimiento en nuestro diario vivir?



PRODUCCIÓN

Momento de experimentación

Con la ayuda del tubo de Sandor Mikola comprenderemos de manera cuantitativa y cualitativa los elementos del movimiento como ser: cuerpo o móvil, trayectoria, distancia y desplazamiento, velocidad y rapidez. Asimismo, diferenciaremos magnitudes escalares y vectoriales dentro de este fenómeno.

- Fijemos el tubo de Sandor Mikola al soporte comenzando con el tubo en sentido totalmente horizontal.
- Inclinemos el tubo en variaciones de 20 grados hasta llegar a los 80 grados, utilizando el transportador.
- Por cada inclinación del tubo seguimos el movimiento de la burbuja, para ello se tomará tres veces el tiempo que tarda en recorrer la burbuja una distancia de 20 cm, 35 cm, 50 cm hasta llegar a 80 cm, es decir se tendrán 6 distancias y por cada tres tiempos, donde se calculará su promedio.
- Repetir el anterior procedimiento para cada una de las respectivas inclinaciones.
- Consignar los datos en una tabla con los datos trabajados.



EL MOVIMIENTO RECTILÍNEO UNIFORME (MRU)

PRÁCTICA

Conociendo las magnitudes independientes y dependientes de un cuerpo con velocidad constante.



Materiales:

- Botella plástica transparente.
- 5 botones de color oscuro.
- Cinta masking.
- Agua.
- Marcador.
- Cuaderno y regla de 30 cm.
- Cronometro o celular.

Sobre la superficie de una mesa ubiquemos la botella plástica que sea totalmente transparente. Tomamos las medidas de abajo hacia arriba divididos cada 5 cm, la idea principal es obtener 6 divisiones (5cm, 10cm, 15cm, 20cm, 25cm y 30cm), sobre cada división coloquemos cinta masking y resaltemos con marcador.

Vertamos agua hasta llegar a unos 3 a 4 cm de la boca de la botella, hasta el cero o primera marca.

Actividad

Responde a las siguientes preguntas:

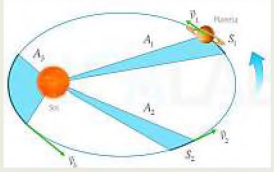
- ¿Qué tipo de trayectoria tuvo el botón dentro la botella?
- ¿El botón se movió con velocidad constante? ¿Por qué?
- ¿Qué magnitudes físicas medimos durante la práctica?
- ¿Cuál es la variable dependiente e independiente durante la medición?

TEORÍA

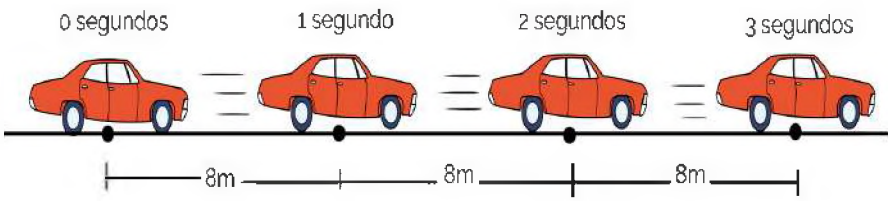
Johannes Kepler (1571 - 1630) astrónomo y matemático alemán; conocido por sus leyes sobre el movimiento que tienen los planetas alrededor del sol en su órbita.



La segunda Ley de Kepler indica que los planetas se mueven con velocidad areolar constante. Es decir, el vector posición r de cada planeta con respecto al Sol barre áreas iguales en tiempos iguales.



1. Movimiento Rectilíneo Uniforme (MRU), se produce cuando un cuerpo o móvil recorre distancias iguales en tiempos iguales sobre una línea de trayectoria recta, permaneciendo así la velocidad constante.



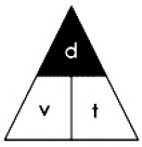
2. Características del MRU, se caracteriza por:

- Movimiento que se realiza en una sola dirección (horizontal o vertical).
- La velocidad permanece constante en valor, dirección y sentido.
- Describe desplazamientos iguales en tiempos iguales.
- El espacio recorrido es directamente proporcional al tiempo empleado.

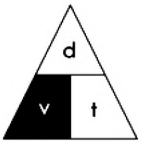
3. Fórmulas del MRU, la fórmula del movimiento rectilíneo uniforme contempla tres variables: Velocidad constante (v), Distancia (d) y Tiempo (t).

$$v = \frac{d}{t}$$

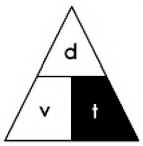
Donde:
v = velocidad constante.
d = distancia recorrida.
t = tiempo empleado.



$$d = vt$$



$$v = \frac{d}{t}$$



$$t = \frac{d}{v}$$

4. Velocidad media (v_m), es el cociente entre el desplazamiento efectuado y el tiempo que emplea.

$$v_m = \frac{d_f - d_i}{t}$$

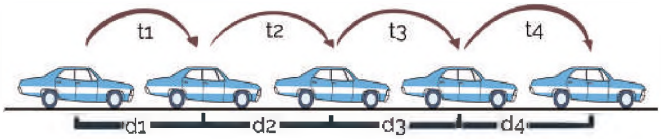
Donde:
v = velocidad media.
d_i = distancia recorrida inicial.
d_f = distancia recorrida final.
t = tiempo empleado.

5. Velocidad instantánea (v_i), es cuando en el movimiento de un cuerpo, los intervalos de tiempo son considerados cada vez más pequeños, entonces la velocidad media se aproxima a una velocidad instantánea.

$$v_i = \frac{x_2 - x_1}{t_2 - t_1}$$

Donde:
v_i = velocidad instantánea.
x_1 = punto de recorrido 1.
x_2 = punto de recorrida 2.
t_1 = tiempo punto 1.
t_2 = tiempo punto 2.

6. Velocidad Promedio (v_p), es el cociente entre las distancias recorridas y los tiempos empleados en cada tramo.



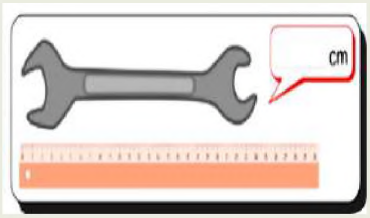
$$v_p = \frac{d_1 + d_2 + d_3 + \ldots\ldots\ldots\ldots d_n}{t_1 + t_2 + t_3 + \ldots\ldots\ldots\ldots t_n}$$

7. Unidades y equivalencias

UNIDADES	S. I.	C. G. S.
V	$\frac{\text{metro}}{\text{segundo}} = \frac{m}{s}$	$\frac{\text{centímetro}}{\text{segundo}} = \frac{cm}{s}$
D	metro = m	centímetro = cm
t	segundos = s	segundos = s

MAGNITUD FÍSICA

Es todo aquello que se puede medir con cierto grado de precisión, utilizando para ello una unidad de medida patrón.



MAGNITUDES FUNDAMENTALES

Son aquellas que se expresan mediante un número y una unidad de medida, además son la base para obtener otras magnitudes cuando se combinan





MAGNITUDES DERIVADAS

Son aquellas que se forman cuando se unen dos o más magnitudes fundamentales.





PROBLEMAS PROPUESTOS

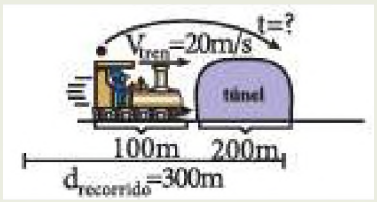
1) *Si un automóvil se mueve con velocidad constante de módulo 4 km/h, ¿Qué distancia (en m) recorrerá los primeros 60s?*



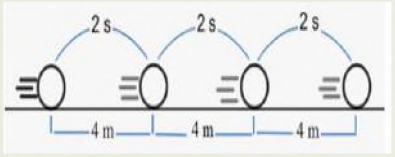
2) *Un avión recorre 160 metros en 2 segundos ¿Cuál es su velocidad en km/h?*



3) *Un tren de 100 m de longitud viaja a velocidad constante de módulo 20m/s, ¿Qué tiempo demorará en cruzar completamente un túnel recto de 200m?*



4) *Un automóvil recorre 4 metros en 2 segundos, si recorre en total 12 metros en 6 segundos, ¿Cuál es su velocidad cada dos segundos y su velocidad después de haber recorrido los 12 metros en 6 segundos? ¿Es el mismo valor para la velocidad? ¿Por qué?*

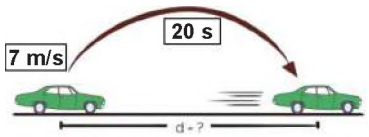


5) *Un minibús y una motocicleta, recorren por la carretera una distancia de 20 km, el primero lo hace en 75 minutos y el segundo emplea 64 minutos, ¿Cuál es la velocidad de cada uno? ¿Por qué realizó menos tiempo la motocicleta?*

Tiempo (t)	Distancia (d)
1 año = 365 día	1 km = 1000 m
1 día = 24 h	1 m = 100 cm
1 h = 60 min	1cm = 10 mm
1 min = 60 s	1 pul = 2,54 cm
1 s = 1000 ms	1 pie = 30,48 cm

Ejercicios resueltos

1) Un móvil avanza con MRU, a razón de 7 m/s durante 20 s. Calculemos la distancia recorrida. Expresemos el resultado en el sistema c.g.s.



Calculando "d"

Datos
v = 7 m/s
t = 20 s
d = ?

$$v = \frac{d}{t}$$

$$d = v\,t$$

Reemplazando valores

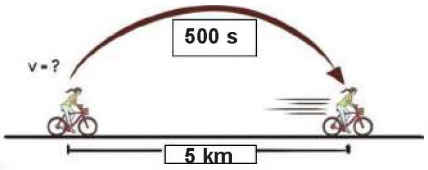
$$d = 7\frac{m}{s} * 20\,s$$

$$d = 140\,m * \frac{100\ cm}{1\,m}$$

Despejando la variable "d"

$$d = 14000\ cm$$

2) Una bicicleta con MRU recorriendo 5 kilómetros en 500 segundos. ¿Con qué rapidez avanza en el S.I.?



Calculando "v"

Datos
d = 5 Km
t = 500 s
v = ?

O.A. (conversiones)

$$5\ Km * \frac{1000\ m}{1\ Km} = 5000\ m$$

$$v = \frac{d}{t}$$

$$v = \frac{5000\ m}{500\ s}$$

$$v = 10\ m/s$$

3) Un avión con MRU, se mueve a razón de 800 km/h y recorre una distancia de 40000 m ¿Cuál es el tiempo de recorrido en minutos?



Calculando "v"

Datos
d = 160 m
t = 2 s
v = ?

O.A. (conversiones)

$$40000\ m * \frac{1\ Km}{1000\ m} = 40\ km$$

$$800\frac{Km}{h} * \frac{1\ h}{60\ min} = 13{,}33\frac{Km}{min}$$

$$v = \frac{d}{t}$$

Despejando la variable "t"

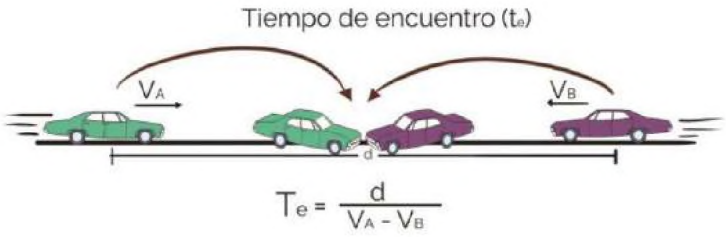
$$t = \frac{d}{v}$$

Reemplazando valores

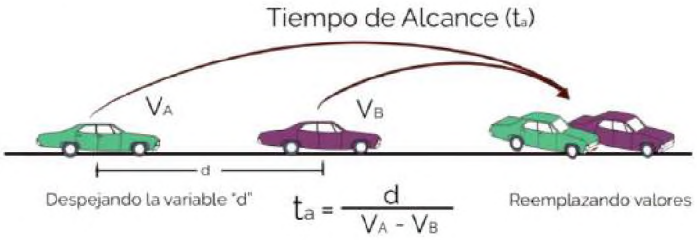
$$t = \frac{40\ Km}{13.33\ Km/min}$$

$$t = 3\ min$$

4) Encuentro entre móviles, dos móviles separados a una distancia "d", parten simultáneamente al encuentro con velocidades de sentidos contrarios.

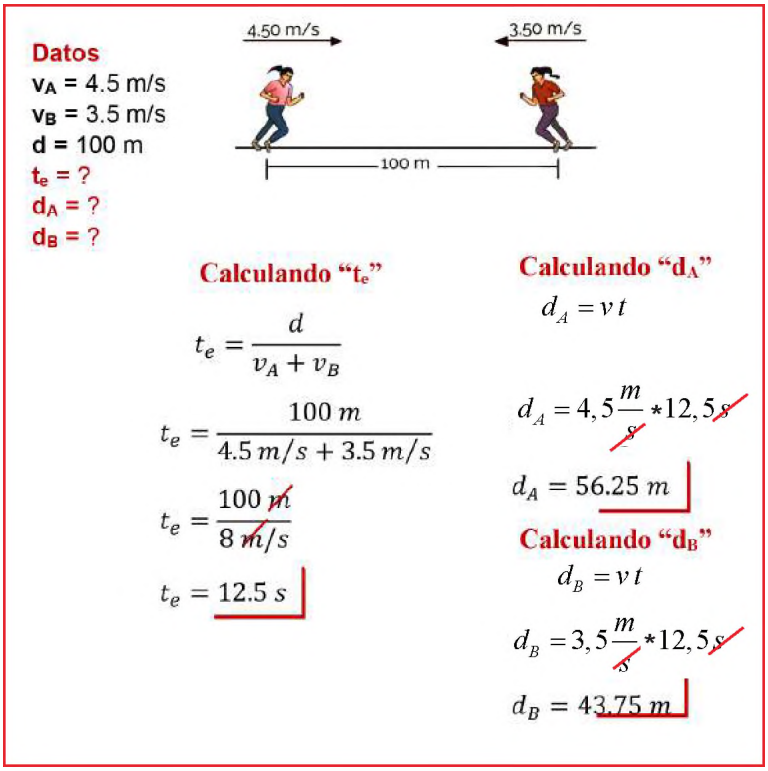


5) Persecución entre móviles, dos móviles separados a una distancia "d", parten simultáneamente en el mismo sentido, el de atrás con mayor rapidez persigue al de adelante.



Ejercicios resueltos

1) Dos corredoras se aproximan una a la otra en una pista recta, con rapidez constante de 4.5 m/s y 3.5 m/s respectivamente. Cuando están separadas a 100 metros, ¿Cuánto tiempo tardarán en encontrarse y en qué posición lo harán si mantienen su rapidez?



ECUACIÓN DIMENSIONAL

Es una expresión algebraica donde las variables que se tiene se relacionan por sus dimensiones, siendo estas unidades de medida que representan las propiedades físicas de un objeto o fenómeno.



NOTACIÓN:

Se usa un par de corchetes:

[ ] Se lee "Ecuación dimensional"

Magnitudes Fundamentales

Magnitud	E.D.
Longitud	L
Masa	M
tiempo	T
temperatura	Φ
Intensidad de corriente	i
intensidad luminosa	j
Cantidad de sustancia	N

MAGNITUDES DERIVADAS

1. [ÁREA] $= L^2$
2. [VOLUMEN] $= L^3$
3. [VELOCIDAD] $= LT^{-1}$
4. [ACELERACIÓN] $= LT^{-2}$
5. [FUERZA] $= MLT^{-2}$
6. [TRABAJO] $= ML^2T^{-2}$
7. [POTENCIA] $= ML^2T^{-3}$
8. [PRESIÓN] $= ML^{-1}T^{-2}$
9. [CALOR] $= ML^2T^{-2}$
10. [ENERGÍA] $= ML^2T^{-2}$
11. [TORQUE] $= ML^2T^{-2}$
12. [MOMENTUM LINEAL] $= MLT^{-1}$
13. [VELOCIDAD ANGULAR] $= T^{-1}$
14. [ACELERACIÓN ANGULAR] $= T^{-2}$
15. [CARGA ELÉCTRICA] $= IT$

VARIABLES EXPERIMENTALES

Control

El control es la parte del experimento que no recibe tratamiento. Es la parte del experimento que observamos para ver cómo se compara y cómo cambió el experimento.



Variable dependiente

La variable dependiente de un experimento es lo que observamos o lo que se está midiendo en el experimento.

Esta variable DEPENDE de la variable Independiente.



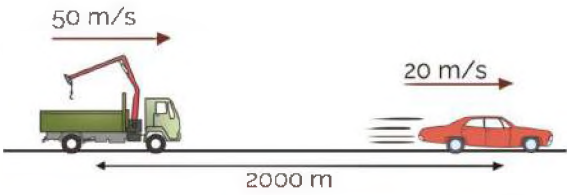
Variable independiente

La variable independiente de un experimento es lo que tú cambias o lo que se cambia en el experimento.

Solo debe haber 1 variable independiente en un experimento.



2) Tomando en cuenta el siguiente gráfico, calculemos el tiempo de alcance si los móviles se mueven con MRU y las distancias recorridas.



Datos

$v_A = 50$ m/s
$v_B = 20$ m/s
$d = 2000$ m
$t_e = ?$
$d_A = ?$
$d_B = ?$

Calculando "t_e"

$$t_a = \frac{d}{v_A - v_B}$$

$$t_a = \frac{2000\ m}{50\ m/s - 20\ m/s}$$

$$t_a = \frac{2000\ m}{30\ m/s}$$

$$t_a = 66.67\ s$$

Calculando "d_A"

$$d_A = v\,t$$

$$d_A = 50\frac{m}{s} * 66,67\,s$$

$$d_A = 3333.4\ m$$

Calculando "d_B"

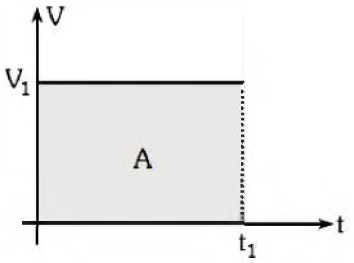
$$d_B = v\,t$$

$$d_B = 20\frac{m}{s} * 66,67\,s$$

$$d_B = 1333.4\ m$$

3) Representaciones graficas del MRU, las gráficas que genera el MRU son:

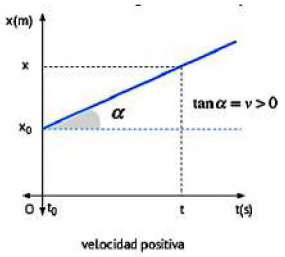
a) Velocidad en función al tiempo, es una línea horizontal, porque la velocidad es constante.



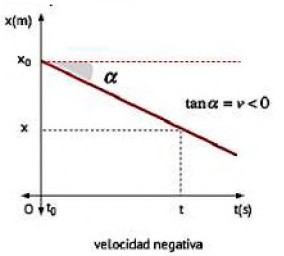
El área (A) comprendida entre "v - t" representa la distancia recorrida:

$$\mathbf{A = v_1\, t_1 \quad \Rightarrow \quad d = v\,t}$$

b) Espacio recorrido en función del tiempo, la pendiente de una recta es la inclinación con respecto al eje horizontal, y se mide calculando la tangente de ese Angulo. La pendiente representa la velocidad.



velocidad positiva



velocidad negativa

La pendiente (velocidad), es:

$$\mathbf{\tan\theta = \frac{x_2 - x_1}{t_2 - t_1} \quad \Rightarrow \quad \vec{v} = \frac{x_2 - x_1}{t_2 - t_1}}$$

A mayor velocidad, mayor pendiente

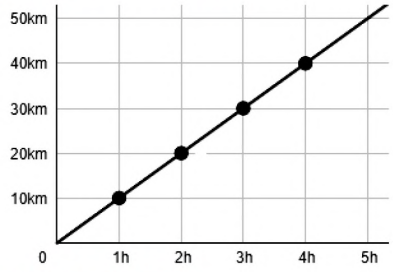
Ejemplos

1) Supongamos que un automóvil se mueve a 10 Km/h. Grafiquemos el movimiento descrito.

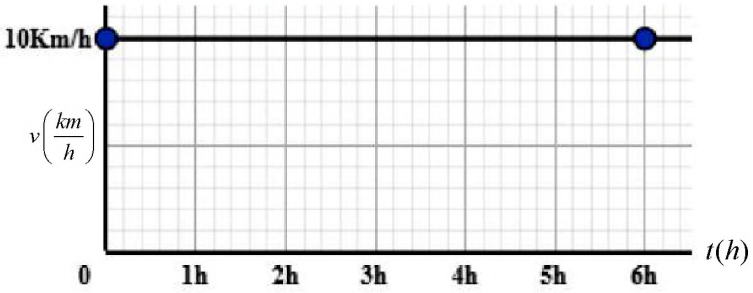


Gráfica (desplazamiento – tiempo)

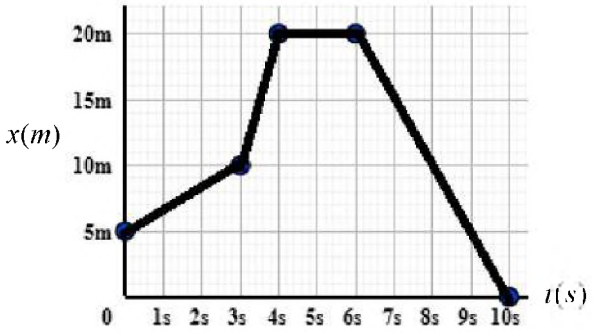
d (km)	t (h)
0	0
10	1
20	2
30	3
40	4



Gráfica (rapidez – tiempo)



2) Un móvil se desplaza según la gráfica. Determinemos la distancia recorrida en los primeros 10 segundos y las velocidades en cada trayecto.



Primera etapa: Entre el tiempo de 0s y 3s

Calculando "v_1"

$$\overline{v_1} = \frac{x_2 - x_1}{t_2 - t_1}$$

$$\overline{v_1} = \frac{10\text{m} - 5\text{m}}{3\text{s} - 0}$$

$$\overline{v_1} = \frac{5\text{m}}{3\text{s}}$$

$$\overline{v_1} = 1.67\ \text{m/s}$$

Calculando "d_1"

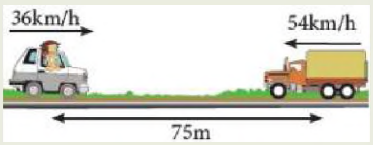
$$d_1 = v_1 t$$

$$d_1 = 1,67\ m/s * 3s$$

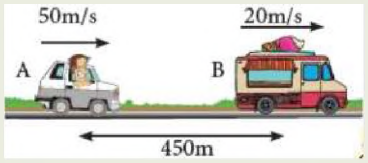
$$d_1 = 5\ m$$

PROBLEMAS PROPUESTOS

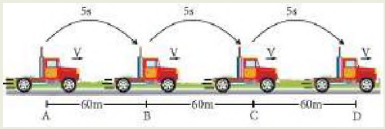
1) *Si los dos móviles se mueven con MRU, calcula el tiempo de encuentro y las distancias recorridas de ambos móviles.*



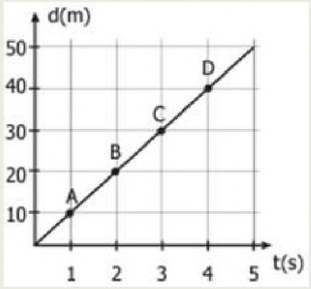
2) *Si los móviles A y B se encuentran uno en persecución del otro y ambos, calculemos la distancia que recorre A hasta que alcanza a B.*



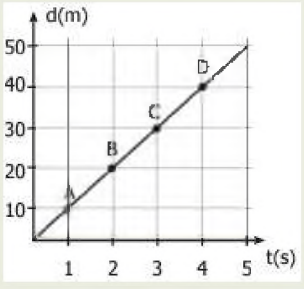
3) *Un camión se mueve a 12 m/s. Grafiquemos el movimiento descrito.*



4) *En el siguiente gráfico de d Vs t, descrito por un móvil con MRU, determinemos su rapidez en el punto C.*



5) *Un móvil se desplaza según la gráfica. Determinemos la distancia recorrida en los primeros 6 segundos y las velocidades en cada trayecto.*



INSTRUMENTOS DE MEDICIÓN DE LA VELOCIDAD

Velocímetro, *es un instrumento que mide el valor de la rapidez de un vehículo.*



Tacómetro, *es un dispositivo que mide la velocidad de giro de un eje, normalmente la velocidad de giro de un motor.*



Anemómetro, *es un instrumento que tiene la finalidad de medir la velocidad del viento.*



Segunda etapa: Entre el tiempo de 3s y 4s

Calculando "v_1"

$$\overline{v_2} = \frac{x_2 - x_1}{t_2 - t_1}$$

$$\overline{v_2} = \frac{20\text{m} - 10\text{m}}{4\text{s} - 3\text{s}}$$

$$\overline{v_2} = \frac{10\text{m}}{1\text{s}}$$

$$\overline{v_2} = 10\ \text{m/s}$$

Calculando "d_2"

$$d_2 = v_2\, t$$

$$d_2 = 10\ \text{m}/\cancel{s} * 1\cancel{s}$$

$$d_2 = 10\ \text{m}$$

Tercera etapa: Entre el tiempo de 4s y 6s

Calculando "v_3"

$$\overline{v_3} = \frac{x_2 - x_1}{t_2 - t_1}$$

$$\overline{v_3} = \frac{20\text{m} - 20\text{m}}{6\text{s} - 4\text{s}}$$

$$\overline{v_3} = \frac{0\ \text{m}}{2\text{s}}$$

$$\overline{v_3} = 0\ \text{m/s}$$

Calculando "d_3"

$$d_3 = v_3\, t$$

$$d_3 = 0\frac{\text{m}}{\cancel{s}} * 2\cancel{s}$$

$$d_3 = 0\ \text{m}$$

Cuarta etapa: En el tiempo de 6s y 10s

Calculando "v_3"

$$\overline{v_4} = \frac{x_2 - x_1}{t_2 - t_1}$$

$$\overline{v_4} = \frac{0\text{m} - 20\text{m}}{10\text{s} - 6\text{s}}$$

$$\overline{v_4} = -\frac{20\ \text{m}}{4\text{s}}$$

$$\overline{v_4} = -5\ \text{m/s}$$

Calculando "d_4"

$$d_4 = v_4\, t$$

$$d_4 = 5\ \text{m}/\cancel{s} * 4\cancel{s}$$

$$d_4 = 20\ \text{m}$$

Calculando distancia total

$$d_T = d_1 + d_2 + d_3 + d_4$$

$$d_T = 5\text{m} + 10\text{m} + 0 + 20\text{m} = 35\text{m}$$

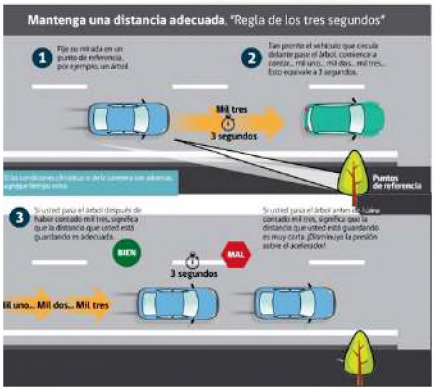
Aplicación del MRU en la vida diaria, ayuda a describir el comportamiento de los cuerpos que se mueven con velocidad constante y en línea recta, a pesar de ser considerado un movimiento simple, es muy importante de dentro del estudio de la física.



- EL MRU, es muy utilizando dentro del estudio de la astronomía, considerando el movimiento de los planetas, tomando en cuenta la distancia de los cuerpos para saber o poder determinar el tiempo que tardan en moverse o la distancia en la que se encuentra.
- En la disciplina de la criminalística, muchas veces es necesario averiguar desde donde se efectuó un disparo, que tan rápido irá una bala, conociendo que tienen una trayectoria bastante recta y no disminuyen mucho la velocidad, por lo que se puede calcular a partir del MRU.
- También se aplica en el transporte, como por ejemplo, en los teleféricos que se encuentran en la ciudad de La Paz y en los trenes balísticos que durante su movimiento se producen velocidades constantes.

VALORACIÓN

La velocidad de circulación de un vehículo o ciclomotor es uno de los factores que más influyen como causa de accidentes. Cuando se circula y se detecta un peligro la reacción más inmediata es frenar.



Observamos la imagen y comprobaremos la dependencia entre velocidad de conducción y distancia mínima para frenar ante la reacción frente a un peligro.

Usualmente, se puede evidenciar que muchos accidentes se dan por la imprudencia al manejar, tomando en cuenta que el conductor puede ir al límite de la velocidad o manejar con bastante calma, siendo dos extremos que se puede evidenciar.

Pensamos y respondemos:

- ¿Cómo influye la velocidad de circulación en el tiempo necesario para detener el vehículo a tiempo?
- ¿De qué manera controla la policía boliviana la velocidad en las carreteras?
- ¿De qué manera los conductores saben a qué velocidad van?

Movimiento Rectilíneo Uniforme (MRU), (gota agua en el aceite)

PRODUCCIÓN

Materiales

Aceite, agua, tubo de ensayo o botella de plástico, cronómetro.

1. Utilizando una regla y un plumón, realicemos seis marcas en la probeta de 1 L con una separación de 3 cm entre ellas (puedes pegar una tira de cinta adhesiva blanca sobre la probeta y escribir las marcas sobre ella); coloquemos el primer valor (0 cm) tres centímetros por debajo del borde superior de la probeta, y luego marcamos a los 3, 6, 9, 12 y 15 cm, buscando el fondo de la probeta (Fig.1). Si en nuestro centro escolar no cuentan con probetas de 100 mL, podemos utilizar una botella plástica de 100 mL (por ejemplo, las que vienen con agua purificada).

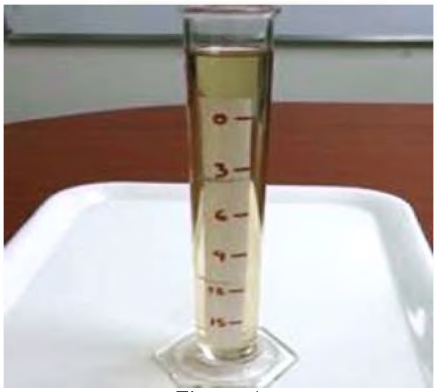


Figura 1

2. Auxiliándonos de un embudo llenemos la probeta con aceite comestible, de manera que se sobrepase apreciablemente la marca de 0 cm (Fig. 1).

3. Con la ayuda de un gotero debemos echar una gota de agua en el aceite. Para ello, succionemos un poco de agua con el gotero, y luego introduzcamos la punta del gotero en la superficie del aceite y dejemos caer una gota de agua (Fig. 2).


Figura 2

4. Cuando la gota de agua llegue al nivel de 0 cm, midamos con el cronómetro el tiempo que tarda en llegar a la marca de 3 cm (Fig. 3), luego a las de 6, 9, 12 y 15 cm, respectivamente.

5. Repitamos el procedimiento de los pasos 3 y 4 dos veces más, y anotemos los datos en la Tabla 1.

6. Para cada distancia debemos obtener el promedio de las tres mediciones de tiempo que efectuaste.

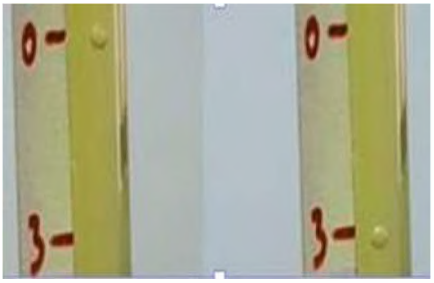


Figura 3

Distancia (cm)	Tiempo (s)			Tiempo promedio (s)
	1ra observación	2da observación	3ra observación	
3				
6				
9				
12				
15				

EL MOVIMIENTO RECTILÍNEO UNIFORMEMENTE VARIADO (MRUV)

PRÁCTICA

La aceleración en la naturaleza



Materiales

- Pista o canaleta.
- Bolita metálica.
- Carrito de juguete.
- Cuaderno de apuntes.
- Cronómetro o celular.

Procedimiento

Encima de una mesa armemos el sistema como de la imagen, luego:

- Realicemos el montaje de la foto.
- Marquemos la guía, con un rotulador, cada 25cm
- Soltemos la bolita metálica desde la primera marca, luego medimos el tiempo que tarda en recorrer diferentes espacios: 30, 60, 90, 120, 150 y 180cm. Repitamos cada medida 3 veces.
- Probemos el movimiento con diferentes tipos de cuerpos.

Actividad

Respondamos a las siguientes preguntas:

- ¿Qué tipo de trayectoria tuvo la bolita metálica?
- ¿La bolita metálica se movió con velocidad variable o constante? Sí, No, ¿Por qué?
- ¿Qué magnitudes físicas medimos durante la práctica?
- ¿Cuáles son las variables dependientes e independientes durante la medición?

TEORÍA

DATO

Isaac Newton fue un físico y matemático inglés de los siglos XVII y XVIII (1643 – 1727) murió a los 84 años, como dato curioso, nació en el mismo año que murió Galileo Galilei.

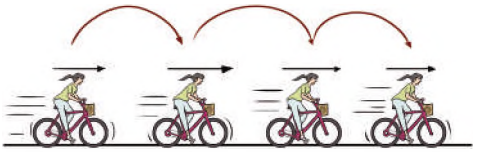


Newton formuló las ecuaciones del movimiento que relacionan la posición, la velocidad y la aceleración de un objeto en movimiento. Estas ecuaciones, como las mencionadas en respuestas anteriores, son fundamentales para describir el comportamiento cinemático de los objetos en movimiento bajo la influencia de fuerzas.

1. Introducción

En la mayor parte de las situaciones reales, los objetos en movimiento o móviles no son constantes si no que cambian con el tiempo, ya que el objeto o Móvil aumenta o disminuye su Velocidad. Esta variación de Velocidad se le conoce como Aceleración. Pero existen casos en el que el Móvil puede llevar una Aceleración constante.

2. Movimiento Rectilíneo Uniformemente Variado (MRUV), se caracteriza porque el móvil se mueve en línea recta y su velocidad varía uniformemente en valor, lo que significa que posee una aceleración constante diferente de cero.



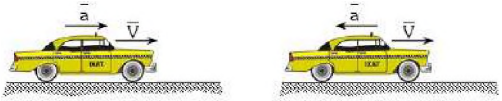
La variación de la rapidez tiene que ser constante; es decir que cambia un mismo intervalo en una misma cantidad de tiempo.

3. Características del MRUV, se caracteriza por:

- Movimiento que se realiza en una sola dirección horizontal.
- Existe velocidad inicial y velocidad final.
- Incremento de la velocidad en tiempos iguales.
- Un cuerpo o móvil produce aceleración como desaceleración, manteniéndose la aceleración constante.

• **Movimiento acelerado**, cuando aumenta la velocidad.
- La aceleración es positiva (+a).
- Los vectores velocidad y aceleración tienen la misma dirección y sentido.

• **Movimiento desacelerado o retardado,** cuando disminuye la velocidad.
- La aceleración es negativa (- a).
- Los vectores velocidad y aceleración son de sentido y dirección contrario.



• **Aceleración media (a),** es el cociente de la variación de la velocidad entre el intervalo de tiempo.

$$a = \frac{v_f - v_o}{t}$$

Donde:
a = aceleración
v_o = velocidad inicial
v_f = velocidad final
t = tiempo empleado

• **Fórmulas del MRUV,** son las siguientes:

a) Velocidad en función del tiempo:

$$v_f = v_o \pm a\,t$$

b) Velocidad en función del desplazamiento:

$$v_f^{\,2} = v_o^{\,2} \pm 2\,a\,d$$

c) Desplazamiento en función del tiempo

$$d = v_o\,t \pm \frac{a\,t^2}{2}$$

d) Velocidad medio o promedio:

$$v = \frac{v_f + v_o}{2}$$

La relación entre velocidad, aceleración y movimiento es:

- Si la velocidad y la aceleración tienen sentidos opuestos, el móvil desacelera, va frenando.
- Si la velocidad y la aceleración tienen igual sentido, el móvil acelera, aumenta su rapidez.
- Si el móvil parte del reposo, la velocidad inicial es cero.
- Si el móvil va frenando y se detiene, la velocidad final es cero.

• Unidades y Equivalencias

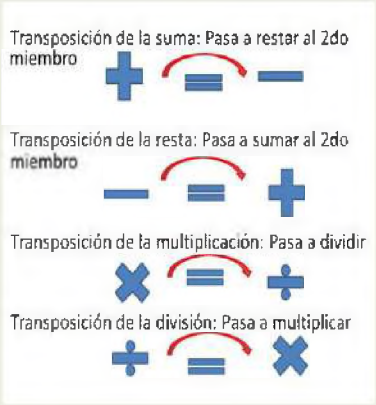
UNIDADES	S. I.	C. G. S.
a	$\frac{\text{metro}}{\text{segundo}^2} = \frac{m}{s^2}$	$\frac{\text{centímetro}}{\text{segundo}^2} = \frac{cm}{s^2}$
v	$\frac{\text{metro}}{\text{segundo}} = \frac{m}{s}$	$\frac{\text{centímetro}}{\text{segundo}} = \frac{cm}{s}$
d	metro = m	centímetro = cm
t	segundos = s	segundos = s

DESPEJE DE FÓRMULAS

Despejemos una variable en una fórmula o ecuación es el proceso que lleva encontrar una ecuación o fórmula equivalente en la que la variable este aislado en un miembro de la ecuación:

Pasos sugeridos:

- *Identifiquemos la variable que deseamos despejar y asegurémonos de que esté en un lado de la ecuación, mientras que todos los demás términos y variables estén en el otro lado.*
- *Reorganicemos la ecuación de modo que todos los términos con "x" estén en un lado y los términos sin "x" estén en el otro lado.*

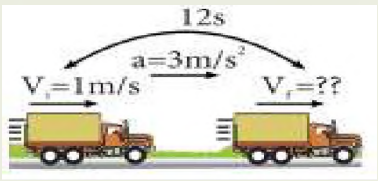


- *Utilicemos operaciones matemáticas (suma, resta, multiplicación, división, exponentes, raíces, etc.) para aislar "x" en un solo lado de la ecuación.*

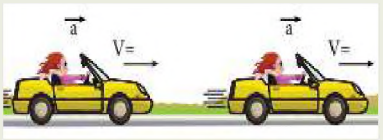


PROBLEMAS PROPUESTOS

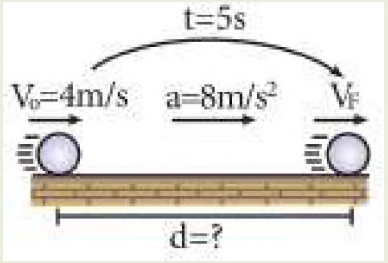
1) *Calculemos el módulo de la velocidad final (Vf). (Expresemos en Km/h).*



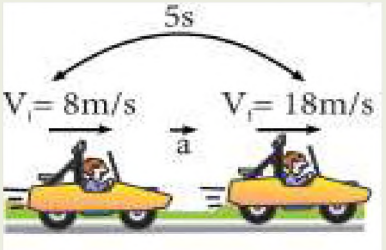
2) *¿Qué velocidad inicial debería tener un móvil cuya aceleración es de 5 m/s^2, para alcanzar una velocidad de 84 m/s a los 0.5 min de su partida?*



3) *Si una pelota, que desarrolla un MRUV parte con una velocidad de 4 m/s y una aceleración de 9 m/s^2, calcular la distancia (en Km) que recorrerá en un tiempo de 5 s.*



4) *Calcular la aceleración (a) y su distancia recorrida (d).*



5) *Con el taco se golpea una bola de billar que estaba en reposo. Si la bola sale despedida con una rapidez de 3 m/s, calculemos la duración del golpe, de modo que la bola experimente una aceleración de 15 m/s^2.*



Tiempo (t)	Distancia (d)
1 año = 365 día	1 km = 1000 m
1 día = 24 h	1 m = 100 cm
1 h = 60 min	1cm = 10 mm
1 min = 60 s	1 pul = 2,54 cm
1 s = 1000 ms	1 pie = 30,48 cm

Ejercicios resueltos

1) Si un móvil inicia su movimiento con una rapidez de 20 m/s y acelera a razón de 4 m/s^2, calculemos su rapidez luego de 3 s. (Expresar en Km/h)

Datos
v_o = 20 m/s
a = 4 m/s²
t = 3 s
v_f = ?

Calculando "v_f"

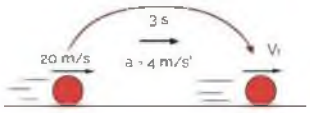
$$v_f = v_o + a\,t$$

Reemplazando valores

$$v_f = 20\frac{m}{s} + 4\frac{m}{s^2} * 3s$$

$$v_f = 20\frac{m}{s} + 12\frac{m}{s}$$

$$v_f = 240\frac{m}{s}$$

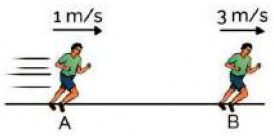


O.A.

$$20\frac{m}{s} * \frac{1\,Km}{1000\,m} * \frac{60\,s}{1\,min} * \frac{60\,min}{1\,h} = 72\frac{Km}{h}$$

2) Si el atleta tarda 0,33 minutos para ir desde A hasta B, ¿Cuál es el módulo de la aceleración?

Datos
v_o = 1 m/s
v_f = 3 m/s
t = 0.33 min
a = ?



O.A.

$$0.33\,min * \frac{60\,s}{1\,min} = 20\,s$$

Calculando "a"

$$a = \frac{v_f - v_o}{t}$$

Reemplazando valores

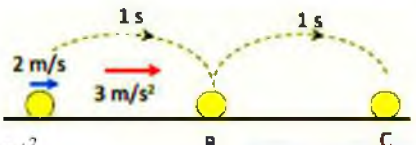
$$a = \frac{3\frac{m}{s} - 1\frac{m}{s}}{20\,s}$$

$$a = \frac{2\frac{m}{s}}{20\,s}$$

$$a = 0.1\,m/s^2$$

3) Encontremos la distancia que recorre el móvil de "A" hacia "C".

Datos
d = 160 m
t = 2 s
v = ?



$$d = v_o t + \frac{a\,t^2}{2}$$

Reemplazando valores

$$d = 2\frac{m}{s} * 2s + \frac{3\frac{m}{s^2} * (2s)^2}{2}$$

$$d = 4m + \frac{3\frac{m}{s^2} * 4s^2}{2}$$

Calculando "d"

$$d = 4m + \frac{12m}{2}$$

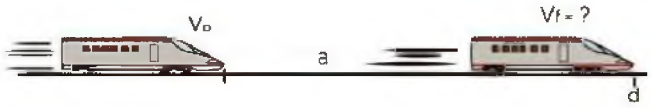
$$d = 4m + 6m$$

$$d = 10\,m$$

4) Un tren que viaja sobre rieles rectos tiene una velocidad inicial de 45 km/h. se aplica una aceleración uniforme de 1.5 m/s^2 conforme el tres recorre 200m a) ¿Cuál es la velocidad del tren al final de este desplazamiento? b) ¿Cuánto tiempo le tomó al tren recorrer los 200m?

Datos

v_o = 45 km/h
a = 1.5 m/s²
d = 200 m
v_f = ?
t = ?



Calculando "v_f"

$$v_f^2 = v_o^2 + 2ad$$

Despejando la variable "v_f"

$$v_f = \sqrt{v_o^2 + 2ad}$$

Reemplazando valores

$$v_f = \sqrt{(12.5\ m/s)^2 + 2 * 1.5\ m/s^2 * 200m}$$

$$v_f = \sqrt{156.25\ m^2/s^2 + 600\ m^2/s^2}$$

$$v_f = \sqrt{756.25\ m^2/s^2} = 27.5\ m/s$$

Calculando "t"

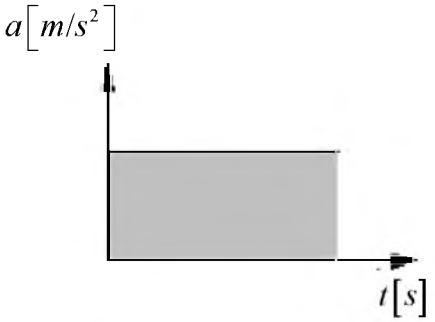
$$v_f = v_o + at \qquad t = \frac{27.5\ m/s - 12.5\ m/s}{1.5\ m/s^2}$$

$$v_f - v_o = at \qquad t = \frac{15\ m/s}{1.5\ m/s^2}$$

$$\frac{v_f - v_o}{a} = t \qquad t = 10\ s$$

4. Representaciones graficas del MRUV, las gráficas que genera el MRU son:

a) Persecución entre móviles, dos móviles separados a una distancia "d", parten simultáneamente en el mismo sentido, el de atrás con mayor rapidez persigue al de adelante.



En el texto se utiliza el punto decimal, sin embargo, también se puede utilizar la coma decimal, ambos son válidos.

REDONDEO

Escogeremos el orden al que se desea redondear.

Comparemos el orden a la derecha.

Redondear a la decena para 3.789

Redondear a la centésima para 78.534

Si < 5 se mantiene el número.

Si es ≥ 5 se le suma una unidad al número.

Ejemplo 1

3.789

Como el número a la derecha es >5, se le suma 1 a la derecha.

3.790

9>5 sumamos 1 al 8 y los órdenes inferiores se hacen igual a cero.

Ejemplo 2

78.534

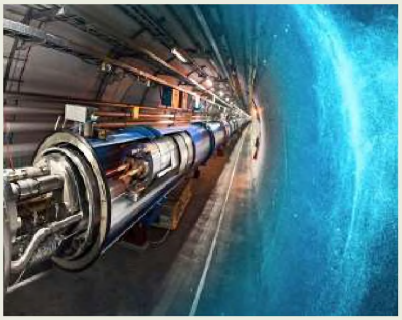
Como el número a la derecha es < 5, la centésima queda igual.

78.530

4 < 5 el 3 queda igual y los órdenes inferiores se hacen igual a 0.

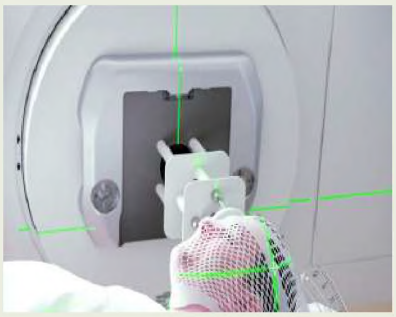
ACELERADOR DE PARTÍCULAS

Un acelerador de partículas es un dispositivo científico que se utiliza para aumentar la energía cinética de partículas subatómicas cargadas, como electrones, protones o iones, a velocidades cercanas a la velocidad de la luz.



Su aplicabilidad son las siguientes:

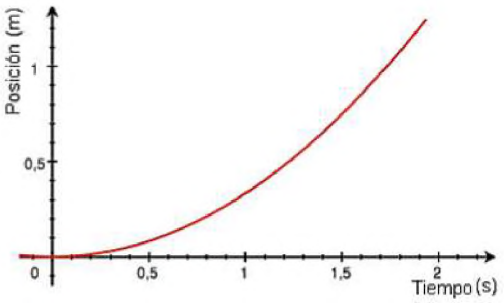
Medicina, *se utilizan en radioterapia y radiocirugía para el tratamiento de cáncer y otras enfermedades. Las partículas aceleradas se dirigen con precisión hacia los tumores para destruir las células cancerosas mientras minimizan el daño a los tejidos circundantes.*



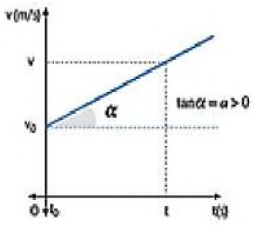
Energía, *los aceleradores de partículas también se han utilizado en la investigación sobre energía nuclear y fusión nuclear como posibles fuentes de energía limpia y sostenible para el futuro.*

Cosmología, *los aceleradores de partículas pueden ayudar a recrear las condiciones que existieron en los primeros momentos del universo después del Big Bang, lo que permite a los científicos investigar cómo se formaron las partículas y las fuerzas fundamentales.*

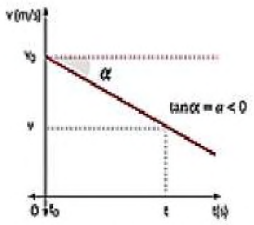
b) Espacio recorrido en función al tiempo, su gráfica es una curva parabólica.



c) Velocidad en función al tiempo, la pendiente de una recta es la aceleración.



Aceleración positiva



Aceleración negativa

La pendiente (aceleración) es:

$$\tan\theta = \frac{v_2 - v_1}{t_2 - t_1} \quad \Rightarrow \quad \vec{v} = \frac{v_2 - v_1}{t_2 - t_1}$$

A mayor aceleración, mayor pendiente

Ejercicios resueltos

1) Un objeto que posee una aceleración cte. de 5m/s^2. Su velocidad se incrementa 5 m/s cada segundo, con una vo = 20 m/s en to = 0 s. Entonces sus rapideces para diferentes tiempos serán:

Datos

a = 5 m/s^2
Δv = 5 m/s
v_o = 20 m/s
t = 1 s

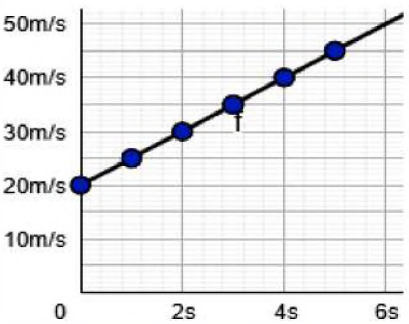
Calculando "Δv"

$$\Delta v = v_1 - v_o$$
$$\Delta v = 25\ m/s - 20\ m/s$$
$$\Delta v = 5\ m/s$$

Calculando "a"

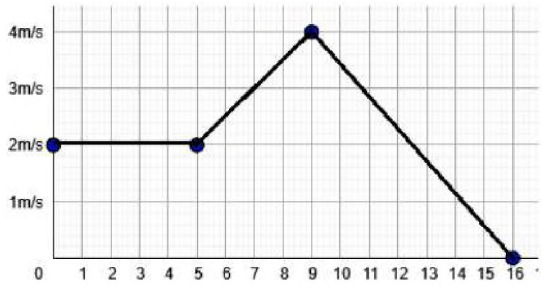
$$a = \frac{v_1 - v_o}{t_1 - t_0}$$
$$a = \frac{25\ m/s - 20 m/s}{1s - 0}$$
$$a = \frac{5 m/s}{1s}$$
$$a = 5\ m/s^2$$

Gráfica (desplazamiento – tiempo)



v (m/s)	t (s)
20	0
25	1
30	2
35	3
40	4
45	5

2) La gráfica representa la velocidad de una partícula, en función del tiempo. Analicemos la gráfica.



Primer Tramo: Entre 0 y 5s, existe MRU

Calculando "v_1 y a"

$v = 2\ m/s$

$a = 0$

Calculando "d_1"

$d_1 = v_1\ t$

$d_1 = 2\ m/s * 5s$

$d_1 = 10\ m$

Segundo Tramo: Entre 5s y 9s, existe MRUV

Calculando "a"

$$a = \frac{v_2 - v_1}{t_2 - t_1}$$

$$a = \frac{4m/s - 2m/s}{9s - 5s}$$

$$a = \frac{2m/s}{4s}$$

$$a = 0.5\ m/s^2$$

Calculando "d_2"

$$d_2 = v_o t + \frac{a\,t^2}{2}$$

$$d_2 = 2m/s * 4s + \frac{0.5\ m/s^2 * (4s)^2}{2}$$

$$d_2 = 8m + \frac{0.5\ m/s^2 * 16s^2}{2}$$

$$d_2 = 8m + \frac{8\ m}{2}$$

$$d_2 = 8m + 4m$$

$$d_2 = 12m$$

Tercer Tramo: Entre 9s y 16s, existe MRUV

Calculando "a"

$$a = \frac{v_2 - v_1}{t_2 - t_1}$$

$$a = \frac{0 - 4m/s}{16s - 9s}$$

$$a = -\frac{4m/s}{7s}$$

$$a = -0.57\ m/s^2$$

Calculando "d_2"

$$d_2 = v_o * t + \frac{a \bullet t^2}{2}$$

$$d_2 = 4m/s * 7s - \frac{0.57\ m/s^2 * (7s)^2}{2}$$

$$d_2 = 28m - \frac{0.57\ m/s^2 * 49s^2}{2}$$

$$d_2 = 28m - \frac{27.93\ m}{2}$$

$$d_2 = 28m - 14m$$

$$d_2 = 14m$$

Calculando distancia total

$$d_T = d_1 + d_2 + d_3 + d_4$$

$$d_T = 10m + 12m + 14m$$

$$d_T = 36m$$

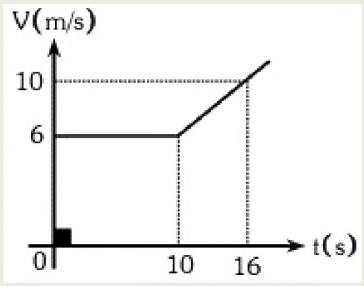
PROBLEMAS PROPUESTOS

1) *Un móvil que posee una aceleración cte. de 10 m/s^2. Su velocidad se incrementa 10 m/s cada segundo, con una vo = 0 en to = 0 s. Entonces la rapidez de ambos para diferentes tiempos serán:*

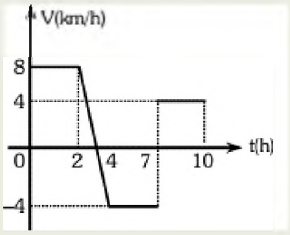
2) *La gráfica representa la velocidad de una partícula, en función del tiempo. Analicemos la misma.*



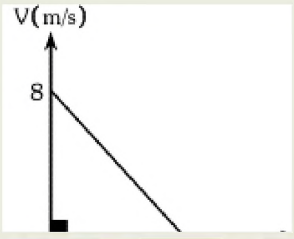
3) *En la siguiente gráfica V – t encontremos la distancia que recorre el móvil.*



4) *En la gráfica V–t que se muestra a continuación, hallemos el módulo de la velocidad media y la rapidez media para todo el recorrido.*



5) *Encontremos el módulo del desplazamiento para el intervalo de 2 s a 5 s, empleando la siguiente gráfica V – t.*

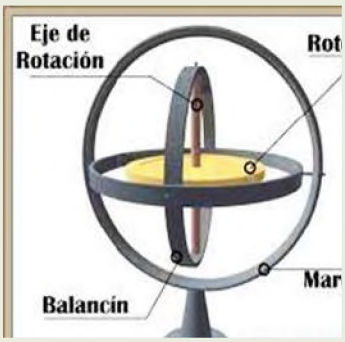


INSTRUMENTOS DE MEDICIÓN DE LA ACELERACIÓN

Acelerómetro: *Este es el instrumento más común para medir la aceleración. Los acelerómetros pueden ser dispositivos mecánicos, piezoeléctricos o MEMS.*



Giróscopo: *aunque principalmente se utilizan para medir la velocidad angular o la rotación, los giróscopos MEMS también pueden utilizarse para derivar la aceleración lineal en función del movimiento angular y la posición.*



Dyno: *En aplicaciones automotrices y de ingeniería, se utilizan dinamómetros para medir la aceleración de un vehículo. Esto es útil para pruebas de rendimiento y calibración de sistemas de control de tracción.*



5. Aplicación del MRUV en la vida diaria, este movimiento se aplica en diferentes ramas de la física, así también en situaciones concretas de nuestra vida, dentro de la ingeniería es de gran utilidad para los diferentes cálculos a ser realizados, entre algunas aplicaciones tenemos:

- Tráfico vehicular. Cuando un automóvil se acelera o desacelera en una carretera recta, está experimentando un MRUV. Esto es relevante para diseñar sistemas de seguridad, como cinturones de seguridad y airbags, que deben proteger a los ocupantes en caso de colisiones.



- Cinemática en películas y animaciones. Los movimientos de personajes y objetos en películas y animaciones se controlan utilizando algoritmos que aplican conceptos de MRUV para lograr efectos realistas.
- Diseño de montañas rusas. Los diseñadores de montañas rusas utilizan el MRUV para crear emocionantes y seguras experiencias para los pasajeros al diseñar las curvas y las pendientes de las atracciones.



- Diseño de frenos en vehículos. Los ingenieros de automóviles deben entender y aplicar conceptos de MRUV para diseñar sistemas de frenos eficientes y seguros.
- Física de deportes. El MRUV es relevante en deportes como atletismo y natación, donde la aceleración y la velocidad son factores críticos para el rendimiento de los atletas.



Estos son solo algunos ejemplos de cómo el movimiento rectilíneo uniformemente variado se aplica en la vida diaria y en diversas industrias. Este concepto es esencial para comprender y modelar una amplia variedad de situaciones en el mundo real.

VALORACIÓN

La geolocalización utilizando MRUV (Movimiento Rectilíneo Uniformemente Variado) se puede aplicar para rastrear la posición de un objeto en movimiento en línea recta con aceleración constante en un contexto de navegación o seguimiento de vehículos. En este caso, la geolocalización se utiliza para determinar la ubicación exacta de un objeto en movimiento en función del tiempo y su aceleración constante.



A medida que el objeto se mueve, continúa midiendo la aceleración y el tiempo para actualizar la posición en tiempo real utilizando la ecuación del MRUV. Esto te permite rastrear la ubicación del objeto en movimiento para una geolocalización más precisa, se integran los datos del MRUV con sistemas de geolocalización existentes, como el Sistema de Posicionamiento Global (GPS), para obtener una ubicación precisa en términos de coordenadas geográficas (latitud y longitud).

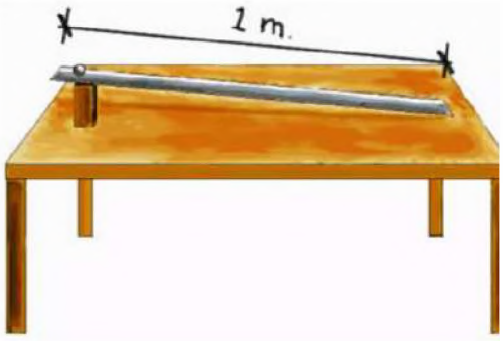
Este enfoque se usa en aplicaciones de seguimiento de vehículos, navegación en tiempo real. Combina los principios de la física del MRUV con tecnología de sensores y sistemas de posicionamiento para determinar la ubicación exacta de objetos en movimiento.

PRODUCCIÓN

Movimiento Rectilíneo Uniformemente Variado (MRUV), (plano inclinado)

Materiales:

Un plano inclinado (puede ser una tabla inclinada o un objeto con una superficie inclinada), un objeto pequeño y denso, como una bola de metal, una regla o cinta métrica, un cronómetro o reloj con función de cronometraje y un marcador para hacer anotaciones.



1) Coloquemos el plano inclinado en una superficie plana y nivelada.
2) Asegurémonos de que el plano inclinado esté en posición estable y que la superficie inclinada sea lisa y libre de obstrucciones.
3) Coloquemos la regla o cinta métrica a lo largo del plano inclinado para medir la distancia que recorrerá el objeto.
4) Sujetemos el objeto en la parte superior del plano inclinado, asegurándote de que esté en reposo antes de soltarlo.
5) Iniciemos el cronómetro en el momento en que sueltas el objeto.
6) Observemos y registremos el tiempo que tarda el objeto en recorrer la distancia completa a lo largo del plano inclinado.
7) Midamos la distancia que recorrió el objeto en el plano inclinado utilizando la regla o cinta métrica.
8) Registro de datos experimentales analíticos en la tabla de datos:

N°	*distancia (m)*	t_1 (s)	t_2 (s)	t_3 (s)	t_4 (s)	*tiempo promedio (s)*	*velocidad instantánea (m/s)*	*aceleración (m/s^2)*
I								
II								
III								
IV								

MOVIMIENTO VERTICAL COMO FENÓMENO GRAVITACIONAL

PRÁCTICA

El movimiento vertical es un fenómeno físico que experimentamos cotidianamente sin pensarlo. "Vertical" implica que el movimiento ocurre de arriba hacia abajo o viceversa. Desde lanzar una pelota al aire hasta observar una gota de lluvia caer, el movimiento vertical está presente en nuestra vida diaria. Los principios de la física nos permiten entender desde acciones tan simples como saltar hasta fenómenos más complejos como el vuelo de un cohete.

Hace más de 500 años Galileo comprobó que en caída libre todos los objetos experimentan la misma aceleración debido a la gravedad, independientemente de su tamaño, forma o material. Si alguno parece caer más lento, la resistencia del aire es el factor que lo afecta. Esta fuerza de fricción puede ralentizar objetos menos densos o aerodinámicos.



En caída libre, la hoja cae más lentamente debido a la resistencia del aire, mientras que una hoja arrugada cae al mismo tiempo que un marcador, ya que la forma arrugada reduce la resistencia del aire, igualando sus velocidades de caída.

Actividad

Respondamos las siguientes preguntas:

- ¿Por qué los cuerpos tienden a caer y no quedarse en el aire?
- Al soltar al mismo tiempo desde el tercer piso una canica y una pelota de fustal ¿Llegan al suelo al mismo tiempo? ¿Por qué?
- Si lanzas una piedra hacia arriba ¿Cuál es su velocidad en el punto más alto antes de caer nuevamente?

TEORÍA



Centro de Instrucción de Tropas Especiales C.I.T.E. Cochabamba. El salto de un militar, es caída libre vertical, desde el avión hasta que se abre el paracaídas.

Fuente: https://www.lostiempos.com/sites/default/



Una manzana y una pluma caerán al mismo tiempo sin la resistencia del aire.

1. Características del movimiento vertical

Es un fenómeno físico y fundamental, que ocurre cuando un objeto se mueve bajo la influencia exclusiva de la gravedad sin ninguna resistencia del aire u otras fuerzas que lo alteren significativamente, considerando las siguientes características:

a) Aceleración constante

Un objeto experimenta una aceleración constante hacia abajo, esto debido a la fuerza de la gravedad, se representa con la letra "g," siendo una constante que puede variar según la ubicación en la Tierra; pero tiene un valor promedio de:

$$g = 9.81 \ \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$$

b) Independencia de masa

Uno de los aspectos más notables es que la aceleración debido a la gravedad es independiente de la masa del objeto que cae. Esto significa que una piedra, un auto o una pluma caerán al mismo ritmo hacia abajo.

c) Velocidad inicial

En caída libre, un objeto puede iniciar su movimiento con velocidad igual o mayor a cero, ya sea en dirección hacia arriba o hacia abajo. Sin embargo, la gravedad actuará de forma distinta dependiendo de la dirección del movimiento: acelerará la velocidad si el objeto va en dirección hacia abajo y la reducirá si el objeto se eleva en contra de la gravedad.

d) Trayectoria vertical

Se produce en una dirección vertical; es decir hacia arriba o hacia abajo. La gravedad hace que los objetos caigan en línea recta, siguiendo una trayectoria vertical.

e) Resistencia del aire

Cuando un objeto desciende o asciende, el aire puede generar una resistencia que ralentiza su movimiento. Sin embargo, usualmente ese valor es despreciable al momento de resolver problemas.

2. La aceleración de la gravedad

Describe la fuerza que atrae todos los objetos hacia el centro de la Tierra y es quien genera la caída libre de los objetos.

Aproximadamente, su valor promedio es de 9.81 metros por segundo al cuadrado (m/s²). Esto significa que un objeto en caída libre en la superficie de la Tierra aumentará su velocidad en 9.81 m/s cada segundo que cae. La aceleración gravitatoria puede variar según la ubicación o el planeta. A continuación, se presentan algunos ejemplos:

Lugar	Aceleración de la gravedad
Línea del ecuador (tierra)	$9.78\ \frac{m}{s^2}$
Polos (tierra)	$9.83\ \frac{m}{s^2}$
Luna	$1.62\ \frac{m}{s^2}$
Marte	$3.72\ \frac{m}{s^2}$
Júpiter	$24.8\ \frac{m}{s^2}$

3. Ecuaciones de caída libre

Las ecuaciones de caída libre son las mismas que se usaron en el tema de movimiento rectilíneo uniforme variado (MRUV), con la diferencia de reemplazar la distancia "d" por la altura "h", y aceleración "a" por la aceleración de la gravedad "g".

Recordemos las ecuaciones principales del MRUV:

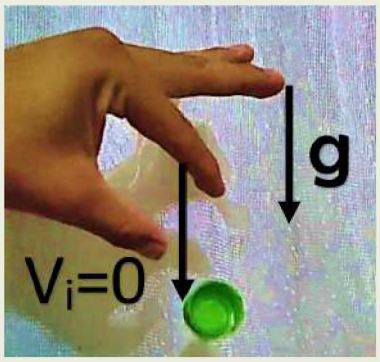
$$V_f = V_i \pm a\,t$$

$$V_f^2 = V_i^2 \pm 2\,a\,d$$

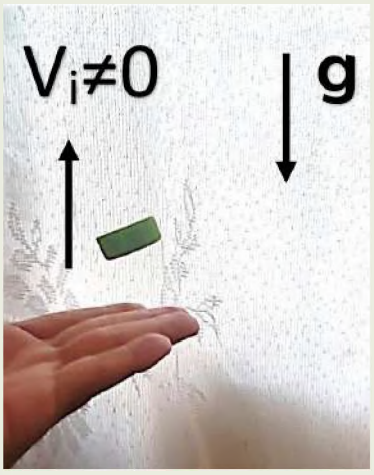
$$d = V_i\,t \pm \frac{a\,t^2}{2}$$

Reemplazando "h" en "d" y "g" en "a" se tiene:

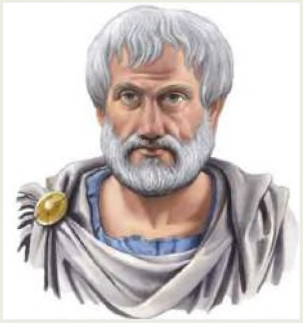
Al dejar caer un objeto, su velocidad inicial es de 0 m/s, y la gravedad comenzará a incrementar su velocidad desde el momento en que se libera.



Al lanzar un objeto hacia arriba la velocidad es distinta de 0 m/s, la gravedad comenzara a Disminuir su velocidad desde el momento que se lanza.



Según la filosofía aristotélica, Aristóteles creía que los objetos caían a una velocidad proporcional a su peso. En otras palabras, creía que los objetos más pesados caerían más rápido que los objetos más ligeros.



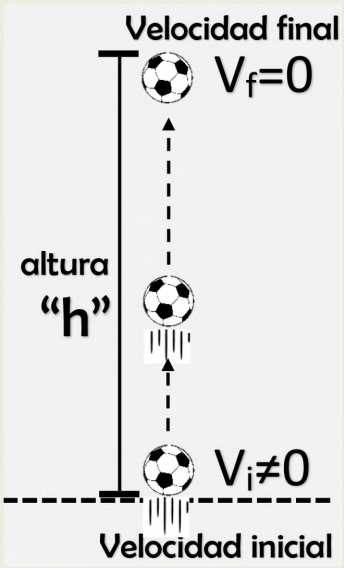
Fuente: https://psicologiaymente.com/reflexiones/frases-de-aristoteles

En 1969 el hombre llega a la luna, los videos grabados sobre la superficie lunar confirman que la gravedad es menor en comparación con la tierra, y que los objetos caen con la misma velocidad desde la misma altura, y que también no existe resistencia del aire



Fuente: https://www.aarp.org/espanol/politica/historia/

Al lanzar una pelota al aire, esta alcanzará su punto más alto, denominado altura máxima (h máx.), después de transcurrir un cierto tiempo, conocido como tiempo máximo (t máx.). Cuando la pelota alcanza el punto más alto su velocidad siempre tiene valor 0 m/s.



Fuente: Propia

Ecuaciones de caída libre:

$$V_f = V_i \pm g\,t \qquad V_f^2 = V_i^2 \pm 2\,g\,h$$

$$h = V_i\,t \pm \frac{g\,t^2}{2}$$

Donde:

$\mathbf{V_f}$ = velocidad final.

$\mathbf{V_i}$ = velocidad inicial.

$\mathbf{h}$ = altura o distancia de subida o bajada

$\mathbf{t}$ = tiempo que transcurre entre velocidades inicial-final o una altura recorrida.

$\boldsymbol{g}$ = aceleración de la gravedad $(9.81\ \frac{m}{s^2})$.

Para el uso de los signos:

(+) usa el signo "más" si el objeto cae.

(-) usa el signo "menos" si el objeto sube.

Si se conoce el valor de la velocidad de lanzamiento hacia arriba, se pueden considerar los siguientes casos particulares:

a) Altura máxima

Es la altura máxima que alcanzara un objeto que se lanza hacia arriba, se puede representar con la ecuación:

$$h_{max} = \frac{V_i^2}{2\,g}$$

b) Tiempo para alcanzar la altura máxima

O también tiempo de subida, es el tiempo que le toma a un objeto que asciende llegar a su punto máximo de altura, se puede representar con la ecuación:

$$t_{subida} = \frac{V_i}{g}$$

c) Tiempo de permanencia en el aire (tiempo total)

Es el tiempo, que un objeto permanece en el aire, desde que es arrojado hasta regresar al mismo punto desde el cual fue lanzado, se puede representar con la ecuación:

$$t_{total} = \frac{2\,V_i}{g}$$

Esto significa que, si un objeto que se lanza hacia arriba y tarda 4 segundos en subir, tardara también 4 segundos en volver al mismo punto del cual fue lanzado.

Ejemplo 1

Una pelota se lanza hacia arriba con velocidad inicial de 15 $\frac{m}{s}$ calculemos:

a) La altura máxima a la cual llega.
b) El tiempo de subida que tarda en llegar a esa altura.
c) Tiempo de permanencia en el aire o tiempo total.
d) La velocidad de regreso al punto del cual fue lanzado.

a) Cálculo de la altura máxima

De la ecuación

$$h_{max} = \frac{V_i^2}{2g}$$

Reemplazamos los valores y calculamos

$$h_{max} = \frac{\left(15\frac{m}{s}\right)^2}{2 * 9.81\ \frac{m}{s^2}}$$

Resultado

$$h_{max} = 11.468\ m$$

Respuesta. La pelota alcanzará una altura máxima de 11.468 m.

b) Cálculo del tiempo para alcanzar la altura máxima

De la ecuación

$$t_{subida} = \frac{V_i}{g}$$

Reemplazamos los valores y calculamos

$$t_{subida} = \frac{15\ \frac{m}{s}}{9.81\ \frac{m}{s^2}}$$

Resultado

$$t_{subida} = 1.53\ s$$

Respuesta. La pelota llegará a su altura máxima después de 1.53 s.

c) Tiempo de permanencia en el aire

De la ecuación

$$t_{total} = \frac{2V_i}{g}$$

Reemplazamos los valores y calculamos

$$t_{total} = \frac{2 * 15\frac{m}{s}}{9.81\ \frac{m}{s^2}}$$

Resultado

$$t_{total} = 3.06\ s$$

Respuesta. La pelota estará en el aire durante 3.06 s

d) Velocidad de llegada

Respuesta. La pelota volverá con la misma velocidad de 15 $\frac{m}{s}$

Datos

Vi = 15m/s

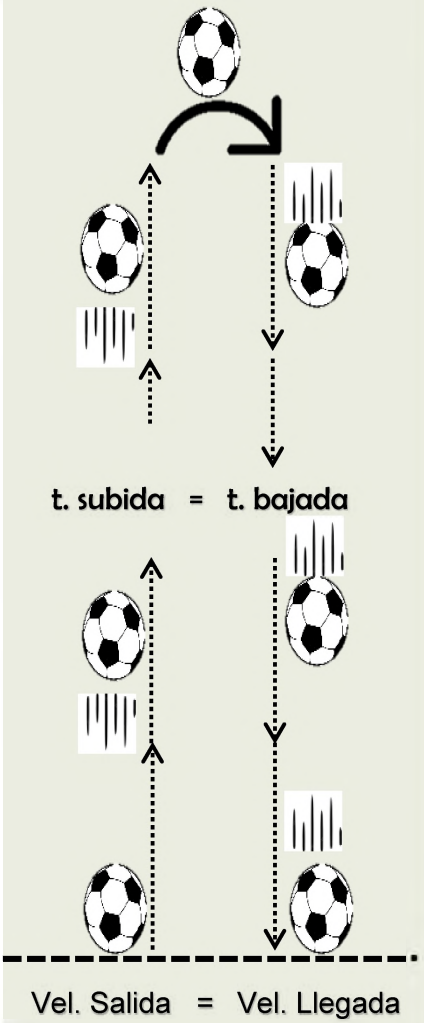
g = 9.81 m/s²

$h_{máx} = ?$

$h_{subida} = ?$

$V_f = ?$

Después de lanzar una pelota en el aire, el tiempo que tarda en subir es igual al tiempo que tarda en bajar, y la velocidad con la que se lanza es igual a la velocidad con la que llega al mismo punto del que fue arrojado.



Fuente: Propia

Datos

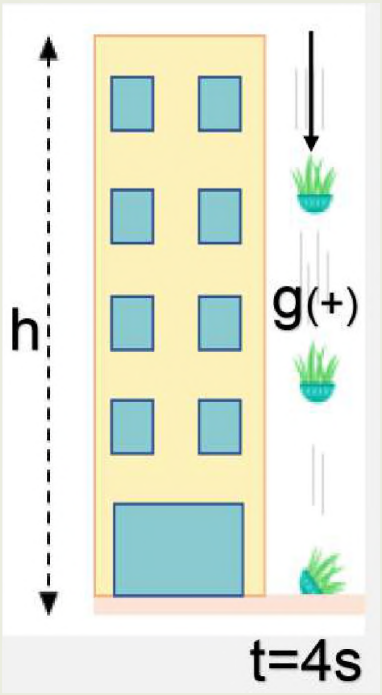
Vi = 0 m/s

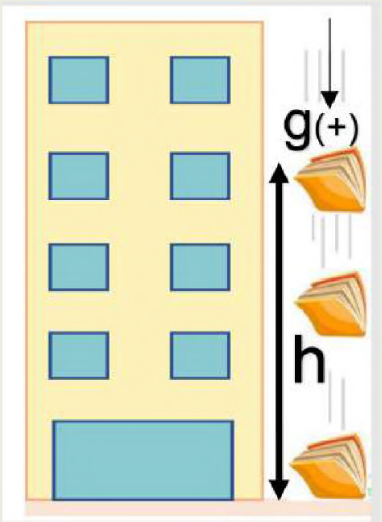
t = 4 s

g = 9.81 m/s²

h = ?

Vf = ?





Ejemplo 2

De la terraza de un edificio se deja caer una maceta y cae al suelo después de 4 segundos.

a) Calculemos la altura del edificio.

b) ¿Cuál es la velocidad con la que impacta al suelo?

a) Cálculo de la altura del edificio

De la ecuación

$$h = V_i\, t \pm \frac{g\, t^2}{2}$$

Reemplazamos los valores, usamos el signo (+) ya que la maceta cae.

$$h = 0\frac{m}{s} * 4s + \frac{9.81\frac{m}{s^2} * (4s)^2}{2}$$

$$h = \frac{9.81\frac{m}{s} * 16s^2}{2}$$

Resultado

$$h = 78.5\ m$$

Respuesta. La altura del edificio es de 78.5 m

b) Velocidad de impacto al suelo

De la ecuación

$$V_f = V_i \pm g\, t$$

Reemplazamos los valores, usamos el signo (+) ya que la maceta cae.

$$V_f = 0\frac{m}{s} + 9.81\frac{m}{s^2} * 4s$$

$$V_f = 9.81\frac{m}{s^2} * 4s$$

Resultado

$$V_f = 39.2\frac{m}{s}$$

Respuesta. La maceta caerá con velocidad de 39.2 $\frac{m}{s}$

Ejemplo 3

Desde el tercer piso un estudiante suelta un cuaderno y cae al piso con velocidad de 20 m/s . ¿Desde qué altura descendió?

De la ecuación

$$V_f^2 = V_i^2 \pm 2\, g\, h$$

$$V_f^2 - V_i^2 = 2\, g h$$

Usamos el signo (+ y despejamos h

$$\frac{V_f^2 - V_i^2}{2 * g} = h$$

Reemplazamos los datos y calculamos

$$h = \frac{\left(20\frac{m}{s}\right)^2 - \left(0\frac{m}{s}\right)^2}{2 * 9.81\frac{m}{s^2}}$$

Resultado

h=20.39 m

Respuesta. El cuaderno cae desde una altura de 20.39

Ejemplo 4

Un cohete es lanzado hacia arriba y alcanza la altura de 1400 m. ¿Cuál es la velocidad del cohete después de 7 segundos?

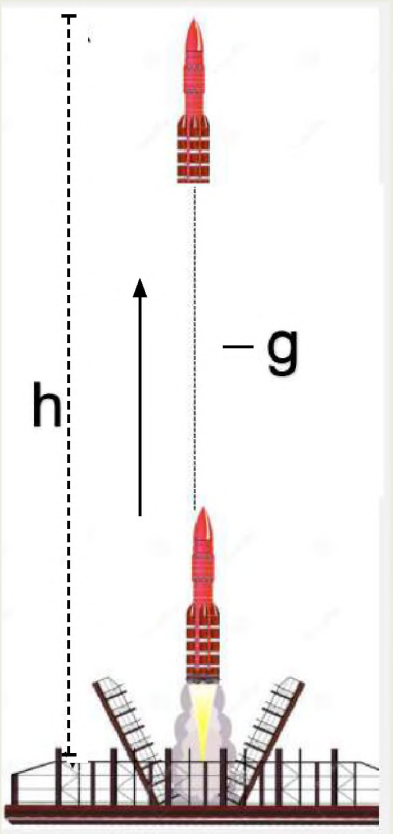
Datos

h = 1400 m

t = 7 s

g = 9.81 m/s²

$V_f = ?$



En la ecuación $V_f^2 = V_i^2 \pm 2gh$

Despejamos y calculamos la velocidad inicial; usamos el signo (-) ya que el cohete sube $V_i^2 + 2gh = V_i^2$

$V_i = \sqrt{V_f^2 + 2gh}$

La velocidad final al llegar a su punto máximo es cero "0" $V_i = \sqrt{\left(0\frac{m}{s}\right)^2 + 2 * 9.81\frac{m}{s^2} * 1400m}$

Con esta Vi, calculamos la velocidad final después de 7 segundos $V_i = 165.73\frac{m}{s}$

En la ecuación $V_f = V_i \pm gt$

Reemplazamos y calculamos $V_f = 165.73\frac{m}{s} - 9.8\frac{m}{s^2} * 7s$

Resultado $V_f = 97.06\frac{m}{s}$

Respuesta. La velocidad después de 7 segundos es $97.06\frac{m}{s}$

Ejemplo 5

En un partido de baloncesto el árbitro lanza el balón hacia arriba para iniciar el juego ¿A qué velocidad debe saltar un jugador para elevarse 1.25 m sobre el suelo en un intento por atrapar el balón?

Datos

h = 1.25 m

t = 7 s

g = 9.81 m/s²

$V_f = ?$

$V_i = ?$

De la ecuación $V_f^2 = V_i^2 \pm 2gh$

despejamos Vi usamos el signo (-) $V_i = \sqrt{2gh}$

Reemplazamos los datos y calculamos $V_i = \sqrt{2 * 9.81\frac{m}{s^2} * 1.25m}$

Resultado $V_i = 4.9\frac{m}{s}$

Respuesta. El jugador debe saltar con una velocidad de $4.9\frac{m}{s}$

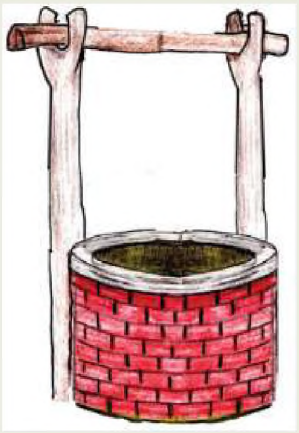
Datos

t = 2.5 s

g = 9.81 m/s²

Vi = 8 m/s

h = ?



Ejemplo 6

Un niño arroja una piedra dentro de un pozo con una velocidad inicial de 8 m/s y esta llega al fondo del pozo después de 2.5 segundos. Calculemos la profundidad (altura) del pozo.

En la ecuación

$$h = V_i\, t \pm \frac{g\, t^2}{2}$$

Reemplazamos los datos usamos el signo (+)

$$h = 8\frac{m}{s} * 2.5s + \frac{9.81\frac{m}{s^2} * (2.5s)^2}{2}$$

$$h = 20m + 30.66m$$

Resultado

$$h = 50.66m$$

Respuesta. La profundidad del pozo es de 50.66 m

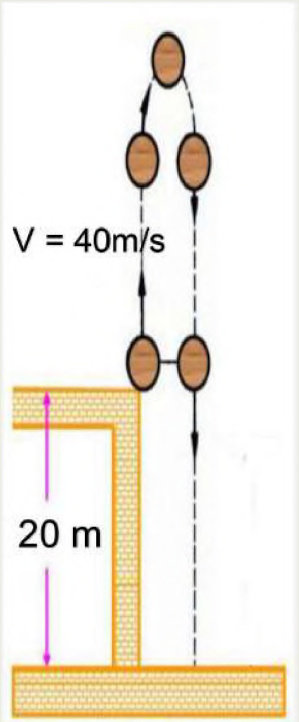
Datos

h = 20 m

g = 9.81 m/s²

Vi = 40 m/s

t = ?



Ejemplo 7

De un edificio de 20 m de alto, se lanza una pelota hacia arriba con velocidad de 40 m/s . Al bajar la pelota apenas raspa la baranda, ¿Qué tiempo le toma a la pelota llegar a la superficie?

En la ecuación.

$$h_1 = \frac{V_i^2}{2g}$$

Calculamos a que altura máxima llega la pelota.

$$h_1 = \frac{\left(40\frac{m}{s}\right)^2}{2 * 9.81\frac{m}{s^2}}$$

$$h_1 = 81.55\ m$$

Altura máxima
Calculamos la altura total sobre la superficie.

$$h_t = h_1 + 20m$$

$$h_t = 81.55m + 20m$$

Altura total.

$$h_t = 101.55\ m$$

En la ecuación
Reemplazamos y calculamos el tiempo que le toma subir a su altura máxima.

$$t_s = \frac{V_i}{g}$$

$$t_s = \frac{40\frac{m}{s}}{9.81\frac{m}{s^2}}$$

"t_s" es el tiempo que le toma la pelota subir al punto más alto.

$$t_s = 4.08\ s$$

En la ecuación:

$$h_t = V_i\, t + \frac{g\, t_b^2}{2}$$

Despejamos " t_b " para calcular el tiempo que la pelota invierte en descender desde el punto mas alto.

$$h_t = \frac{g\, t_b^2}{2}$$

$$\frac{2\, h_t}{g} = t_b^2$$

$$t_b = \sqrt{\frac{2 h_t}{g}}$$

Reemplazamos los valores y calculamos t_b.

$$t_b = \sqrt{\frac{2 * 101.63\ m}{9.81 \frac{m}{s^2}}}$$

$$t_b = 4.55\ s$$

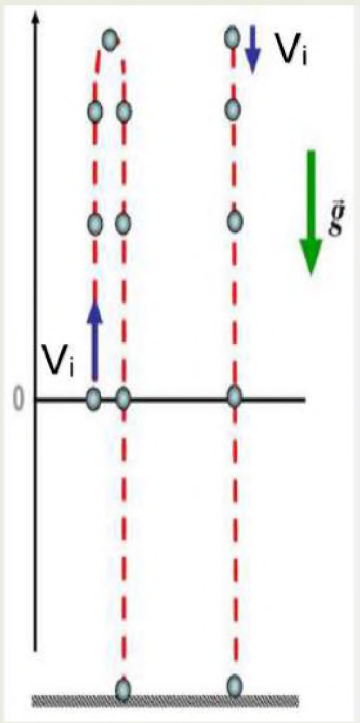
" T_t " es el tiempo que la pelota permanece en el aire.

$$T_t = 4.08\ s + 4.55\ s$$

Resultado:

$$T_t = 8.63\ s$$

Respuesta. El tiempo que la pelota permanece en el aire es de 8.63 s



Actividad

Resolvamos los siguientes problemas:

Se patea una pelota de futbol hacia arriba con velocidad de 14 $\frac{m}{s}$,

a) ¿Hasta qué altura llegará?

b) ¿Qué tiempo le toma a la pelota llegar a esa altura?

Un estudiante lanza su mochila desde la superficie hasta el primer piso que se encuentra a una altura de 3.5 m ¿Con qué velocidad se debe lanzar la mochila para llegar exactamente a la altura?

VALORACIÓN

Respondamos a las siguientes preguntas:

- ¿Pensemos que la aceleración de la gravedad es distinta en otros planetas? ¿Por qué?
- ¿Creemos que en los problemas de caída libre tendrían resultados distintos si redondeamos el valor de 9.8 m/s^2 a 10 m/s^2? ¿Por qué?
- ¿Qué título le pondríamos al tema aprendido en la lengua originaria de tu región?

PRODUCCIÓN

Aceleración de la gravedad en tu región

Materiales: una canica metálica, cronómetro, cinta métrica o flexómetro.

Procedimiento: Dejemos caer la canica desde un segundo piso, controlemos el tiempo "t" que tarda en llegar al piso.

Midamos con la cinta o flexo la altura de caída.

Con la orientación de nuestra maestra o maestro seleccionemos la ecuación adecuada para calcular la aceleración de la gravedad "g".



MOVIMIENTO PARABÓLICO

PRÁCTICA

El movimiento parabólico combina dos movimientos fundamentales: uno vertical y otro horizontal. Este fenómeno es esencial para comprender cómo los objetos se comportan en situaciones más realistas. Tomemos el ejemplo de lanzar una pelota: al hacerlo, la pelota sigue una trayectoria curva debido a la influencia de la gravedad.

Cuando lanzamos cualquier objeto, intuitivamente le damos una dirección mediante un ángulo de salida. Este ángulo determina la forma de la parábola que describe su movimiento. Al analizar el movimiento parabólico nos permite calcular propiedades como el alcance máximo, la altura máxima y el tiempo de vuelo. Este concepto es esencial para comprender fenómenos como el lanzamiento de proyectiles y el movimiento de objetos en el aire, y tiene aplicaciones en campos que van desde la física hasta la ingeniería y el deporte.



Juegos estudiantiles plurinacionales. En el lanzamiento de bala se debe procurar que el lanzamiento tenga 45° de inclinación, con este ángulo se logra el máximo alcance de la bala.

Actividad

Respondamos a las siguientes preguntas:

- ¿Cuál es la trayectoria cuándo se enciende un fuego artificial y se dispara hacia arriba, su trayectoria es completamente recta?
- ¿Para lograr el lanzamiento más lejano de una pelota, es más efectivo utilizar un ángulo de elevación mayor con una velocidad más baja o un ángulo de elevación menor con una velocidad más alta? ¿Por qué?

TEORÍA

DATO



Las características principales del movimiento parabólico son las siguientes:

La trayectoria es una parábola.

La velocidad tiene dos componentes: horizontal y vertical.

La componente horizontal de la velocidad es constante.

La componente vertical de la velocidad se acelera a una tasa constante.

1. Movimiento compuesto

El movimiento semi parabólico es un tipo de movimiento compuesto que se caracteriza por dos componentes principales: un movimiento horizontal uniforme y un movimiento vertical uniformemente acelerado.

2. Independencia de movimientos

Cuando un objeto con velocidad rectilínea constante se deja caer desde el borde de un lugar, el objeto experimenta dos movimientos simultáneos: uno horizontal y otro vertical.

a) Movimiento horizontal

En el movimiento semi parabólico, el objeto se mueve horizontalmente a una velocidad constante. Esto significa que no hay aceleración horizontal, y la velocidad en esta dirección se mantiene constante a lo largo del tiempo.

El objeto sigue una trayectoria en línea recta en el plano horizontal. Entonces podemos usar las ecuaciones de MRU.

$$V_x = \text{constante}$$

$$V_x = \frac{d}{t}$$

b) Movimiento vertical

Simultáneamente, el objeto también experimenta un movimiento vertical hacia abajo, bajo influencia de la gravedad, que es de aproximadamente $9.81\, m/s^2$. Este movimiento es nada más que caída libre; entonces podemos calcular la velocidad vertical del objeto en cualquier tiempo con la ecuación:

$$V_y = g\,t$$

Para calcular el tiempo de caída y la altura usamos las ecuaciones de caída libre:

$$t_c = \sqrt{\frac{2h}{g}} \qquad h = \frac{g\,t^2}{2}$$

Para calcular la rapidez en cualquier instante usamos la ecuación:

$$V_t = \sqrt{V_x^2 + V_y^2}$$

Para todos los problemas en adelante se utilizará una gravedad

g= 10 $\frac{m}{s^2}$

Ejemplo 1

De lo alto de un edificio de 20 m de altura, una pelota se desliza horizontalmente con velocidad de 15 m/s . Calculemos la rapidez de la pelota al llegar al suelo.

Calculamos el tiempo que demora en caer. Independientemente de su movimiento horizontal.

$$t_c = \sqrt{\frac{2h}{g}}$$

$$t_c = \sqrt{\frac{2 * 20m}{10\ \frac{m}{s^2}}}$$

$$t_c = 2\ s$$

Con este tiempo calculamos la componente vertical de la velocidad.

$$V_y = g\,t$$

En la ecuación reemplazamos y calculamos.

$$V_y = 10\ \frac{m}{s^2} * 2s$$

$$V_y = 20\ \frac{m}{s}$$

Calculamos la velocidad total al llegar al piso, con la velocidad V_X=15 m/s que se mantiene constante.

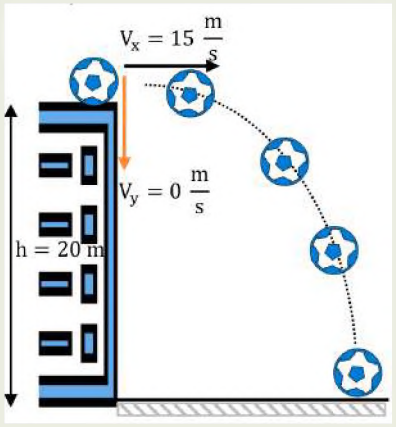
$$V_t = \sqrt{V_x^2 + V_y^2}$$

$$V_t = \sqrt{\left(15\ \frac{m}{s}\right)^2 + \left(20\ \frac{m}{s}\right)^2}$$

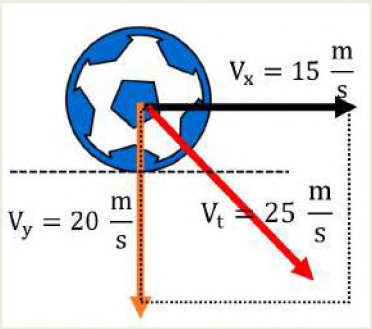
$$V_t = 25\ \frac{m}{s}$$

Respuesta. La rapidez al llegar al suelo es de 25 $\frac{m}{s}$.

La pelota del ejemplo 1 adquiere movimiento compuesto al abandonar la terraza del edificio

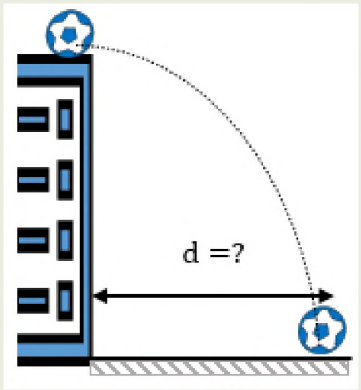


Para calcular la velocidad de la pelota al caer, se debe encontrar sus componentes horizontal y vertical.



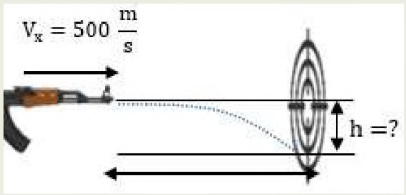
Fuente: propia

La pelota al salir del edificio se aleja una cierta distancia d antes de llegar al piso.



Fuente: propia

Cuando una bala sale del cañón esta adquiere un movimiento compuesto.



Fuente: propia

Los juegos de feria basan su física en el movimiento compuesto. Al apuntar se debe elevar el cañón para atinar al blanco.



Fuente: propia

Ejemplo 2

Con los datos del ejemplo 1 calculemos a qué distancia del edificio caerá la pelota.

Usamos la componente horizontal de la pelota $V_x=15\ \frac{m}{s}$

$$V = \frac{d}{t}$$

Despejamos d en la ecuación de MRU para calcular la distancia

$$d = V\,t$$

$$d = 15\ \frac{m}{s} * 2s$$

Resultado

$$d = 30\ m$$

Respuesta. La pelota llegará a una distancia de 30 m del edificio.

Ejemplo 3

Un soldado en entrenamiento apunta su fusil hacia un blanco situado a 100 metros, alineando perfectamente el cañón con la línea horizontal. La bala disparada desde el fusil alcanza una velocidad de 500 m/s. ¿Por cuántos centímetros fallará en el disparo?

Calculamos el tiempo que le toma a la bala llegar al blanco.

$$\mathbf{V = \frac{d}{t}}$$

$$t = \frac{d}{V}$$

$$t = \frac{100\ m}{500\ \frac{m}{s}}$$

$$t = 0.2\ s$$

Con el tiempo calculamos cuanto se desviará la bala.

$$\mathbf{h = \frac{g\,t^2}{2}}$$

$$h = \frac{10\ \frac{m}{s^2} * (0.2s)^2}{2}$$

$$h = 0.2\ m$$

Resultado

$$0.2\ m * \frac{100\ cm}{1m} = 20\ cm$$

Respuesta. El soldado fallará el disparo por 20 cm

3. Movimiento de proyectiles

Cuando se lanza un objeto con cierta inclinación, este adquiere una trayectoria de forma parabólica hasta llegar al suelo. Este movimiento parabólico también es compuesto, con las siguientes características:

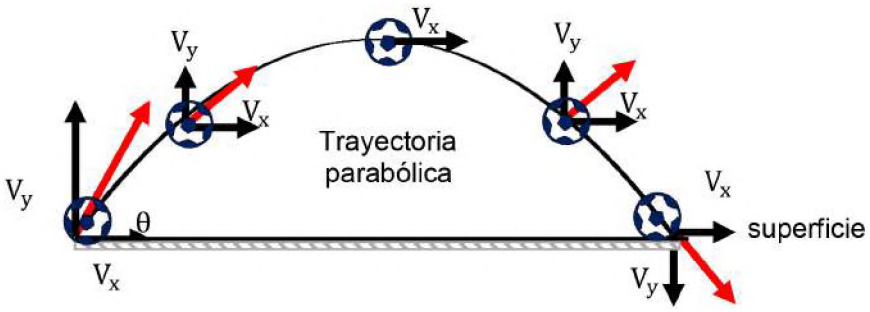
a) Trayectoria parabólica

Al lanzar un objeto con un ángulo comprendido entre 0 y 90 grados, es importante descomponer la velocidad inicial en dos componentes: una vertical y otra horizontal.

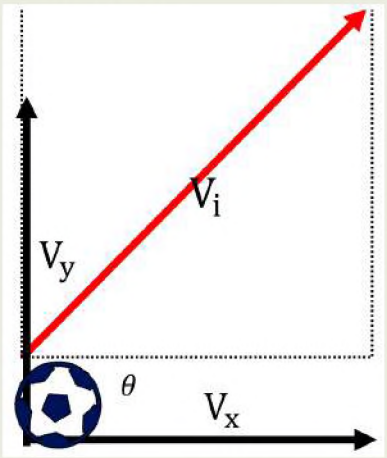
Cada una de estas componentes influirá de manera independiente en el movimiento a lo largo de su respectivo eje, como hemos visto en ejemplos anteriores.

$$V_y = V_i \sin\theta$$

$$V_x = V_i \cos\theta$$

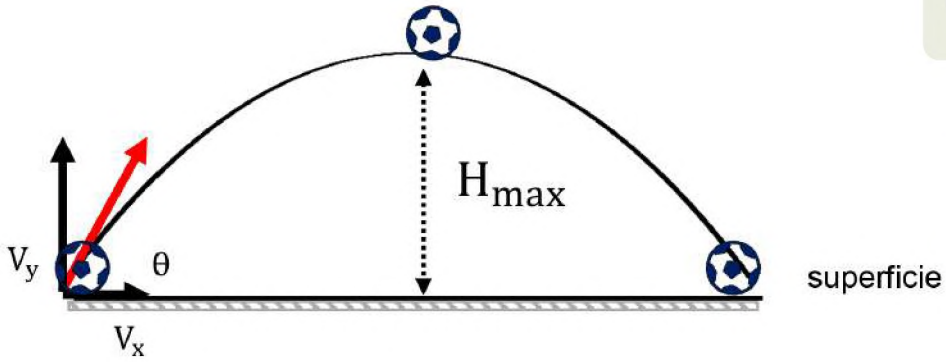


Al lanzar un objeto como un balón la velocidad inicial debe descomponerse en una vertical y una horizontal.



b) Altura máxima

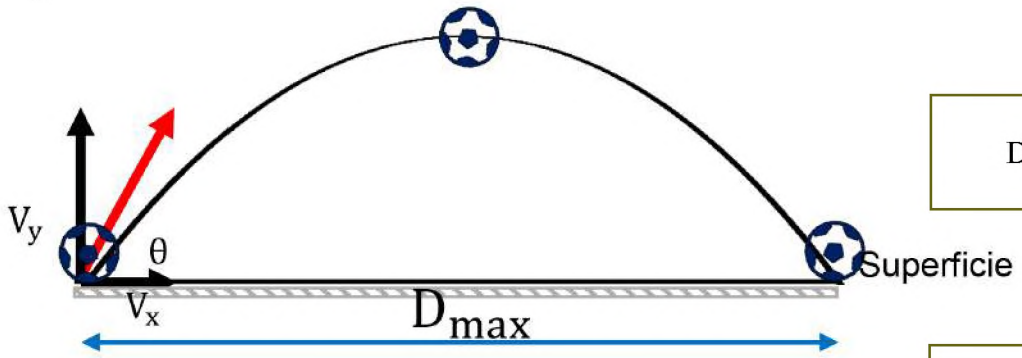
La altura máxima se refiere a la distancia máxima que hay desde la superficie hasta el punto más alto que puede alcanzar la pelota.



$$H_{max} = \frac{V_i^2 (\sin\theta)^2}{2g}$$

c) Distancia máxima

La distancia máxima se refiere a la mayor distancia que existe desde el punto de lanzamiento hasta el punto donde la pelota cae.



$$D_{max} = \frac{V_i^2 \sin(2\theta)}{}$$

$$T_v = \frac{2 V_i \sin\theta}{g}$$

d) Tiempo de vuelo

Es el tiempo que la pelota se mantiene en el aire desde que se lanza hasta que llega al suelo.

$$h = tg\alpha\, x - \frac{g x^2}{2 v_i^2 \cos^2\alpha}$$



Datos

Vi = 40 m/s

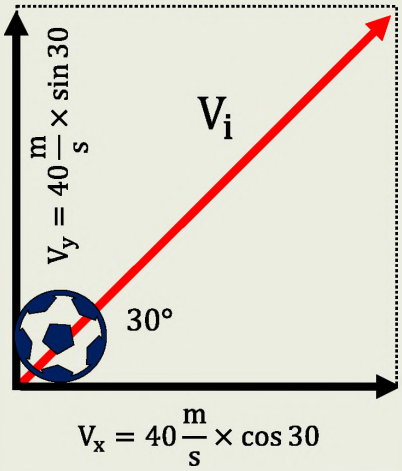
Θ = 30°

g = 10 m/s^2

Hmáx =?

Dmáx =?

Tv =?



e) Ecuación de la trayectoria

Ejemplo 4

Un estudiante patea su pelota con una velocidad de 40 m/s con un ángulo de 30°. Calcular: a) Altura máxima; b) Distancia máxima; c) Tiempo de vuelo.

a) Altura máxima

$$H_{max} = \frac{V_i^2 (\sin\theta)^2}{2g}$$

En la ecuación reemplazamos los datos.

$$H_{max} = \frac{\left(40\frac{m}{s}\right)^2 * (\sin 30)^2}{2 * 10\ \frac{m}{s^2}}$$

Calculamos

$$H_{max} = \frac{1600\frac{m^2}{s^2} * 0.25}{20\ \frac{m}{s^2}}$$

Resultado

$$H_{max} = 20\ m$$

Respuesta. La pelota se elevará a una altura máxima de 20 m.

b) Distancia máxima

$$D_{max} = \frac{V_i^2 \sin(2\theta)}{g}$$

En la ecuación reemplazamos los datos.

Calculamos

$$D_{max} = \frac{\left(40\frac{m}{s}\right)^2 * \sin(2 * 30)}{10\ \frac{m}{s^2}}$$

Resultado

$$D_{max} = 138.56\ m$$

Respuesta. La pelota alcanzará una distancia máxima de 138.56 m

c) Tiempo de vuelo

$$T_v = \frac{2\,V_i \sin\theta}{g}$$

En la ecuación reemplazamos los datos.

Calculamos

$$T_v = \frac{2 * 40\frac{m}{s} * \sin 30}{10\ \frac{m}{s^2}}$$

Resultado

$$T_v = 4\ s$$

Respuesta. La pelota se mantendrá 4 s en el aire hasta caer al suelo.

Ejemplo 4

Resolvamos el anterior problema sin utilizar las 3 fórmulas

a) Tiempo de vuelo

Obtenemos las componentes horizontal y vertical.

$$V_y = V_i \sin\theta \qquad V_x = V_i \cos\theta$$

$$V_y = 40\frac{m}{s} * \sin 30 \qquad V_x = 40\frac{m}{s} \cos 30$$

Resultados

$$V_y = 20\frac{m}{s} \qquad V_x = 34.64\frac{m}{s}$$

Calculamos el tiempo de subida.

Por caída libre $t_s = t_b$, entonces el tiempo de vuelo es:

$$t_s = \frac{V_y}{g} = \frac{40\,\frac{m}{s} * \sin 30}{10\,\frac{m}{s^2}} = 2\ s$$

$$T_v = t_s + t_b = 2s + 2s = \mathbf{4\ s}$$

b) Distancia máxima

Usamos MRU en el eje horizontal.

$$d = V_x t = 40\,\frac{m}{s} * \cos 30 * 4s = \mathbf{138.56m}$$

c) Altura máxima

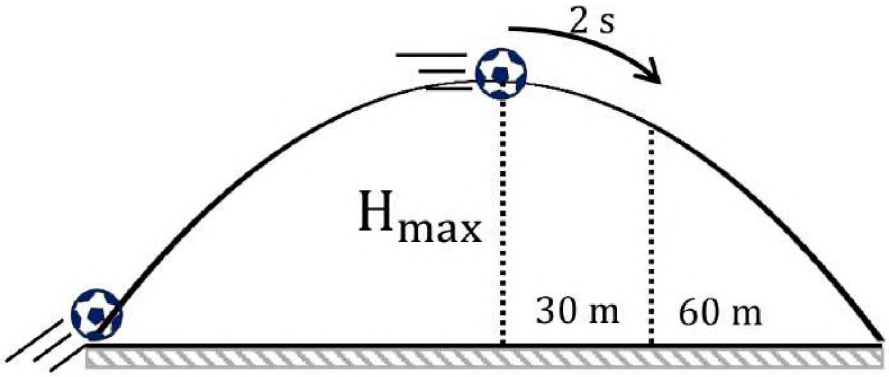
en el punto más alto $V_f = 0$

$$h = \frac{(V_y + V_f)t}{2} = \frac{\left(40\,\frac{m}{s} * \sin 30 + 0\right)2s}{2}$$

$$\mathbf{h = 20\ m}$$

Ejemplo 5

Un cuerpo se mueve en forma parabólica como indica la figura. Determinemos el tiempo de vuelo, el alcance horizontal y la altura máxima.





Las características principales de una parábola son las siguientes:

Es una curva abierta.

Es simétrica respecto a un eje.

Todos sus puntos equidistan de un punto fijo, llamado foco, y de una recta, llamada directriz.

Distancia máxima

De acuerdo a la gráfica la mitad del recorrido es 90m.

$$\mathbf{D_{max} = 90m + 90m}$$

$$D_{max} = 180\ m$$

Tiempo de vuelo

El cuerpo tarda 2s en recorrer 30 m, entonces:

$$\mathbf{t_c = 2s + 4s = 6s}$$

$$t_c = t_b$$

$$T_t = t_c + t_b$$

$$T_v = 6s + 6s = 12\ s$$

$$T_v = 12\ s$$

$$\mathbf{h = \frac{g\,t^2}{2}}$$

Altura máxima

Usamos la ecuación para calcular desde qué altura cae en su H_{max}

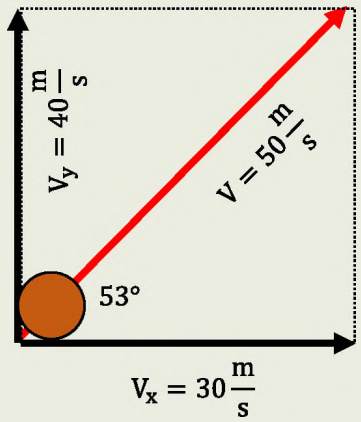
$$h = \frac{10\,\frac{m}{s^2} * (6s)^2}{2}$$

$$h = 180\ m$$

Respuestas

La Pelota tiene:

Tiempo de vuelo	= 12 s
Distancia máxima	= 180 m
Altura máxima	= 180 m



Datos:

Vx = 30 m/s

Vy = 40 m/s

Vi = 50 m/s

g = 10 m/s^2

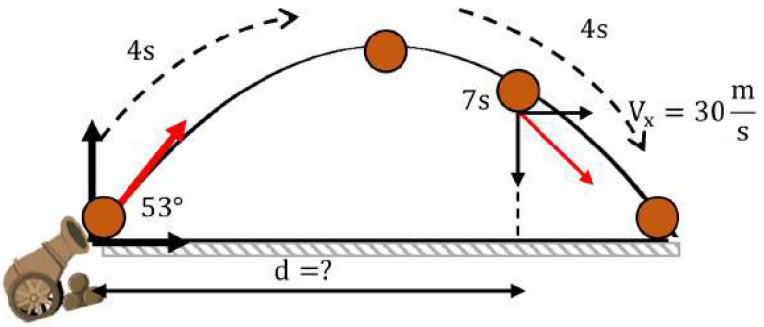
t = 7 s

Θ = 53°

d = ?

Ejemplo 6

Un cañón dispara un proyectil desde el piso con una velocidad de 50 m/s y ángulo de 53°. Después de 7 s ¿Cuál es el desplazamiento horizontal?



Calculamos el tiempo de subida.

$$t_s = \frac{V_y}{g}$$

$$t_s = \frac{40\frac{m}{s}}{10\frac{m}{s^2}}$$

si t_s = 4s, entonces a los 7s el proyectil está en bajada.

$$t_s = 4\ s$$

calculamos “d” horizontal con MRU

$$d = V_x t$$

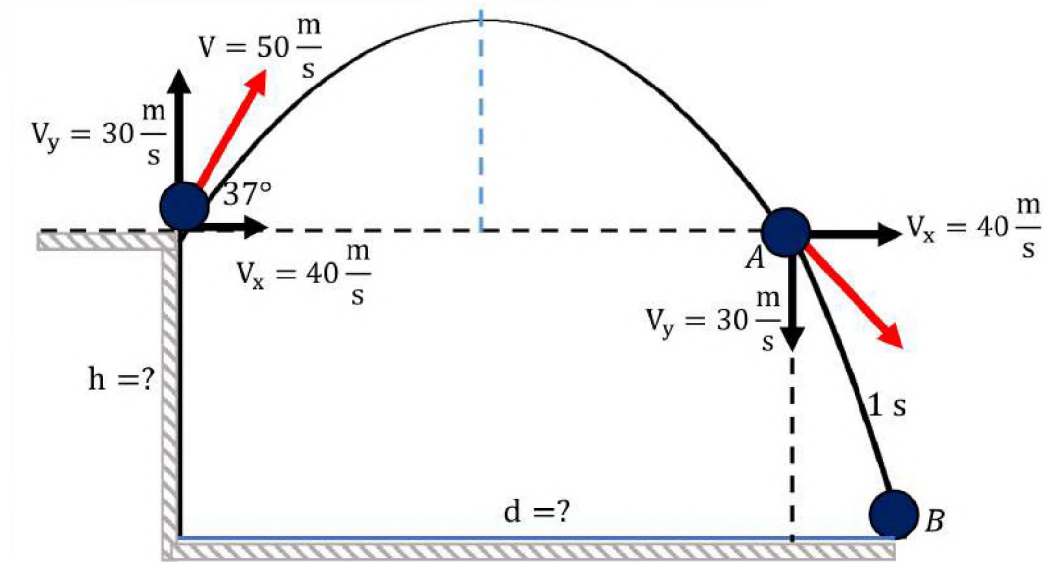
$$d = 30\frac{m}{s} * 7s$$

Resultado.

$$d = 210\ m$$

Ejemplo 7

Calculemos “h” y “d”, en el siguiente gráfico, si el tiempo total de vuelo es de 7 segundos.



Usamos V_X para calcular "d"

$$d = V_x t = 40\frac{m}{s} * 7s$$

Resultado

$$d = 280\ m$$

Calculamos el tiempo de subida.

$$t_s = \frac{V_y}{g}$$

Si t_S = 3s, entonces t_C=3s, hasta el punto "A" usará 6s de los 7 totales

$$t_s = \frac{30\frac{m}{s}}{10\frac{m}{s^2}} = 3\ s$$

Calculamos la altura h con la fórmula de caída libre.

$$h = V_y t + \frac{g t^2}{2}$$

$$h = 30\frac{m}{s} * 1s + \frac{10\frac{m}{s^2} * (1s)^2}{2}$$

Resultado.

$$h = 35\ m$$

Respuestas. El proyectil se desplazará d=280 m; y se lanzó desde una altura h= 35 m.

Actividad

Resolvamos los siguientes problemas:

- Un futbolista patea una pelota con velocidad de $35\frac{m}{s}$ y un ángulo de 45°. Calculemos la altura máxima, la distancia máxima y el tiempo de vuelo.
- Desde una mesa de 1.5 m de alto, se desliza una canica con velocidad de $1\frac{m}{s}$, ¿A qué distancia de la mesa llegará al suelo?
- Una estudiante quiere igualar el récord de salto largo de 4.45 m, si realiza el salto con 37° ¿A qué velocidad debe correr la estudiante?

VALORACIÓN

Respondamos a las siguientes preguntas:

¿Cuál es el motivo de cambiar el valor de la aceleración de la gravedad de 9.8 $\frac{m}{s^2}$ a 10 $\frac{m}{s^2}$?

¿Pensamos que es relevante el estudio del movimiento compuesto para el desarrollo de la tecnología de un país?

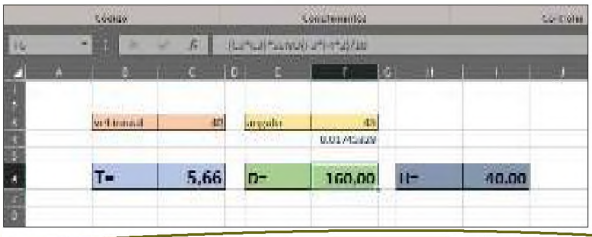
¿Cuál es la distancia máxima de un objeto si lo lanzas con ángulo de 90°?



PRODUCCIÓN

Hoja de cálculo para calcular H, D y T

Usamos las computadoras KUAA, y en las hojas de cálculo Excel programamos 3 fórmulas que permitan calcular la Altura Máxima, Distancia Máxima y Tiempo de vuelo en base a la velocidad de lanzamiento y el ángulo.



MOVIMIENTO CIRCULAR UNIFORME (MCU)

PRÁCTICA

Jugando con el yoyo

¿Alguna vez hemos jugado con un yoyo y nos hemos preguntado cómo es posible que se mantengan en movimiento constante? La respuesta es el movimiento circular uniforme, un concepto fundamental en la física, que se utiliza para describir la trayectoria de cualquier objeto que se mueve en una circunferencia con una velocidad constante.



Respondamos las siguientes preguntas.

¿Qué trayectoria tiene el yoyo?

¿Podemos contar la cantidad de veces que baja y sube el yoyo?

¿Hemos jugado alguna vez con un yoyo?

Actividad

Organizamos un concurso de yoyos con los estudiantes del nivel secundario y primario, para rescatar los juegos de antaño y así fortalecer el respeto y la equidad de género.

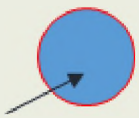
TEORÍA

¿QUÉ OPINAMOS DE ESTO?

Diferencia entre círculo y circunferencia



Circunferencia, *es una linea curva cerrada en la que sus puntos están a la misma distancia del centro.*



Círculo, *es el área dentro de la circunferencia.*

Elementos de la circunferencia

- *Centro, punto ubicado a la misma distancia de cualquier punto de la circunferencia.*
- *Radio. segmento que une 1 punto cualquiera de la circunferencia.*
- *Diámetro, segmento que une 2 puntos de la circunferencia pasando por el centro*

1. Movimiento Circular Uniforme (MCU)

Es aquel en el que un cuerpo se mueve a una velocidad constante en una trayectoria circular. En este movimiento, la velocidad del cuerpo es tangente a la trayectoria en todo momento.

a) Características

- Velocidad constante, el módulo de la velocidad no cambia con el tiempo.
- Dirección de la velocidad constante, debido a que la trayectoria es circular y el cuerpo u objeto se mueve en un círculo.
- Aceleración centrípeta, siempre se encuentra dirigida hacia el centro de la trayectoria y tiene un valor constante, esta aceleración puede calcularse con:

$$a_c = \frac{v^2}{r}$$

Donde:

ac = aceleración centrípeta (m/s2)

v = velocidad del cuerpo (m/s)

r = radio de la trayectoria (m)

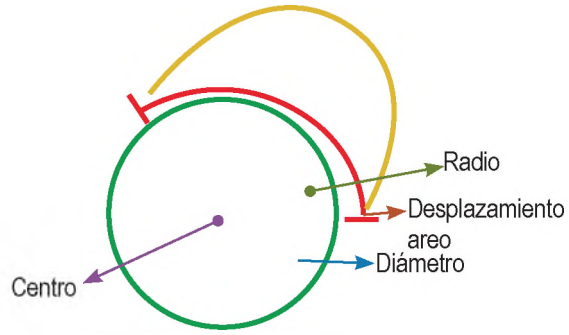
Entre algunos ejemplos del MCU, tenemos:

- El satélite que gira alrededor de un planeta.
- Rueda girando sobre su propio eje.
- Oscilación de un péndulo.

2. Ecuaciones del movimiento circular

a) Desplazamiento lineal (S)

Es la distancia que recorre el móvil en la circunferencia, describiendo un arco formado por el radio y el centro de la circunferencia



b) Desplazamiento angular (θ)

Es el ángulo que se forma con el radio y el centro de acuerdo al desplazamiento del móvil. La unidad de media es los radianes (*rad*).

Para el desplazamiento angular de 2π *rad*, se tiene como equivalencia a una vuelta completa de la circunferencia del movimiento circular.

El desplazamiento angular, se representa por la longitud del arco dividido entre el radio.

La longitud del arco se mide en el ángulo, por lo tanto, el desplazamiento angular se mide como un ángulo en radianes.

Para calcular el desplazamiento angular, se utiliza:

$$\theta = \frac{s}{r}$$

θ = desplazamiento angular donde se realiza el movimiento.

s = distancia recorrida.

r = radio del círculo.

Ejemplo 1

Un objeto gira con una velocidad angular de 5rad/s, ¿Cuál será su desplazamiento angular en 4 s?



Datos

ω = 5 rad/s

t = 4 s

Θ = ?

Solución

$$\theta = \omega t$$

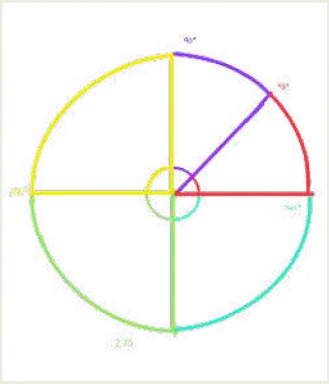
$$\theta = 5\frac{rad}{s} * 4\,s$$

$$\theta = 20 \text{ rad}$$

Respuesta. Su desplazamiento angular en 4 segundos será de 20 rad.

¿QUÉ NOS PARECE?

Equivalencias de Ángulos a Radianes



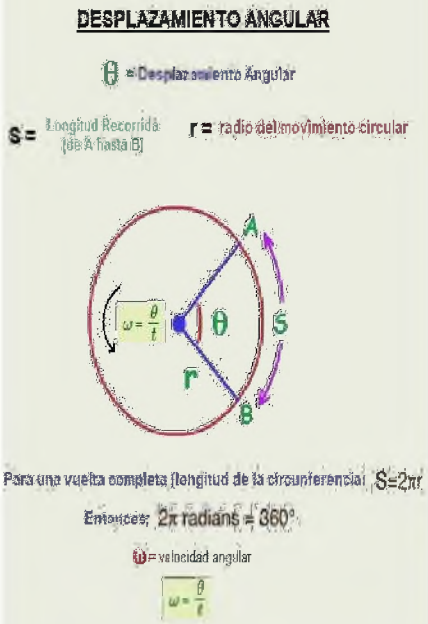
$45° = \frac{4}{\pi}$ rad

$90° = \frac{\pi}{2}$ rad

$180° = \pi$ rad

$270° = \frac{3\pi}{2}$ rad

$360° = 2\pi$ rad



Ejemplo 2



Ejemplo 2

Por la pista de atletismo del estadio Hernando Siles, un atleta recorre 109 metros de la pista circular, sabiendo que la pista tiene un diámetro de 15 metros, ¿Cuál será su desplazamiento angular?

Datos

s = 109 m

r = 7.5 m

Θ = ?

Solución

$$\theta = \frac{s}{r}$$

$$\theta = \frac{109\ m}{7.5\ m}$$

$$\theta = 14.53\ rad$$

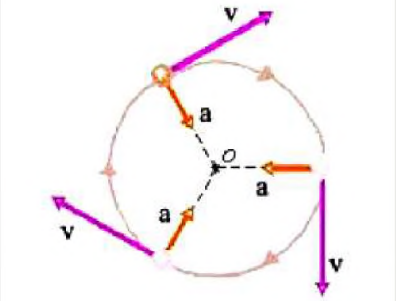
Respuesta. El desplazamiento angular será de 14.53 rad

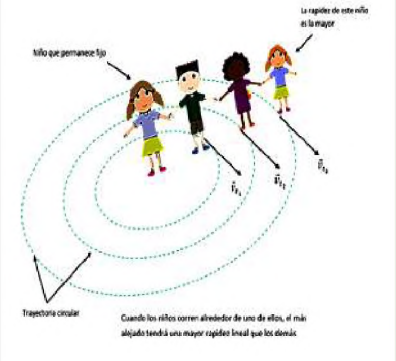
Actividad

Resolvamos los siguientes problemas:

1) Una partícula gira alrededor de un círculo de diámetro de 30 cm con una velocidad angular de 4.6 rad/s. ¿Cuál es su desplazamiento tangencial en 5 segundos?
2) Una rueda gira a una velocidad angular de 90π/7 rad/s. ¿Cuál es su desplazamiento tangencial en 3 minuto?
3) Un disco gira a una velocidad angular de 48 rad/s. ¿Cuál es su desplazamiento tangencial en un giro completo?

VELOCIDAD LINEAL O TANGENCIAL



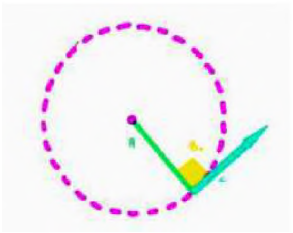


c) Velocidad lineal o tangencial (v_t)

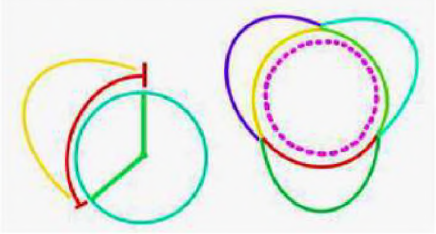
Magnitud vectorial como tal tiene un módulo y una dirección. Indica el valor que recorre el móvil quien a su vez describe un arco, es decir por cada unidad de tiempo. El valor de velocidad mide la rapidez que es el módulo de la velocidad tangencial.

¿Para entender mejor?

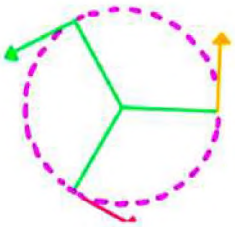
- Representamos a la velocidad tangencial con un vector cualquiera, (ver gráfico). Se dice que es tangencial por que el vector y el radio forman un ángulo de 90°.



- Al módulo de la velocidad tangencial que es la rapidez le damos un valor de v =30 m/s.
- Indicando $\boldsymbol{v} = |\boldsymbol{v}| =$ 30 m/s, por lo tanto indicamos la rapidez tangencial y la velocidad tangencial son lo mismo(ver gráfico).



- Al ser una magnitud vectorial cambia de dirección; pero no de módulo.



d) Velocidad angular (ω)

Es la medida del cambio de ángulo de un cuerpo en movimiento, expresa la relación que se tiene entre el ángulo recorrido y el tiempo empleado en recorrer ese ángulo.

Su unidad de medida es en radianes por segundo.

Se representa por le letra ω y, se representa por:

$$\omega = \frac{\theta}{t}$$

Donde:

θ = desplazamiento angular.

t = tiempo que tarda el objeto en recorrer el θ.

Relación entre velocidad lineal y velocidad angular

Ambas se definen por:

$$v = \omega r$$

Donde:

v = velocidad lineal.

ω = velocidad angular.

r = radio de la trayectoria curva.

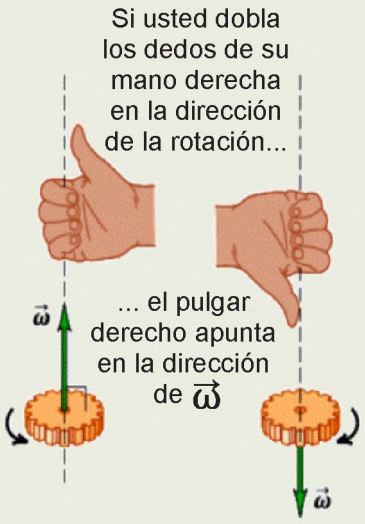
También se puede calcular en función del periodo o la frecuencia en un movimiento circular.

e) Periodo (T)

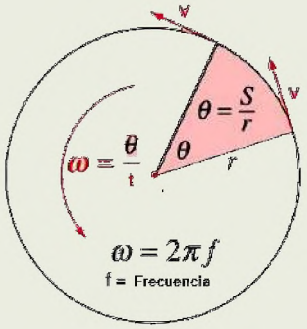
Es el tiempo que tarda el móvil u objeto en dar una vuelta completa, su unidad de medida el segundo(s).

$$T = \frac{\text{Tiempo Total}}{\text{Número de vuelta}}$$

REGLA DE LA MANO DERECHA ¿QUÉ ES?



Velocidad angular

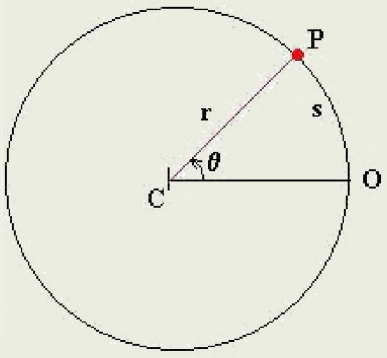


ω = Velocidad angular

V = Velocidad Lineal

$$\omega = \frac{V}{r}$$

Periodo



UNIDADES DE MEDIDA

Velocidad lineal o tangencial

$$\frac{Radian}{Segundo} = \frac{rad}{s}$$

Velocidad angular

$$\frac{km}{h} = \frac{m}{s} = \frac{cm}{s}$$

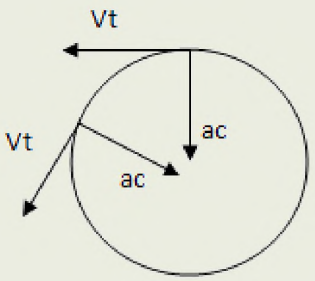
Frecuencia

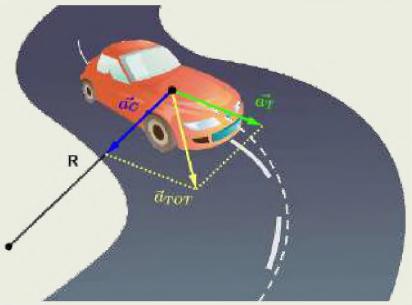
$$\frac{evolución}{segundo} = \frac{rev}{s} = R.P.S = \frac{1}{s} = S^{-1} = Hertz$$

Aceleración angular

$$\frac{Radian}{Segundo^2} = \frac{rad}{S^2}$$

Gráfico de la aceleración centrípeta





f) Frecuencia (f)

Es el número de vueltas o cantidad que da un móvil por la circunferencia en cada unidad de tiempo, se puede decir que es la inversa del periodo, su unidad de medida es el Hertz (Hz)

$$f = \frac{Número\ de\ vueltas}{\text{Tiempo Total}}$$

Ejemplo 3:

En un motor de 1700 R.P.M., con una velocidad angular de 178.02 1/s. calculemos su periodo y su frecuencia.

Solución:

Cálculo del periodo: $\omega = \frac{2\pi}{T}$

$$T = \frac{2\pi}{w} = \frac{2\pi}{178.02 * \frac{1}{s}}$$

$$T = 0.035\ s$$

Cálculo de la frecuencia:

$$f = \frac{1}{T} = \frac{1rev}{0.035\ s}$$

$$f = 28.57\ rev/s$$

Respuesta. El periodo del motor es 0.035 segundos y la frecuencia es de 28.57 rev/s .

g) Aceleración centrípeta (a_c)

La aceleración centrípeta es la que experimenta un móvil en movimiento circunferencial. Es una cantidad vectorial dirigida hacia el centro de la circunferencia y mide la rapidez con que cambia la dirección de la velocidad tangencial.

El movimiento circunferencial uniforme de un cuerpo siempre es acelerado por que la velocidad tangencial cambia de dirección, aunque el módulo de la velocidad tangencial se mantiene constante.

Siempre que cambia la velocidad aparece la aceleración en este caso centrípeta por que apunta hacia el centro de la circunferencia, siempre está presente.

$$a_c = \frac{v^2}{r} \qquad a_c = \omega^2 r$$

Ejemplo 4

¿Cuál es la aceleración centrípeta de un móvil que recorre una pista circular de 80m de radio con MCU a 80 km/h?

Solución:

$$a_c = \frac{v^2}{r} = \frac{(80 * \frac{1000\ m}{3600\ s})^2}{80m}$$

$$a_c = 6.172\ m/s^2$$

Respuesta. La aceleración centrípeta será de 6.172 m/s^2

3. Fórmulas del MCU

$$V = \frac{s}{t}$$

Donde:
v= Velocidad Lineal o Tangencial
s= Desplazamiento Lineal
t= Tiempo

$$\omega = \frac{\theta}{t}$$

Donde:
ω=Velocidad Angular
θ = Desplazamiento Angular
t= Tiempo

a) Relación entre la Velocidad tangencial y Velocidad angular

$$v = \omega R \quad ; \quad R$$

Demostrando

$v = \omega R$ decimos que: $v = \frac{s}{t}$

$$s = \theta R$$

$$v = \frac{\theta R}{t}$$

b) Relación entre la Velocidad angular y el Periodo

$$\omega = \frac{2\pi}{T} \quad ; \quad T$$

Demostrando

$\omega = \frac{\theta}{t}$ decimos que: θ = 2π , T = t

$\omega = \frac{2\pi}{T}$ Reemplazamos en la formula $\omega = \frac{\theta}{t}$

c) Relación entre la Velocidad angular y la frecuencia

$$\omega = \frac{\theta}{t} \quad ; \quad f = \frac{1}{T}$$

Demostración

$\omega = 2\pi f$

Reemplazamos Igualdades

Decimos que : θ=2π rad
t=T

Decimos que : $T = \frac{1}{f}$

$\omega = \frac{2\pi}{T}$

$\omega = \frac{2\pi}{\frac{1}{f}} \longleftrightarrow \omega = \frac{\frac{2\pi}{1}}{\frac{1}{f}}$

$\omega = \frac{2\pi f}{1}$

$\omega = 2\pi f$

d) Reciprocidad del periodo y la frecuencia

T ; f

$T = \frac{1}{f}$ $\quad T f = 1$

$f = \frac{1}{T} \longleftrightarrow f T = 1 \longleftrightarrow T f = 1$

Actividad

Resolvamos los siguientes problemas:

1) Convirtamos 480° a radianes.
2) Convirtamos 100° a radianes.
3) Convirtamos 7 πrad/s a grados.
4) Convirtamos 100/5 πrad/s a grados.
5) Convirtamos 1564 radianes a grados.
6) Una niña amarra un pata-pata a su pie y lo hace girar como muestra el gráfico. La pata-pata gira con un MCU, a una velocidad de 7π rad/s. ¿Calculemos el Ángulo que barre al radio de giro en 2 segundos?
7) Calculemos el periodo y la frecuencia de un móvil que tiene la velocidad angular de 40 π rad/s en 120 segundos.
8) Un móvil describe un arco de circunferencia de 10 metros en un tiempo de 5 segundos. ¿Calculemos su velocidad tangencial?
9) Un disco llega a girar con una velocidad de 30 rad/s ¿Qué tiempo tardará en girar 180°?
10) Una partícula gira alrededor de un círculo de radio 15 cm con una velocidad angular de 7 rad/s. ¿Cuál es su desplazamiento angular en 3 segundos?

VALORACIÓN

Llegó el momento de pensar

En Bolivia tenemos juegos que caracterizaron la niñez de antaño, los cuales hoy en día han sido reemplazados. Investiguemos y expliquemos en qué consistían estos juegos de antaño, según los gráficos propuestos.

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

Pata-pata



Ula ula



.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

El Trompo



PRODUCCIÓN

Experiencia práctica productiva

Laboratorio: Determinación del número de vueltas del MCU

1.-Construcción de nuestro propio juego de antaño "Nuestro yoyo"

Materiales:

- Dos tapas de crema Nívea
- Papel de colores(para adornar)
- Tijeras
- Cartón(tuvo del papel higiénico)
- Cuerda o lana (a elección)
- Silicona caliente

Procedimiento:

- Limpiaremos las tapas de la crema, para poder decorar la parte externa.

- Cortemos el tubo de cartón en tres pedazos (para asegurar para asegurar la firmeza se introduce uno dentro den otro realizando un pequeño corte en el costado).

- Procedamos a pegar él tuvo en una de las tapas.
- Enrosquemos la cuerda o el pedazo de lana (la cantidad deseada).
- Por último se unen la tapas

2.- Registra cuántas vueltas logran dar mis compañeros y el tiempo que tarda en meterse el yoyo, en el siguiente cuadro:

N°	ESTUDIANTE	PERIODO (tiempo)	FRECUENCIA (número de vueltas)

MOVIMIENTO CIRCULAR UNIFORMEMENTE VARIADO MCUV

PRÁCTICA

A menudo observamos diversos movimientos que puede realizar un cuerpo u objeto, considerando una trayectoria, cuando se describe una trayectoria circular, es un movimiento donde la dirección de la velocidad del cuerpo cambia constantemente, pero mantiene constante su módulo.



El vaso mágico

Tomemos un vaso de agua, le pedimos a un estudiante que haga girar el vaso de forma circular con una velocidad normal.

Responde las siguientes preguntas:

- ¿Por qué se derrama el agua?

Nuevamente llenamos el vaso con agua, pero esta vez le pedimos al estudiante que realice giros más rápidos.

- ¿Esta vez se derramó el agua?

Actividad

Respondamos a las siguientes preguntas:

- ¿En qué situaciones de la vida cotidiana observamos el movimiento en círculos?
- ¿Cómo se mantiene en movimiento un objeto giratorio?

TEORÍA

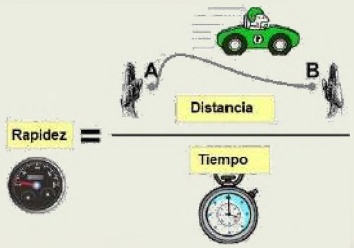
Velocidad

Es una magnitud **vectorial** que relaciona el movimiento (cambio de posición de un móvil dirección y sentido) con respecto al tiempo.

Rapidez

Es una magnitud **escalar**, relaciona un número con distancia recorrida y el tiempo





1. Características del MCUV

- Su trayectoria es una circunferencia.
- La velocidad angular NO permanece constante, es decir cambia.
- La velocidad angular varia con respecto al tiempo aumenta o disminuye.
- La aceleración angular y el valor de la aceleración tangencial permanecen constante NO cambia.

2. La aceleración en el MCUV

a) Aceleración Angular (α)

Magnitud escalar que indica el cambio de velocidad angular por unidad de tiempo, su unidad de medida es radianes por segundo al cuadrado.

Definición matemática

$$\alpha = \frac{\Delta\omega}{t} = \frac{\omega_f - \omega_0}{t}$$

Donde:

α = Aceleración angular.

Δω=Variación de la velocidad angular.

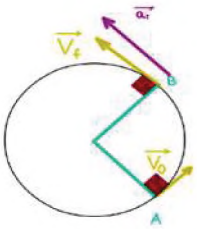
ω_f=Velocidad angular final.

ω_0=Velocidad angular inicial.

t =Tiempo.

b) Aceleración tangencial (a_t)

Iguala por el cambio de la velocidad tangencial y la rapidez tangencial, magnitud vectorial que no solo se define por su módulo sino también por su dirección. (Ver gráfico)



Se muestra en el punto A el vector que representa a la velocidad que tiene un módulo pequeño a medida que transcurre el tiempo el módulo aumenta como se observa en el punto B.

Definición matemática

$$a_t = \alpha r$$

Donde:

a_t = Aceleración tangencial
α = Aceleración angular
r = Radio

Demostración de la fórmula

Del MRUV sabemos que:

Cada instante es igual a $a = \dfrac{v_f - v_0}{t}$

Por lo tanto $v = \omega r$

Reemplazando en $v_f = \omega_f r$ será $v_0 = \omega_0 r$

Factorizando obtenemos $a = \dfrac{v_f - v_0}{t}$ $\quad a = \dfrac{\omega_f r - \omega_0 r}{t}$

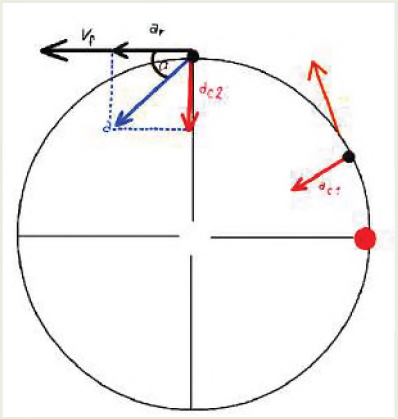
Recordamos la fórmula de la aceleración $a = \dfrac{\omega_f - \omega_0}{t} r$

$$\alpha = \frac{\omega_f - \omega_0}{t}$$

Reemplazamos en la fórmula factorizada $a = \alpha r$

¿CUÁNDO ES EL MOVIMIENTO ACELERADO?

- *El módulo de la v_f es **mayor** que el de la v_0.*
- *La a_c **crece** a la par de la v porque depende de ella.*
- *La a_t se mantiene constante de **igual** sentido que la v.*

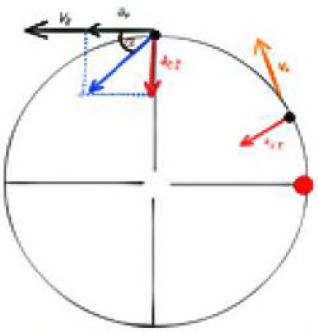


Donde:

α = Aceleración angular
a = Aceleración
ω = Velocidad angular
ω_f = Velocidad angular final
ω_0 = Velocidad angular inicial
t = Tiempo
v_f = Velocidad final
v_0 = Velocidad inicial
r = Radio

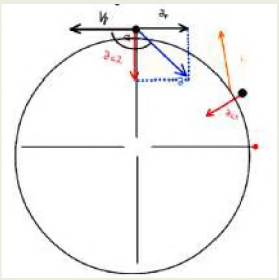
¿Cuándo es el movimiento acelerado?

- El módulo de la v_f es mayor que el de la v .
- La a_c crece a la par de la v porque depende de ella.
- La a_t se mantiene constante de igual sentido que la v .



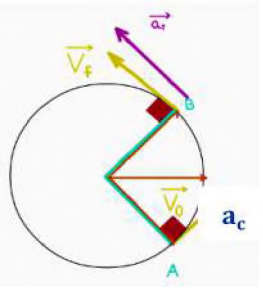
¿Cuándo en el movimiento retardado?

- *El módulo de la v_f es **menor** que el de la v_0.*
- *La a_c **disminuye** a la par de la v porque depende de ella.*
- *La a_t se mantiene constante de sentido **contrario** a la v.*



c) Aceleración centrípeta (a_c)

La aceleración centrípeta aparece cuando la velocidad cambia de dirección, se la llama así porque siempre apunta hacia el centro de la circunferencia.



Demostración matemática

$$a_c = \frac{v^2}{t}$$

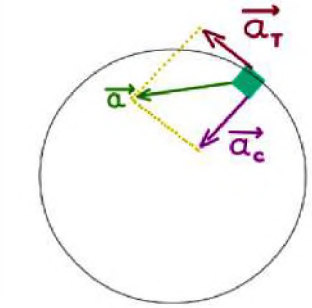
$$a_c = \omega^2 r$$

Donde:

a_c= Aceleración centrípeta
v =Velocidad
ω =Velocidad angular
t = Tiempo
r = Radio

d) Aceleración (a) o Aceleración total (a_T)

Es la resultante de la aceleración tangencial y la aceleración centrípeta forman un ángulo de 90°. La suma de los vectores de ambas magnitudes vectoriales da origen a la aceleración o aceleración total.



Demostración matemática

$$a_T^2 = a_t^2 + a_c^2$$

Donde:

a_T = Aceleración total
a_c = Aceleración centrípeta
a_t = Aceleración tangencial

Actividad

Resolvamos los siguientes problemas:

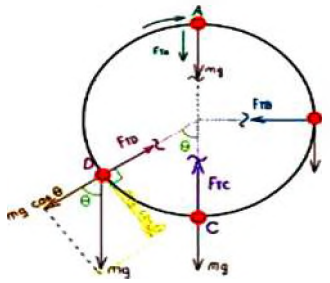
1) Calcula la aceleración centrípeta de un automóvil que se mueve a una velocidad de 75 km/h que gira en una curva de 50 metros de diámetro.
2) Una pelota es lanzada verticalmente hacia arriba con una velocidad de 17.6 m/s, ¿Cuál es la aceleración centrípeta de la pelota en el punto más alto de su trayectoria?
3) En los días lluviosos ¿Cómo debe ser la velocidad y la aceleración de los automóviles en las curvas? ¿Por qué?

3. La Fuerza Centrípeta y la Fuerza Centrífuga en el MCUV

a) Fuerza Centrípeta (F_C)

Para que un cuerpo cambie de dirección y sentido, actúa una fuerza denominada Fuerza Centrípeta responsable de la aceleración centrípeta que mide el cambio de dirección.

La fuerza centrípeta tiene la misma dirección que la aceleración centrípeta dirigiéndose hacia el radio de la circunferencia, dicho fenómeno se explica con la segunda Ley de Newton "La fuerza neta o resultante de la acción de todas las fuerzas que actúan sobre objeto, es directamente proporcional a la aceleración que adquiere"



Donde:

F_C = Fuerza centrípeta
m = Masa
a_c = Aceleración centrípeta
v = Velocidad
t = Tiempo
r = Radio

Definición matemática

De la segunda Ley de Newton

$$F = m\,a \quad \longleftrightarrow \quad F_c = m\,a_c$$

Reemplazamos la fórmula de aceleración centrípeta

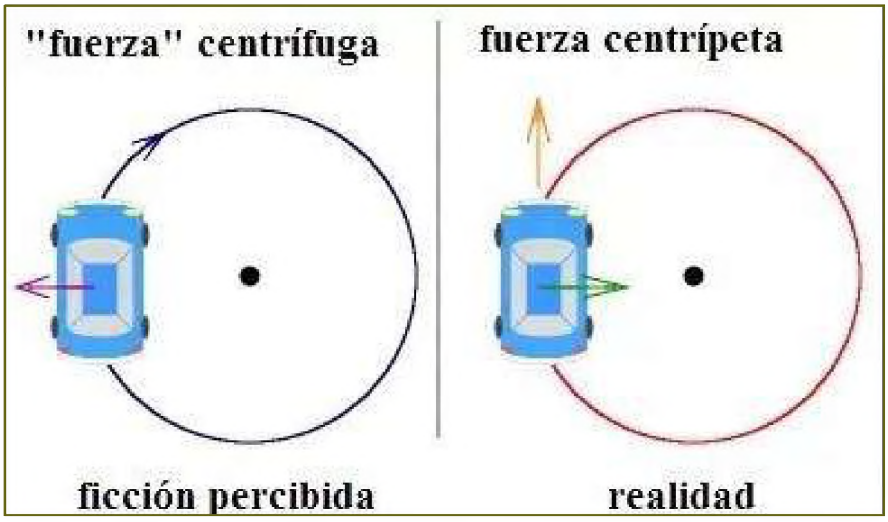
$$a_c = \frac{v^2}{t}$$

Teniendo como resultado $F_c = \frac{v^2}{r}$

b) Fuerza Centrífuga

Esta fuerza No es real y es causada por el efecto de la inercia que experimenten un cuerpo en movimiento curvilíneo, también se la puede llamar ficticia que se produce en un sistema acelerado.

(Ver gráfico)



INVESTIGUEMOS

¿Quién fue Freeman Dyson?



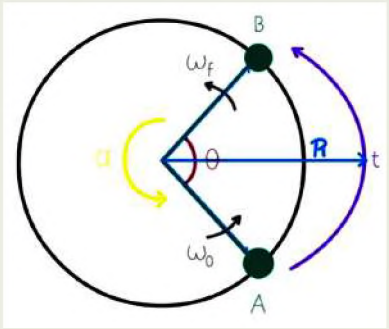


INVESTIGA

¿La esfera es infinita o finita?



Variables del MCUV



No olvidemos que:

Unidades de medida

Velocidad lineal o tangencial

$$\frac{\text{Radian}}{\text{Segundo}} = \frac{\text{rad}}{\text{s}}$$

Velocidad angular

$$\frac{km}{h} = \frac{m}{s} = \frac{cm}{s}$$

Frecuencia

$$\frac{\text{revolución}}{\text{segundo}} = \frac{\text{rev}}{\text{s}} = R.P.S$$

$$\text{R. P. S} = \frac{1}{\text{s}} = S^{-1} = Hertz$$

Aceleración angular

$$\frac{\text{Radian}}{\text{Segundo}^2} = \frac{\text{rad}}{\text{S}^2}$$

4. Unidades de medida del MCUV

a) Unidades de medida de las variables angulares

θ	τ	ω_f	ω_0	α
rad	s	rad/s	rad/s	rad/s^2

b) Unidades de medida de las variables tangenciales

s	τ	v_f	v_0	a
m	s	m/s	m/s	m/s^2

5. Fórmulas del MCUV

Lineal o Tangencial	Angular
$a_t = \frac{v_f - v_0}{t}$	$\alpha = \frac{\omega_f - \omega_0}{t}$
$s = \frac{v_f - v_0}{2} t$	$\theta = \left[\frac{\omega_f - \omega_o}{2}\right] t$
$s = v_0 t \pm \frac{1}{2} a t^2$	$\alpha = \omega_0 t \pm \frac{1}{2} \alpha t^2$
$v_f^2 = v_0^2 \pm 2 a s$	$\omega_f^2 = \omega_o^2 \pm 2 \alpha \theta$
$v_f = v_0 \pm a t$	$\omega_f = \omega_o \pm \alpha t$

Otras fórmulas

$S = \theta * r$	$\omega = 2\pi f$
$T = \frac{1}{f}$	$v_t = \omega r$
$f = \frac{1}{T}$	$a_c = \frac{v^2}{r}$
$v_t = \frac{s}{t}$	$a_c = \omega^2 r$
$\omega = \frac{\theta}{t}$	$a_t = \alpha r$
$\omega = \frac{2\pi}{T}$	$a_T^2 = a_t^2 + a_c^2$

6. Ejercitamos

a) Despejamos las siguientes variables

Despejemos " α " de la fórmula $\alpha = \omega_0 t \pm \frac{1}{2}\alpha t^2$

Despejemos " v_0 " de la fórmula $s = \frac{v_f - v_0}{2} t$

Despejemos " v^2 " de la fórmula $a_c = \frac{v^2}{t}$

Despejemos " θ " de la fórmula $\omega_f^2 = \omega_o^2 \pm 2\alpha\theta$

b) Analizamos y resolvemos los problemas planteados

1. La velocidad de un automóvil que recorre un radio 0.15 m, en un tiempo de 20 segundos aumenta uniformemente de 3 m/s a 15 m/s. Calculemos la aceleración angular.

Datos:

$r = 0.15$ m
$v_0 = 20$ m/s
$v_f = 15$ m/s
$\alpha = ?$

Sabemos que

$$v_T = \omega_O r$$

Entonces deducimos

$$v_o = \omega_o r \qquad v_f = \omega_f r$$

Despejamos ω_o y ω_f

$$v_o = \omega_o r \qquad v_f = \omega_f r$$

$$\omega_o r = v_o \qquad \omega_f r = v_f$$

$$\omega_0 = \frac{v_0}{r} \qquad \omega_f = \frac{v_f}{r}$$

$$\omega_0 = \frac{3 \text{ m/s}}{0.15 \text{ m}} \qquad \omega_f = \frac{15 \text{ m/s}}{0.15 \text{ m}}$$

$$\omega_0 = 20 \frac{\text{rad}}{\text{s}} \qquad \omega_0 = 100 \frac{\text{rad}}{\text{s}}$$

Recordamos

$$\left[\frac{\frac{\text{m}}{\text{s}}}{\frac{\text{m}}{1}}\right] = \frac{1 * \text{m}}{\text{m} * \text{s}} = \frac{1}{\text{s}} = \frac{\text{rad}}{\text{s}}$$

Encontramos α

$$\alpha = \frac{\omega_f - \omega_0}{t}$$

$$\alpha = \frac{100 \frac{\text{m}}{\text{s}} - 20 \frac{\text{m}}{\text{s}}}{20 \text{ s}}$$

$$\alpha = \frac{80 \frac{\text{rad}}{\text{s}}}{20 \text{ s}}$$

$$\alpha = 4 \frac{\text{rad}}{\text{s}^2}$$

Recordamos

$$\left[\frac{\frac{\text{rad}}{\text{s}}}{\frac{\text{s}}{1}}\right] = \frac{\text{rad} * 1}{\text{s} * \text{s}} = \frac{\text{rad}}{\text{s}^2}$$

¿Conocemos el tamaño que tiene la circunferencia de la Tierra?

¿Cómo se midió?

Eratóstenes

Filósofo, astrónomo, matemático y geógrafo griego que vivió en el siglo III a.c.

Fue el primero en medir la circunferencia de la tierra, obteniendo el dato de 39614 Km, el margen de error fue del 1% aunque la medida no fue exacta se aproximó a la que hoy en día se conoce que la longitud real es de 40008 Km.



Recuerda:

Hubo más de un método para medir el diámetro de la tierra.

INVESTIGA



¿Cuál fue el método que utilizó Eratóstenes para medir la circunferencia de la tierra?

¿Cuál fue el método que utilizó Arquímedes para medir la circunferencia de la tierra?

EJERCITAMOS:

- *El lector del DVD gira a 15 R.P.S, se apaga por un corte eléctrico y se apaga 3 segundos. ¿Cuántas revoluciones realizó hasta ese momento?*
- *Un móvil recorre una circunferencia de 100m de diámetro cada 15 segundos comienza a disminuir su velocidad. ¿Calculemos la aceleración angula y la aceleración tangencial?*
- *¿Cuál es la aceleración tangencial de un móvil que gira con MCUV, partiendo del reposo después de 7 segundos alcanza una velocidad de 0.8 m/s. Si el radio de trayectoria es de 0.3m?.*
- *Las ruedas de una bicicleta giran durante 25 minutos tiempo en el que Abel llega a la escuela. ¿Cuántas vueltas dio la rueda de la bicicleta en el trayecto de su casa a la escuela?*
- *Calculemos la aceleración angular que tiene un móvil que se mueve con un MCUV de una vuelta, con un radio de 3m aumentando su velocidad de 40 Km/s a 90 Km/s en 20 segundos.*
- *Un ventilador en época de verano gira a 35 R.P.S y se detiene a los 7 segundos de haberse puesto en marcha. ¿Cuántas revoluciones realizo hasta que se detuvo?*

2. La turbina de 4 m de diámetro alcanza una velocidad de 3000 RPM, después de 20 segundos de haberse puesto en funcionamiento. Calculemos la aceleración angular y la aceleración tangencial.

Datos:
D = 4 m
ω = 300 R.P.M
t = 20 s
α = ?
a_t =?

O.A.
Realizamos la siguiente conversión

$$3000\ \frac{\text{rev}}{\text{min}} * \frac{2\pi\ \text{rad}}{1\ \text{rev}} * \frac{1\ \text{min}}{60\ s} = 100\ \frac{\pi\ \text{rad}}{\text{s}}$$

$$\alpha = \frac{\omega_f - \omega_0}{t}$$

De la formula $a_t = \alpha\, r$

$$\alpha = \frac{\omega_f}{t}$$

Sabemos que: $r = \frac{D}{2}$

$$a_t = 7.85\ \frac{\text{rad}}{s^2} * \left(\frac{4\ \text{m}}{2}\right)$$

$$\alpha = \frac{100\ \pi\ \text{rad/s}}{40\ \text{s}}$$

$$a_t = 15.7\ \frac{\text{rad}}{s^2}$$

$$\alpha = \frac{314\ \text{rad}}{40\ s^2}$$

Recordamos:

$$\alpha = 7.85\ \frac{\text{rad}}{s^2}$$

$$\frac{\frac{\pi\ \text{rad}}{\text{s}}}{\frac{\text{s}}{1}} = \frac{\pi\ \text{rad} * 1}{\text{s} * \text{s}} = \frac{\pi\ \text{rad}}{s^2}$$

c) Completamos el cuadro de datos

	τ	ω_f		α
rad	s		rad/s	

	τ		v_0	
m		m/s		m/s^2

d) Completamos la fórmula

1. $a_t = \frac{v_f - }{t}$

2. $\alpha = {}_0 t + \frac{1}{2}\alpha^{\ 2}$

3. $\omega = —$

4. $^2_f = {}^{2+}_{o-} 2\alpha\theta$

5. $F_c = \frac{v^2}{—}$

6. $a_c = \frac{}{—}^2$

VALORACIÓN

¿Cómo vemos el MCUV en nuestro entorno?



a) Observa la imagen para motivar la reflexión, propiciando un espacio en la clase para que las y los estudiantes expresen sus opiniones.

Pedimos a los estudiantes que reflexionen sobre las siguientes preguntas:

- ¿Qué ocurre cuando estamos viajando y el auto frena de golpe?
- ¿Alguna vez pensamos en cómo y por qué nos balanceamos cuando el auto agarra una curva cerrada en carretera?
- ¿Por qué la ropa sale casi seca de la lavadora?
- ¿Qué tipo de movimiento realizan las agujas del reloj?
- ¿La licuadora realiza MCUV o MCU?

b) Con las preguntas planteadas y a su vez explicadas se da la oportunidad para que los estudiantes investiguen por su cuenta

¿Cuáles son las diferencias entre el MCU y el MCUV?

PRODUCCIÓN



Experiencia práctica productiva

Laboratorio: Demostrando la existencia de la fuerza centrifuga

Materiales:

- 1 o 2 dos globos.
- 1 moneda (no importa el tamaño).

Procedimiento:

- Se procede a introducir la moneda al globo.
- Inflamos el globo de un tamaño mediano.
- Inflamos el otro globo más grande que el primer globo.
- Una vez que están atados procedemos a realizar giros haciendo que la moneda se mueva circularmente.
- Observemos y analicemos el fenómeno.

Reflexión:

Explicamos el fenómeno con nuestras palabras, proporcionando otros ejemplos de su diario vivir.

ELIJAMOS LA RESPUESTA CORRECTA

1. *La unidad de medida de la aceleración angular:*

   a) m/s

   b) rad/s^2

   c) rad

2. *La aceleración total es la resultante de la suma de:*

   a) $\mathbf{a} = \mathbf{a_t^2} + \mathbf{a_c^2}$

   b) $\mathbf{a_T^2} = \mathbf{a} + \mathbf{a_c^2}$

3. *¿Cuál es la abreviatura del Movimiento circular uniformemente variado?*

   a) **MUCV** b) **MCUV** c) **MCVU**

4. *El movimiento es acelerado cuando aumenta la:*

   a) a_T b) a_c c) a_t

5. *El símbolo ω representa a la:*

   a) *Aceleración angula*
   b) *Velocidad angular*
   c) *Ángulo de giro*

6. *La aceleración tangencial se representa:*

   a) a_T b) a_c c) a_t

7. *La expresión matemática de la velocidad angular es:*

   a) $\omega_f^2 = \omega_o^2 \pm 2\alpha\theta$

   b) $\omega = \frac{\theta}{t}$

   c) $\alpha = \omega_0 t \pm \frac{1}{2}\alpha t^2$

BIBLIOGRAFÍA

- TIPLER, P. A.: "Física". Vol. I y II. Ed. Reverte, Barcelona.
- SERWAY, R. A. "Física". Tomo I y II.
- McGraw- Hill (2002). BURBANO DE ERCILLA, S. BURBANO, E., GRACIA, C. "Física General". Ed. Tébar.
- SEARS, F. W. ZEMANSKY, M. W. Y YOUNG, H. D. Física Universitaria. Addison-Wesley Iberoamericana.
- HERNANDEZ ALVARO y TOVAR PESCADOR: "Fundamentos de Física: Mecánica". Universidad de Jaén (2006).
- HERNANDEZ ALVARO y TOVAR PESCADOR: "Fundamentos de Física: Electricidad y Magnetismo" (2008). Universidad de Jaén.
- IBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA ALONSO, M. y FINN, E.J. "Física". Addison-Wesley Iberoamericana Wilmington, Delaware.
- EISBERG, R.M. y LERNER, L.S. "Física: Fundamentos y Aplicaciones", Vols. I y II. McGraw Hill.
- GIANCOLI, D.C. "Física para las ciencias e ingeniería" (2 Tomos) Addison-Wesley. Problemas.
- BEISER, A. "Física Aplicada". McGraw-Hill. BUECHE, F. J. "Física General" 10ª ed. McGraw-Hill.
- BURBANO, S. BURBANO, E., GRACIA, C. "Problemas de Física". Ed. Tébar.
- DÍAZ CARRIL: "Física: Ejercicios explicados". Ediciones Júcar
- Pujro V., Samuel. (2012). Texto de Física Mecánica. Primera Edición. Universidad Mayor de San Andrés. La Paz- Bolivia.
- Alvarez A. & Huayta E. (2011). Física Mecánica. Quinta Edición. Universidad Mayor de San Andrés. La Paz- Bolivia.
- Quispe M. Marco (2014), Física quinto año de Educación Secundaria C.P., Ed. Watalo, La Paz Bolivia.
- Mendoza Jorge (2003) Física general, Lima Perú.

ÁREA:
QUÍMICA



CAMPO: VIDA TIERRA Y TERRITORIO

TABLA PERIÓDICA DE LOS ELEMENTOS QUÍMICOS EN LA NATURALEZA

PRÁCTICA

Realizamos la siguiente experiencia desde nuestra realidad: observación de las propiedades de un metal.

Materiales

- Espátula
- Tubo de ensayo
- Varilla de vidrio
- Mechero
- Pinza para tubo de ensayo
- Pinza metálica
- Encendedor

Reactivos

Agua destilada
Fenolftaleina
Anaranjado de metilo
Cinta de magnesio
Azufre

Realizamos la experiencia N° 1:

1. Encender el mechero, con la pinza metálica sujeta la cinta de Magnesio y lleva a la llama del mechero, la ceniza resultante coloca en un tubo de ensayo, agrega agua destilada hasta cubrir toda la ceniza y agita con la varilla de vidrio, incorpora 2 gotas de fenolftaleína a la sustancia del tubo de ensayo, observa y registra los cambios en la reacción.

Realizamos la experiencia N° 2:

2. Encender el mechero, agrega una pequeña porción de azufre a un tubo de ensayo y cierra con un tapón con orificio, sujeta con la pinza para tubo de ensayo y lleva a la llama del mechero por un tiempo de 5 segundo, luego retira, destapa y cambia de tapón, observa lo que ocurre, luego destapa y agrega agua destilada y agita. Para observar que compuesto se forma agrega 2 gotas de anaranjado de metilo y observa los cambios.

Las propiedades de los elementos y características de los elementos químicos permitió clasificarlos y ordenarlos en la Tabla Periódica





Esquema de la experimentación

Actividad

Respondemos las siguientes preguntas:

Experiencia N° 1

1. ¿Qué observamos en el primer experimento?
2. ¿Qué ocurrió con la cinta de magnesio?
3. ¿Al agregarle la Fenolftaleína de qué color se volvió la sustancia?
4. De acuerdo al indicador de la escala del pH el compuesto obtenido es un ácido o una base.

Experiencia N° 2

1. ¿Qué ocurrió con el azufre? ¿Qué tipo de olor desprendió al quemarse?
2. ¿Al agregarle el anaranjado de metilo qué color se volvió la sustancia?
3. De acuerdo al indicar de la escala del pH el compuesto obtenido es un ácido o una base.

TEORÍA

1. Historia de la tabla periódica

Es un instrumento muy útil, es un cuadro que presenta todos los elementos químicos naturales y sintéticos descubiertos hasta la fecha, ordenados según sus propiedades químicas y físicas.

La tabla periódica actual fue propuesta por el químico ruso Dmitri Mendeléiev en el año 1869, es considerado el aporte más importante realizado por una persona en el área de la Química.

La importancia del mismo se debe al ordenamiento casi específico de los elementos, lo que permitió adelantarse al descubrimiento de nuevos elementos y motivó la realización de investigaciones sobre aspectos desconocidos de la química hasta ese momento.

En 1869, Mendeléiev publicó su primera Tabla Periódica de los elementos químicos en sentido creciente de sus masas atómicas; pero también otro científico de nombre Lothar Meyer, químico alemán, publicó otra propuesta de Tabla Periódica con los elementos ordenados según sus masas atómicas de menor a mayor.

La particularidad de la Tabla de Mendeléiev fue que este organizó los elementos químicos en filas horizontales dejando espacios vacíos donde se incorporarían elementos aún no descubiertos. Al realizar esta organización observó una secuencia que se repetía: elementos químicos con propiedades químicas similares se repetían a intervalos periódicos en las columnas de la tabla. Se pudo comprobar las predicciones de Mendeléiev tras el descubrimiento de galio (Ga), escandio (Sc) y germanio (Ge) entre 1874 y 1885 que fueron ubicados en los espacios vacíos, lo que dio mayor aceptación de la Tabla Periódica por la comunidad científica.



Triadas de J. W. Döbereiner

En 1905 Dmitri Mendeléiev fue premiado con la Medalla Copley, un premio que otorga anualmente la Real Sociedad de Londres a una persona física como reconocimiento al trabajo científico por sus logros sobresalientes en las ciencias físicas o biológicas.

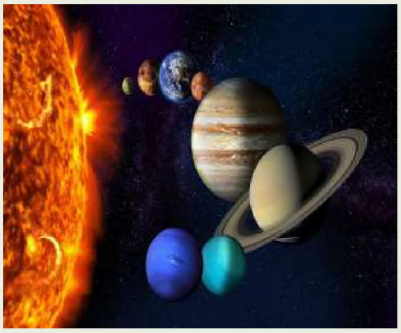


Octavas de Newlands

1	2	3	4	5	6	7
Li 6,9	Be 9,0	B 10,8	C 12,0	N 14,0	O 16,0	F 19,0
Na 23,0	Mg 24,3	Al 27,0	Si 28,1	P 31,0	S 32,1	Cl 35,5
K 39,0	Ca 40,0					

PARA SABER MÁS...

En el universo los primeros elementos en formarse fueron el hidrógeno, helio y un poco de litio.



Fuente: https://www.univision.com/horoscopos/datos-basicos-planetas-astrologia-fotos

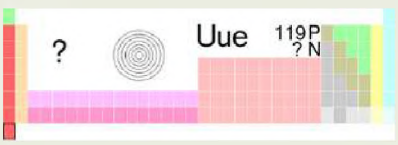
Dato curioso...

En 2016, esta tabla presentada por el químico ruso Dmitri Mendeléiev en 1869 sumó cuatro nuevos elementos: el 113 (Nihonio), el 115 (Moscovio), el 117 (Téneso) y el 118 (Oganesón)



Hiroshi Matsumoto, Kōsuke Morita y Hideto Enyo.

Y, ahora, el físico Hideto Enyo y su equipo quieren inaugurar la octava fila de la Tabla con el elemento llamado Ununenio (uno uno nueve, en latín), que nadie hasta la fecha ha visto o logrado crear.



DATO CURIOSO...

En la tabla periódica no hay ninguna "J"

Puede parecerte extraño que la letra "J" no aparezca en ningún momento en la tabla periódica. Sin embargo, la razón de esta pequeña curiosidad es bastante sencilla: el nombre de los elementos químicos proviene del latín, lengua en la que no existía este carácter.

Fuente:https://www.zschimmer-schwarz.es/



2. Descripción de la tabla periódica moderna

La tabla periódica moderna surgió en el siglo XIX al descubrir que el átomo está compuesto por partículas más pequeñas denominadas protones, neutrones y electrones, los estudiosos de la química empezaron a clasificar los elementos químicos conocidos hasta entonces, según sus similitudes de sus propiedades físicas y químicas.

La tabla periódica incluye 118 elementos químicos, 92 de ellos constituyen todo lo que hay en el universo y 26 obtenidos en el laboratorio, en ella encontramos la masa atómica, su capacidad de electronegatividad, su estado de oxidación, grupos que comparten propiedades químicas

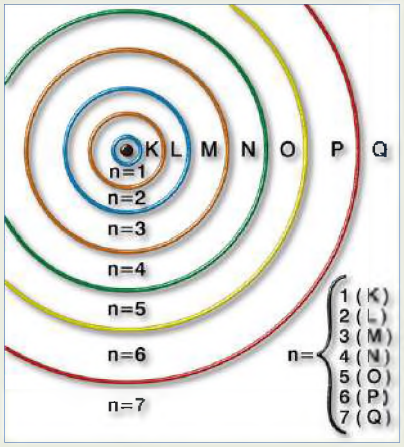
a) **Grupos,** es una columna de elementos químicos llamados grupos o familias, hay 18 grupos o familias en la tabla periódica. El primer grupo o familia pertenece a los metales alcalinos y la última a los gases nobles; cada familia se determina por el número de electrones. Los grupos 1,2,13,14,15,16,17 y 18 pertenecen al grupo A, mientras que los grupos 3,4,5,6,7,8,9,10,11 y 12 pertenecen al grupo B o metales de transición. El grupo más abundante de la tabla periódica son los Metales.

b) **Periodos,** son las filas horizontales de la tabla periódica, cada periodo tiene diferentes propiedades, pero poseen la misma cantidad de niveles en su estructura atómica. En total, la tabla periódica tiene 7 filas o periodos y se distribuyen de la siguiente manera:

1er periodo	: tiene dos elementos
2do y 3er periodo	: tienen ocho elementos
4to y 5to periodo	: tienen 18 elementos
6to y 7mo periodo	: tienen 32 elementos

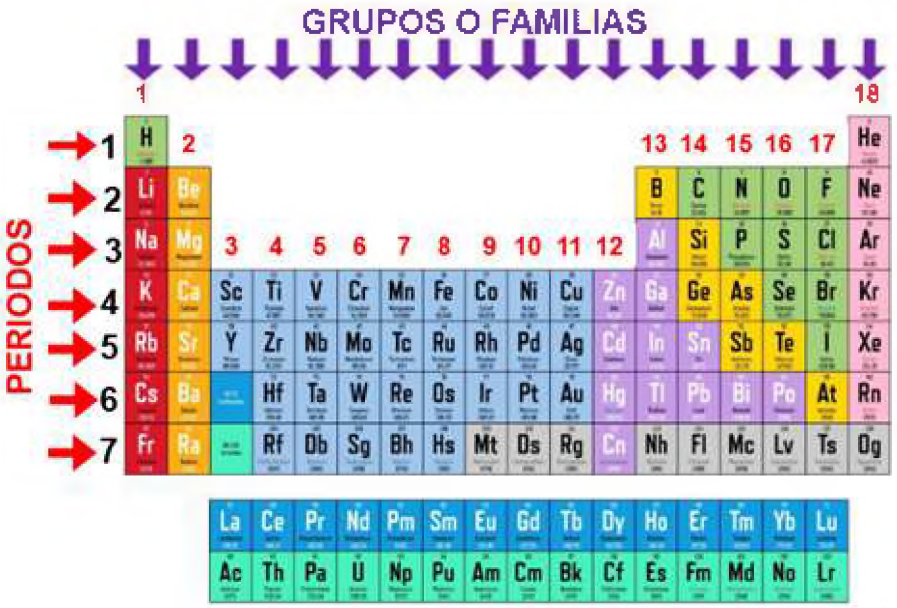
Las 7 filas de la tabla periódica, son los periodos que representan las 7 capas o niveles de energía identificados por las letras: K, L, M, N, O, P, Q.

La fila o periodo que ocupa un elemento en la tabla periódica, coincide con su última capa de electrones. Los elementos ubicados en una misma fila tienen propiedades diferentes y masas atómicas parecidas.



Los periodos o filas en la Tabla Periódica representan los niveles de energía en los átomos de cada elemento químico.

Fuente: https://www.apiteach.com/api/10/QK10U5.HTM



Fuente: Elaboración propia

3. Clasificación de los elementos químicos

Los elementos químicos se clasifican en base a sus propiedades físicas y químicas, tal como están organizados en la tabla periódica. A continuación, se realiza una breve descripción de los diferentes grupos de elementos químicos:

a) **Metales,** Se encuentran en estado sólido a temperatura ambiente (menos el mercurio), son densos y conducen calor y electricidad, presentan brillo metálico. A demás se clasifican en: actínidos, lantánidos, metales de transición, alcalinos, alcalino-térreos y otros metales.

b) **No metales,** no tienen la capacidad de transmitir calor ni de electricidad, no son maleables ni dúctiles. pero, son esenciales para el funcionamiento de los sistemas biológicos.

c) **Metaloides,** son elementos que se encuentra en una posición intermedia respecto a los metales y no metales, y tienen características de ambos grupos.

d) **Halógenos,** es un grupo de seis elementos que forman moléculas de dos átomos, químicamente muy activas, debido a su electronegatividad: suelen formar iones negativos. son altamente oxidantes, por lo que suelen ser cáusticos y corrosivos.

e) **Gases nobles,** Es un grupo de siete elementos cuyo estado natural es el gaseoso. Existen, por lo general, en su forma monoatómica de muy baja reactividad y por eso se los conoce también como gases inertes. Comparten la mayoría de sus propiedades físicas y son sumamente estables.

Número atómico, El número atómico es un número representado por la letra Z que indica el número de protones que se encuentran en el núcleo de los átomos de un elemento, los protones tienen carga positiva y los electrones carga negativa, por lo que el número atómico sirve para entender (junto con el número de electrones) el comportamiento electromagnético de los átomos.

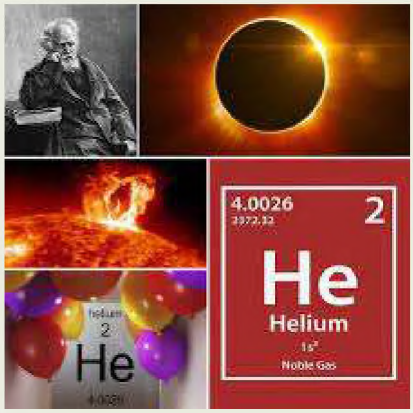
Masa atómica, La masa de un átomo es el equivalente a la suma del número de partículas que tiene su núcleo: protones y neutrones.

Valencia, La valencia es el número de electrones que un átomo de un elemento puede ceder o aceptar para completar su órbita más externa (último nivel de energía).

Isótopos, Los átomos de un mismo elemento pueden variar entre sí, de acuerdo a sus propiedades nucleares y energéticas. Se llaman isótopos a los átomos de un mismo elemento químico que se comportan distinto en lo que se refiere a su núcleo. Los isótopos son distintos átomos de un mismo elemento químico pero que tienen la misma cantidad de protones y diferente cantidad de neutrones en su núcleo.

DATO CURIOSO...

• El Helio fue descubierto en 1868 fuera de la Tierra, concretamente en el Sol al analizar el espectro de la luz que emite. Tres décadas después fue encontrado en la Tierra y es el segundo elemento más abundante en el universo después del hidrógeno.



DATO CURIOSO...

Además del mercurio, el galio, el cesio y el francio son todos líquidos a temperatura ambiente. Como estos líquidos son muy densos (y al mismo tiempo metales), ladrillos, herraduras y hasta balas de cañón podrían teóricamente flotar sobre ellos.



Fuente: https://www.youtube.com/watch?v=oKu5eeKiQes

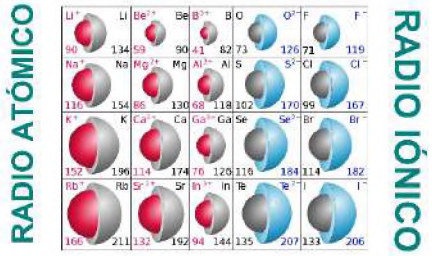
Actividad

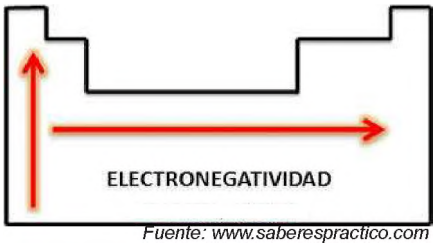
Respondemos a las siguientes preguntas:

1. ¿Qué diferencia hay entre valencia y número de oxidación?
2. Elije tres elementos de la Tabla Periódica y averigua cuáles son sus isótopos de cada uno.
3. Entre los recursos minerales que tiene nuestro Estado, ¿Qué metales y no metales se extrae y aprovecha?

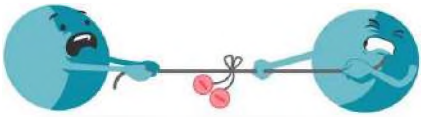
INVESTIGUEMOS...

¿En qué países se encuentran las minas más grandes de: cobre, plata y oro?



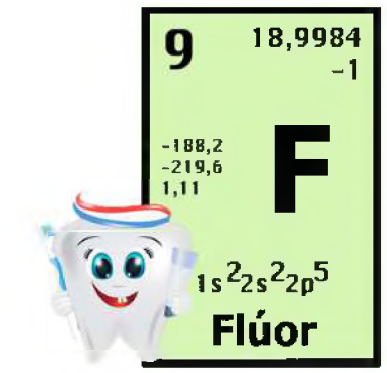


Fuente: www.saberespractico.com

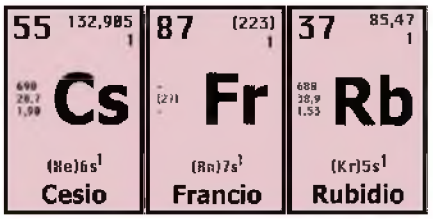


Tendencia de un átomo a atraer electrones de átomos vecinos dentro de una molécula

Fuente: www.areaciencias.com



El más electronegativo



Lo más electropositivos

4. Propiedades periódicas:

Son las características que tienen los elementos y que varían de forma secuencial por grupos y periodos, algunas de esas propiedades son:

a) **Radio atómico**, se define la distancia más probable que existe entre los electrones de la última capa y el núcleo, aumenta con el número atómico.

b) **Radio iónico**, es, igual que el radio atómico, la distancia o separación entre el centro del núcleo y el electrón más alejado del átomo, específicamente haciendo referencia al ion en vez del átomo.

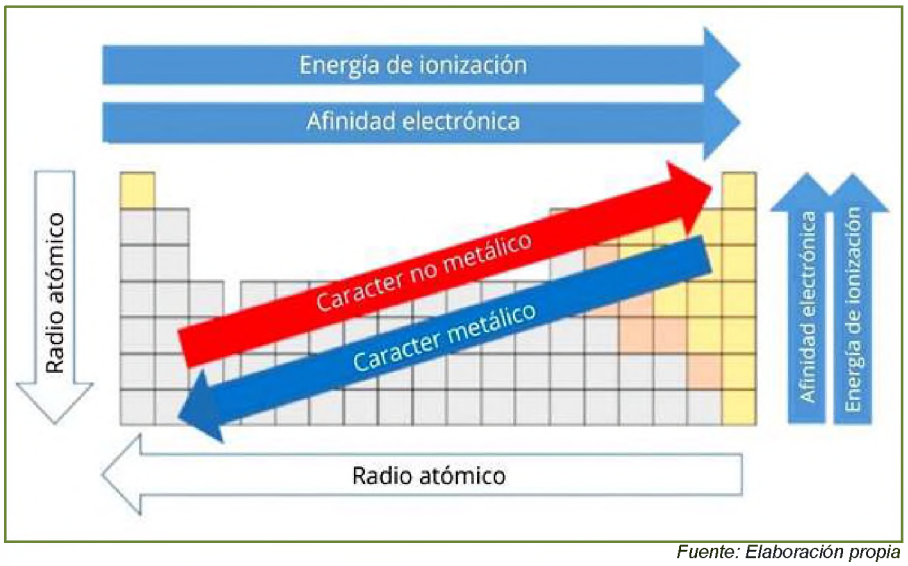
En el caso de los iones, se considera que la distancia entre los núcleos atómicos de aniones y cationes en un arreglo cristalino corresponde a la suma de los radios iónicos del anión y el catión.

c) **Afinidad eléctrica,** es una medida de la energía liberada cuando se agrega un electrón extra a un átomo. Las afinidades de los electrones se miden en estado gaseoso. En general, las afinidades electrónicas se vuelven más negativas a medida que avanzamos de izquierda a derecha en la tabla periódica.

d) **Electronegatividad**, es una medida de capacidad que tiene un átomo, el de atraer hacia sí los electrones que comparte. En el ordenamiento de la tabla periódica, generalmente aumenta a medida que nos movemos de izquierda a derecha dentro de un periodo y disminuye al bajar dentro de un grupo.

e) **Energía de ionización**, (Ei) es la energía necesaria para separar un electrón en su estado fundamental de un átomo de un elemento en estado gaseoso, Cuando el sodio y el cloro se combinan para producir sal, el átomo del sodio cede un electrón, lo que resulta en una carga positiva, mientras que el cloro obtiene el electrón y se carga negativamente como resultado.

f) **Carácter metálico**, se refiere a su capacidad para perder electrones u oxidarse. Cuando un elemento se oxida produce la reducción del elemento o sustancia con el que reacciona, por lo que se denomina agente reductor y aumenta al descender en periodos o grupos.



Fuente: Elaboración propia

5. Importancia de la tabla periódica en la preservación del medio ambiente:

Desde muchos años atrás, se conoce que la naturaleza está formada mayoritariamente por unos pocos elementos químicos de la tabla periódica como ser: carbono, calcio, oxígeno, hidrógeno, nitrógeno, fósforo, silicio, azufre, magnesio y potasio, todos ellos construyen la vida del planeta (troncos, hojas, frutos, pelos, dientes, músculos, etc.) y también la materia inanimada que forma parte de la naturaleza.

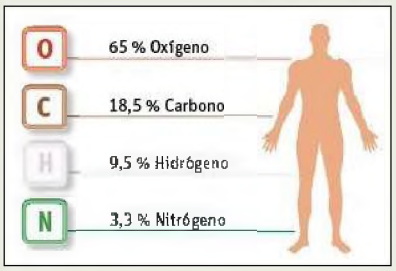
La distribución y almacenamiento de los elementos químicos en el medio ambiente puede dar lugar a: Contaminación local del agua, los suelos, el aire, la flora y la fauna. Efectos globales: pérdida de la capa de ozono, efecto invernadero, pérdida de la biodiversidad, etc. Así como para la naturaleza, los elementos químicos de la tabla periódica son muy importantes en la vida del ser humano, para el desarrollo y el buen funcionamiento del organismo.

Saber y conocer los procedimientos adecuados para realizar la disposición final de deshechos y residuos químicos altamente contaminantes, es la clave para evitar los efectos nocivos que pueden tener estos sobre el medio ambiente y por ende sobre nuestra salud.

La preservación del medio ambiente debe ser una de las metas prioritarias de la especie humana, haciendo todo lo que está a nuestro alcance, mediante la recuperación de prácticas ancestrales de los pueblos indígena originarios campesinos, sobre las maneras de realizar un aprovechamiento sustentable de los recursos naturales.

Los elementos químicos más conocidos son:

- Oxígeno (O)
- Carbono (C)
- Hidrógeno (H)
- Nitrógeno (N)
- Azufre (S)
- Hierro (Fe)
- Cobre (Cu)
- Oro (Au)





El Imperio Incaico fue un espectacular ejemplo de eficiencia en el manejo de la tierra.

Ejemplo de esto son las terrazas de cultivo. Las mismas, eran construidas como largos y angostos peldaños en las faldas de las montañas, sostenidas por piedras que retenían la tierra fértil.



Las terrazas cumplen la función de distribuir la humedad y evitar la erosión. En la terraza el agua de lluvia va filtrándose lentamente desde los niveles superiores a los inferiores, utilizando de manera óptima la cantidad de líquido disponible.

En las zonas más lluviosas y de mayor pendiente, este sistema evita el arrastre de nutrientes y material orgánico, preservando la capacidad productiva de la tierra y el medio ambiente.

https://profediegoweb.wordpress.com/

Actividad

Analizamos y respondemos las siguientes interrogantes:

1. Explicamos la relación que existe entre la tabla periódica y las propiedades periódicas de los elementos químicos.
2. Establecemos diferencia entre grupos y periodos.
3. ¿Cómo aumenta la electronegatividad en la tabla periódica?
4. Extraemos la definición de radio atómico y radio iónico

VALORACIÓN

Por qué decrece la capa de ozono

La capa de ozono absorbe casi el 99% de la radiación ultravioleta que llega a la Tierra procedente del Sol. Nos protege de los efectos de un exceso de radiación ultravioleta, entre los que se incluyen las quemaduras solares, el cáncer de piel, las cataratas oculares y el envejecimiento dérmico prematuro.

Gracias a la capa de ozono, podemos disfrutar de estar al aire libre sin quemarnos como si estuviéramos en un horno; sin esa capa, no habría vida en la Tierra.

¿Cómo se forma el ozono (O_3)?

La radiación ultravioleta descompone el oxígeno de la mesosfera y la termosfera y lo deja convertido en átomos de oxígeno altamente reactivos. Estos átomos de oxígeno se combinan con moléculas de oxígeno en la estratosfera y crean el ozono.

$$O_2(g) + \text{radiación ultravioleta} \rightarrow 2\,O(g)$$

$$O_2(g) + O(g) \rightarrow O_3(g)$$

Por desgracia, la capa de ozono no es una defensa perfecta. La civilización humana libera muchas sustancias químicas gaseosas a la atmósfera.

Algunos tipos de compuestos químicos gaseosos son inertes, y se quedan pululando en la atmósfera durante bastante tiempo. Un tipo de estos compuestos problemáticos lo representan los clorofluorocarbonos (conocidos por sus siglas CFC), que son gases que se componen de cloro, flúor y carbono.



Fuente: Elaboración propia

Se pensó que eran idóneos como refrigerantes en neveras, congeladores y aires acondicionados domésticos y de coches y también como productos espumantes para plásticos, como el poliestireno extruido, y como propulsores para botes de aerosoles. De hecho, para esas funciones eran estupendos, pero resultó que se liberaron a la atmósfera grandes cantidades y con los años se ha difundido hasta la estratosfera, donde han provocado una enorme alteración.

¿Se producen aún CFC perjudiciales?

El problema de la reducción del ozono se detectó en la década de 1970, los gobiernos de países industrializados empezaron a exigir la reducción de la cantidad de CFC. En muchos países se prohibió el empleo de los CFC en aerosoles. Los CFC utilizados en la producción de plásticos y espumas pasaron a recuperarse, en vez de liberarse a la atmósfera.

Sin embargo, y por desgracia, se trata de compuestos extremadamente estables que permanecerán en la atmósfera durante mucho tiempo. Si el daño que la humanidad ha causado a la capa de ozono no es demasiado grave, puede que se recupere por sí sola. Pero es muy posible que pasen muchos años antes de que la capa de ozono recupere su composición original.

PRODUCCIÓN

Utilizando material reciclable de nuestro contexto construimos una tabla periódica de los elementos químicos donde se observe su aplicabilidad en la vida cotidiana.

ESTRUCTURA DEL ÁTOMO EN ARMONÍA CON EL COSMOS

PRÁCTICA

Experimentamos desde nuestra realidad: observación de moléculas y partículas.



Materiales

- Recipiente metálico
- Baso de vidrio
- Cuchara
- Mortero
- Mechero

Reactivos

- Agua
- Carbón o ceniza

Realizamos la experiencia de la siguiente forma:

1. Agregamos 1 cucharada de azúcar al mortero y trituramos, luego echamos agua al vaso hasta la mitad, agregamos el azúcar y batimos hasta que se integre bien.
2. Medimos 1 cucharada de ceniza al mortero y trituramos para hacerla más fina, seguidamente agregamos 1 cucharada de azúcar y mezclamos bien llevamos al fuego, batimos constantemente la mezcla y observamos los cambios.

Actividad

Analizamos las siguientes interrogantes:

1. ¿Qué se observó en el vaso que contenía agua y azúcar?
2. ¿Qué cambios observamos?
3. ¿Qué pasó con la mezcla de ceniza y azúcar?
4. Presentaron algún cambio ¿Cuáles?

TEORÍA

DATO CURIOSO...

Antimateria

Hace referencia a una materia compuesta por antiátomos que están compuestos por antielectrones, antiprotones y antineutrones.

Son iguales, pero tienen cargas eléctricas opuestas, el más ligero contacto con otro ser idéntico sería fatal. Si le estrecháramos la mano nos desintegraríamos provocando un enorme estallido y destruir una gran ciudad.

Por suerte, la cantidad de antimateria que existe en el universo es ínfima.



https://profediegoweb.wordpress.com/

1. El átomo

El término "átomo", proviene del latín atomus, que significa (que no se puede contar o es indivisible), descubierto por el filósofo Demócrito de Abdera, discípulo de Leucipo de Mileto.

El átomo es una porción muy pequeña de materia que conserva las propiedades de un elemento químico. Es un sistema de energía estable.

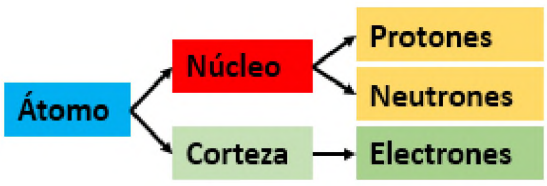
Presenta dos partes:

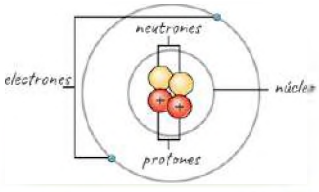
Núcleo atómico:

- Es la parte central del átomo.
- Contiene el 99,99% de la masa total del átomo.
- Presenta carga positiva.
- El tamaño del átomo es 10 000 veces el tamaño del núcleo.
- Posee dos partículas subatómicas fundamentales: protón y neutrón.

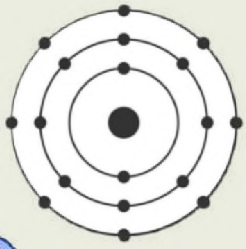
Nube electrónica:

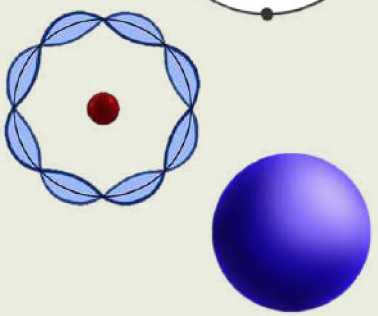
- Es una región de energía que rodea al núcleo.
- Determina el tamaño de un átomo, Casi carece de masa
- Presenta carga negativa.
- Posee solo partículas de carga negativa llamados electrones.

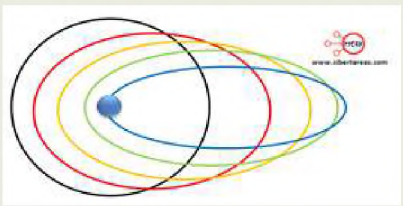


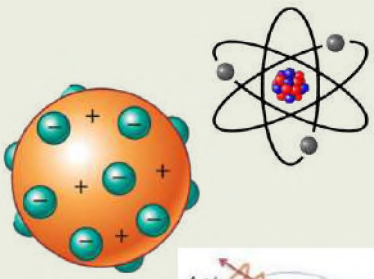


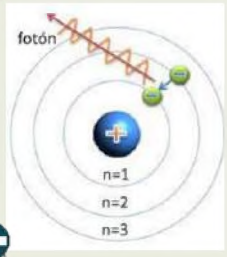
Con la información de los diferentes modelos atómicos descritos identifica a que modelo corresponde cada uno de las imágenes.

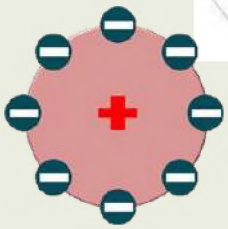












2. Modelos atómicos

Estas no son más que representaciones gráficas de la estructura y funcionamiento del átomo, los cuales fueron desarrollados a lo largo de la historia por personajes científicos quienes observaron una cualidad particular de la materia respecto a ideas propias de la época, se tiene diferentes modelos que se ve a continuación.

a) Modelo atómico de Dalton

Fue propuesto por Jhon Dalton en (1808) en su obra denominado "Postulados atómicos", sostuvo que el átomo es la partícula más pequeña de la materia siendo este indivisible e indestructible.

Características:

- Los átomos de un elemento son todos iguales, así como en masa y propiedades.
- Un compuesto está formado por átomos distintos cuya relación es simple.
- En una reacción química los átomos se combinan en proporciones distintas para formar un compuesto nuevo.

b) Modelo atómico de Thomson

Jhosep Thomson en (1904), propuso el modelo llamado como la teoría del budín de pasas o ciruela. Características:

- El átomo es una masa esférica de carga positiva donde se encuentran los electrones esparcidos en igual cantidad.
- El átomo es neutro porque existe igual cantidad de cargas positivas como negativas.

c) Modelo atómico de Perrin

Jean Perrin en su teoría atómica propuso que la mayor carga positiva se encuentra en la parte central del átomo y los de carga negativa al exterior.

d) Modelo atómico de Rutherford

Ernest Rutherford en (1911) indica que el átomo tiene un núcleo y así mismo descubre que en ella se encuentra el protón. Características:

- Los electrones giran alrededor del núcleo describiendo orbitas similares al sistema solar.
- En el núcleo se concentra casi la totalidad del peso atómico.

e) Modelo atómico de Sommerfeld

Arnold Sommerfeld en (1916), descubrió que en los electrones de ciertos átomos se alcanzaban velocidades cercanas a la de la luz. Características:

- Los electrones se mueven alrededor del núcleo describiendo orbitas elípticas o circulares.
- La excentricidad dio lugar a un nuevo número cuántico el azimutal y esta determina la forma de los orbitales.

f) Modelo atómico de Bohr

Propuesto por Niels Bohr en (1913), discípulo de Rutherford.

Características:

- Los electrones giran el orbitas circulares donde no admite ni absorbe energía.
- Las orbitas albergan un nivel de energía distinta a la otra, mientras más este alejado del núcleo tenía más energía.

g) Modelo atómico de Schördinger

Conocido como el modelo mecánico cuántico del átomo para describir el comportamiento de los electrones.

h) Modelo atómico de Planck

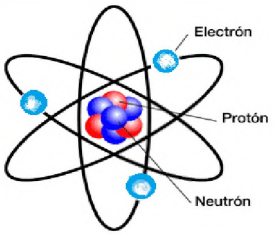
Max Planck propone que los átomos pueden liberar y absorber energías en pequeñas unidades discretas a los cuales llamó "cuantos", de esta manera dio lugar a la teórica cuántica.

Actividad

En grupos elijan un modelo atómico y explicamos, destacando los aspectos más sobresalientes de dicho modelo que, además fueron un aporte para el surgimiento del siguiente modelo atómico.

3. Propiedades del núcleo del átomo

Está conformada por el núcleo y la envoltura, el núcleo está constituido por protones y neutrones. El átomo es la unidad constituyente más pequeña que tiene las propiedades de un elemento químico.



Número atómico (Z). Es el número de protones que tiene un átomo.

Masa atómica (A). Es la suma del número de protones y el número de neutrones de un átomo. Aumenta de izquierda a derecha y de arriba abajo, excepto: cobalto, níquel, argón, potasio, yodo y teluro.

Los valores del átomo se representan así:

- Con la letra "X" se representa el elemento
- La letra "Z" mayúscula representa el número atómico del elemento.
- La letra "A" mayúscula se usa para representar la masa o peso atómico de un elemento.



El número de neutrones se calcula restando al número de masa atómica el número atómico.

Ejemplo:

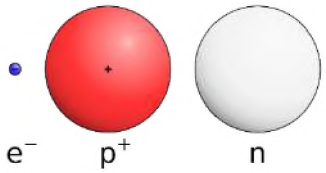
1. Con la ayuda de la tabla periódica, Encontremos el número atómico, la masa atómica y el número de neutrones del elemento sodio

- Número atómico : **Z = 11** protones
- Números de neutrones : **N** = A - Z = ?
  N = 23 – 11 = **12** neutrones
- Masa atómica : **A** = Z + N = ?
  A = 11 + 12 = **23**

En función a la masa atómica y número atómico determinamos el número de protones, neutrones y electrones del átomo de un elemento químico.

DATO CURIOSO…

La masa de un electrón es casi 2000 veces más pequeña que la del protón y el neutrón. Imagina que un protón o un neutrón fueran del tamaño de una bola de boliche de 3 kilos y medio, entonces el electrón sería del tamaño de una canica pequeña.



DATO CURIOSO…

Z es el número atómico de un elemento, nos indica el número de protones (partícula subatómica de carga positiva)

Se sabe que, la cantidad de electrones (e-) del átomo de un elemento es igual al número de protones…

Actividad

Ejercicios propuestos:

a) Un anión de carga 2 tiene 20 neutrones y 21 electrones. Encontremos su número de masa.

Datos

Elemento cargado negativamente X^{-2}= **Z** = 21 – 2 = **19**

N = 20

e- = 21

A = ?

Por lo tanto: A = Z + N
A = 19 + 20 = **39**

b) Si el número atómico de un elemento es 15 y tiene 20 neutrones. Encontremos su masa atómica.

Datos

Z = 15

N = 20

A = ?

Por lo tanto: A = Z + N
A = 15 + 20 =**35**

- Si el átomo de hierro tiene 30 neutrones y 56 de masa atómica. Hallemos Z.
- Si el número atómico del Yodo es 53 y su masa atómica es 126 ¿Cuántos electrones, protones y neutrones tiene su átomo?
- Un anión de carga 3 tiene 71 neutrones y 54 electrones. Hallemos su número de masa
- Con la ayuda de la tabla periódica encontremos el número de protones, neutrones y electrones de: plata, oro y manganeso.

a) **Isótopos**, son aquellos átomos que tiene el mismo número de protones, pero distinto número de neutrones, es decir poseen el mismo número atómico (Z) pero diferente número másico (A) de ahí el nombre (iso=igual; topo= lugar). Existen dos tipos de isótopos en función de su estabilidad: isótopos radiactivos y los isótopos estables.

Ejemplos:

$$^{1}_{1}H, \; ^{2}_{1}H, \; ^{3}_{3}H$$

b) Isóbaros, son aquellos átomos que representan igual masa atómica (A) pero diferente número atómico (Z). (iso=igual; baro=peso).

$^{40}_{20}Al$, $^{40}_{18}Mg$,

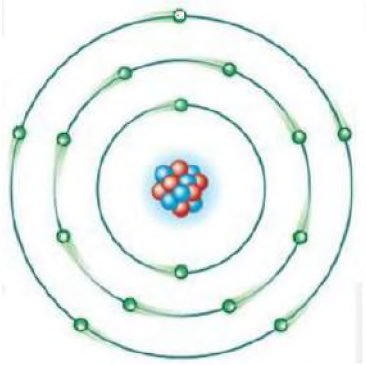
c) Isótonos, cuyos átomos poseen distinto número atómico (Z) y distinta masa atómica (A) pero igual número de neutrones.

$^{14}_{7}N$, $^{12}_{5}B$

NIVELES DE ENERGÍA…

El número máximo de electrones que acepta cada nivel de energía está dado por la fórmula 2n2 que se cumple hasta el cuarto nivel.

- *K - 1 = 2(1)2 = 2 e-*
- *L - 2 = 2(2)2 = 8 e-*
- *M - 3 = 2(3)2 = 18 e-*
- *N - 4 = 2(4)2 = 32 e-*
- *O - 5 = ------- = 32 e-*
- *P - 6 = -------- = 18 e-*
- *Q - 7 = -------- = 8 e-*



2. Nube electrónica

Se conoce también como envoltura o zona extra nuclear. Esta es la zona con carga negativa y donde se encuentran las partículas subatómicas denominadas electrones (e-), los que se encuentran distribuidos en orbitales, el conjunto de orbitales forma un subnivel de energía y el conjunto de subniveles de energía forma un nivel de energía.

Para describir la posición de un electrón en un átomo, se debe indicar el nivel de energía, los subniveles y orbitales en donde se encuentran los electrones.

Isoelectrónicos, son aquellos elementos químicos que tienen la misma configuración electrónica

Niveles de energía (n), es donde los electrones giran alrededor del núcleo atómico.

- Representación Literal: K - L - M - N - O - P - Q
- Representación Cuántica: 1 - 2 - 3 - 4 - 5 - 6 - 7

Subniveles de Energía (l), cada nivel de energía está formado por uno o más subniveles. Los subniveles son 4:

- Representación literal: s - p - d - f
- Representación cuántica: 0 - 1 - 2 – 3

Orbitales (m), es el espacio donde se encuentra el electrón, se denomina también REEMPE (Región Espacio Energético Manifestación Probabilística Electrónica).

Contiene como máximo dos electrones. Cada electrón en un orbital tiene un sentido de giro o "spín" sobre su eje.

3. Molécula

Es la partícula mínima de un compuesto, es un conjunto de átomos unidos entre sí en una estructura relativamente fija por una fuerza llamada enlace químico. Ejemplo: una molécula de ácido fosfórico H_3PO_4 está formado por 3 átomos de hidrógeno, 1 átomo de fósforo y 4 átomos de oxígeno.

4. Peso Molecular

Es la suma de las masas de todos los átomos de la molécula representados en su fórmula molecular. Este dato es expresado en “uma” (unidades de masa atómica) Ejemplo:

- Calcular el peso molecular del bicarbonato de sodio $NaHCO_3$:

Na = 1*23 uma → 23 uma
H = 1*1 uma → 1 uma
C = 1*12 uma → 12 uma
O = 3*16 uma → 48 uma
Peso molecular = 84 uma

VALORACIÓN

El Hindenburg

Los años antes a las Guerras Mundiales estuvo marcado por importantes desarrollos tecnológicos. En materia de aviación se propuso el uso de zepelines que pudieran realizar viajes largos; El Hindenburg fue un dirigible alemán que utilizó como gas de suspensión el hidrógeno, la cubierta estaba pintada con una pintura altamente inflamable.

En su último viaje, el Hindenburg salió de Frankfurt, Alemania, cruzó el océano Atlántico; pero estando a punto de aterrizar en Estados Unidos, la electricidad estática cobro la factura incendiando la cubierta del dirigible. Como resultado se produjo una gran explosión que destruyó el dirigible y mató a 36 personas.

PRODUCCIÓN

En grupos elijan un modelo atómico y construyan una maqueta del modelo elegido utilizando material reciclable de su contexto.

RADIACTIVIDAD DE LA MATERIA, PELIGROS Y BENEFICIOS

PRÁCTICA

Una alternativa agresiva para tratar el cáncer.

Seguramente hemos conocido personas que padecen algún tipo de cáncer y que a consecuencia de ello muchos pierden el cabello y generalmente esto ocurre por el tratamiento de radiación, más conocido como radioterapia.



La radioterapia es un tratamiento contra el cáncer que utiliza altas dosis de radiación para destruir células cancerosas y reducir tumores malignos.

Este tratamiento radiactivo destruye las células cancerosas o ralentiza su crecimiento porque daña su ADN. Por lo que las células cancerosas cuyo ADN ha sido dañado, dejan de dividirse y finalmente mueren.

Se requiere bastante tiempo, entre semanas y meses de tratamiento antes de que el ADN esté dañado lo suficiente para que mueran las células cancerosas, los daños colaterales es que después de la terapia las células siguen muriendo semanas o meses después.

Hay dos tipos de radioterapia, de haz externo y radioterapia interna.

Actividad

- Averiguamos qué otras aplicaciones, a parte de la medicina, tiene la tecnología nuclear
- ¿Qué productos de uso cotidiano pueden generar radiación si no se realiza una disposición final adecuada?
- Investiguemos sobre el Primer Reactor Nuclear que se construye en Bolivia, bajo la administración de ABEN (Agencia Boliviana de Energía Nuclear)

TEORÍA

1. Radiactividad

Se denomina radiactividad a la emisión espontánea de partículas y/o radiación. (Marie Curie). Cuando los rayos catódicos inciden sobre el vidrio o los metales, éstos emiten unos rayos muy energéticos capaces de atravesar la materia, oscurecer placas fotográficas y producir fluorescencia en algunas sustancias.

Estos rayos no son desviados por un imán, no están cargados como los rayos catódicos. Su descubridor, W. Röntgen (1895) les dio el nombre de Rayos X.

Posterior al descubrimiento de los rayos X, se observó que algunas sustancias como el Uranio emitían radiaciones en forma espontánea.

La desintegración espontánea de un elemento produce tres tipos de radiaciones:

- **Rayos alfa α**, cargadas positivamente.
- **Rayos beta β**, son electrones (carga negativa)
- **Rayos gamma g**, rayos de alta energía y no presentan carga y no son afectados por un campo magnético externo.

2. Tipos de radiación

a) Radiación ionizante, es un tipo de energía liberada por los átomos en forma de ondas electromagnéticas: rayos gamma, partículas alfa y beta.

La radiación ionizante puede afectar la configuración atómica en los seres vivos, de manera que presenta un riesgo para la salud porque daña los tejidos y también el ADN de los cromosomas. Este tipo de radiación es producida por máquinas de rayos X, radiaciones cósmicas del espacio exterior y elementos químicos radiactivos.

b) Radiación no ionizante, es aquella onda o partícula que no es capaz de arrancar electrones de la materia que ilumina produciendo excitaciones electrónicas. Este tipo de radiación son las ondas de radio, la luz visible y las microondas.



La radiactividad fue descubierta por el científico francés Antoine Henri Becquerel en 1896 de forma ocasional al realizar investigaciones sobre la fluorescencia del sulfato doble de uranio y potasio. Descubrió que el uranio emitía espontáneamente una radiación misteriosa.

Esta propiedad del uranio, después se vería que hay otros elementos que la poseen, de emitir radiaciones, sin ser excitado previamente, recibió el nombre de radiactividad.

Las investigaciones más importantes fueron las realizadas por el matrimonio Pierre y Marie Curie, quienes descubrieron el polonio y el radio, ambos en 1898.

https://www.foronuclear.org/

Principales usos de la radiactividad



https://www.catedraenresauco.com/aprovechamiento-de-la-radiactividad/

3. Aplicación de la radiactividad

La radiactividad de algunos tipos de materia tiene diversos usos, como, por ejemplo: obtención de energía eléctrica, diagnóstico y tratamiento de enfermedades, aplicaciones industriales, agricultura, arqueología, biología entre otros. Los descubrimientos y adelantos de la tecnología nuclear, han llevado a que la radiactividad tenga aplicaciones y aprovechamientos fundamentales para la vida cotidiana.

Desventajas de la Radiactividad, como, por ejemplo: No se ahorra tanto en combustibles fósiles como se cree, pueden ocurrir accidentes nucleares y principalmente, se producen desechos radiactivos que contaminan el agua, los suelos, los alimentos, etc.

4. Fisión y fusión nuclear

a) Fisión, es la división del núcleo de un átomo en núcleos más livianos, como neutrones libres, fotones y otros fragmentos como partículas alfa y beta que poseen gran cantidad de energía.

b) Fusión nuclear, es una reacción nuclear en las que varios núcleos atómicos se unen y forman un núcleo más pesado. Estas reacciones son en general, exotérmica cuando ocurre entre átomos más ligeros que el hierro y endotérmicas si son más pesados.

5. Diamagnetismo y paramagnetismo

a) Diamagnetismo

Es una propiedad de los materiales que consiste en repeler los campos magnéticos. Algunos de los materiales diamagnéticos son el bismuto metálico, hidrogeno, helio, silicio, germanio.

b) Paramagnético

Esta propiedad es lo contrario al diamagnetismo, es decir que los materiales se sienten atraídos por los campos magnéticos. El aluminio, el magnesio, el litio, el titanio y el platino son algunos de los materiales con propiedades de paramagnetismo.

Actividad

- Ampliamos la información sobre fusión y fisión nuclear, ventajas y desventajas.
- Realizamos una investigación sobre el espectro electromagnético y las aplicaciones de los diferentes tipos de ondas electromagnéticas.

VALORACIÓN

El campo de la medicina encierra muchas especialidades que se dedican a tratar médicamente ciertas patologías relacionadas con un área en particular utilizando aparatos específicos. Entre ellas está la radiología que utiliza los rayos X (Rx) que no son más que un tipo de radiación electromagnética que tienen mayor energía y pueden atravesar los tejidos blandos del cuerpo humano y de esta manera obtener una "fotografía" de los huesos.

Los rayos X son utilizados para obtener imágenes de los tejidos y las estructuras del cuerpo de manera digital o física.

- ¿Por qué las láminas de los rayos X reflejan los huesos en tonos blancos y a los órganos y tejidos en un tono gris a negro?
- ¿En qué situaciones se hace uso de los rayos X?
- ¿En qué situaciones una persona no puede hacerse un diagnóstico por Rx? ¿Por qué?

PRODUCCIÓN

Según nuestro contexto, elaboramos un proyecto para la disposición final adecuada de objetos de uso común que pueden generar contaminación radiactiva si son dispuestos de manera inadecuada e irresponsable.

CONFIGURACIÓN ELECTRÓNICA DE LOS ELEMENTOS DE LA NATURALEZA Y EL COSMOS

PRÁCTICA

En nuestro Estado Plurinacional en julio del 2021, se reinició el mega proyecto de construcción del centro de investigación nuclear más importante para nuestro país. En sus declaraciones el mandatario señaló: "No existe un reactor con estas características y a esta altura sobre el nivel del mar. Es el primero de estos complejos, permitirá producir radiofármacos para los enfermos de cáncer; y un segundo, que servirá para tareas agro productivas, como la investigación para combatir plagas y mejorar el rendimiento de productos del agro. La instalación del reactor permitirá realizar estudios nucleares históricos, sin precedentes a cuatro mil metros sobre el nivel del mar; permitirá obtener beneficios en áreas como la minería, la agricultura y otros", anunció el mandatario boliviano.

Este proyecto está ubicado en la ciudad de El Alto del departamento de La Paz a 4000 msnm.



Actividad

Investigamos y respondemos

¿Cuáles son las consecuencias más trascendentales que se ha visto en el área de la producción agrícola a causa de la contaminación y cambios climáticos? ¿De qué manera afecta a los seres vivos?

¿Qué son los radiofármacos y cómo coadyuvará a las personas enfermas con cáncer?

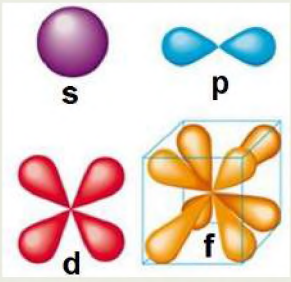
TEORÍA

DATO CURIOSO...

Los conceptos órbita y orbital tienen diferente significado.

Órbita es una línea o camino definido, mientras que orbital es una región espacial alrededor del núcleo en la que es más probable encontrar el electrón.





1. Mecánica cuántica

Es una rama de la física que surge en el siglo XIX, estudia la materia a escalas muy pequeñas a nivel molecular, atómico y sub atómico, se intercambian de forma discreta lo cual implica la existencia de paquetes mínimos de energías, llamados cuantos; permitió el descubrimiento de la electrónica como ser las computadoras y teléfonos móviles.

2. Números cuánticos

Son valores numéricos discretos que indican la característica de los electrones en los átomos y se basa en la teoría de Niels Bohr, La solución de ecuación del átomo de hidrógeno proporciona un conjunto de fusiones de onda y otro conjunto de energía se llamaban orbitales. Y se define como el espacio definido por una determinada solución particular, especial e independiente del tiempo.

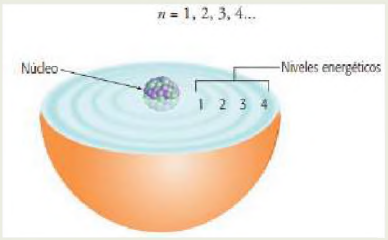
La forma y el tamaño exacto de un orbital electrónico dependen de su nivel de energía y son descritos matemáticamente por su función de onda, existen cuatro tipos de orbitales que se denomina: s, p, d y f.

a) **Orbitales *S***: Tiene forma esférica con el núcleo en el centro.

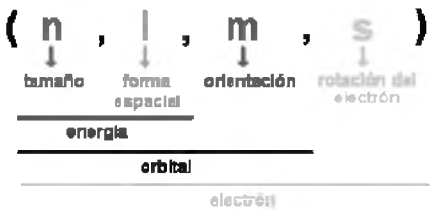
b) **Orbitales *p***: Tiene forma de pesas de gimnasia, forma de lóbulo respecto al núcleo.

c) **Orbitales *d***: Tiene forma de trébol de cuatro hojas, tres de ellos se encuentran en el plano y el quinto se encuentra en el eje.

d) **Orbitales *f***: Tiene formas diversas formadas por grupos lobulares y anillos. Cada uno de los 7 orbitales d puede contener dos electrones, por lo que en total el orbital p puede contener un máximo de 14 electrones.



Este dibujo representa el modelo atómico de la nube electrónica. Los niveles energéticos son regiones espaciales, concéntricas alrededor del núcleo. Las zonas oscuras representan el área donde es más probable encontrar a los electrones.



3. Número cuántico principal (n)

Como resultado de la investigación continua durante el siglo XX, en la actualidad se ha comprobado que los niveles energéticos no son órbitas, como las de los planetas, alrededor del núcleo de un átomo. En lugar de ello, se puede decir que son regiones espaciales alrededor del núcleo, en las cuales es más probable encontrar los electrones.

El número cuántico principal se representa con la letra n y refiere el nivel de energía en el que se localiza el electrón. Sus valores son enteros positivos del 1 en adelante.

Cada nivel energético puede contener un número limitado de electrones dado por la expresión 2n2.

El nivel energético menor (n = 1) es el más pequeño y el más cercano al núcleo. Este nivel energético puede contener máximo dos electrones. El segundo nivel energético, que es más grande porque se encuentra más alejado del núcleo, puede contener un máximo de 8 electrones

Nivel energético (n)	1	2	3	4
Número máximo de electrones	2	8	18	32

4. Número cuántico secundario o azimutal (l)

Cuando los científicos investigaron los átomos multielectrónicos descubrieron que los espectros eran mucho más complejos de lo que esperaban, debido a la sencilla serie de niveles energéticos del hidrógeno.

Un nivel está formado por subniveles con energía muy parecida. Cada nivel tiene un número específico de subniveles, es el mismo que el número del nivel energético.

El número cuántico secundario determina el subnivel y se relaciona con la forma del orbital; se representa con la letra l. A los subniveles se les asignan las letras *s, p, d, f.*

Nivel energético (*n*)	1	2	3	4
Número de subnivel (l)	1	2	3	4

5. Número magnético (m_1)

Determinamos el cambio de energía de un orbital atómico debido a un campo magnético externo, tiene valores enteros y está delimitado por el valor de l, los valores de m van de -1 a 1 incluyendo al cero, el número máximo de orbital está dado por 21+1. Estos valores especifican la orientación de los orbitales.

6. Espín (Spin): Describimos el giro del electrón y la orientación del campo magnético que este produce. Tiene solo dos valores permitidos, +1/2 y - 1/2, esto quiere decir que el electrón tiene solo 2 orientaciones de spin en un orbital, los cuales son opuesta en sí.

Nivel energético	Subniveles	Orbitales por subnivel	Electrones en el subnivel	Electrones en el nivel
1	2s	1	2	2
2	2s 2p	1 3	2 6	8
3	3s 3p 3d	1 3 5	2 6 10	18
4	4s 4p 4d 4f	1 3 5 7	2 6 10 14	32

N° Cuántico	Representación	Valores posibles	Información
N° Cuántico principal	n	n={1,2,3,4,5,6,7}	Define la energía del nivel principal donde podría estar el electrón.
N° Cuántico secundario	l	s=0; p=1; d=2; f=3	Define la energía de los subniveles en que se divide cada nivel principal.
N° Cuántico magnético	m	{-3,-2,-1, 0, +1,+2,+3}	Representa la orientación de los subniveles en el campo magnético del átomo.
N° Cuántico spin	s	1/2 ↑, 1/2↓	Indica el sentido de giro del electrón alrededor del núcleo.

Actividad

Es hora de poner en práctica lo aprendido…

¿Cuántos y cuáles son los niveles de energía de un átomo?

1. Mencionamos ¿Cuántos electrones puede tener cada nivel de energía?
2. ¿Cuántos sub niveles tiene un átomo y cuántos electrones acepta cada subnivel?
3. Dibujamos el átomo en los recuadros de abajo y coloca sus partes y en el otro los niveles de energías.

7. Configuración electrónica de los elementos químicos.

Forma teórica de explicar la manera en que se distribuyen los electrones de un átomo en los orbitales de la nube electrónica, igualmente determina las propiedades de combinación y su ubicación en la tabla periódica. Está expresada en función a los números cuánticos: 1s2

1= número cuántico (n)
S= momento angular (l)
2= número de electrones que alberga el subnivel.

La distribución electrónica se puede realizar teniendo en cuenta el número atómico del elemento, luego el periodo el cual indica la cantidad de niveles que posee y finalmente ver el grupo al que pertenece para saber cuántos electrones tendrá en la última capa.

Principios y reglas de la configuración electrónica

El equilibrio entre las fuerzas de atracción y repulsión hace que los electrones tengan determinadas posiciones en los diferentes niveles de energía.

Se entiende por configuración electrónica a la distribución más estable. Para distribuir los electrones en los distintos niveles de energía y para determinar cuál será Su configuración electrónica se deben tomar en cuenta los principios y reglas.

PARA RECORDAR…

Capas o niveles: *alberga*

- *K = 2 electrones*
- *L = 8 electrones*
- *M =18 electrones*
- *N = 32 electrones*
- *O = 32 electrones*
- *P = 18 electrones*
- *Q = 8 electrones*

Subniveles son:

- *s = sharp*
- *p = principal*
- *d = difuso*
- *f = fundamental*

Orbitales: son los espacios donde existe mayor probabilidad de encontrar un electrón, varia su forma y tamaño.

Investiga: *Las formas y tamaños de los orbitales y dibuja.*

DATO CURIOSO…

La distribución electrónica se basa en el diagrama de Moeller.



https://www.pinterest.com/pin/501658845988900733/

DATO CURIOSO...



Wolfgang Pauli

Físico austriaco nacionalizado estadounidense. Con tan sólo veinte años escribió un artículo enciclopédico de más de doscientas páginas sobre la teoría de la relatividad. Nombrado profesor de la Universidad de Hamburgo en 1923, un año más tarde propuso un cuarto número cuántico, que puede adoptar los valores numéricos de ½ o -½, necesario para poder especificar los estados energéticos del electrón.

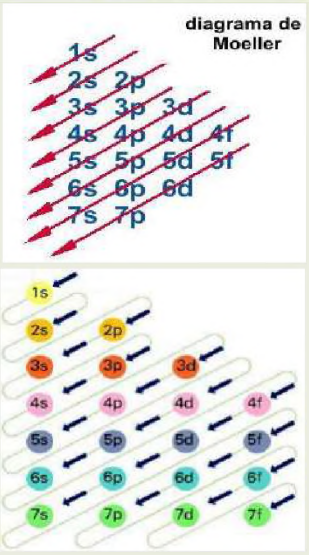
https://www.biografiasyvidas.com/

DATO CURIOSO...

Principio de construcción (Aufbau)

Fue el modelo formulado por el físico Niels Borh, recibió el nombre de Aufbau (Del alemán Aufbaufvauprinzip: Principio de la construcción) en vez del nombre del científico.

DIFERENTES MODELOS DEL DIAGRAMA DE MOELLER O SERRUCHO



Fuente: https://www.pinterest.es/ideas/diagrama-de-moeller/923084626527/

Principio de exclusión de Pauli

Desarrollado y propuesto por el físico austriaco Wolfgang Ernst Pauli en 1925. Estableció que en un mismo átomo no puede haber dos electrones que tengan sus cuatro números cuánticos idénticos. Considerando que un orbital queda definido por los tres primeros números cuánticos, dos electrones de un mismo átomo han de diferenciarse por lo menos en el spin; por lo tanto, cada orbital no puede contener más de dos electrones, con spin +1/2 y - 1/2, respectivamente.

Ejemplo: Configuración electrónica del boro: $\underset{1s}{\uparrow\downarrow}\ \underset{2s}{\uparrow\downarrow}\ \underset{Px}{\uparrow}\ \underset{Py}{_}\ \underset{Pz}{_}$ $(1s^2\ 2s^2\ 2p^1)$

2p (2,1, -1,+1/2)

Principio de construcción (Aufbau)

Los electrones se distribuyen en el átomo en los distintos orbitales disponibles empezando por los de baja energía y terminando en los de alta energía. Este principio se conoce con el nombre de regla del serrucho o regla de Madelung (Del alemán Aufbauprinzip)

Este principio indica la forma en que se deben ir distribuyendo los electrones conforme a su energía creciente. De acuerdo al diagrama de configuración electrónica, la ubicación lineal seria de la siguiente manera:

$$1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^2 3d^{10} 4p^6 5s^2 4d^{10} 5p^6 6s^2 4f^{14} 5d^{10} 6p^6 7s^2 5f^{14} 6d^{10} 7p^6$$

Ejemplos:

- Determinamos la configuración electrónica de Fe (Z= 26) es:

$$1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^2 3d^6$$

- Determinamos la configuración electrónica y los números cuánticos de Na, como el número atómico de Na es (Z= 11), en tanto la distribución electrónica es:

$$1s^2 2s^2 2p^6 3s^1$$

- Si el último electrón de valencia es $3s^1$, los números cuánticos son:

n = 3
l = 0
m = 0
s = +1/2

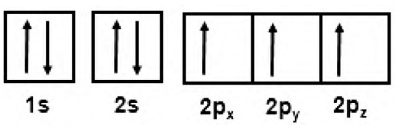
Siguiendo el anterior ejemplo, determinemos la distribución electrónica de Al, Br, S, N y Fe.

Regla de Hund

Es un método empírico utilizado para el llenado de orbitales que poseen igual energía. Dicha regla fue acuñada por el físico alemán Friedrich Hund y es conocida también bajo el nombre de regla de máxima multiplicidad.

Ejemplos:

- Configuración electrónica del Carbono C (Z =6): $1s^2\ 2s^2\ 2p^2$



- Configuración electrónica de Litio Li (Z = 3): $1s^2\ 2s^1$



Regla de Moeller (Regla del serrucho)

Es la distribución de los electrones alrededor del núcleo en niveles, subniveles y orbitales. Los orbitales van llenando primero los orbitales de menor energía, los que están más cerca del núcleo (principio de la mínima energía)

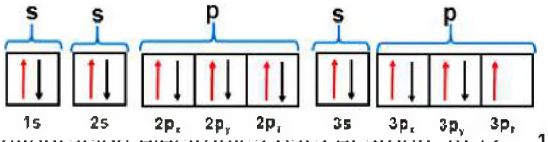
El diagrama de Moeller es una regla simple y útil que nos ayuda en el llenado de los diferentes niveles y subniveles de energía del átomo, sólo se debe seguir el orden que nos indican las flechas.

Ejemplos:

Realicemos la configuración electrónica y el diagrama de orbitales del Cloro.

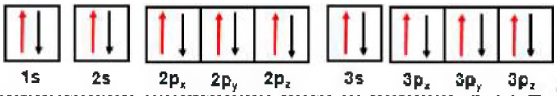
Dado que Z = 17, sabemos que el cloro tiene 17 electrones, por lo tanto, su configuración electrónica debe dar razón de 17 electrones, como se muestra a continuación:

- Configuración electrónica: (se lo realiza utilizando el diagrama de Moeller, se sigue el sentido de las flechas iniciando en 1s y la cantidad de electrones están representadas por lo superíndices que en este caso encerramos en círculos) $1s^2\ 2s^2\ 2p^6\ 3s^2\ 3p^5$ (si la suma de electrones sobrepasa el número que buscamos, se puede disminuir y anotar el número con el que complete el número de electrones, en este caso era $3p^6$ pero anotamos $3p^5$ para llegar a 17 electrones)
- Diagrama de orbitales: (En la configuración electrónica podemos observar que los electrones en el cloro están distribuidos en 3 niveles de energía y subniveles s y p)



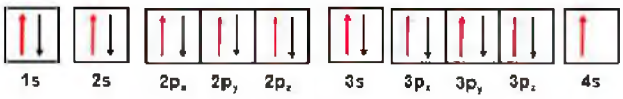
Veamos la configuración electrónica para el argón, Ar (Z = 18):

- Configuración electrónica:
- Diagrama de orbitales:



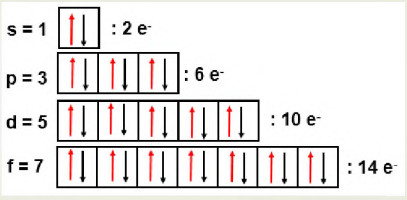
Veamos la configuración electrónica para el potasio, K (Z = 19) es:

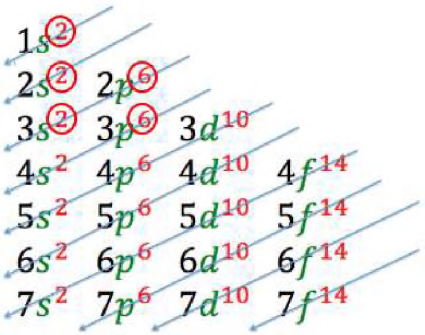
- Configuración electrónica:
- Diagrama de orbitales:



GRÁFICA DEL DIAGRAMA DE ORBITALES

Una ecuación lineal con una incógnita, geométricamente representa una línea recta vertical.





COMPLETA EL SIGUIENTE CUADRO...

Número cuántico	*Símbolo*	*Información que brinda*

Actividad

Realizamos la distribución electrónica y el diagrama de orbitales de los siguientes elementos:

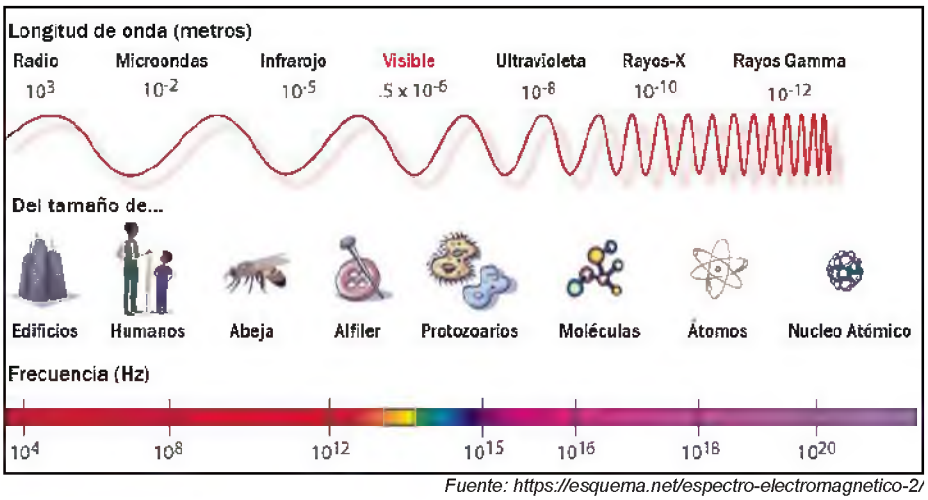
a) Calcio, Ca: Z = 20.
b) Potasio, K: Z = 19.
c) Azufre, S: Z = 16.
d) Hierro, Fe: Z = 26.

VALORACIÓN

La luz y el color: ¿Qué es la luz? ¿Dónde y cómo se origina?

El fenómeno denominado luz es una radiación electromagnética. El espectro electromagnético incluye desde los rayos gamma hasta las ondas de radio.

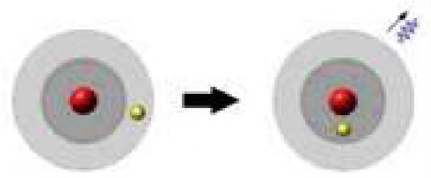
Espectro electromagnético



Fuente: https://esquema.net/espectro-electromagnetico-2/



Fuente: https://www.dermotheque.com/blog/2020/9/29/la-luz-azul-puede-manchar-la-piel



La luz se forma a partir de vibraciones electromagnéticas formada por longitudes de onda que van aproximadamente de 350 a 750 nanómetros (1nm=1 mil millonésimas de metro). La luz blanca resulta de la combinación de todas las ondas comprendidas entre esas longitudes de onda.

La luz se hace visible por saltos de los electrones entre los orbitales de los átomos. Se sabe que, los electrones poseen una extraña cualidad que les permite moverse en determinados orbitales sin consumo de energía, pero cuando caen a un orbital inferior de menor energía (más cerca al núcleo) emiten energía en forma de radiación lo que es la luz visible que ven nuestros ojos en su manifestación de color.

En el sol hay cantidad infinita de átomos de elementos muy variado que emiten de forma permanente radiaciones, La totalidad de esas radiaciones produce la luz blanca que llega a la tierra e ilumina el día.

En nuestro medio también se produce luz, utilizando el mismo mecanismo interno de producción que consiste en los saltos de electrones en los niveles de energía de los átomos.

La luz tiene la capacidad de moverse o trasladarse en el vacío, a una velocidad aproximada de 300.000 km/s, si no interactúa o no choca con la materia y llegue a nuestros ojos no lo podremos ver. Bajo esta conceptualización, el espacio está lleno de luz, pero sabemos bien que si salimos al espacio exterior lo veremos oscuro.

Después realizar la lectura de este artículo, investiga en que se diferencian las lámparas incandescentes, los tubos fluorescentes y las luces led. ¿Cuál de ellos es mejor para la salud y el bienestar económico?

PRODUCCIÓN

Desarrollamos las siguientes actividades:

- Demostramos la configuración electrónica mediante niveles y subniveles de los siguientes elementos: uranio, samario, cerio y laurencio, mercurio, hierro y plata.
- Determinamos los cuatro números cuánticos del último electrón de valencia para los siguientes elementos: Hg, Ra, Cu, Au, Ni, Mn, Ag y Pb.
- Identificamos los elementos cuyo último electrón tiene los siguientes números cuánticos: (n=2; l=1; m=0; s= -1/2), (n=5; l=1; m=0; s= +1/2).

ENLACES QUÍMICOS EN LOS COMPUESTOS DE LA NATURALEZA

PRÁCTICA

En la vida cotidiana en Bolivia, también encontramos ejemplos de enlaces químicos. Los compuestos orgánicos como el azúcar y los aceites vegetales son parte de nuestra alimentación diaria y están formados enlaces químicos.

En la industria minera de Bolivia, se extraen minerales como el estaño, el zinc y el plomo, que son componentes esenciales para la producción de diversos materiales y productos. Estos minerales contienen enlaces iónicos entre cationes y aniones, lo que les confiere su estructura y propiedades características.

En la fabricación de utensilios de cocina, joyería y estructuras metálicas utilizadas en la construcción, se emplean metales como el hierro, el cobre y el aluminio. Estos metales forman enlaces metálicos, lo que les proporciona su alta conductividad.



Actividad

Respondemos las siguientes preguntas:

- ¿Por qué los metales son duros y conducen electricidad?
- ¿El cloruro de sodio (sal de mesa) tiene una estructura sólida y cristalina?
- ¿En qué departamento se encuentra el salar más grande de Bolivia?

TEORÍA

1. Enlace químico

La teoría de enlace químico ha sido desarrollado y comprendido a lo largo de varias décadas por diferentes científicos para la comprensión del enlace químico. Algunos de ellos son:

- Gilbert N. Lewis: Fue físico químico estadounidense enunció en 1917 la regla del octeto, Propuso la teoría de los electrones de valencia y desarrolló el concepto de enlace covalente.
- Linus Carl Pauling: Fue un ingeniero químico, bioquímico y activista estadounidense realizó importantes investigaciones sobre la estructura de las moléculas y desarrolló la teoría de la resonancia en el enlace químico.

El enlace químico es la fuerza que mantiene juntos a los átomos en una molécula o un compuesto químico. Estos enlaces son el resultado de la interacción entre los electrones en la capa más externa (llamada capa de valencia) de los átomos. Los átomos pueden compartir o ceder electrones de su capa más externa para unirse y crear una nueva sustancia homogénea.

2. Valencia electrónica

La valencia electrónica es el número de electrones que un átomo tiene en su último nivel de energía. Según el documento, los átomos tienden a formar enlaces químicos para alcanzar una configuración electrónica más estable, generalmente con ocho electrones en su último nivel, similar a los gases nobles.

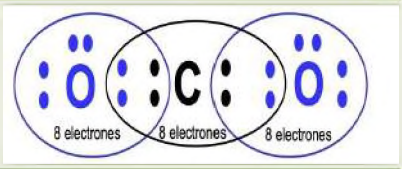
¿Qué es electronegatividad?

La electronegatividad es una propiedad química que nos permite entender cómo los átomos atraen los electrones en un enlace covalente. Es una medida de la capacidad de un átomo para atraer hacia sí los electrones compartidos en un enlace químico.

Escala de electronegatividad

Diferencia de electronegatividad	Tipo de enlace
Menor a 0,4	Covalente no polar
De 0,5 al 1,7	Covalente polar
Mayor a 1,7	Iónico

ANHÍDRIDO CARBÓNICO CO_2

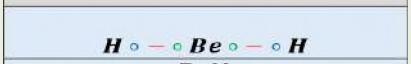


OCTETO INCOMPLETO



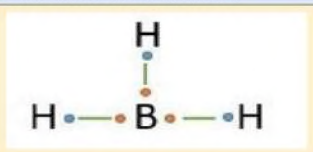
H_2

*Veamos como el **hidrógeno** al enlazarse entre sí no completa su octeto solo tiene dos electrones de valencia*



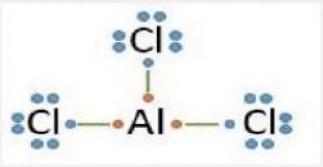
BeH_2

*El átomo central es el **berilio** no forma su octeto al unirse con el hidrógeno solo completa cuatro electrones de valencia*



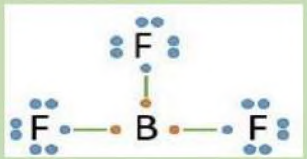
BH_3

*El **boro** solo completa seis electrones de valencia al enlazarse con el hidrógeno*



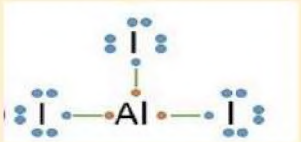
$AlCl_3$

*El **aluminio** solo completa seis electrones de valencia al enlazarse con el cloro*



BF_3

*El **boro** solo complete seis electrones de valencia al enlazarse con el flúor*



AlI_3

*El **aluminio** solo completa seis electrones de valencia al enlazarse con el yodo*

La valencia electrónica influye en el comportamiento de los átomos, ya que determina su capacidad para ganar, perder o compartir electrones en la formación de enlaces químicos.

La electronegatividad mide la tendencia de un átomo a atraer los electrones cuando se combina con otro átomo.

3. Regla del octeto

La Regla del Octeto establece que los elementos al unirse lo hacen mediante enlaces que llegan a tener 8 electrones en su capa externa.

EL último grupo de la tabla periódica VIII A (gases nobles), son los elementos más estables. Esto se debe a que tienen 8 electrones en su capa más externa, excepto el helio que tiene solo 2 electrones, que también se considera como una configuración estable.

4. Excepciones a la regla del octeto

La regla del octeto no es una regla de validez universal. Por tanto, los elementos de transición cuando forman enlaces no cumplen con esta regla. Debido a que el nivel que se está completando es el (d), puede albergar hasta 10 electrones.

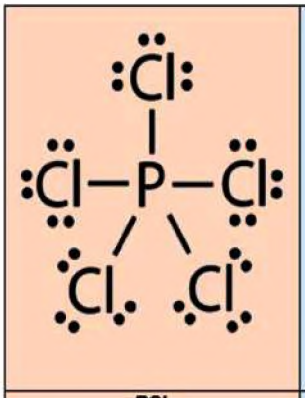
Las excepciones a la regla del octeto las podemos clasificar en dos grupos:

a) **Octeto incompleto:** cuando los átomos no completan sus 8 electrones de valencia ejemplos:

$$H_2,\ BeH_2,\ BH_3,\ AlCl_3,\ BF_3 \text{ y } Al\ I_3\ .$$

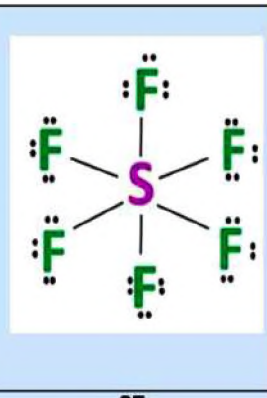
b) **Octeto expandido:** cuando los átomos sobrepasan los 8 electrones de valencias en las se tiene los siguientes ejemplos:

$$PCl_5\ ,\ SF_6,\ H_2SO_4$$



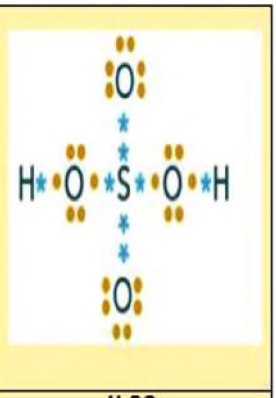
PCl_5

El fósforo completa 10 electrones de valencia al unirse con el cloro



SF_6

El azufre completa 12 electrones de valencia al unirse con el flúor



H_2SO_4

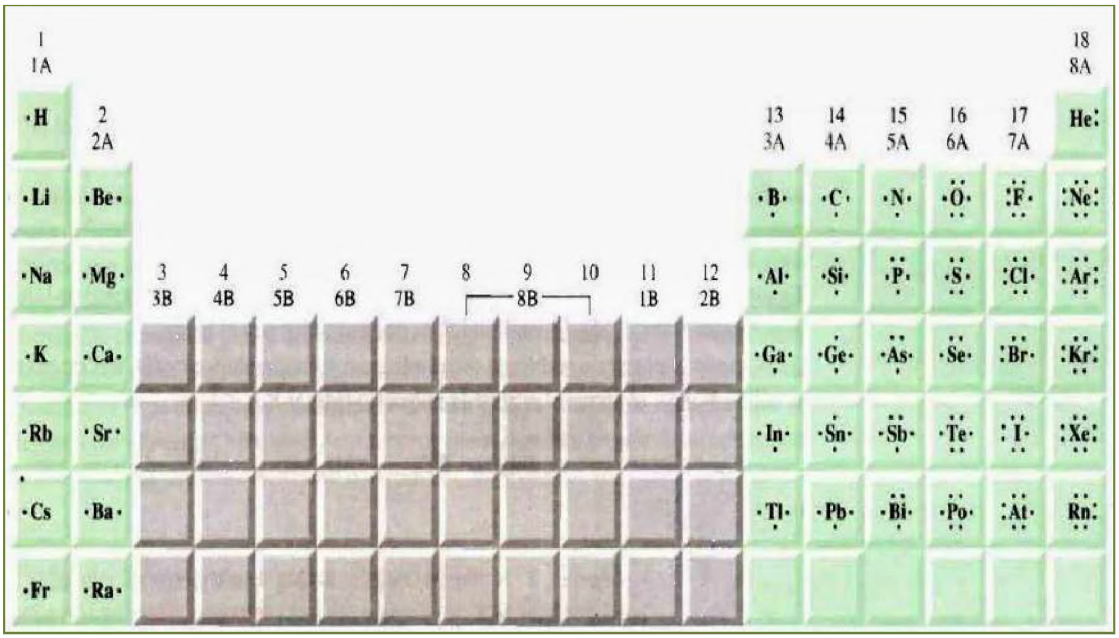
Azufre completa 10 electrones de valencia al unirse con el oxígeno

5. Estructura de Lewis

La estructura de Lewis es una representación gráfica de un elemento mostrando los electrones de valencia (del último nivel de energía).

Ejemplos de estructura de Lewis:

Na	Cl	Ra	S
Sodio	**Cloro**	**Radio**	**Azufre**



La estructura de Lewis es una herramienta útil para comprender la formación de enlaces y predecir la geometría molecular.

6. Clases de enlaces químicos

Los enlaces de tipo químico se refieren a las fuerzas de atracción que mantienen unidos a los átomos en los compuestos. Existen dos tipos principales de enlace:

a) Enlace iónico o electrovalente

b) Enlace covalente

c) Enlace metálico

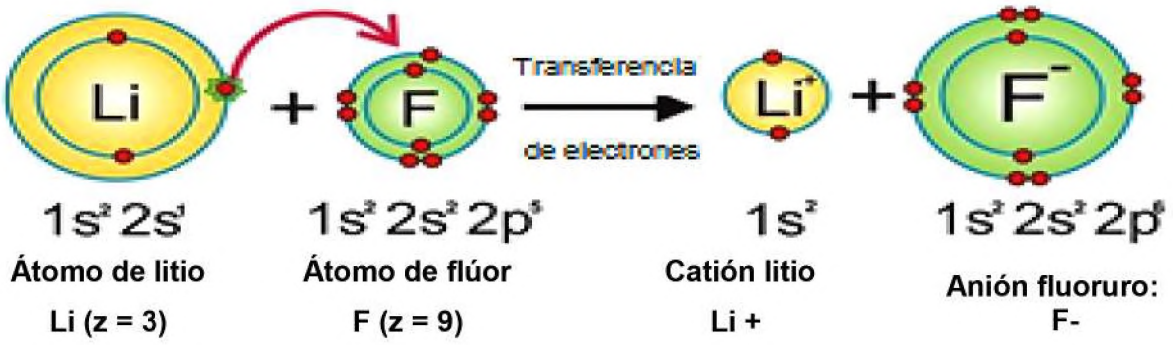
d) Enlace intermolecular

a) Enlace iónico o electrovalente

El enlace iónico, electrovalente o heteropolar es un enlace químico que se produce entre átomos con diferencias significativas de electronegatividad. En un enlace iónico, uno o más átomos ganan electrones y se convierten en iones negativos (aniones), mientras que otros átomos pierden electrones y se convierten en iones positivos (cationes). Estos iones con cargas opuestas se atraen entre sí debido a fuerzas electrostáticas, formando por un metal + no metal.

En una sustancia iónica, los iones positivos y negativos están dispuestos en una estructura tridimensional regular llamada red cristalina. Los compuestos iónicos tienen puntos de fusión y ebullición elevados, y son sólidos y cristalinos en condiciones normales. Ejemplos comunes de compuestos iónicos incluyen el cloruro de sodio (NaCl), el sulfato de calcio ($CaSO_4$) y el nitrato de potasio (KNO_3).

Los enlaces iónicos tienden a ser fuertes y requieren una cantidad considerable de energía para romperse. Son solubles en agua y en solventes polares debido a la atracción electrostática entre los iones y las moléculas del solvente. Además, los compuestos iónicos pueden conducir la electricidad cuando están disueltos en agua o en estado fundido, pero no en estado sólido.



DATO CURIOSO

¿Qué es la electronegatividad?

Es la capacidad que tiene un átomo para atraer electrones hacia sí mismo cuando forma un enlace químico con otro átomo.

Los elementos más electronegativos son aquellos que tienen una mayor capacidad para atraer electrones, mientras que los elementos menos electronegativos tienen una menor capacidad para atraer electrones.

La electronegatividad se mide en la escala de Pauling.

¿Qué es un ion?

Los iones son átomos que ha perdido o ganado electrones.

Un átomo solo puede perder o ganar electrones (cargas negativas), de tal forma que la cantidad de protones (cargas positivas) no varía.

catión

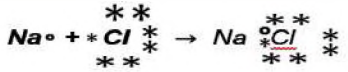
Es un ion cargado positivamente debido a que ha perdido electrones en una reacción química.

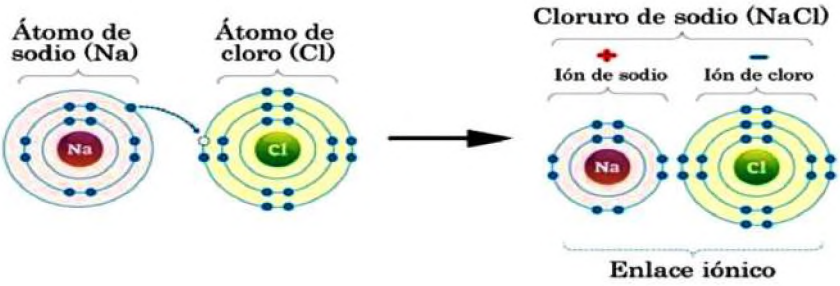
anión

Un anión es un ion cargado negativamente debido a que ha ganado electrones en una reacción química

Ambos iones (catión y anión), se atraen electrostáticamente.

Ejemplo:





b) Enlace covalente

En un enlace covalente, los átomos comparten pares de electrones de manera equitativa para formar una molécula estable. La electronegatividad similar de los átomos involucrados permite que los electrones sean compartidos de manera efectiva entre ellos

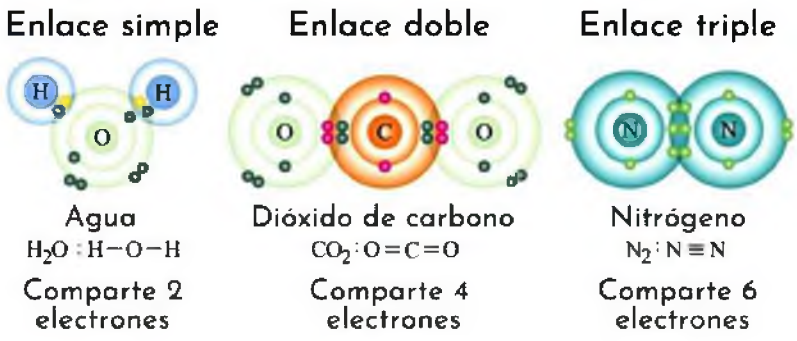
Los enlaces covalentes pueden ser sencillos, dobles o triples, dependiendo de la cantidad de pares de electrones compartidos entre los átomos.

Enlace covalente simple, comparten un par de electrones de su última capa, un electrón por cada uno de los átomos que participan en el enlace.

Enlace covalente doble, aportan dos electrones cada uno, llegando a formar un enlace doble de cuatro electrones.

Enlace covalente triple, aportan tres electrones para formar tres pares de electrones

Enlace covalente dativo, tipo de enlace en que uno de los dos átomos aporta dos electrones y el otro ninguno.

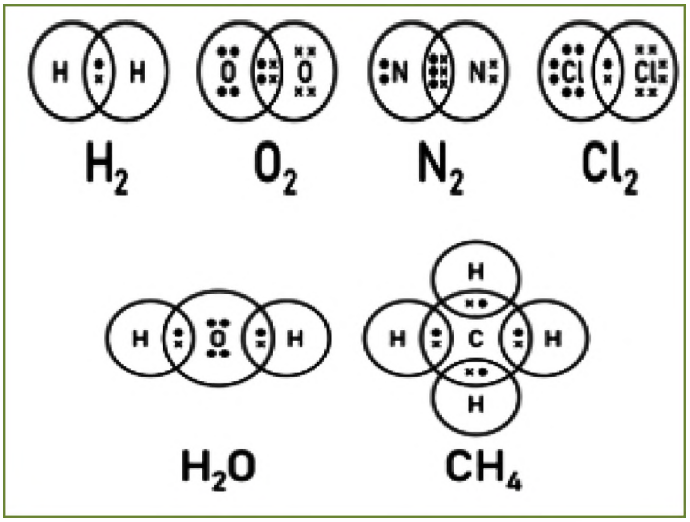


Enlace Covalente no polar

El enlace covalente no polar del mismo elemento se produce cuando dos átomos del mismo elemento comparten electrones de manera equitativa debido a su electronegatividad similar

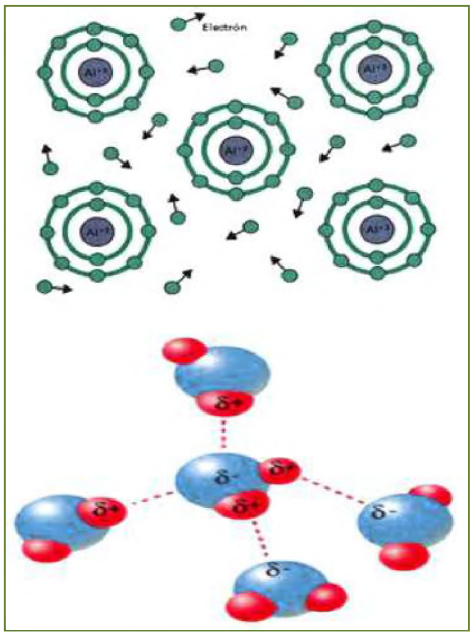
Enlace Covalente no polar

Enlace covalente polar cuando se produce dos o más átomos de diferentes elementos comparten electrones, pero la electronegatividad de uno de ellos es mayor, generando una separación de carga parcial entre los átomos. Esto resulta en una molécula con polos de carga parcial positiva y negativa.



c) Enlace metálico

Un enlace metálico es un tipo de enlace químico que se forma entre los átomos de metales. En una estructura de enlace metálico, los átomos de metal comparten sus electrones de valencia, se mueven libremente en lo que se llama una "nube electrónica o mar de electrones" del metal que envuelve a todos los átomos que están muy cerca los unos de los otros.



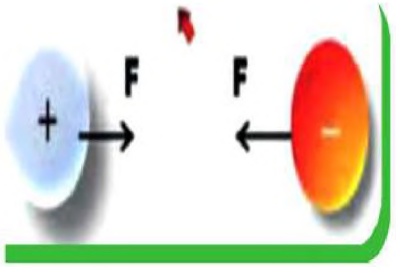
El enlace metálico ha sido crucial en el desarrollo de la industria y la tecnología, ya que permite crear materiales fuertes y resistentes, así como también es fundamental en la producción de electricidad y calor.

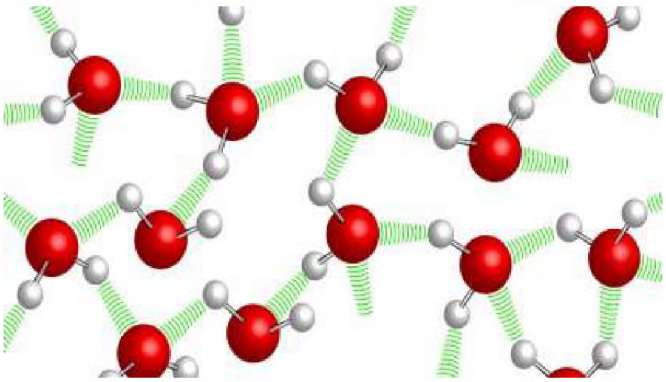
d) Fuerzas intermoleculares

Las fuerzas intermoleculares pueden ser de varios tipos, como las fuerzas de dispersión de London, las fuerzas dipolo-dipolo y los puentes de hidrógeno. Estas fuerzas se deben a las diferencias en la distribución de carga en las moléculas y pueden variar en intensidad dependiendo de la polaridad de las moléculas y su forma.

Dipolo

Es cuando la diferencia de electronegatividades entre sus átomos sea de consideración, generándose un momento dipolar neto que permite la unión de las mismas generalmente por las fuerzas de atracción electrostáticas entre dos cargas opuestas.





Las fuerzas de Van Der Waals

Las fuerzas de Van Der Waals pueden ser de atracción o de repulsión. Serán de atracción cuando las sumas de los radios de Van Der Waals coinciden con la distancia que existe entre núcleo a núcleo. En cambio, serán de repulsión cuando la suma de los radios sea menor a la distancia que existe de núcleo a núcleo, en este caso las moléculas aceptan unirse, pero, como no están cerca del núcleo a núcleo, resisten sobre la carga y la unión existente puede romperse con facilidad).

Puente de Hidrogeno

Se forma cuando el hidrogeno se une a los elementos electronegativos de la tabla periódica, F, O y N, las moléculas formadas presentan una elevada polaridad debido a la gran diferencia entre sus electronegatividades

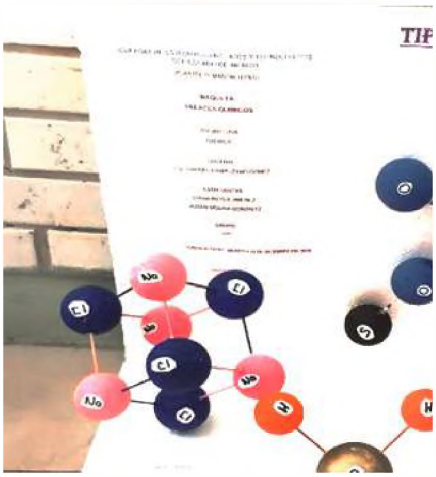
Actividad

Desarrollamos las siguientes actividades:

- Representa los siguientes elementos modelo Lewis: Li, N, K, Rb, Ag, Ba, Cl, O, N, P, S, Ne, Ar y Xe.
- Representa la formación de enlace iónico de los siguientes compuestos: KI, CaS, $MgCl_2$, Na_2S y AgI.
- Representa la formación de enlace covalente de los siguientes compuestos: F_2 , O_2 , HCl, H_2O, HN_3 , CO_2 , CH_4 , N_2O_3 , HNO_3 y H_2SO_4.

VALORACIÓN

- ¿Por qué es importante conocer los enlaces químicos en nuestra vida?
- ¿Cuál es la diferencia de un enlace iónico y un enlace covalente en la vida real?
- ¿En qué situaciones de la vida cotidiana se utilizan los enlaces químicos en la industria?
- ¿En la fabricación de utensilios de cocina, joyería y estructuras metálicas utilizadas en la construcción, se emplean metales como el hierro, el cobre y el aluminio que tipo de enlace tendrá?



PRODUCCIÓN

- En grupos de cuatro estudiantes elaboramos una maqueta que demuestre la distribución de los electrones por niveles.
- Desarrollemos un informe de laboratorio que identifique tipos de enlaces químicos: enlace iónico, enlace covalente, y enlace metálico.

PROPIEDADES DE LAS SUSTANCIAS IÓNICAS Y COVALENTE EN EL MEDIO AMBIENTE

PRÁCTICA

Observamos la biodiversidad de nuestros ambientes con agua dulce en Bolivia es diversa y rica, con una variedad de seres vivos adaptados a diferentes tipos de cuerpos de agua. Por otro lado, en ambientes de agua salada, la biodiversidad tiende a ser más especializada, con organismos adaptados a condiciones salinas extremas. La conservación de estos ecosistemas es fundamental para preservar la biodiversidad y los servicios ecosistémicos en Bolivia.



Las aguas saladas tienen sustancias iónicas, las aguas dulces tienen sustancias covalentes.

El cobre se utiliza ampliamente en la industria eléctrica y electrónica para la fabricación de cables, alambres, conectores y componentes conductores. Es esencial en la transmisión de electricidad a largas distancias, como en líneas de transmisión de energía, y en aplicaciones de electrónica donde se requiere una conductividad eléctrica confiable.

Actividad

Respondemos las siguientes preguntas:

- ¿Por qué el cloruro de sodio (NaCl), más conocido como sal común, se disuelve en agua?
- ¿Por qué el vidrio molido no se puede disolverse en agua?
- Realizamos un análisis observando tu entorno de la red eléctrica. ¿Por qué conduce electricidad?
- ¿Los cables que se utilizan en las instalaciones domiciliarias de que metal será? ¿Y por qué?

TEORÍA

Propiedades de las sustancias iónicas y covalente en el medio ambiente

Las sustancias iónicas y covalentes tienen diferentes propiedades que pueden influir en su comportamiento en el medio ambiente. A continuación, se describen algunas de las propiedades y características relevantes de estos dos tipos de compuestos en relación con la naturaleza.

• Propiedades de las sustancias iónicas en el medio ambiente

Solubilidad en agua: Suelen ser altamente solubles en agua, lo que afecta su dispersión en cuerpos de agua.

Conductividad eléctrica: En solución acuosa, son buenos conductores de electricidad debido a los iones cargados.

Reactividad química: Los iones pueden reaccionar con otros compuestos en el medio ambiente, influyendo en la química del agua y la disponibilidad de nutrientes.

Formación de sales: Pueden formar sólidos insolubles cuando se combinan con iones de otros elementos.

Adsorción a superficies: Los iones pueden adsorberse en partículas del suelo y sedimentos.

• Propiedades de las sustancias iónicas en el medio ambiente

Solubilidad variable: Puede variar su solubilidad en agua, desde altamente solubles hasta insolubles.

Biodegradabilidad: Algunas son biodegradables, mientras que otras pueden ser persistentes en el medio ambiente.

Estabilidad: Suelen ser estables en condiciones normales, lo que puede llevar a su acumulación si no son biodegradables.

Movilidad en el suelo: La movilidad depende de su solubilidad y capacidad de absorción del suelo.

Toxicidad: Pueden variar en su toxicidad para los organismos vivos.

Persistencia: Algunas pueden persistir en el medio ambiente durante mucho tiempo.

Reactividad: Pueden reaccionar con otros compuestos en el medio ambiente, cambiando la química del entorno.

	Sólidos iónicos (Sal común Na Cl)	Sustancias moleculares (H_2O, NH_4)	Sólidos de red covalente (Sílice, diamante)	Sólidos metálicos (Cu, Al, Au)
Estructura	Red cristalina iónica formada por iones de positivos y negativos	Moléculas	Red cristalina formada por átomos	Red cristalina metálica formada por iones positivas
Estado de agregación	Sólidos	Líquidas y gaseosas	Sólidos duros pero frágiles	Sólidos excepto el Hg
Punto de fusión	Elevado	Baja	Muy elevado	Elevado, aunque varía mucho de unos a otros
Punto de ebullición	Elevado	Bajo	Muy elevado	Elevado
Solubilidad	Solubles en agua	Generalmente insolubles en aguay solubles en otros disolventes	Insolubles en casi todos los disolventes	Insolubles en cualquier liquido solubles entre sí en estado de fundición y formar aleaciones
Conductividad	Conductores de corrientes eléctricas en disoluciones o fundidas	No conducen la corriente eléctrica	No conducen la corriente eléctrica	Buenos conductores de electricidad

VALORACIÓN



a) ¿De qué manera las sustancias iónicas ayudan en nuestra vida?

b) ¿En qué situación de la vida se utiliza las sustancias iónicas y sustancias covalentes para dar solución de problemas?

c) ¿Qué tan importante es diferenciar sustancias iónicas y sustancias covalentes?

PRODUCCIÓN

• Elaboramos una maqueta con los materiales y reactivos de tu contexto clasificando:

- Sólidos iónicos
- Sustancias moleculares
- Sólidos de red covalente
- Sólidos metálicos

• Realizamos un informe del de laboratorio de sustancia iónicas y sustancias covalentes con materiales del contexto que demuestre las ventajas y desventajas para el medio ambiente.

REACCIONES QUÍMICAS EN PROCESOS PRODUCTIVOS

PRÁCTICA

a) La putrefacción de materia orgánica es un proceso biológico natural en el cual los microorganismos descomponedores descomponen materiales orgánicos, liberando gases y compuestos con olores desagradables.

b) El encendido de fósforo es un proceso ilustra una reacción química de oxidación, en la cual el fósforo rojo se oxida al combinarse con el oxígeno del aire.

c) Las baterías y pilas están directamente relacionadas con la pérdida y ganancia de electrones a través de reacciones químicas de oxidación y reducción.

d) La combustión de hidrocarburos es un proceso químico en el que los hidrocarburos reaccionan con el oxígeno para producir dióxido de carbono, agua y energía en forma de calor y luz.



Actividad

Respondemos las siguientes preguntas:

a) ¿Qué se entiende por reacción química en nuestro contexto?

b) ¿Por qué el hierro se oxida rápidamente en los lugares más húmedos?

c) Realizamos un análisis sobre la digestión química a través de reacciones biológicas donde intervienen enzimas.

TEORÍA

• Reacción química

Una reacción química es un proceso en el cual una o más sustancias, llamadas reactivos, se transforman en una o más sustancias diferentes, conocidas como productos. Durante una reacción química, los átomos de los reactivos se reorganizan para formar nuevas moléculas mediante la ruptura y formación de enlaces químicos.

Ejemplo:

$$N_2 + 3H_2 \rightarrow 2NH_3$$

Nitrógeno molecular + Hidrógeno molecular → Amoniaco.

Durante estas reacciones, los enlaces químicos entre los átomos se rompen y se forman nuevos enlaces, lo que conlleva a una reorganización de átomos. Estas reacciones obedecen la ley de conservación de la masa, donde la masa total de los reactivos es igual a la masa total de los productos. Las reacciones químicas pueden liberar o absorber energía en forma de calor y luz, clasificándose como exotérmicas (liberación de energía) o endotérmicas (absorción de energía).

Los factores que afectan la velocidad de una reacción química

Temperatura: Aumentar la temperatura aumenta la energía cinética de las moléculas, lo que acelera las colisiones y la velocidad de reacción.

Grado de división: Una mayor división de las sustancias (por ejemplo, pulverizar un sólido en lugar de dejarlo en trozos grandes) aumenta la superficie de contacto y acelera la velocidad de reacción.

REACCIÓN QUÍMICA





Sin catalizador /Con catalizador

Naturaleza de los reactivos y productos: Las características químicas de los reactivos y productos, como la complejidad y la estabilidad de las moléculas, pueden influir en la velocidad de la reacción. Ejemplo:

- La oxidación del sodio es muy rápida
- La oxidación de la plata es muy lenta
- El hierro se oxida a una velocidad intermedia entre las dos anteriores.

Concentración: Aumentar la concentración de los reactivos aumenta la frecuencia de colisiones efectivas, lo que acelera la velocidad de reacción. Ejemplo:

- Si preparamos desayuno con una 1g de café será solución diluida, si preparamos 15g de café será una solución saturada.

Catalizadores: Los catalizadores son sustancias que aceleran las reacciones químicas al proporcionar una vía de reacción alternativa con una barrera de activación más baja.

Ejemplo:

- Descomposición de agua oxigenada pura Sin catalizador es una reacción lenta.
- Descomposición de agua oxigenada con MnO2 Con catalizadores una reacción rápida.

2. Ecuación química

Las reacciones químicas se representan mediante ecuaciones, las cuales siguen las siguientes reglas:

Primer Miembro — Segundo Miembro

$$Ca\,O + H_2O \rightarrow Ca\,(OH)_2$$

Reactivos → Productos

También se puede mencionar la fecha

→ (se produce o se genera)

- A la izquierda se escriben las fórmulas de los reactivos (sustancias reaccionantes).
- A la derecha se escriben las fórmulas de los productos (sustancias resultantes).
- Están separados por una flecha.
- A la derecha y la izquierda de la flecha, debe existir el mismo número de átomos de cada elemento.

Cuando una ecuación química cumple con la última regla, se dice que está ajustada o equilibrada.

$$CaCO_3(s) + 2\,HCl(ac) \rightarrow CaCl_2(ac) + CO_2(g) + H_2O(l)$$

Cuadro de simbología

Ca,C,O,H,Cl	Símbolos de los elementos
Número de color rojo	subíndices
s	Estado sólido
g	Estado gaseoso
l	Estado líquido

ac - aq	Solución acuosa
Número de color azul	coeficientes
+	Adición
→	Se produce o se genera
∇	Calor (el símbolo se escribe encina de la flecha)

3. Clases de reacciones químicas

Por su mecanismo: Son reacción química más comunes. Cada tipo de reacción tiene características particulares y se rige por diferentes principios y leyes químicas. El estudio de los mecanismos de reacción es fundamental para comprender cómo ocurren las transformaciones químicas en el laboratorio y en la naturaleza.

• Reacciones de adición, combinación o síntesis:

Es aquella en las que dos o más sustancias se combinan para formar una sola sustancia.

Ejemplos:

$$2\,H_2 + O_2 \rightarrow 2\,H_2O$$

Hidrógeno Oxígeno Agua

$$CO_2 + 3H_20 \rightarrow H_2CO_3$$

Dióxido de carbono Agua Ácido carbónico

• Reacciones de descomposición o análisis:

Es al contrario que en las reacciones de síntesis, los productos son en este caso sustancias más sencillas que los reactivos.

$$2Hg\,O \xrightarrow{\Delta} 2Hg + O_2$$

Óxido mercúrico calor Mercurio + Oxígeno

$$2H_2O \rightarrow 2H_2 + O_2$$

Agua Electricidad Hidrógeno Oxígeno

• Reacciones de simple sustitución o desplazamiento:

El elemento de una sustancia es sustituido por otro. (desplazado)

$$Zn + 2HCl \rightarrow H_2 + ZnCl_2$$

Zinc + Ácido clorhídrico Hidrógeno + Cloruro de Zinc

$$Mg + H_2SO_4 \rightarrow MgSO_4 + H_2$$

Magnesio + Ácido Sulfúrico Sulfato de Magnesio + Hidrógeno

• Reacciones de doble sustitución o metátesis:

Dos sustancias intercambian mutuamente sus átomos y sus iones (cambio de parejas).

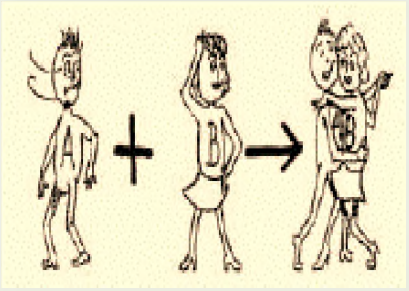
$$AgNO_{3(ac)} + HCl_{(l)} \rightarrow HNO_{3(l)} + AgCl_{(s)}$$

Nitrato de plata + Ácido clorhídrico → Ácido nítrico + Cloruro de plata

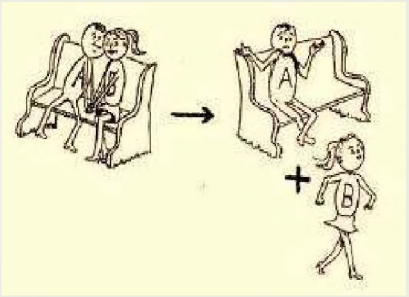
$$CuCl_2(s) + Na_2S(s) \rightarrow 2NaCl(s) + CuS(s)$$

Cloruro cúprico + Sulfuro de sodio → Cloruro de sodio + Sulfuro cúprico

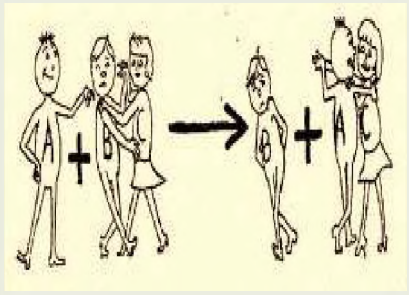
COMPARACIÓN CON LA VIDA DE PERSONAS



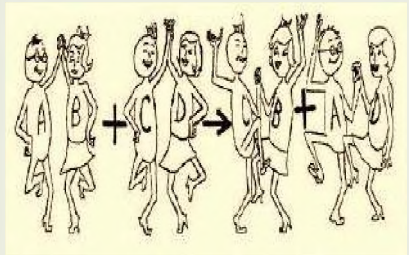
A + B → AB



AB → A + B



A+BC → AC + B



AB +CD → AC + BD

Las reglas generales para representar ecuaciones químicas, ya sean redox (reducción-oxidación) o no redox:

Las ecuaciones no redox simplemente describen la transformación de sustancias sin transferencia de electrones ni cambios en los estados de oxidación de los elementos. Sigue las reglas generales mencionadas anteriormente para representar ecuaciones químicas en general.

Escribamos las fórmulas químicas correctas:

Asegurémonos de escribir las fórmulas químicas correctas para los reactivos y los productos. Esto incluye los símbolos de los elementos y los subíndices que indican la proporción de átomos en cada compuesto.

Balanceamos los átomos:

Aseguremos de que el número de átomos de cada elemento sea igual en ambos lados de la ecuación química. Puedes ajustar los coeficientes estequiométricos (los números que se colocan antes de las fórmulas químicas) para lograr esto.

Balanceamos las cargas eléctricas:

Si es necesario, ajustemos el número de electrones (e-) agregados o eliminados en cada lado de la ecuación para que la carga neta sea igual en ambos lados.

Verifiquemos el balance:

Asegúrate de que tanto el número de átomos como la carga neta sean iguales en ambos lados de la ecuación.

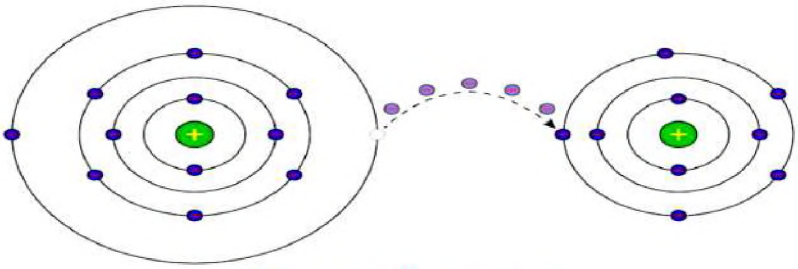
Reacciones por el cambio en el número de oxidación

Llamadas Redox y No Redox.

b) Reacciones de oxidación y reducción (Redox)

Llamados de reducción y oxidación, son aquellas que ocurren mediante transferencia de electrones, por lo tanto, hay sustancias que pierden electrones (se oxidan) y otras que ganan electrones (se reducen).

- **Oxidación:** Un átomo pierde electrones
- Reducción: Un átomo gana electrones



El Zn se oxida, pierde 2 e-

Ejemplo:

$$\overset{0}{Zn} + \overset{+1\,+6\,-2}{H_2SO_4} \rightarrow \overset{+2\,+6\,-2}{ZnSO_4} + \overset{0}{H_2}$$

El H se reduce, gana 2 e-

c) Reacciones NO REDOX

Son aquellas donde no existe transferencia de electrones, por lo tanto, no hay sustancias que pierden ni ganan electrones. Ejemplos:

No gana ni pierde electrones

No gana ni pierde electrones

$$2\overset{+1-1}{H}\overset{}{Cl} + \overset{+2\,-2}{Cu}\overset{}{O} \rightarrow \overset{+2\;\;-1}{Cu}Cl_2 + \overset{+1\,-2}{H_2}O$$

No gana ni pierde electrones

No gana ni pierde electrones

$$\overset{+1\,+4\,-2}{H_2CO_3} + 2\overset{+1-1}{LiCl} \rightarrow \overset{+1\,+4\,-2}{Li_2CO_3} + 2\overset{+1-1}{H}Cl$$

No gana ni pierde electrones

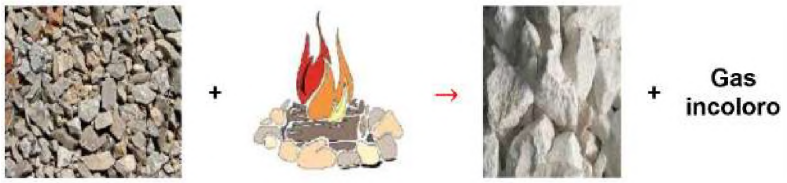
4. Reacciones por el cambio de energía calorífica:

Las reacciones por cambio de energía calorífica pueden ser endotérmicas, donde se absorbe calor del entorno, o exotérmicas, donde se libera calor hacia el entorno. Estos procesos son fundamentales en la química y tienen aplicaciones en diversas áreas, desde la calefacción y la cocina hasta la generación de energía y la síntesis de productos químicos.

- Reacciones endotérmicas

Necesitan calor para reaccionar.

Ejemplo:



Piedra caliza + Calor → Cal + Dióxido de carbono

$$CaCO_3 + calor\ (\Delta) \rightarrow CaO + CO_2$$

Este procedimiento de transformación de la piedra caliza en óxido de calcio, principal componente para la fabricación del clinker, principal componente del cemento, se lo realiza en grandes hornos cilíndricos rotatorios.

Se introduce la piedra caliza al cilindro y es sometida a la acción del calor durante varios días, el cilindro ira girando para la distribución equitativa del calor sobre la materia prima.

Ecuación química:



Bicarbonato + Vinagre → Acetato de sodio + Agua + Dióxido de carbono

$$NaHCO_3(s) + CH_3COOH(aq) \rightarrow NaCH_3COO(aq) + H_2O(l) + CO_2(g)$$

Reacción de bicarbonato de sodio y vinagre: Cuando se mezcla bicarbonato de sodio ($NaHCO_3$) con vinagre (ácido acético), la reacción que ocurre es endotérmica. Se absorbe calor del entorno, lo que provoca un enfriamiento de la mezcla.

Estos son algunos ejemplos de reacciones endotérmicas que ocurren en nuestro entorno diario y en aplicaciones industriales. En todas estas situaciones, la absorción de calor es esencial para lograr un efecto de enfriamiento o para llevar a cabo ciertas funciones específicas.

REACCIONES ENDOTÉRMICAS EN LA VIDA COTIDIANA

Mezcla de hielo y sal:

Cuando mezclamos hielo y sal común de cocina (cloruro de sodio) para hacer helado casero, ocurre una reacción endotérmica. La sal disuelve el hielo, lo que requiere una absorción de calor del entorno, enfriando la mezcla y permitiendo que se forme el helado.

Instantáneas frías:

Las bolsas o paquetes que se activan al romper un compartimento interno contienen sustancias químicas que llevan a cabo una reacción endotérmica al entrar en contacto con el agua. Esto genera una sensación de frío y se utiliza para aliviar golpes o lesiones.

Productos químicos de enfriamiento:

Algunos productos de belleza y cuidado personal, como las toallitas o máscaras faciales de enfriamiento, contienen productos químicos que realizan reacciones endotérmicas al entrar en contacto con la piel, lo que proporciona una sensación refrescante.

Productos químicos de congelación:

Los paquetes de congelación instantánea, como los que se usan para enfriar bebidas, contienen sustancias químicas que llevan a cabo una reacción endotérmica cuando se activan. Esto enfría la bebida sin necesidad de hielo.

Reacciones de enfriamiento en deportes:

Algunas prendas deportivas, como las toallas o chalecos, contienen geles o materiales que realizan reacciones endotérmicas cuando se humedecen, proporcionando un efecto de enfriamiento durante la actividad física.

APLICANDO LAS REACCIONES EXOTÉRMICAS EN LA VIDA COTIDIANA

Cocinemos:

La mayoría de los procesos de cocción, como la cocción de alimentos en una estufa o en un horno, involucran reacciones exotérmicas. La combustión del gas natural o la electricidad en una estufa libera calor para cocinar los alimentos.

Encendamos una cerilla o fósforo:

Cuando raspamos una cerilla, se inicia una reacción exotérmica que libera calor y luz, lo que enciende la cerilla y crea una llama que se puede utilizar para encender velas, estufas y otros dispositivos.

Combustión de combustibles:

Los motores de combustión interna, como los de automóviles y motocicletas, funcionan mediante reacciones exotérmicas en las que el combustible (por ejemplo, gasolina o diésel) se quema para generar calor y energía que impulsa el motor.

Calefacción:

Los sistemas de calefacción en hogares y edificios utilizan reacciones exotérmicas para generar calor, ya sea a través de calderas de gas, radiadores eléctricos o estufas de leña.

Soldadura:

La soldadura implica la fusión de metales mediante una fuente de calor, como una llama o un arco eléctrico, que genera una reacción exotérmica para unir las piezas metálicas.

Química industrial:

En la industria química, se utilizan reacciones exotérmicas en la síntesis de diversos productos, incluyendo la producción de productos químicos y la generación de energía.

a) Reacciones exotérmicas:

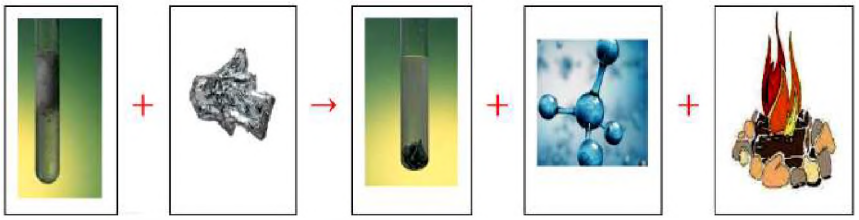
Son aquellas reacciones en las que se libera energía en forma de calor hacia el entorno. En este tipo de reacciones, la energía de los productos es menor que la energía de los reactivos. Por lo tanto, la temperatura del entorno aumenta. Ejemplos de reacciones exotérmicas son la combustión y la neutralización.



Óxido de calcio + Agua → Hidróxido de calcio + calor

$$CaO + H_2O \rightarrow Ca(OH)_2 + calor\ (\Delta)$$

Debido a esta liberación de calor, la reacción entre el óxido de calcio y el agua es exotérmica, lo que significa que el entorno que rodea la reacción experimentará un aumento de temperatura. Esto se puede utilizar en diversas aplicaciones, como en la fabricación de mortero y yeso, donde el calor liberado durante la formación del hidróxido de calcio ayuda a endurecer los materiales.



Ácido clorhídrico + Zinc → Cloruro de Zinc + Hidrógeno + calor

$$2HCl + Zn \rightarrow ZnCl_2 + H_2 + calor\ (\Delta)$$

- **Disolución del zinc:** Cuando el zinc sólido se pone en contacto con el Ácido clorhídrico acuoso, el zinc se disuelve en el ácido. Durante este proceso, el zinc se oxida, liberando electrones.
- **Formación de cloruro de zinc:** Los iones de Zinc (Zn^{2+}) liberados durante la disolución del zinc reaccionan con los Iones cloruro (Cl) en el Ácido clorhídrico para formar cloruro de zinc ($ZnCl_2$). Esta es una reacción de doble sustitución en la que los iones intercambian parejas.
- **Liberación de hidrógeno:** El hidrógeno gaseoso (H_2) se libera durante la reacción. Esto se debe a que los protones (iones H^-) del ácido clorhídrico reaccionan con los electrones liberados por el zinc para formar moléculas de hidrógeno gaseoso.
- **Liberación de calor:** Lo más importante es que esta reacción es exotérmica, lo que significa que libera calor al entorno. La liberación de calor es el resultado de la formación de enlaces químicos en el cloruro de zinc y en las moléculas de hidrógeno, que son más estables y tienen menor energía que los REACTIVOS (Zinc y HCl).
- Esta reacción es una fuente de calor y es comúnmente utilizada en aplicaciones como la soldadura para unir metales.

Reacciones por su extensión

Se clasifican en: reversibles e irreversibles.

- Reacciones reversibles:

Son reacciones químicas en las que los reactantes se transforman en productos, pero también los productos pueden revertir su transformación para convertirse nuevamente en reactantes. Esto significa que, en una reacción reversible, la reacción puede avanzar en ambas direcciones, hacia adelante (de reactantes a productos) y hacia atrás (de productos a reactantes). Se representan utilizando una doble flecha en la ecuación química.

$$A + B \rightleftarrows C + D$$

En esta ecuación, A y B son reactantes que pueden reaccionar para formar C y D como productos, pero también C y D pueden reaccionar juntos para formar A y B nuevamente. En una reacción reversible, el equilibrio químico es una condición importante, donde las tasas de reacción en ambas direcciones son iguales y las concentraciones de reactantes y productos se mantienen constantes.

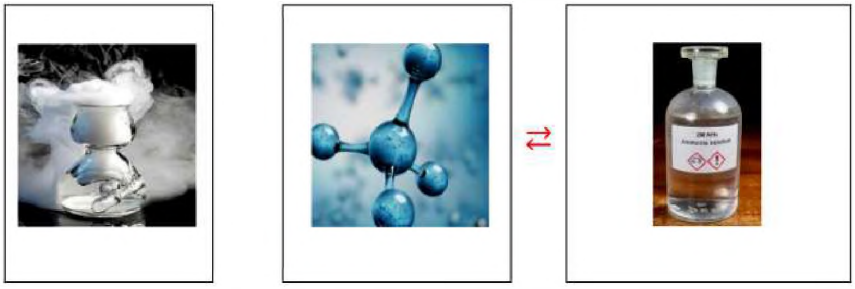
Ejemplos:



$$H_2 + O_2 \rightleftarrows 2\,H_2O$$

Hidrógeno + Oxígeno ⇄ Agua

El agua (H_2O) puede participar en reacciones químicas reversibles debido a su capacidad de ionización y formación de iones. Esto significa que el agua puede actuar como un ácido (donando un Ion hidrógeno, H^+) o como una base (aceptando un Ion hidróxido, OH^-) en reacciones químicas.



$$N_2 + 3H_2 \rightleftarrows 2\,NH_3$$

Nitrógeno + Hidrógeno ⇄ *Amoniaco*

Esta reacción es fundamental para la producción de amoníaco en la industria química, ya que permite la síntesis de amoníaco a partir de sus elementos constituyentes, nitrógeno e hidrógeno, así como la obtención de nitrógeno e hidrógeno a partir del amoníaco. Además, la capacidad de ajustar las condiciones de presión y temperatura permite el control de la conversión de reactivos en productos, lo que es esencial en la fabricación de fertilizantes, productos químicos y otros productos industriales.

Las reacciones reversibles son comunes en la química y se encuentran en numerosos procesos químicos y biológicos. Un ejemplo común de una reacción reversible es la reacción entre el dióxido de carbono y el agua para formar ácido carbónico, que es importante en la regulación del equilibrio ácido-base en el cuerpo humano.

Aplicando en el contexto las reacciones reversibles:

Acondicionamiento de aire:

Los sistemas de aire acondicionado y refrigeración hacen uso de reacciones reversibles en la compresión y expansión de refrigerantes, que cambian entre estados gaseosos y líquidos para absorber y liberar calor, permitiendo así enfriar o calentar espacios.

Equilibrio ácido-base en el cuerpo humano:

Los sistemas de equilibrio ácido-base en el organismo dependen de reacciones reversibles entre diferentes formas de bicarbonato, dióxido de carbono y ácido carbónico en el sistema sanguíneo. Estas reacciones son fundamentales para mantener el pH sanguíneo en un rango saludable.

Carga y descarga de baterías:

Las baterías recargables utilizan reacciones reversibles para almacenar y liberar energía eléctrica. Durante la carga, se produce una reacción química que almacena energía, y durante la descarga, se revierte esa reacción para liberar energía.

Producción de hidrógeno:

La producción de hidrógeno mediante electrólisis del agua es una reacción reversible. Cuando se aplica electricidad al agua, se descompone en hidrógeno y oxígeno.

REACCIONES IRREVERSIBLES EN LA VIDA COTIDIANA

Combustión de combustibles:

Cuando encendemos una estufa de gas, un motor de automóvil o una vela, estás involucrado en una reacción de combustión. El gas o el combustible se combina con el oxígeno para producir Dióxido de carbono, Agua y liberar energía en forma de calor y luz. Esta reacción es irreversible.

Digestión de alimentos:

En el proceso de digestión en el cuerpo humano, los alimentos se descomponen en componentes más simples a través de reacciones químicas irreversibles, permitiendo la absorción de nutrientes.

Corrosión:

La corrosión de metales como el hierro es una reacción irreversible que ocurre con el oxígeno y la humedad del aire. Esto lleva a la formación de óxidos de metal (óxido de hierro en el caso del Hierro) que son difíciles de revertir.

Endurecimiento del cemento:

Cuando el cemento se mezcla con agua, experimenta una reacción química que lo convierte en una sustancia sólida llamada hidróxido de calcio, un proceso irreversible que es fundamental en la construcción.

Formación de óxidos y sulfatos en la atmósfera:

La reacción entre los óxidos de nitrógeno y el dióxido de azufre con el oxígeno en la atmósfera para formar óxidos de nitrógeno y sulfatos es irreversible y contribuye a la contaminación del aire.

- Reacciones irreversibles:

Se producen en un solo sentido, es decir los productos obtenidos ya no pueden volver a ser los reactantes.

Reacciones irreversibles incluyen la combustión, como la quema de un combustible como el gas natural o el carbón para producir calor y energía. Otras reacciones irreversibles incluyen la digestión en el cuerpo humano, donde los alimentos se descomponen en sus componentes básicos para su absorción, y la oxidación del Hierro para formar óxido de hierro (el proceso de oxidación que conduce a la corrosión del hierro).

Ejemplo:



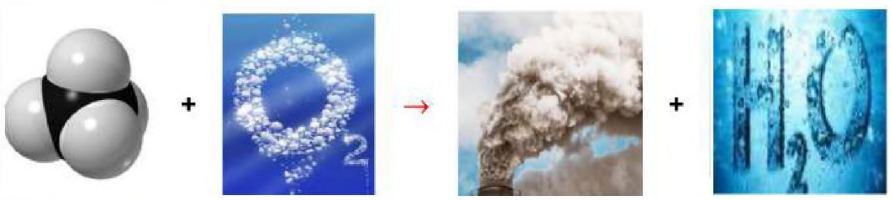
$$CaO_{(s)} + H_2O_{(l)} \rightarrow Ca(OH)_{2(s)}$$

Óxido de calcio + Agua → Hidróxido de calcio

La razón por la que a menudo se considera irreversible es que la formación de hidróxido de calcio a partir de óxido de calcio y agua es una reacción exotérmica, lo que significa que libera una gran cantidad de calor y, en condiciones estándar, avanza hacia la derecha en la ecuación, es decir, forma el producto, el hidróxido de calcio.

Ejemplo:

Combustión del metano (CH_4):



$$CH_{4(g)} + 2O_{2(g)} \rightarrow CO_{2(g)} + 2H_2O_{(l)}$$

En esta reacción, el Metano (CH_4) se quema en presencia de oxígeno (O_2) para producir dióxido de carbono (CO_2) y agua (H_2O). Esta es una reacción altamente exotérmica que no puede revertirse para recuperar Metano y oxígeno a partir de dióxido de carbono y agua.

Reacciones irreversibles incluyen la combustión, la descomposición del peróxido de hidrógeno, la digestión de alimentos en el cuerpo humano y la corrosión del hierro. Estas reacciones son fundamentales en la química y en procesos naturales y tecnológicos.

Otras reacciones

- Reacciones de combustión, neutralización precipitación

Reacciones de combustión

El fuego es la manifestación de un tipo de reacción química llamada combustión. Las combustiones son reacciones fuertemente exotérmicas en las que alguna sustancia llamada combustible se combina con Oxígeno.

Es una reacción de oxidación acelerada por la presencia de una llama y a su vez una reacción exotérmica (libera energía en forma de calor).

$$Reactivos \rightarrow Productos$$

$$Combustible + Comburente \rightarrow CO_2 + H_2O + Energía$$

$$C_xH_y\ (Hidrocarburos) \quad O_2\ (Comburente\ universal)$$

- **Combustible:** Sustancia que arde
- **Comburente:** Sustancia que deja arder

Ejemplo:

e) La madera ha sido utilizada como combustible para generar energía en forma de luz y calor.

$$C_6H_{10}O_5 + 6O_2 \rightarrow 6CO_2 + 5H_2O + Energía$$



La reacción es irreversible porque, una vez que la glucosa se ha quemado para formar dióxido de carbono y agua, no es posible recuperar la glucosa original a partir de estos productos. La liberación de energía en este proceso es lo que hace que la combustión sea irreversible, ya que la energía se disipa en forma de calor y no puede recuperarse de manera eficiente para revertir la reacción la madera contiene la celulosa.

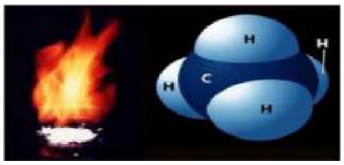
La combustión del gas licuado a presión (GLP), en los hogares se consumen en la estufa o en el calentador de Agua.

$$2C_4H_{10} + 13O_2 \rightarrow 8CO_2 + 10\,H_2O + Energía$$



La combustión de gas Metano se consumen en la estufa o en el calentador de Agua.

$$CH_4 + 2O_2 \rightarrow CO_2 + 2H_2O + Energía$$



Este tipo de reacción es exotérmica, ya que libera una gran cantidad de energía en forma de calor. Este calor se utiliza para calentar el ambiente (en el caso de una estufa) o calentar agua (en el caso de un calentador de agua). La reacción de combustión del metano es irreversible y no es posible recuperar el metano original a partir de los productos. Es un proceso común en la calefacción y el suministro de agua caliente en muchas viviendas y edificios.

REACCIONES DE COMBUSTIÓN EN NUESTRO ENTORNO:

Cocina:

Las estufas de gas y las cocinas eléctricas utilizan reacciones de combustión para cocinar los alimentos. En el caso de una estufa de gas, el gas natural o el propano se quema para generar calor y cocinar los alimentos.

Calefacción:

En climas fríos, los sistemas de calefacción en hogares y edificios a menudo utilizan combustibles como el gas natural, el aceite o la electricidad para generar calo r y mantener el ambiente cálido.

Transporte:

Los motores de combustión interna, como los motores de automóviles, camiones y aviones, queman combustibles fósiles como la gasolina o el diésel para propulsar los vehículos.

Generación de energía:

Las centrales eléctricas utilizan reacciones de combustión para producir electricidad. Esto incluye plantas de energía de carbón, gas natural y petróleo.

Lámparas de gas:

Aunque menos comunes en la actualidad, las lámparas de gas utilizan reacciones de combustión para producir luz. El gas se quema en una llama que ilumina la habitación.

Calentadores de agua:

Los calentadores de agua a menudo utilizan gas natural o electricidad para calentar el agua que se utiliza en duchas, lavado de manos y tareas de limpieza en el hogar.

Fuegos artificiales:

La pirotecnia implica reacciones de combustión controladas para crear efectos visuales y luminosos durante celebraciones y eventos.

REACCIONES DE PRECIPITACIÓN



Industria farmacéutica:

En la producción de medicamentos, las reacciones de precipitación pueden utilizarse para purificar compuestos y eliminar impurezas.

Fabricación de pigmentos:

En la producción de pigmentos y tintes, las reacciones de precipitación se utilizan para crear partículas de color que son insolubles y se pueden mezclar con otros materiales.

Cristalización:

La formación de cristales a menudo involucra reacciones de precipitación. Por ejemplo, en la producción de sal de mesa, se hacen reaccionar Iones de Cloruro y sodio para formar cristales de Cloruro de sodio.

Laboratorios de investigación:

En entornos de laboratorio, las reacciones de precipitación se utilizan para aislar y purificar compuestos químicos.

Minería y metalurgia:

En la extracción de minerales, las reacciones de precipitación pueden utilizarse para separar metales de sus minerales en forma de sólidos insoluble.

b) Reacciones de neutralización

Son reacciones químicas que ocurren cuando un ácido y una base reaccionan entre sí para producir sal y agua. En una reacción de neutralización, los iones Hidrógeno (H^+) de un ácido reaccionan con los Iones hidroxilo (OH^-) de una base, formando agua (H_2O) y una sal. La ecuación general de una reacción de neutralización es:

Reactivos → Productos

Ácido + Base → Sal + Agua

Ejemplo:

$$HCl + NaOH \rightarrow NaCl + H_2O$$

Ácido clorhídrico + Hidróxido de sodio → Cloruro de sodio + Agua

$$2HCl + Mg(OH)_2 \rightarrow MgCl_2 + 2H_2O$$

Ácido clorhídrico + Hidróxido de magnesio → Cloruro de magnesio + Agua

$$3HCl + Al(OH)_3 \rightarrow AlCl_3 + 3H_2O$$

Ácido clorhídrico + Hidróxido de aluminio → Cloruro de aluminio + Agua

Los ácidos tienen un sabor agrio, colorean de rojo el tornasol (tinte rosa que se obtiene de determinados líquenes) y reaccionan con ciertos metales desprendiendo hidrógeno. Las bases tienen sabor amargo, colorean el tornasol de azul y tienen tacto jabonoso.

- Reacciones de precipitación

Son tipos de reacciones químicas en el que dos soluciones acuosas se combinan y forman un sólido insoluble llamado precipitado. Estas reacciones son comunes en química y tienen aplicaciones en varios campos.:

Esto ocurre cuando los iones presentes en las soluciones se combinan para formar una sustancia que no es soluble en agua y, por lo tanto, se precipita fuera de la solución.

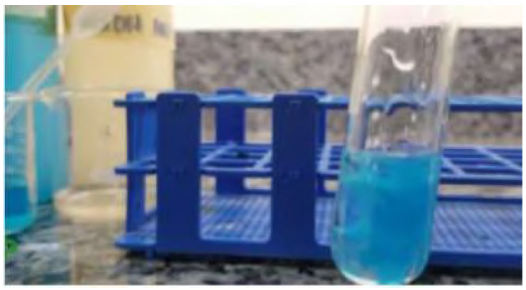
$$2KI + Pb(NO_3)_2 \rightarrow 2KNO_3 + PbI_2 \downarrow$$

Yoduro de potasio + Nitrato plumboso → Nitrato de potasio + Yoduro de plomo



$$K_2SO_4 + CaBr_2 \rightarrow CaSO_4 \downarrow + 2KBr$$

Sulfato de potasio + Bromuro de calcio → Sulfato de calcio + Bromuro de potasio



a) Factores que afectan en los procesos productivos en las reacciones químicas

Los factores que afectan a los procesos productivos en las reacciones químicas son:

- Concentración de reactivos: La concentración de los reactivos influye en la velocidad de la reacción. En general, un aumento en la concentración de los reactivos suele aumentar la velocidad de la reacción; ya que hay más partículas colisionando entre sí.

- Temperatura: La temperatura es un factor crítico en las reacciones químicas. Aumentar la temperatura generalmente acelera las reacciones; pues las partículas tienen más energía cinética y colisionan con más frecuencia y con más fuerza.

- Presión (en reacciones gaseosas): En las reacciones químicas que involucran gases, la presión puede influir en la velocidad y el equilibrio de la reacción. Un aumento en la presión puede favorecer la formación de productos si hay más moles de gas en el lado de los productos.

- Superficie de contacto: En las reacciones que implican sólidos y líquidos, la superficie de contacto entre los reactivos puede ser importante. Un aumento en la superficie de contacto, como pulverizar un sólido o usar una mayor área de superficie, puede acelerar la reacción.

- Catalizadores: Los catalizadores son sustancias que aceleran las reacciones químicas sin ser consumidos en la reacción. Los catalizadores pueden mejorar significativamente la eficiencia de los procesos productivos al permitir que las reacciones ocurran a temperaturas más bajas o con menos energía.

- Presencia de inhibidores: Los inhibidores son sustancias que ralentizan o detienen las reacciones químicas. Su presencia puede ser problemática en procesos productivos, y se deben tomar medidas para evitar o neutralizar su efecto.

- Equilibrio químico: En reacciones reversibles, el equilibrio químico se alcanza cuando la velocidad de la reacción directa es igual a la velocidad de la reacción inversa. El equilibrio se puede desplazar hacia los productos o los reactivos mediante la manipulación de condiciones como temperatura, concentración y presión.

- Pureza de los reactivos: La calidad y pureza de los reactivos son fundamentales para garantizar que una reacción química se realice de manera eficiente y produzca productos de alta calidad. Las impurezas en los reactivos pueden afectar negativamente el proceso.

- Condiciones ambientales: Factores como la humedad, la luz y la exposición al aire pueden afectar las reacciones químicas y deben controlarse en muchos procesos productivos.

- Tamaño de las partículas: En las reacciones que involucran sólidos, el tamaño de las partículas puede influir en la velocidad de la reacción. Partículas más pequeñas tienen una mayor superficie de contacto y, a menudo, reaccionan más rápido.

Estos son algunos de los factores clave que pueden influir en los procesos productivos en las reacciones químicas. La comprensión y el control de estos factores son esenciales para optimizar la eficiencia y la calidad en la producción química e industrial.



Actividad

Realizamos las siguientes actividades:

Clasifica las siguientes reacciones como uno de los tipos de reacciones descritos.

1. $2\ H_2 + O_2 \rightarrow 2\ H_2O$
2. $H_2CO_3 + 2\ Na \rightarrow Na_2CO_3 + H_2$
3. $Ba(OH)_2 \rightarrow H_2O + BaO$
4. $Ca(OH)_2 + 2\ HCl \rightarrow 2\ H_2O + CaCl_2$
5. $CH_4 + 2\ O_2 \rightarrow CO_2 + 2\ H_2O$
6. $2\ Na + Cl_2 \rightarrow 2\ NaCl$
7. $Li_2O + CO_2 \rightarrow Li_2CO_3$
8. $2\ HgO \rightarrow 2\ Hg + O_2$
9. $N_2 + 3\ H_2 \rightarrow 2\ NH_3$
10. $CuCl_2 + Zn \rightarrow Cu + ZnCl_2$
11. $BaCl_2 + Na_2SO_4 \rightarrow BaSO_4 + 2NaCl$

VALORACIÓN

1. ¿Cuál es la diferencia de una reacción endotérmica y exotérmica en la vida real?
2. ¿Cómo podemos identificar tipos de las reacciones químicas?
3. ¿Cuáles son los tipos de reacciones químicas y ejemplos?
4. ¿Cuál es la importancia de las reacciones químicas en los procesos biológicos?
5. ¿Qué importancia tiene la reacción química para la humanidad? ¿Por qué?

PRODUCCIÓN

1. Elaboramos un informe de laboratorio identificando las reacciones químicas.
2. Construimos una maqueta que demuestre las clases de reacciones químicas por su mecanismo.

IGUALACIÓN DE ECUACIONES QUÍMICAS EN PROCESOS PRODUCTIVOS

PRÁCTICA

Sulfato cúprico y su reacción con metales

Materiales:

- Metales como un trozo de zinc, hierro(clavo) y aluminio.
- Recipiente de vidrio (vaso de precipitado).

Reactivos:

- 100 ml de solución de sulfato cúprico

Procedimiento: En el recipiente de vidrio con la solución de Sulfato cúprico, introducir en primera ocasión el trozo de zinc, dejándolo por un minuto sumergido; sacarlo y ver que sucedió. De la misma manera realizarlo con el hierro y el aluminio y ver que paso luego de retirarlo de la solución.

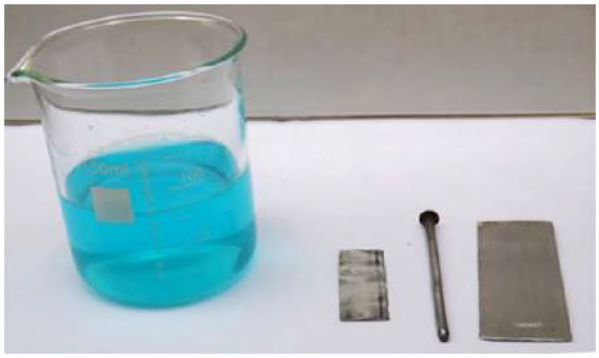


Ilustración 1: materiales de la reacción de sulfato cúprico y los metales

Actividad

Respondemos a las siguientes preguntas:

1. ¿Cuál es la fórmula química del Sulfato cúprico y los símbolos de los metales utilizados en la experiencia?
2. Detallemos qué pasó con cada metal luego de introducirlo a la solución de sulfato cúprico
3. ¿Por qué creemos que hubo esta reacción?
4. Investiguemos qué es una reacción REDOX y analicemos si pasó algo parecido en esta experiencia.

TEORÍA

1. Balanceo de ecuaciones químicas: Parte 1

Una reacción química puede representarse en forma de ecuación, así como en matemáticas, recordemos que esta posee dos miembros (primer y segundo) separados por un signo igual (=); en el caso de una ecuación química también poseen dos miembros (reactivos y productos) que están separados por una flecha que indica el sentido de la reacción:

En matemática: $\underbrace{2x + 3}_{\text{1er miembro}} = \underbrace{11}_{\text{2do miembro}}$

En química: $\underbrace{Ca + O_2}_{\text{Reactivos}} \rightarrow \underbrace{Ca\,O}_{\text{Productos}}$

Observemos y comentemos:



$Ca + O_2 \rightarrow Ca\,O$ ¿Por qué desbalanceó?.....

.....

DATO CURIOSO...

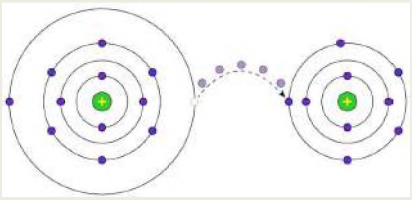
Existen cinco tipos de reacciones químicas que son:

- *Reacciones de síntesis*
- *Reacciones de descomposición*
- *Reacciones de desplazamiento*
- *Reacciones de doble desplazamiento*
- *Reacciones redox*



Y algunas reacciones pueden mostrar características de más de una de estas etiquetas, ya que todas las reacciones químicas se dan al compartir, ganar o perder electrones. Sin embargo, es útil clasificar las reacciones según sus comportamientos.

DATO CURIOSO...



El electrón presenta carga negativa y es una parte del átomo que hace que mientras más se cargue de ella, ésta incrementa su negatividad.

Al átomo que cedió esos electrones se lo llama agente reductor y aquel que tiene la facilidad en ganar y albergar los electrones se lo llama agente oxidante.

Observemos y comentemos:



$2\,Ca + O_2 \rightarrow 2\,CaO$ ¿Cómo se balanceó?.....

.....

Según la Dra. en Bioquímica Ana Zita Fernández "El balanceo de las ecuaciones químicas es la forma de igualar la cantidad de átomos que reaccionan con los átomos que se producen en una ecuación química. En la ecuación química se muestran la fórmula de los materiales que reaccionan y los productos que se forman, separados por una flecha". Por tanto, este tema tendrá como objetivo principal igualar los átomos de los reactivos al de los productos, así como se lo hizo con la reacción del óxido de calcio.

Para balancear se necesitará ubicar coeficientes numéricos delante de algún elemento, ión o compuesto que necesitará, ya sea en los reactivos, en los productos o en ambos. También se dará el caso, que la reacción ya se presente igualada.

Para balancear se ha creado algunos métodos como ser: del tanteo, redox, ión - electrón y algebraico.

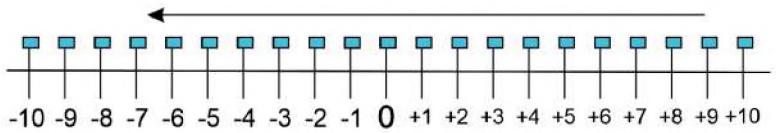
a) Escala redox

La palabra redox denota acciones de cambio de carga de dos elementos, así pues: "red" significa reducción, que quiere decir que un elemento reduce su carga, por tanto, gana electrones y "ox" significa oxidación, que quiere decir que el otro elemento aumenta su carga, por tanto, pierde electrones; en resumen:

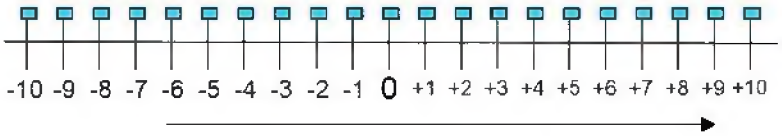
- RED: reducción (que gana electrones)
- OX: oxidación (que pierde electrones)

Veamos la escala:

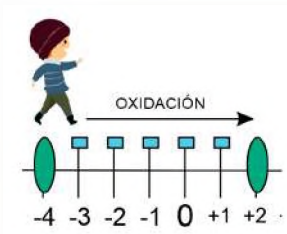
Si el cambio de carga es de derecha a izquierda; entonces es reducción.



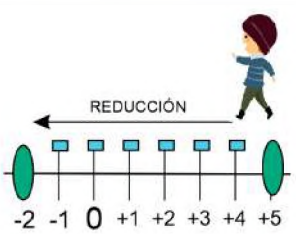
Si el cambio de carga es de izquierda a derecha; entonces es oxidación.



Observemos cómo se mueve Juanito al cambiar su carga y miremos la cantidad de pasos para llegar.



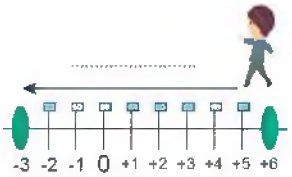
Se mueve a la derecha y pierde 6 electrones



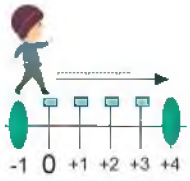
Se mueve a la izquierda y gana 7 electrones

Si analizamos los pasos de Juanito al cambiar de una carga -4 a una carga +2, se movió a la derecha y la cantidad de pasos o espacios recorridos fueron 6, por eso podemos decir que perdió 6 electrones. Por el contrario, en el segundo caso Juanito pasa de una carga +5 a una carga -2, se movió a la izquierda y la cantidad de pasos o espacios recorridos fueron 7, por eso podemos decir que ganó 7 electrones.

Practiquemos un poco:



Se mueve a la ……y……



Se mueve a la……y……

b) Reglas para determinar números de oxidación en los compuestos químicos

Ahora que conocemos que es la oxidación y reducción de un elemento con respecto a su carga, podemos estudiar las ecuaciones redox.

Cuando hablamos del número de oxidación, en palabras simples nos referimos a la valencia o carga que tiene el elemento en dicho compuesto y reacción, para esto nos guiaremos de las siguientes reglas:

1ra regla: Un elemento suelto o en estado puro, es decir que no está unido a otro, tiene un número de oxidación igual a cero.

Observemos: $\overset{0}{\overbrace{Cu}} + \overset{0}{\overbrace{O_2}} \rightarrow Cu\,O$

2da regla: El Oxígeno combinado actúa con número de oxidación igual a -2, a excepción de los peróxidos que es igual a -1.

Observemos: $\overset{0}{\overbrace{Cu}} + \overset{0}{\overbrace{O_2}} \rightarrow Cu\ \overset{-2}{\overbrace{O}}$

3ra regla: El Hidrógeno combinado actúa con un número de oxidación igual a +1 a excepción de los hidruros metálicos que es igual a -1.

Observemos: $CO + \overset{+1}{\overbrace{H_2}}O \rightarrow \overset{+1}{\overbrace{H_2}}CO_2$

Observemos: $\overset{0}{\overbrace{Cu}} + \overset{0}{\overbrace{H_2}} \rightarrow Cu\ \overset{-1}{\overbrace{H}}_2$ (único caso que es -1)

4ta regla: En compuesto formado, la suma del número de oxidación de los elementos formadores debe dar igual a cero, es decir que las cargas negativas y positivas en un compuesto deben dar el mismo valor para cancelarse y poseer carga neta igual a cero.

Miremos: $\overset{+1}{\overbrace{H_2}}\ \overset{+2}{\overbrace{C}}\ \overset{-2}{\overbrace{O_2}}$ *mira* $\underbrace{\underbrace{\underbrace{2*(+1)}_{+2} + \underbrace{(+2)}_{+2}}_{+4} + \underbrace{2*(-2)}_{-4}}_{0}$

EJERCICIOS SOBRE LOS NÚMERO DE OXIDACIÓN

I. Comprobemos si los compuestos son correctos verificando que la suma de los números de oxidación sea cero.

1. $Cu\,O$ ……
2. $Cu\,(OH)_2$ ……
3. $Ca\,H_2$……
4. $H\,Cl$ ……
5. $H_2\,SO_4$ ……
6. $H\,ClO_4$ ……
7. $Na\,H\,CO_3$ ……
8. $CH_3\,COOH$……
9. $H\,NO_3$ ……
10. $Na_2\,SO_2$ ……

II. Hallemos el número de oxidación de los elementos en las siguientes reacciones:

1. $Zn\,S + O_2 \rightarrow Zn\,O + S\,O_2$
2. $Zn + O_2 \rightarrow Zn\,O$
3. $H_2S + Cl_2 \rightarrow S + HCl$
4. $HNO_3 + H_2S \rightarrow NO + S + H_2O$
5. $K_2Cr_2O_7 + H_2S + H_2SO_4 \rightarrow K_2SO_4 + Cr_2(SO_4)_3 + S + H_2O$

Ejemplos: Encontremos el número de oxidación de cada elemento en la siguiente reacción:

$$\underbrace{\overset{+1}{H}\overset{-1}{Cl}}_{0} + \underbrace{\overset{+1}{K}\overset{+5}{Cl}\overset{-2}{O_3}}_{0} \rightarrow \underbrace{\overset{+1}{K}\overset{-1}{Cl}}_{0} + \underbrace{\overset{0}{Cl}}_{0} + \underbrace{\overset{+1}{H_2}\overset{-2}{O}}_{0}$$

Practiquemos un poco $\underbrace{H\ N\ O_3}_{\ldots\ldots} + \underbrace{H_2\ S}_{\ldots\ldots} \rightarrow \underbrace{N\ O}_{\ldots\ldots} + \underbrace{S}_{\ldots\ldots} + \underbrace{H_2\ O}_{\ldots\ldots}$

c) Método del tanteo

También llamado método por inspección y se lo realiza para reacciones simples, añadiendo coeficientes numerales a uno o más de los compuestos para balancearlo. Este método será efectivo dependiendo de la capacidad del estudiante para ubicar los coeficientes correctos que logre dicho fin.

Miremos esta reacción : $Cu + O_2 \rightarrow Cu\ O$

Elemento	Reactivos	Productos	Obs.
Cu	1	1	Balanceado
O	2	1	Desbalanceado

¿Está balanceada?, la respuesta es NO, ya que en los reactivos hay dos oxígenos y en los productos sólo uno.

Agreguemos coeficientes donde falte: $Cu + O_2 \rightarrow 2\ Cu\ O$

Elemento	Reactivos	Productos	Obs.
Cu	2	1	Desbalanceado
O	2	2	Balanceado

Muy bien, ahora en los reactivos hay dos oxígenos y en los productos también hay dos, pero el cobre no, entonces:

Agreguemos coeficientes donde falte: $2\ Cu + O_2 \rightarrow 2\ Cu\ O$

Elemento	Reactivos	Productos	Obs.
Cu	2	2	Balanceado
O	2	2	Balanceado

Muy bien, ahora en los reactivos hay dos oxígenos y en los productos también hay dos oxígenos; con respecto al cobre también tenemos dos en los reactivos y dos en los productos, ya está balanceado toda la reacción.

Practiquemos un poco: balanceamos las siguientes reacciones químicas por el método del tanteo. $Al + O_2 \rightarrow Al_2O_3$

DATO CURIOSO...

La reacción REDOX es sólo una de las 14 reacciones que existen en la química…

Ejercicios de balanceo del método REDOX.
Balanceamos las siguientes reacciones REDOX:

1. $K\ ClO_3 + Na_2\ SO_2 \rightarrow KCl + Na\ SO_3$
2. $Zn\ S + O_2 \rightarrow ZnO + SO_2$
3. $H_2S + Cl_2 \rightarrow S + HCl$
4. $MnO_2 + HCl \rightarrow MnCl_2 + Cl_2 + H_2O$
5. $I_2 + HNO_3 \rightarrow HIO_3 + NO + H_2O$

d) Método de Oxidación - Reducción

No olvidemos que es una ecuación *REDOX*, y al tener una ecuación un poco más compleja, podemos igualarla con este método desarrollando los siguientes pasos:

Si tenemos la siguiente reacción *REDOX*:

$$Ca\ S + HNO_3 \rightarrow Ca\ (NO_3)_2 + S + H_2O + NO$$

Revisemos si está balanceada

Elemento	Reactivos	Productos	Obs.
Ca	1	1	Balanceado
S	1	1	Balanceado
H	1	2	Desbalanceado
N	1	3	Desbalanceado
O	3	8	Desbalanceado

Primer paso: Evidenciar los números de oxidación de todos los elementos dentro de los compuestos en las reacciones.

$$\overset{+2}{Ca}\overset{-2}{S} + \overset{+1}{H}\overset{+5}{N}\overset{-2}{O_3} \rightarrow \overset{+2}{Ca}\left(\overset{+5}{N}\overset{-2}{O_3}\right)_2 + \overset{0}{S} + \overset{+1}{H}_2\overset{-2}{O} + \overset{+2}{N}\overset{0}{O}$$

Segundo paso: Escoger los elementos que se oxidan y reducen y completar balanceando las cargas con los electrones .

Oxidación : $\overset{-2}{S} \rightarrow \overset{0}{S} + 2\bar{e}$

Reducción: $3\bar{e} + \overset{+5}{N} \rightarrow \overset{+2}{N}$

Tercer paso: Equilibrar ambas semirreacciones multiplicando en cruz la cantidad de electrones equilibrantes.

Oxidación : $\left(\overset{-2}{S} \rightarrow \overset{0}{S} + 2\bar{e}\right)$ x3

Reducción: $\left(3\bar{e} + \overset{+5}{N} \rightarrow \overset{+2}{N}\right)$ x2

Oxidación :	$3\overset{-2}{S} \rightarrow 3\overset{0}{S} + 6\bar{e}$
Reducción:	$6\bar{e} + 2\overset{+5}{N} \rightarrow \overset{+2}{2N}$

Cuarto paso: Se suma las semirreacciones de los reactivos y los productos. Simplifica los electrones que se repiten en ambos miembros.

$$6\bar{e} + 3\overset{-2}{S} + 2\overset{+5}{N} \rightarrow 3\overset{0}{S} + \overset{+2}{2N} + 6\bar{e}$$

Quinto paso: Se sustituye los coeficientes encontrados delante del compuesto que presenta al elemento. Si aún falta equilibrar se debe balancear por tanteo.

$$3\overset{+2}{Ca}\overset{-2}{S} + \underline{8}\overset{+1}{H}\overset{+5}{N}\overset{-2}{O_3} \rightarrow \underline{3}\overset{+2}{Ca}\left(\overset{+5}{N}\overset{-2}{O_3}\right)_2 + 3\overset{0}{S} + \underline{4}\overset{+1}{H}_2\overset{-2}{O} + 2\overset{+2}{N}\overset{0}{O}$$

Elemento	Reactivos	Productos	Obs.
Ca	3	3	Balanceado
S	3	3	Balanceado
H	8	8	Balanceado
N	8	8	Balanceado
O	24	24	Balanceado

Nota: los coeficientes subrayados fueron añadidos por tanteo, ya que, aunque los coeficientes encontrados con el método redox ayudaron a balancear, no fue suficiente para dicho fin.

VALORACIÓN

Comprensión de conceptos sobre reacciones químicas

A continuación, se presenta un reto sobre los conceptos que se han desarrollado y hallar las palabras claves con este crucigrama. Para realizarlo ingresa al siguiente enlace:

http://www.educima.com/hiddenwords/concepto_sobre_reacciones-c7f1daf006088c7178daca70f4727cdc

PRODUCCIÓN

Actividad

Discutimos: ¿podemos evitar la oxidación de alimentos?

Ingresamos al siguiente link : https://youtu.be/cPhqxTnT2PU

1. ¿Qué pudimos observar en el video?
2. Es importante que los alimentos no se oxiden ¿En qué beneficia?
3. El envejecimiento tendrá que ver con la oxidación ¿Cómo?
4. Realizamos una demostración en clase y explica cómo se produce la oxidación

IGUALACIÓN DE ECUACIONES QUÍMICAS EN PROCESOS PRODUCTIVOS II

PRÁCTICA

Conductividad de iones en agua salada



Ilustración 2: Conductividad del agua con Sal

Materiales:

- Recipiente de vidrio (vaso de precipitado)
- Un foco, socket, cable e interruptor

Reactivos:

- Cloruro de sodio (sal de cocina)
- Agua

Procedimiento: Armar el sistema de cable, socket y foco, ponerlo a una toma corriente (se enciende el foco), cortar uno de los cables (se apaga el foco). En el recipiente de vidrio añadir agua, a continuación, con el sistema armado, introducir las terminales del cable cortado y observar. Luego añadir sal, remover y realizar el mismo procedimiento y ver qué pasa.

Actividad

Respondemos las siguientes preguntas:

1. ¿Qué paso cuando se pusieron las terminales en el agua sin sal?
2. ¿Qué paso cuando se pusieron las terminales el agua con sal?
3. Expliquemos en sus palabras por qué sucede dicho fenómeno

TEORÍA

a) Método ión electrón (ácido – base)

Antes de iniciar con los pasos de balanceo con este método, se debe conocer los pasos para la disociación (separación) de compuestos iónicos y aquellos que no es permitido su disociación, dándole un valor neutro como carga, veamos:

1ra regla: Los compuestos ácidos de cualquier naturaleza pueden disociarse, separando el hidrógeno (denotando la cantidad con el coeficiente), de la otra parte del compuesto, que ahora establece una carga de acuerdo a los hidrógenos perdidos en la disociación:

Observemos la disociación de un ácido oxácido: $H_2SO_4 = 2\overbrace{H}^{+1} + \overbrace{SO_4}^{-2}$ *y se cumple que* $2(+1) - 2 = 0$

Observemos la disociación de un ácido hidrácido: $H_2S = 2\overbrace{H}^{+1} + \overbrace{S}^{-2}$ *y se cumple que* $2(+1) - 2 = 0$

Observemos la disociación de un ácido polihidratado: $H_4P_2O_7 = 4\overbrace{H}^{+1} + \overbrace{P_2O_7}^{-4}$ *y se cumple que* $4(+1) - 4 = 0$

Observemos la disociación de un ácido poliácido: $H_2Cr_2O_7 = 2\overbrace{H}^{+1} + \overbrace{Cr_2O_7}^{-2}$ *y se cumple que* $2(+1) - 2 = 0$

2da regla: Los compuestos sales de cualquier naturaleza pueden disociarse, separando el metal del radical con la misma característica de la anterior regla

Observemos la disociación de una sal oxisal: $K_2SO_4 = 2\overbrace{K}^{+1} + \overbrace{SO_4}^{-2}$ *y se cumple que* $2(+1) - 2 = 0$

Observemos la disociación de una sal hidrosal: $Na_2S = 2\overbrace{Na}^{+1} + \overbrace{S}^{-2}$ *y se cumple que* $2(+1) - 2 = 0$

Observemos la disociación de sales en general: $Li_4P_2O_7 = 4\overbrace{H}^{+1} + \overbrace{P_2O_7}^{-4}$ *y se cumple que* $4(+1) - 4 = 0$

Observemos la disociación de sales en general: $K_2Cr_2O_7 = 2\overbrace{K}^{+1} + \overbrace{Cr_2O_7}^{-2}$ *y se cumple que* $2(+1) - 2 = 0$

3era regla: Los compuestos hidróxidos o bases de cualquier naturaleza pueden disociarse, separando el metal del radical hidroxilo.

Observemos la disociación de un hidróxido: $NaOH = \overbrace{Na}^{+1} + \overbrace{OH}^{-1}$ *y se cumple que* $+1 - 1 = 0$

4ta regla: Los compuestos binarios oxigenados, hidruros (incluyendo el agua), elementos puros (sueltos sin combinación) y compuestos orgánicos a excepción de sales y ácidos orgánicos NO SE DISOCIAN y por tanto su carga es cero.

Observemos los siguientes ejemplos: $Na_2O = \overbrace{Na_2O}^{0}$ $H_2O = \overbrace{H_2O}^{0}$ $Cl_2 = \overbrace{Cl_2}^{0}$

Ejemplo en una reacción química: Escribiremos la reacción y disociar

Permanganato de potasio + Acido clorhidrico → Cloruro manganoso + Cloruro de potasio+Cloro molecular+Agua

$$KMnO_4 + HCl \rightarrow MnCl_2 + KCl + Cl_2 + H_2O$$

Disociando:

$$\overset{+1}{K} + \overset{-1}{MnO_4} + \overset{+1}{H} + \overset{-1}{Cl} \rightarrow \overset{+2}{Mn} + \overset{-1}{Cl_2} + \overset{+1}{K} + \overset{-1}{Cl} + \overset{0}{Cl_2} + \overset{0}{H_2O}$$

EJERCICIOS DE DISOCIACIÓN

I. Disociemos los siguientes compuestos

1. $Cu\,O$ .....
2. $Cu\,(OH)_2$ .....
3. $Ca\,H_2$ .....
4. CH_3COOH .....

Ahora que sabemos disociar y las reglas que conlleva, ¿Cómo utilizamos este método?

Para utilizar este método de balanceo, es imprescindible que al menos participe una sustancia iónica, es decir que se presentan en soluciones acuosas, ya sea de carácter ácido, básico o neutro.

El proceso es similar al método redox, pero para balancear los átomos de hidrógenos y oxígenos se lo realiza dependiendo del medio en el que se encuentra.

- **Medio ácido:** En soluciones ácidas o neutras se añade agua (H2O) y protones (H+) para conseguir la igualación de los átomos de oxígeno e hidrógeno. En resumen, en exceso de oxígeno en una de las partes de la reacción química, se iguala agregando moléculas de agua, tantas veces haga falta en el otro miembro; para igualar los hidrógenos se añade iones de hidrógeno. Veamos con un ejemplo:

1er paso: Escribimos correctamente la ecuación desbalanceada

$$FeSO_4 + H_2SO_4 + KMnO_4 \rightarrow Fe_2(SO_4)_3 + MnSO_4 + K_2SO_4 + H_2O$$

2do paso: disociamos los compuestos en semireacciones con sus respectivos iones

$$\left[\overset{+2}{Fe} + \overset{-2}{SO_4}\right] + \left[2\overset{+1}{H} + \overset{-2}{SO_4}\right] + \left[\overset{+1}{K} + \overset{-1}{MnO_4}\right] \rightarrow \left[2\overset{+3}{Fe} + \overset{-2}{(SO_4)_3}\right] + \left[\overset{+2}{Mn} + \overset{-2}{SO_4}\right] + \left[2\overset{+1}{K} + \overset{-2}{SO_4}\right] + \left[\overset{0}{H_2O}\right]$$

3er paso: Planteamos las semirreacciones de oxidación y reducción verificando el desbalance

$$\overset{+2}{Fe} \rightarrow \overset{+3}{Fe_2} \qquad\qquad \overset{-1}{MnO_4} \rightarrow \overset{+2}{Mn}$$

4to paso: Igualamos los átomos con coeficientes, las cargas con electrones, los oxígenos con agua y los protones con iones de hidrógeno

$$2\overset{+2}{Fe} \rightarrow \overset{+3}{Fe_2} + 2\bar{e} \qquad\qquad 5\bar{e} + 8\overset{+1}{H} + \overset{-1}{MnO_4} \rightarrow \overset{+2}{Mn} + 4\overset{0}{H_2O}$$

5to paso: Intercambiamos los electrones que se completaron y los multiplicamos y sumamos algebraicamente para hacer el balanceo

$$\left[2\overset{+2}{Fe} \rightarrow 2\overset{+3}{Fe} + 2\bar{e}\right] * 5 \qquad\qquad \left[5^{-} + 8\overset{+1}{H} + \overset{-1}{MnO_4} \rightarrow \overset{+2}{Mn} + 4\overset{0}{H_2O}\right] * 2$$

Y quedaría lo siguiente:

$$10\overset{+2}{Fe} \rightarrow 10\overset{+3}{Fe} + 10\bar{e}$$

$$10\bar{e} + 16\overset{+1}{H} + 2\overset{-1}{MnO_4} \rightarrow 2\overset{+2}{Mn} + 8\overset{0}{H_2O}$$

$$10\bar{e} + 16\overset{+1}{H} + 2\overset{-1}{MnO_4} \rightarrow 2\overset{+2}{Mn} + 8\overset{0}{H_2O}$$

6to paso: Finalmente llevamos los coeficientes a la reacción original y verificar que este balanceada.

$$10FeSO_4 + 8H_2SO_4 + 2KMnO_4 \rightarrow 5Fe_2(SO_4)_3 + 2MnSO_4 + K_2SO_4 + 8H_2O$$

Elemento	Reactivos	Productos	Obs.	Elemento	Reactivos	Productos	Obs.
Fe	10	10	Balanceado	H	16	16	Balanceado
S	18	18	Balanceado	K	2	2	Balanceado
O	80	80	Balanceado	Mn	2	2	Balanceado

Ejercicios de balanceo por el método de ión electrón- medio ácido

Escribimos correctamente y balancear las ecuaciones químicas por el método ión electrón en medio ácido

1. Óxido argéntico+Nitrato manganonso+Ácido nítrico →Nitrato de plata+Permanganto de plata+Agua
2. Benceno+Ácido nítrico+hidrógeno→Anilina+Agua
3. Nitrato férrico+Ácido sulfhidrico→Sulfuro de hierro+Azufre+Ácido nítrico
4. Yodato de potasio+Aluminio+Acido clorhidrido→Yodo+Cloruro de aluminio+Cloruro de potasio+Agua
5. Óxido cobáltico+Cloruro de sodio+Ácido sulfúrico→Sulfato cobaltoso+Cloro+Sulfato de sodio+Agua

- **Medio básico:** Estas reacciones son alcalinas y se utiliza el radical principal de estas que es el oxidrilo OH^-, la cual es añadida en las semireacciones de acuerdo a la necesidad de oxígenos para balancear y en contra parte las moléculas de agua. Veamos con un ejemplo:

Bromo gaseoso + Nitrito de sodio + Hidróxido de sodio → Bromuro de sodio + Nitrato de sodio + Agua

1er paso: Escribimos correctamente la ecuación desbalanceada

$$Br_2 + Na\,NO_2 + Na\,OH \rightarrow Na\,Br + Na\,NO_3 + H_2O$$

2do paso: Disociamos los compuestos en semirreacciones con sus respectivos iones

$$\left[2\overset{0}{\overbrace{Br}}\right] + \left[\overset{+1}{\overbrace{Na}} + \overset{-1}{\overbrace{NO_2}}\right] + \left[\overset{+1}{\overbrace{Na}} + \overset{-1}{\overbrace{OH}}\right] \rightarrow \left[\overset{+1}{\overbrace{Na}} + \overset{-1}{\overbrace{Br}}\right] + \left[\overset{+1}{\overbrace{Na}} + \overset{-1}{\overbrace{NO_3}}\right] + \left[\overset{0}{\overbrace{H_2O}}\right]$$

3er paso: Planteamos las semirreacciones de oxidación y reducción verificando el desbalance

$$2\overset{0}{\overbrace{Br}} \rightarrow \overset{-1}{\overbrace{Br}}$$

$$\overset{-1}{\overbrace{NO_2}} \rightarrow \overset{-1}{\overbrace{NO_3}} +$$

4to paso: Igualamos los átomos con coeficientes, las cargas con electrones, los oxígenos e hidrógeno con oxidrilo y agua

$$2\bar{e} + 2\overset{0}{\overbrace{Br}} \rightarrow 2\overset{-1}{\overbrace{Br}}$$

$$2\overset{-1}{\overbrace{OH}} + \overset{-1}{\overbrace{NO_2}} \rightarrow \overset{-1}{\overbrace{NO_3}} + \overset{0}{\overbrace{H_2O}} + 2\bar{e}$$

5to paso: intercambiamos los electrones que se completaron y los multiplicamos y sumamos algebraicamente para hacer el balanceo

$$\left[2\bar{e} + 2\overset{0}{\overbrace{Br}} \rightarrow 2\overset{-1}{\overbrace{Br}}\right] * 2$$

$$\left[2\overset{-1}{\overbrace{OH}} + \overset{-1}{\overbrace{NO_2}} \rightarrow \overset{-1}{\overbrace{NO_3}} + \overset{0}{\overbrace{H_2O}} + 2\bar{e}\right] * 2$$

En este caso los electrones han sido pares y del mismo valor así que se puede simplificar

Y quedaría lo siguiente:

$$2\bar{e} + 2\overset{0}{\overbrace{Br}} \rightarrow 2\overset{-1}{\overbrace{Br}}$$

$$2\overset{-1}{\overbrace{OH}} + \overset{-1}{\overbrace{NO_2}} \rightarrow \overset{-1}{\overbrace{NO_3}} + \overset{0}{\overbrace{H_2O}} + 2\bar{e}$$

$$1\bar{e} + 2\overset{0}{\overbrace{Br}} + 2\overset{-1}{\overbrace{OH}} + \overset{-1}{\overbrace{NO_2}} \rightarrow 2\overset{-1}{\overbrace{Br}} + \overset{-1}{\overbrace{NO_3}} + \overset{0}{\overbrace{H_2O}} + 1\bar{e}$$

Sumando y simplificando :

$$2\overset{0}{\overbrace{Br}} + 2\overset{-1}{\overbrace{OH}} + \overset{-1}{\overbrace{NO_2}} \rightarrow 2\overset{-1}{\overbrace{Br}} + \overset{-1}{\overbrace{NO_3}} + \overset{0}{\overbrace{H_2O}}$$

6to paso: Finalmente llevamos los coeficientes a la reacción original y verificar que este balanceada.

$$Br_2 + Na\,NO_2 + 2Na\,OH \rightarrow 2Na\,Br + Na\,NO_3 + H_2O$$

Elemento	Reactivos	Productos	OBS.	Elemento	Reactivos	Productos	OBS.
Br	2	2	Balanceado	O	4	4	Balanceado
Na	3	3	Balanceado	H	2	2	Balanceado
N	1	1	Balanceado	---------	----------	----------	----------

Ejercicios de balanceo por el método de ión electrón-medio básico

Escribimos correctamente y balanceamos las ecuaciones químicas por el método ión electrón en medio básico

1. Nitrato de plata +Nitrato manganoso+Hidróxido de sodio→Plata+Dióxido de manganeso+Nitrato de sodio+Agua
2. Nitrato plumboso+Agua oxigenada+Hidróxido de amonio→Arseniato ácido de amonio+Agua
3. Permanganato de potasio+Óxido crómico+Hidróxido de potasio→Dióxido de manganeso+Cromato de potasio+Agua
4. Cloruto cobaltoso+Peróxido de sodio+Hidróxido de sodio+Agua →Hidróxido cobáltico+Cloruro de sodio
5. Bromo gaseoso+Meta arsenito de sodio+Agua→Bromuro de sodio+Tetrationato de sodio+Sulfato de sodio+Agua

b) Método Algebraico

También llamado por coeficientes indeterminados, y es un método algebraico como dice su nombre, por lo tanto, se requiere conocimientos de estos saberes y el estudiante resolver sin problema un sistema de ecuaciones.

Para trabajar con este método, daremos los siguientes pasos del procedimiento:

- Escribimos correctamente los compuestos de los reactivos y productos.
- Delante de cada compuesto escribimos un coeficiente literal en orden alfabético (ver ejemplo 1)
- Colocamos los elementos de la reacción en fila y armar ecuaciones en función de los coeficientes literarios.
- Una vez generada las ecuaciones se asignará el valor de la unidad al coeficiente que convenga o que más se repita en el sistema. Esto con el objetivo de reducir incógnitas y establecer ecuaciones más accesibles a su resolución.
- Resolvemos el sistema de ecuaciones y colocarlos en el orden alfabético originalmente. En el caso de que los coeficientes encontrados sean fraccionarios, se busca el mayor de denominados de ellos para utilizar ese valor y multiplicar a todos los valores encontrados, con la única misión de que los coeficientes sean números enteros para poderlos reemplazar con toda seguridad.
- Reemplazamos los coeficientes literales por los valores encontrados y verificar su balance.

DATO CURIOSO...

El método de igualación exacta y que no necesita tanteo al final de su proceso es el método algebraico, ya que es un proceso matemático exacto.

EJERCICIOS

Según el procedimiento señalado, ubicar los coeficientes literales y armar las ecuaciones:

1. $KClO_3 + Na_2SO_2 \rightarrow KCl + NaSO_3$
2. $ZnS + O_2 \rightarrow ZnO + SO_2$
3. $H_2S + Cl_2 \rightarrow S + HCl$
4. $MnO_2 + HCl \rightarrow MnCl_2 + Cl_2 + H_2O$
5. $I_2 + HNO_3 \rightarrow HIO_3 + NO + H_2O$

Veamos con un ejemplo:

Ácido nítrico+Ácido sulfhídrico→Monóxido de nitrógeno+Azufre+Agua

1er paso: Escribimos correctamente la ecuación desbalanceada.

$$HNO_3 + H_2S \rightarrow NO + S + H_2O$$

2do paso: Asignamos un coeficiente literal a cada compuesto en orden alfabético.

$$\mathbf{A}\ HNO_3 + \mathbf{B}\ H_2S \rightarrow \mathbf{C}\ NO + \mathbf{D}\ S + \mathbf{E}\ H_2O$$

3er paso: Enfilamos los elementos colocamos cada una de ellas en función de los coeficientes literales

$$\begin{aligned} H&: \ \mathrm{A} + 2\mathrm{B} = 2\mathrm{E} \quad (1)\\ N&: \ \mathrm{A} = \mathrm{C} \quad (2)\\ O&: \ 3\mathrm{A} = \mathrm{C} + \mathrm{E} \quad (3)\\ S&: \ \mathrm{B} = \mathrm{D} \quad (4) \end{aligned}$$

4to paso: Asignamos el valor de la unidad al coeficiente que más convenga para encontrar el valor de los otros coeficientes; por lo general es aquel que más se repite. En este caso es la letra "A".

Entonces si $\boxed{(A=1)}$, los sustituimos en las ecuaciones anteriores :

$$\begin{aligned} &1 + 2\mathrm{B} = 2\mathrm{E} \quad (1)\\ &(1) = \mathrm{C} \quad (2)\\ &3(1) = \mathrm{C} + \mathrm{E} \quad (3)\\ &\mathrm{B} = \mathrm{D} \quad (4) \end{aligned}$$

5to paso: Resolvemos el sistema, observando ahora que ya tenemos la posibilidad de encontrar los otros coeficientes literales:

De la ecuación (2) $\boxed{C=1}$

De la ecuación (3) sustituyendo "C" tenemos: 3=1+E ; operando : $\boxed{E=2}$

De la ecuación (1) sustituyendo "E" tenemos: 1+2B=2(2) ; operando : $\boxed{B=3/2}$

De la ecuación (4) sustituyendo "B" tenemos: 1=D ; ordenando: $\boxed{D=3/2}$

6to paso: Colocamos en orden todos los coeficientes literales y multiplicamos por el mayor denominador con el objetivo de obtener valores enteros y reemplazarlos en la ecuación original.

A	B	C	D	E
1	3/2	1	3/2	2
Multiplicamos por 2 y obtenemos				
2	3	2	3	4

Sustituimos en la ecuación original y verificamos que el balance.

$$\mathbf{A}\ HNO_3 + \mathbf{B}\ H_2S \rightarrow \mathbf{C}\ NO + \mathbf{D}\ S + \mathbf{E}\ H_2O$$
$$2\ HNO_3 + 3\ H_2S \rightarrow 2\ NO + 3\ S + 4\ H_2O$$

Elemento	Reactivos	Productos	OBS.
H	8	8	Balanceado
N	2	2	Balanceado
O	6	6	Balanceado
S	3	3	Balanceado

Ejercicios de balanceo por el método algebraico

Según el procedimiento señalado, balanceamos las siguientes ecuaciones por el método algebraico:

1. $KClO_3 + Na_2SO_2 \rightarrow KCl + NaSO_3$
2. $ZnS + O_2 \rightarrow ZnO + SO_2$
3. $H_2S + Cl_2 \rightarrow S + HCl$
4. $MnO_2 + HCl \rightarrow MnCl_2 + Cl_2 + H_2O$
5. $I_2 + HNO_3 \rightarrow HIO_3 + NO + H_2O$

VALORACIÓN

Actividad

Responde a las siguientes preguntas:

1. ¿Conoces alguna reacción REDOX en algunas preparaciones? Menciónalos
2. Investiga el principio de conservación de la masa. ¿Qué relación encontramos con este tema?
3. Además de las reacciones químicas REDOX, investiga qué otro tipo de reacciones existe y demos un ejemplo de aplicación de cada una.
4. ¿En nuestro organismo existirá reacciones REDOX? Explica el caso.

PRODUCCIÓN

Experiencia productiva

¿Cómo podemos probar que los reactivos y productos pesan lo mismo en una reacción química?

Reacción del bicarbonato de Sodio con el Ácido acético

Materiales:

- Balanza digital
- Una botella de plástico
- Una cuchara
- Un globo
- Un embudo
- Cuaderno de apuntes

Reactivos:

- 100 g de Bicarbonato de sodio
- 250 ml de Ácido acético (vinagre)

Procedimiento:

1. En el recipiente de plástico vaciar el ácido acético con ayuda del embudo para no desperdiciar. Por otro lado, introducir al globo el bicarbonato de sodio utilizando la cuchara, ser muy cuidadoso en este proceso.
2. Pesar la botella con vinagre y luego el globo con bicarbonato.
3. Colocar el globo al cuello de la botella y vaciar el bicarbonato sin que se pierda el gas que desprenda.
4. Pesar esta reacción una vez más en la balanza.



Ilustración 3: vaciado del bicarbonato a la botella, a través del globo

OBSERVA Y ANALIZA

¿Cuánto pesó la botella con vinagre y el globo con bicarbonato?

¿Cuánto pesó la reacción química?

¿Se cumple el principio de la conservación de la materia? Por qué

¿Cuáles serían los reactivos y productos de esta reacción?

¿Estarían balanceados?

BIBLIOGRAFÍA

- Chang, R., & Goldsby, K. A. (2017). Química (12a. ed.) México. McGraw-Hill Interamericana Editores, S.A. de C.V.
- Obra Educativa "Josefina Balsamo" (2009) Química 2. El Pauro Ediciones SRL.
- Suarez Escobar, Carlos. Química 4to de Secundaria. Ediciones GES
- Marca Ticona, René. Química 4. Editorial Don Bosco
- César Humberto Mondragón Martínez. (2010) Hipertexto Química 1. Editorial Santillana S.A. Calle 80 No. 9-69 Bogotá, Colombia.
- Garrido Gonzales, Antonio. (2015) Química 2 BGU – Serie Ingenios. Equipo de edición Grupo EDEBÉ
- Steven S. Zumdahl y Donald J. DeCoste. (2012) Principios de química. Cengage Learning Editores, S.A. de C.V

ÁREA:

CIENCIAS SOCIALES



CAMPO: COMUNIDAD Y SOCIEDAD

LA LABOR DEL CENSISTA

PRÁCTICA



El Censo es una actividad tan antigua como las culturas existentes en el mundo: ya en las primeras dinastías egipcias se hablaban de la realización de censos (incluso desde el año 3050 a. C.); del mismo modo, en la cultura china, durante el mandato del emperador Yao, se conoce que se mandó a realizar un Censo en el año 2238 a. C. (aunque con fines netamente administrativos, en referencia a la industria y la agricultura).

Otras civilizaciones tan antiguas como la babilónica también refieren haber realizado censos en su apogeo cultural. El imperio romano tuvo también como uno de sus aciertos el hacer recuentos estadísticos de sus datos demográficos (y eso les ayudó a preservar y expandir su dominio sobre el mundo antiguo).

Incluso en los textos religiosos, como la Biblia, (en el libro de Números, por ejemplo), se hace referencia a la realización de cuantificaciones poblacionales como las realizadas en un Censo.

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 “Precensal”. Bolivia realizó su Censo anterior el año 2012.

Para comprender realmente lo que implica el trabajo censal, 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 aquel año).

Actividad

Previa consulta a algunos profesores sobre si participaron como censistas el Censo anterior, en grupos de dos a cinco estudiantes realicemos las siguientes preguntas a los entrevistados:

- ¿Cómo estaba diseñado el recorrido en el cual se desenvolvió como censista en aquella oportunidad?
- ¿Qué características tenía la boleta censal?
- ¿Todas las preguntas planteadas en la boleta eran comprendidas por la población?
- ¿Cuáles eran los aspectos que causaban mayor interés o rechazo a ser respondidas en las personas que eran censadas?

En función a las preguntas y respuestas planteadas, socialicemos la información obtenida de los entrevistados.

Es importante resaltar que todas las personas identificadas (profesoras/es) fueron censistas de forma voluntaria y que su participación ha contribuido para que se lleven adelante los censos anteriores en el país.

TEORÍA

1. El Censo

Los objetivos estratégicos del Censo son:

a) Evaluar, ajustar y diseñar las políticas y analizar los avances en el cumplimiento de las metas del Plan de Desarrollo Económico Social (PDES).

b) Proporcionar datos estadísticos para áreas pequeñas como ser distritos, zonas, comunidades.

c) Actualizar la cartografía estadística del país para organizar el empadronamiento y, posteriormente, la difusión de la información censal generada.

CENSO
BOLIVIA 2024

Invitamos a leer la cartilla “El Censo, una gran oportunidad de servicio al país”, en la cual se abordan temas referidos a la importancia del Censo y la labor del censista. Concluida su lectura, respondamos las siguientes preguntas:

¿Cuándo se realizará el Censo de Población y Vivienda?
¿Estamos dispuestos a ser censistas en el Censo del año 2024?
¿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 censista en las tres etapas mencionadas.

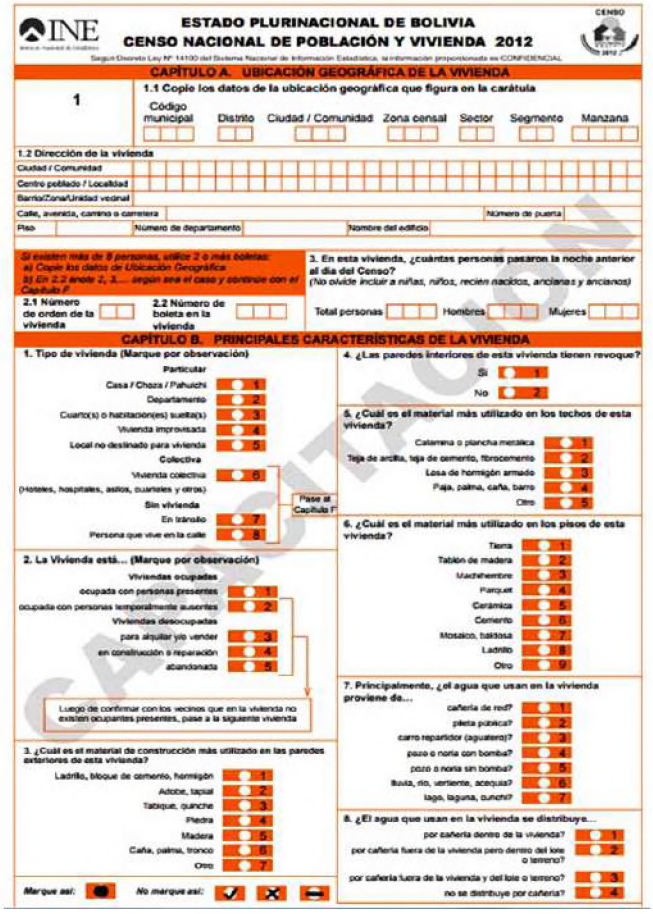
Posteriormente, cada estudiante plantea de 3 a 10 preguntas sobre la lectura realizada luego, en parejas, respondamos a las siguientes preguntas como una prueba para saber lo atentos que estuvieron a la lectura de la cartilla.

Algunas preguntas que se pueden plantear las y los estudiantes son:

¿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 se define como un conjunto de actividades realizadas en un momento determinado para recoger y recopilar la información demográfica, social y económica de la población a objeto de ser evaluada, analizada y publicada.

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.


INE
ESTADO PLURINACIONAL DE BOLIVIA
CENSO NACIONAL DE POBLACIÓN Y VIVIENDA 2012
CAPÍTULO A. UBICACIÓN GEOGRÁFICA DE LA VIVIENDA
1
1.1 Copie los datos de la ubicación geográfica que figura en la carátula
Código municipal | Distrito | Ciudad / Comunidad | Zona censal | Sector | Segmento | Manzana
1.2 Dirección de la vivienda
Ciudad / Comunidad
Centro poblado / Localidad
Barrio/Zona/Unidad vecinal
Calle, avenida, camino o carretera | Número de puerta
Piso | Número de departamento | Nombre del edificio
2.1 Número de orden de la vivienda | 2.2 Número de boleta en la vivienda
3. En esta vivienda, ¿cuántas personas pasaron la noche anterior al día del Censo? (No olvide incluir a niñas, niños, recién nacidos, ancianas y ancianos)
Total personas | Hombres | Mujeres
CAPÍTULO B. PRINCIPALES CARACTERÍSTICAS DE LA VIVIENDA
1. Tipo de vivienda (Marque por observación)
Particular
Casa / Choza / Pahuichi
Departamento
Cuarto(s) o habitación(es) suelta(s)
Vivienda improvisada
Local no destinado para vivienda
Colectiva
Vivienda colectiva (Hoteles, hospitales, asilos, cuarteles y otros)
Sin vivienda
En tránsito
Persona que vive en la calle
Pase al Capítulo F
2. La Vivienda está... (Marque por observación)
Viviendas ocupadas
ocupada con personas presentes
ocupada con personas temporalmente ausentes
Viviendas desocupadas
para alquilar y/o vender
en construcción o reparación
abandonada
Luego de confirmar con los vecinos que en la vivienda no existen ocupantes presentes, pase a la siguiente vivienda
3. ¿Cuál es el material de construcción más utilizado en las paredes exteriores de esta vivienda?
Ladrillo, bloque de cemento, hormigón
Adobe, tapial
Tabique, quincha
Piedra
Madera
Caña, palma, tronco
Otro
4. ¿Las paredes interiores de esta vivienda tienen revoque?
Si
No
5. ¿Cuál es el material más utilizado en los techos de esta vivienda?
Calamina o plancha metálica
Teja de arcilla, teja de cemento, fibrocemento
Losa de hormigón armado
Paja, palma, caña, barro
Otro
6. ¿Cuál es el material más utilizado en los pisos de esta vivienda?
Tierra
Tablón de madera
Machihembre
Parquet
Cerámica
Cemento
Mosaico, baldosa
Ladrillo
Otro
7. Principalmente, ¿el agua que usan en la vivienda proviene de...
cañería de red?
pileta pública?
carro repartidor (aguatero)?
pozo o noria con bomba?
pozo o noria sin bomba?
lluvia, río, vertiente, acequia?
lago, laguna, curichi?
8. ¿El agua que usan en la vivienda se distribuye...
por cañería dentro de la vivienda?
por cañería fuera de la vivienda pero dentro del lote o terreno?
por cañería fuera de la vivienda y del lote o terreno?
no se distribuye por cañería?
Marque así: | No marque así:
CENSO

2. La entrevista

Continuamos con la lectura de la cartilla “La entrevista”, en la que se hace hincapié sobre qué es la entrevista y 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 a las y los estudiantes respecto al contenido y la aplicación del cuestionario censal.

Realicemos la lectura de la cartilla del cuestionario censal, en la 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.



en la misma evitará que se registren correctamente las respuestas de los habitantes de los hogares.

Por esta razón, realicemos el ejercicio de la aplicación del cuestionario censal. En lo posible, en parejas, se procederá al llenado del cuestionario censal, una/un estudiante hará de entrevistada/o y la/el otra/o de censista. Para desarrollar el ejercicio, es necesario tener previamente impreso el documento.

Al finalizar la actividad, revisaremos que los cuestionarios hayan sido aplicados de forma correcta. En el caso de encontrar errores, es necesario recalcar la importancia de seguir el procedimiento adecuado para el llenado del cuestionario con el fin de no perder información.

3. 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 el que se encuentran las viviendas donde se entrevistarán los habitantes el día del Censo, y que está representado en el mapa cartográfico que se les entregará en su bolsa censal, junto con los cuestionarios y otros materiales.

Se enfatiza la importancia de efectuar el recorrido, para apoyar la explicación brindada en la cartilla del Recorrido del segmento, se requiere la máxima atención de las y los estudiantes al mismo, debido a que es importante conocer cómo realizar el recorrido del segmento censal asignado.

Después de la lectura, se sugiere recorrer los alrededores de nuestra 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 les pedimos que realicen un croquis del entorno de la unidad educativa, donde graficarán con puntos las viviendas a censar.

Las y los estudiantes que se registren para ser censistas deben ser los que vivan más cerca de la unidad educativa, porque ese día no habrá vehículos para trasladarse de un lugar a otro.

¿CUÁL ES EL PROCESO DEL CENSO?

El proceso de realización del 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

Jurado 13

Para reflexionar sobre la labor del censista, realice una dinámica llamada "Jurado 13", la misma se desarrollará 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 de la defensa y tres testigos.
- En una silla "imaginamos" que se sienta a un estudiante, como el 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, 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 que es necesario 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.

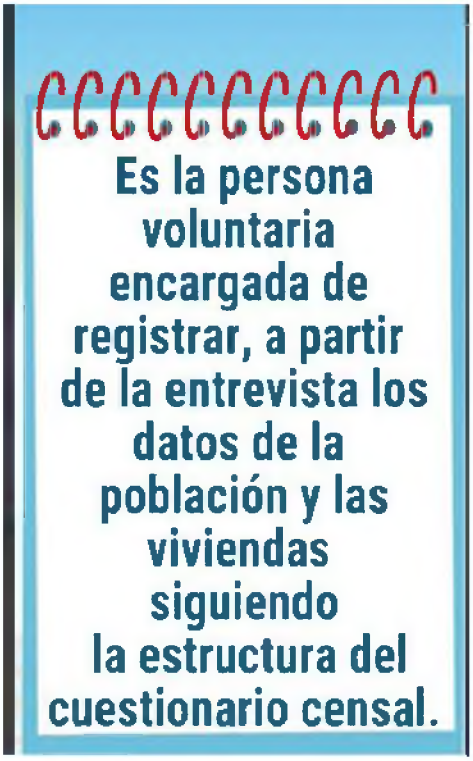
PRODUCCIÓN

Para concluir La labor del censista, que tiene el objetivo de construir un cuestionario con preguntas referidas a las actividades de las y los estudiantes, las y los profesores u otro tema de interés para todos; trabajaremos en organizar un Censo en la Unidad Educativa, tomando en cuenta las siguientes consignas:

• Elaboremos 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 los estudiantes y profesoras/es a la Unidad Educativa todos los días?; si se les presentan problemas de salud, ¿Dónde acuden?;¿Qué actividades realizan los fines de semana?; etc.

Por último, socialicemos el resultado del trabajo realizado (el diseño del cuestionario/boleta censal), en el aula y a las autoridades de la Unidad Educativa con el objetivo de mejorar el producto y luego plantear su aplicación.



CREACIÓN DE BOLIVIA

PRÁCTICA

"Ya quisieran tener ellos
Nuestra selva, nuestros ríos
Nuestras montañas y llanos
Nuestro imponente altiplano
Y el aire que respiramos
Tierra fértil de hombres fuertes
Ya ven mis queridos hermanos
Es inmensa esta riqueza, y es por eso que el de afuera
En mi tierra se interesa…"

(Fragmento de: "Rojo, Amarillo y Verde" de Juan Enrique Jurado)



Fuente: eabolivia.com

Actividad

1) Escribamos una reflexión personal sobre el contenido de la letra de la canción.
2) Observemos el videoclip "Rojo, Amarillo y Verde" en la versión de la agrupación musical Maldita Jakeka; el video contiene la composición original de Juan Enrique Jurado en la lírica; pero la parte visual muestra una animación de pasajes de la Historia de Bolivia y personajes importantes, después realicemos un listado de los personajes y momentos históricos que logren identificar en el videoclip.

TEORÍA

Nuestro aniversario patrio es un homenaje a la Batalla de Junín; pero más que una batalla, aquella fue una retirada de los españoles ante la superioridad que mostró la caballería de los patriotas comandados por el libertador Bolívar. Muchos de los españoles que huyeron de aquella batalla se dirigieron a Cusco para reunirse con las tropas del Virrey La Serna.

El combate decisivo fue la Batalla de Ayacucho y fue comandada por el Mariscal Antonio José de Sucre, quien logró reunir un ejército de 5000 hombres para enfrentar a los 9000 que comandaba el Virrey La Serna.

El nombre "Ayacucho", en lengua quechua, se puede traducir como "el rincón de los muertos" y, frecuentemente se asocia con lo sangriento de aquella batalla.

1. La incursión del ejército vencedor de Ayacucho en el Alto Perú y sus repercusiones en la paulatina desintegración del ejército realista

a) Antecedentes

Bolivia fue el país que inició el proceso independentista en toda Hispanoamérica; sin embargo fue el último de la región en alcanzar la ansiada independencia.

La lucha duró desde 1809 hasta 1825 y se desarrolló en distintas modalidades: hubo grandes batallas; pero también se desarrolló una resistencia sistemática en guerrillas comandadas por caudillos.

Del mismo modo, se crearon una suerte de "Republiquetas" que tenían cierta autonomía en cuanto a su territorio durante los últimos años de la Guerra de Independencia.

1824 fue un año decisivo para la consolidación de la independencia, pues en ese año se desarrollaron dos Batallas que definirían la expulsión o desintegración de los ejércitos españoles que todavía pretendían mantener el sistema colonial. Las dos batallas que fueron decisivas fueron la Batalla de Junín, el 6 de agosto de 1824 y la Batalla de Ayacucho el 9 de diciembre de 1824.

Durante estas batallas, una facción del ejército español todavía se hallaba en el territorio de la Audiencia de Charcas (nuestro actual territorio) y prefirió no inmiscuirse en ninguna de estas acciones militares; con frecuencia se cataloga como un acto de insubordinación, no como de rebeldía lo ocurrido con estas tropas; pues su comandante, el General Pedro Olañeta, desde enero de 1824 se negaba a enviar ayuda a los ejércitos españoles en el Perú que eran rebasados con más y más fuerza por las tropas de Bolívar que atacaban desde el norte.

b) Llegada del Mariscal de Ayacucho

Tras su gran victoria, Antonio José de Sucre fue conocido como el "Mariscal de Ayacucho" y su sola presencia, tan solo superada por la de Simón Bolívar, representaba la causa independentista y la tan ansiada libertad de los pueblos americanos.

Aunque, en términos militares, la victoria de Ayacucho representó la destrucción del ejército español, todavía existía un comandante que se rehusaba a rendirse o a pactar con los patriotas (como muchos otros lo hicieron).

El general Pedro Olañeta no quiso entregar control del territorio de la Audiencia de Charcas a Bolívar o Sucre; esta decisión genera mucha incertidumbre entre historiadores; pues como Olañeta se negaba a ayudar al ejército español, era de esperarse que pretendiera algún entendimiento con los patriotas, pero eso nunca ocurrió.

Debido a la negativa a rendirse o pactar, Bolívar ordenó al Mariscal de Ayacucho ingresar con su ejército en el territorio de Charcas y Sucre lo hizo el 3 de febrero de 1825.

En esta fecha, Casimiro Olañeta, representante de la clase acomodada de la Audiencia, le dio alcance en la localidad de Desaguadero e ingresó a caballo con él hasta la ciudad de La Paz.

Otros historiadores, como Mariano Baptista Gumucio, sostienen que el encuentro se dio en la localidad de Puno (es decir, antes de ingresar a nuestro territorio por Desaguadero); sin embargo, todos coinciden en que este encuentro y posterior viaje hacia La Paz sirvió a Olañeta para exponerle a Sucre la necesidad de crear una nueva nación, independiente tanto del gobierno de Buenos Aires, como del de Lima.

La Batalla de Ayacucho fue verdaderamente encarnizada: el combate inició a las 9 de la mañana y cuando llegó el mediodía quedaban sobre el campo de batalla 300 muertos entre los patriotas y 1800 entre los españoles.

Ante este resultado, Sucre ofreció a los oficiales españoles una rendición honorable.

Por la tarde de ese mismo día, el Virrey La Serna firmó la rendición y reconoció la independencia de Perú y América.

En esta batalla destacó un oficial colombiano de nombre José María Córdova quien comandaba una división que entró en combate cuerpo a cuerpo y, al desmontar su caballo, mató al animal declarando a sus soldados que "no quería tener medios para huir".

c) La Batalla de Tumusla

Tras la entrada de Sucre y su ejército, en el territorio de la Real Audiencia de Charcas, muchas de las tropas que todavía respondían al poder español comenzaron una deserción sistemática: muchos de los oficiales del mismo Estado Mayor del general Pedro Olañeta comenzaron a manifestarse como partidarios de la causa independentista.

Éste era el caso del coronel Carlos Medinaceli que el 1 de febrero de 1825 lanzó la "Proclama de Cotagaita" donde reconocía la victoria de la causa patriótica en las batallas de Junín y Ayacucho y condenaba el accionar del General Olañeta.

Antes de esta proclama, Pedro Olañeta tuvo una reunión con sus comandantes en Cochabamba (donde todos decían apoyar la continuación de la guerra); dispusieron entonces la movilización de tropas y la preparación de una resistencia al ejército de Sucre; pero semanas después, muchos de ellos, se inclinarían por la posición de Medinaceli.

De este modo, existió una división entre lo que quedaba del ejército español en nuestro territorio: mientras unos apoyaban a Pedro Olañeta y su intento de continuar la guerra a la espera de la llegada de refuerzos que pudieran venir desde España, otros coincidían en la idea de no solo reconocer la autoridad e Bolívar y Sucre sino de reconocer la independencia misma del territorio.

Mientras Medinaceli hacía conocer la Proclama de Cotagaita, Olañeta se encontraba en Potosí reuniendo tropas y sus fuerzas tuvieron que enfrentarse finalmente a orillas del río Tumusla el 1 de abril de 1825. El resultado fue la derrota del general Olañeta y su muerte horas después. Así, terminó definitivamente la presencia de tropas realistas en nuestro territorio.



Corriente liberadora del norte y sur
Fuente:

Artículo 10 del Decreto del 9 de febrero de 1825:

"Sobre un cálculo aproximativo de la población habrá un diputado por cada veinticinco mil almas: así, el departamento de La Paz nombrará dos diputados por el partido o cantón de Yungas, dos por el de Caupolicán, dos por el Pacajes, dos por el de Sicasica, dos por el de Omasuyos, dos por el de Larecaja y dos por el de La Paz.

El departamento de Cochabamba tendrá dos diputados por cada uno de los cantones de Cochabamba, Arque, Cliza, Sacaba, Quillacollo, Mizque, y la Palca.

El departamento de Chuquisaca dará un diputado por cada uno de los cantones de Chuquisaca, Oruro, Carangas, Paria, Yamparáez, Laguna y Sinti.

El departamento de Potosí nombrará tres diputados por Potosí, tres por Chayanta, tres por Porco, tres por Chichas, uno por Atacama y otro por Lipez.

El departamento de Santa Cruz tendrá un diputado por cada uno de los partidos de Santa Cruz, Mojos, Chiquitos, Cordillera y Vallegrande".

2. El Decreto del 9 de febrero y la convocatoria a la Asamblea de representantes

a) Contenido y circunstancias en torno al Decreto

La llegada de Casimiro Olañeta a Desaguadero (o hasta Puno) el 3 de febrero no fue un simple acto de diplomacia ante la llegada del vencedor de Ayacucho: Olañeta tenía el expreso propósito de influenciar a Sucre para que se mostrara receptivo a la intención de los habitantes de Charcas de crear una nueva nación.

El decreto del 9 de febrero fue el instrumento que se empleó para encaminar el deseo de los habitantes de Charcas de obtener la independencia: en su contenido, el decreto señala que tanto el ingreso como la presencia de su ejército (mayormente compuesto por tropas colombianas) se debe a la necesidad de redimir al territorio de la opresión española.

Asimismo, manifiesta que este ejército no tiene por objeto intervenir en asuntos domésticos de los habitantes de este territorio.

En su parte más extensa, el decreto dispone que se convoca a una Asamblea de diputados o representantes, quienes deberán definir el destino del territorio comprendido anteriormente como Audiencia de Charcas.

A este respecto, se determina que este proceso se desarrollará a partir de las juntas de parroquias y de provincias, de donde se elegirá a los representantes departamentales, debiendo estos cumplir con las condiciones de ser: mayor de 25 años, hijo del departamento o residente por más de cuatro años, además de ser partidario de la causa independentista y ser persona de moralidad probada.

La Asamblea con los diputados elegidos debía reunirse el mes de abril en el departamento de Oruro.



Fuente: www.ibolivia.net

b) La exclusión de indígenas en la convocatoria a la Asamblea

Sumadas a las condiciones que debían reunir los representantes, estaban las condiciones que debían cumplir los electores de dichos representantes.

Sobre esto se señalaba que para poder elegir a los diputados o representantes que se harían presentes en la Asamblea Deliberante, se debía ser "ciudadano en ejercicio natural" o vecino con al menos un año de residencia y "buena reputación".

Dicho esto, se entiende que los indígenas no solo no podían ser elegidos, sino que ni siquiera podían elegir a quienes decidirían el destino del territorio por el cual ellos también habían luchado durante 16 años.

3. Las pretensiones del Perú y de la Argentina sobre el territorio del Alto Perú

a) Factores provenientes de la época colonial

Para comprender las pretensiones de estas naciones es necesario entender que, durante el periodo colonial, España instauró en América la misma organización política que existía en su territorio en la península ibérica.

De este modo, se crearon varios Virreinatos; entre ellos, el Virreinato del Perú fue creado en 1542 y su territorio comprendía el territorio de lo que ahora es Perú, Ecuador, Bolivia, así como parte de Argentina y Paraguay. Esta delimitación territorial y política se mantuvo vigente hasta el año 1776.

En 1776, España determinó la creación del Virreinato de Buenos Aires debido a que la distancia desde la ciudad de Buenos Aires o desde Paraguay hasta Lima era excesiva y era un obstáculo para el buen desarrollo de los asuntos administrativos.

Al crearse el Virreinato de Buenos Aires, los territorios de lo que ahora es Paraguay y de la Audiencia de Charcas también quedaron bajo su jurisdicción; es decir se desmembró lo que se conocía como “Alto” y “Bajo” Perú´.

Así, las naciones de Perú y Argentina creían tener derechos sobre nuestro territorio debido al recorrido histórico, en el que la Audiencia de Charcas, hoy Bolivia, estuvo bajo la jurisdicción del Virreinato del Perú (durante más de 200 años) y bajo el control del Virreinato de Buenos Aires (durante casi 50 años).

b) Factores provenientes del periodo independentista

Como ya se señaló antes, la Guerra de Independencia duró 16 años y durante este periodo, los actos administrativos y políticos fueron tan conflictivos como los militares.

Para empezar, la relación administrativa que la Audiencia de Charcas tenía con Buenos Aires desde 1776 fue deteriorándose debido a la gran distancia que había que recorrer desde estos territorios hasta dicha ciudad.

Además, en lo que a la administración misma se refiere, Argentina logró desvincularse de España mucho antes que la Audiencia de Charcas, razón por la cual, la administración colonial no tenía más remedio que apoyarse en el Virreinato de Lima (el último reducto del ejército español).



Periodo de independencia



José Miguel Lanza.

Fuente: ecured.cu

De este modo, aunque la disposición que ligaba a la Audiencia de Charcas con el Virreinato de Buenos Aires seguía vigente, en la práctica, la relación político administrativa se había restablecido con el Virreinato del Perú.

Otro factor influyente es la creación de los llamados Ejércitos Auxiliares Argentinos que no eran otra cosa que destacamentos militares que venían desde Buenos Aires hacia la Audiencia de Charcas con la finalidad de apoyar la liberación final del territorio del dominio español.

No obstante, ninguno de estos ejércitos (que llegaron a ser cuatro en total) logró hacer un aporte significativo en la causa de la independencia de nuestro territorio: en cada oportunidad intentaron ingresar desde el sur y tomar el territorio dominado por las fuerzas realistas y en cada oportunidad sufrieron derrotas que los obligaron a retirarse hacia Buenos Aires.

4. La desestructuración de las guerrillas y la estructuración política de la oligarquía criolla

Durante los 16 años de guerra independentista, la mejor forma de luchar que hallaron los patriotas en Charcas o el Alto Perú fue la organización de guerrillas, que eran pequeños grupos armados en muchos casos con las mismas armas y municiones que lograban arrebatar a los españoles.

Estos grupos se movían ágilmente y no eran capturados por los grandes ejércitos de los realistas.

Además, basados en el apoyo que les brindaba la población, crearon una suerte de "Republiquetas" que tenían dominio sobre cierto territorio.

Durante los últimos años de la guerra, las Republiquetas eran territorios ciertamente consolidados; entre ellas destacaba la Republiqueta de Ayopaya que, una vez establecida, jamás fue ocupada nuevamente por los españoles.

El comandante del grupo guerrillero que mantenía el control de la Republiqueta de Ayopaya era José Miguel Lanza y fue también uno de los pocos combatientes que llegaron con vida hasta el final de la guerra.

A la llegada de Sucre y su ejército, se desmanteló los grupos guerrilleros y las Republiquetas arguyendo que ya no eran necesarias, toda vez que ahora existía un gran ejército que defendería la causa de la independencia.

Cuando Sucre convocó a la conformación de la Asamblea Deliberante, la mayoría de los guerrilleros que iniciaron los levantamientos desde 1809 ya habían muerto, razón por la cual, entre los representantes elegidos solo había dos veteranos de guerra: José Miguel Lanza y José Ballivián (y sólo Lanza era guerrillero).

De este modo, casi todos los representantes elegidos eran abogados, hacendados o religiosos, serían ellos quienes decidirían el destino del territorio; pero, más allá de ello, serían ellos quienes estructurarían la nueva clase dominante o la nueva oligarquía que se establecería más adelante en Bolivia.

¿Saqueos en la Casa de la Moneda?

En la guerra, Potosí era un objetivo importante debido a la enorme riqueza que, a pesar del conflicto armado, se seguía produciendo en la Villa Imperial.

A esto se sumaba el hecho de que, en la ciudad misma, se encontraba la célebre Casa de la Moneda que durante siglos acuñó la plata en monedas que tuvieron como destino España.

Durante la guerra, la Casa de la Moneda de Potosí fue saqueada más de una vez; la última por el General Pedro Olañeta antes de huir por la cercanía del ejército del Mariscal Sucre; incluso se especula que, tiempo antes, el Primer Ejército Auxiliar, proveniente de Argentina para ayudar en la causa de independencia, también saqueo los caudales de la Casa de la Moneda.



Casa de la Libertad.

Fuente: correodelsur.com

5. Instalación de la Asamblea Deliberante

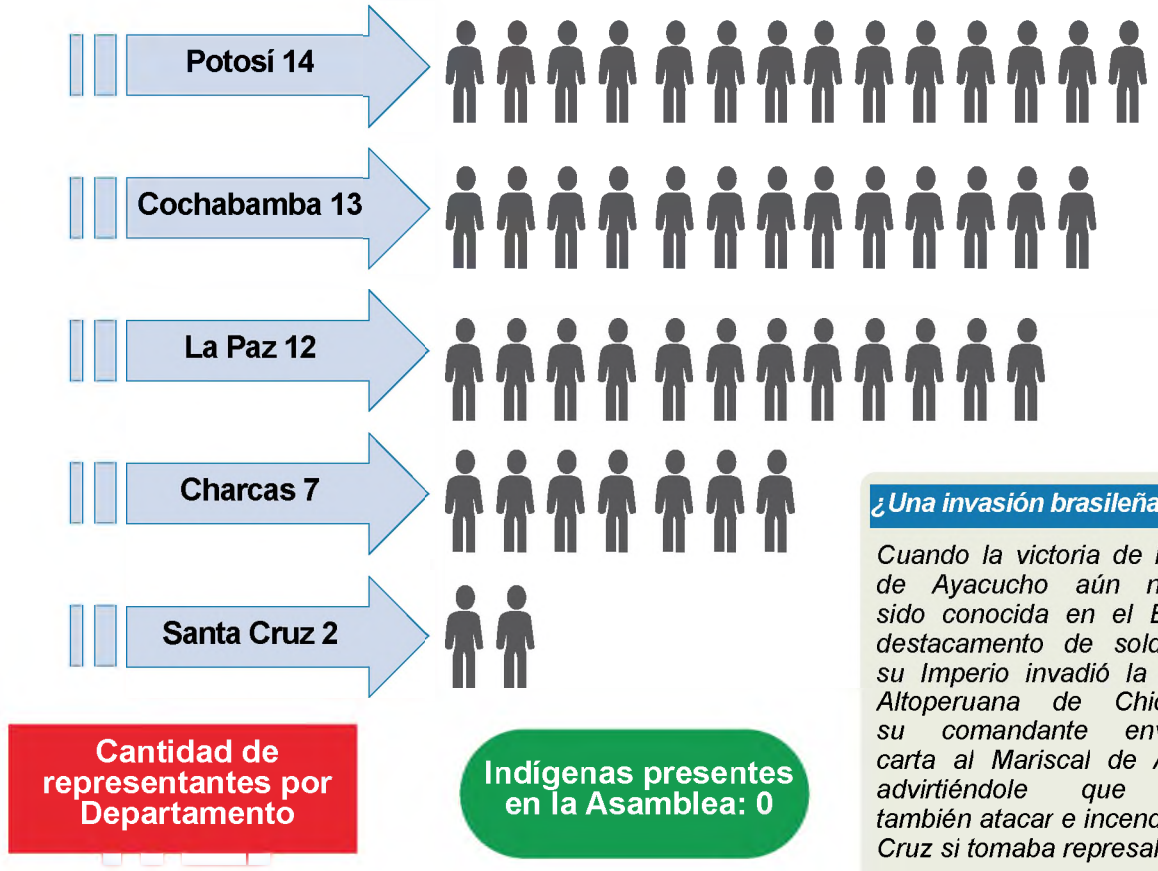
Aunque la convocatoria establecía que la Asamblea Deliberante debía reunirse en Oruro el 15 de abril de 1825, eso no ocurrió: la sede fue cambiada de Oruro a Sucre alegando que, debido a la avanzada edad de muchos de los representantes, el clima de Oruro era demasiado severo y que Sucre era un lugar más adecuado para la reunión.

Además de lo anterior, la Asamblea se reunió recién el 10 de julio de 1825 por las dificultades que algunos representantes tuvieron para llegar.

La Asamblea se instaló y sesionó bajo la presidencia del chuquisaqueño José Mariano Serrano.

6. La composición criolla y oligárquica de la Asamblea de representantes de las cinco provincias de la Real Audiencia de Charcas

Los representantes fueron elegidos desde las juntas parroquiales y provinciales; es decir entre las personas influyentes de cada región, casi todos criollos de renombre y de privilegiada posición económica en el territorio de la hasta entonces llamada Audiencia de Charcas:



7. La declaración de Independencia de Bolivia

Tras varias discusiones, y llegando a un punto culminante el 28 de julio de 1825, la Asamblea se centró en tomar una decisión respecto a las tres alternativas posibles en lo concerniente al destino del territorio del Alto Perú y a su población.

Las alternativas eran:

- Unirse a la Argentina.
- Unirse a la República del Perú.
- Constituirse en Estado Soberano e independiente de todas las naciones.

Ante esta disyuntiva, algunos de los asistentes declaraban que no era factible establecer un nuevo Estado debido a la falta de recursos, la escasa población y la carencia de una marina; sin embargo, Casimiro Olañeta venció estos argumentos señalando las muchas diferencias que el Alto Perú había tenido tanto con el Perú como con la Argentina.

Al final, y tras una escrupulosa votación, la Asamblea decidió tomar la tercera opción y proclamó una Declaratoria de Independencia.

El documento fue firmado por los 48 representantes el 6 de agosto de 1825, en homenaje a la Batalla de Junín. Así nació Bolivia, en un principio llamada "República de Bolívar".

¿Una invasión brasileña en 1825?

Cuando la victoria de la Batalla de Ayacucho aún no había sido conocida en el Brasil, un destacamento de soldados de su Imperio invadió la provincia Altoperuana de Chiquitos y su comandante envió una carta al Mariscal de Ayacucho advirtiéndole que podrían también atacar e incendiar Santa Cruz si tomaba represalias.

El Mariscal envió tropas a Santa Cruz, pero también una carta que decía:

"Nuestro gobierno desea la paz, pero no teme de nadie la guerra…

Prevengo que si V.S. no desocupa en el acto la provincia de Chiquitos, marche contra V.S… al territorio que se nos declara enemigo, llevando la desolación, la muerte y el espanto para vengar nuestra patria…"(Ovando, 1986: 80)

Las tropas brasileñas huyeron ante la arremetida del Mariscal y justamente el 6 de agosto (mientras se firmaba la independencia) apareció en el periódico "Fluminense" de Río de Janeiro una retractación del Emperador del Brasil en persona por aquel fallido intento de invasión.

VALORACIÓN

Señalemos: de las condiciones que se impuso para ser parte de la Asamblea Deliberante, ¿cuáles consideramos apropiadas y cuáles no? argumentemos nuestras razones.

.....

.....

.....

.....

.....

.....

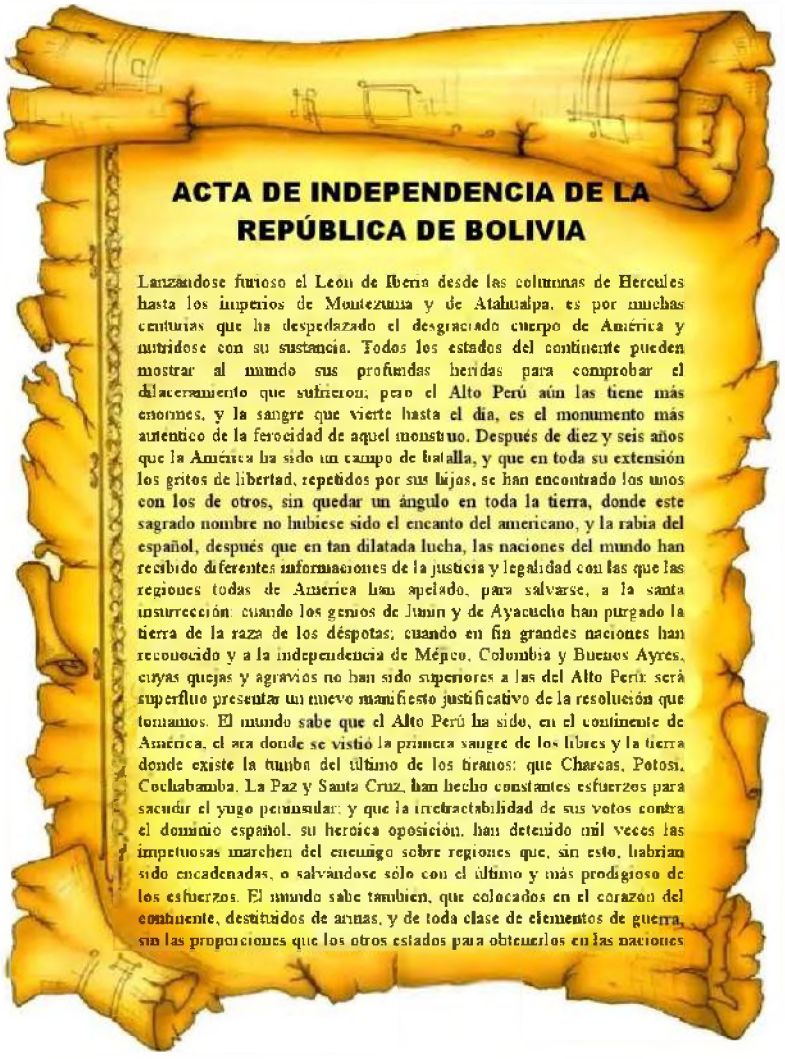
.....

.....

.....

.....

.....



ACTA DE INDEPENDENCIA DE LA REPÚBLICA DE BOLIVIA

Lanzandose furioso el León de Iberia desde las columnas de Hercules hasta los imperios de Montezuma y de Atahualpa, es por muchas centurias que ha despedazado el desgraciado cuerpo de América y nutridose con su sustancia. Todos los estados del continente pueden mostrar al mundo sus profundas heridas para comprobar el dilaceramiento que sufrieron; pero el Alto Perú aún las tiene más enormes, y la sangre que vierte hasta el dia, es el monumento más auténtico de la ferocidad de aquel monstruo. Después de diez y seis años que la América ha sido un campo de batalla, y que en toda su extensión los gritos de libertad, repetidos por sus hijos, se han encontrado los unos con los de otros, sin quedar un ángulo en toda la tierra, donde este sagrado nombre no hubiese sido el encanto del americano, y la rabia del español, después que en tan dilatada lucha, las naciones del mundo han recibido diferentes informaciones de la justicia y legalidad con las que las regiones todas de America han apelado, para salvarse, a la santa insurrección: cuando los genios de Junin y de Ayacucho han purgado la tierra de la raza de los déspotas; cuando en fin grandes naciones han reconocido y a la independencia de Méjico, Colombia y Buenos Ayres, cuyas quejas y agravios no han sido superiores a las del Alto Perú: será superfluo presentar un nuevo manifiesto justificativo de la resolución que tomamos. El mundo sabe que el Alto Perú ha sido, en el continente de America, el ara donde se vistió la primera sangre de los libres y la tierra donde existe la tumba del último de los tiranos: que Charcas, Potosi, Cochabamba, La Paz y Santa Cruz, han hecho constantes esfuerzos para sacudir el yugo peninsular: y que la irretractabilidad de sus votos contra el dominio español, su heroica oposición, han detenido mil veces las impetuosas marchen del enemigo sobre regiones que, sin esto, habrian sido encadenadas, o salvándose sólo con el último y más prodigioso de los esfuerzos. El mundo sabe tambien, que colocados en el corazon del continente, destituidos de armas, y de toda clase de elementos de guerra, sin las proporciones que los otros estados para obtenerlos en las naciones

Acta de Independencia de la República de Bolivia

Fuente: https://es.scribd.com/document/654082785/ACTA-DE-INDEPENDENCIA-DE-LA-REPUBLICA-DE-BOLIVIA

PRODUCCIÓN

- Escribamos una nueva versión de convocatoria a la Asamblea Deliberante, procurando que sea lo más inclusiva posible pata todos los actores del proceso de independencia.

.....

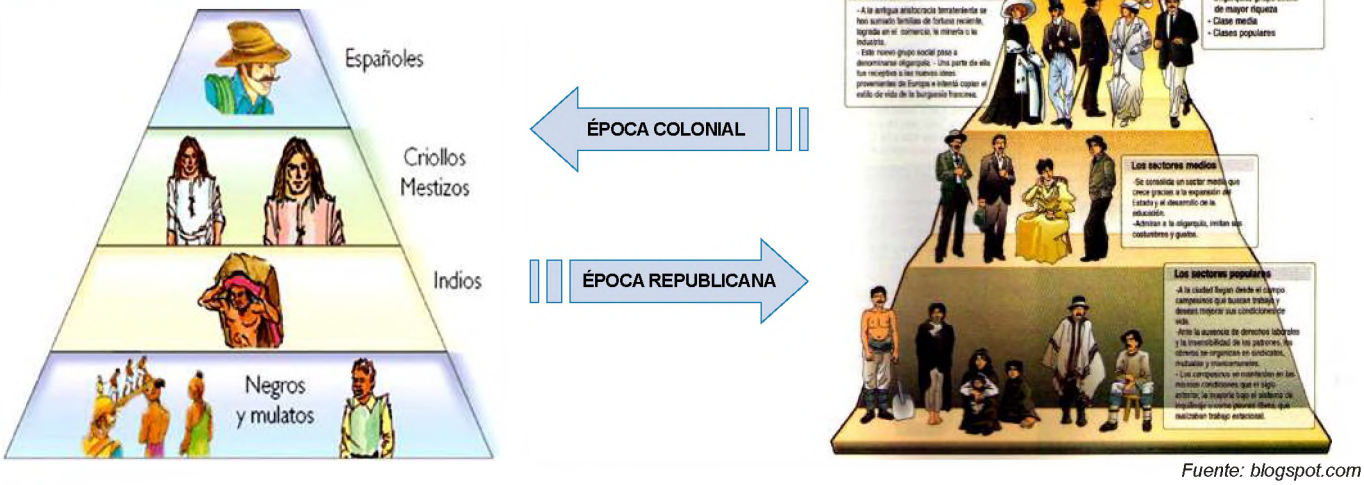
.....

.....

.....

LA CONSOLIDACIÓN DE LA REPÚBLICA OLIGÁRQUICA

PRÁCTICA



Fuente: blogspot.com

Actividad

1) Escribamos una reflexión personal sobre el contenido de ambas imágenes.

2) Analicemos la estructura de las pirámides y reconoce cuáles son los grupos privilegiados y cuáles son los más vulnerables.

3) Respondamos : ¿La consolidación de la República mejoró la situación social y económica de la población indígena en Bolivia?

TEORÍA

¿Qué pensaban los extranjeros del nacimiento de Bolivia en 1825?

- *Un diplomático inglés escribió, en mayo de 1826 que, tomando en cuenta los recursos naturales (minerales) "Esta nueva República está en una situación financiera más favorable que cualquier otra de la América hispana".*

- *Otro ministro europeo que estuvo en nuestro país entre los años 1826 y 1827, daba este testimonio: "Me he encontrado en todas partes con un retorno de la prosperidad y la alegría"*

Extracto de El Mariscal Sucre en Bolivia de William Lee Lofstrom.

1. La resistencia de las castas criollas a las reformas de los libertadores

a) Antecedentes

Bolivia tuvo un proceso independentista distinto al de la mayoría de los nacientes países sudamericanos: aunque fue la primera nación en levantarse en armas en busca de su independencia, los territorios que hoy son Bolivia lograron la independencia después de las otras colonias españolas en la región.

El proceso y manera en que se desarrolló la guerra también fue distinto: mientras las grandes batallas eran libradas por ejércitos estructurados y comandados por Bolívar en el norte del continente y por San Martín en el sur, en la Audiencia de Charcas existían, mayormente, grupos guerrilleros; es decir pequeñas unidades militares que enfrentaron a los españoles en distintas regiones y mantuvieron un control relativo de "sus territorios".

Otro aspecto evidente de la guerra de independencia en el Alto Perú fue la transición que ocurrió con gran parte de los jefes militares: reconocidos oficiales "realistas" (defensores de la corona española) terminaron la guerra en el bando de los "patriotas"; es decir con el paso del tiempo (16 años de guerra), muchos de los comandantes militares del ejército español terminaron dentro de los ejércitos de Bolívar, Sucre y San Martín.

Al iniciar la vida como República, en Bolivia existían muy pocos caudillos o combatientes de los que habían iniciados la lucha en 1809; entre los guerrilleros, por ejemplo, solo José Miguel Lanza llegó a ser parte de este nuevo proceso.

Dentro de la población civil, existió también esta suerte de "transición": muchos de los terratenientes, mineros o funcionarios públicos del sistema de gobierno español pasaron a ser parte instrumental de las nuevas Repúblicas; es el caso de muchos de los "doctores de Charcas", un conjunto de ciudadanos notables y de clase acomodada que influenciaron al Mariscal Sucre para permitirles la creación de una nueva nación.

El sistema social en su mayoría siguió adelante con los mismos actores a excepción de los españoles que retornaron a la península o aquellos que murieron en la guerra (algunos de seguro se unieron al nuevo sistema de gobierno).

Siendo así, la estructura social era prácticamente la misma, es decir que la transición de colonia a República significó un cambio para ciertos estamentos de la sociedad; pero, para aquellos que no tenían algún lugar privilegiado, se mantuvo inamovible.

Inevitablemente, el nuevo sistema político dependía de una estructura social, económica (e incluso militar) muy similar a las que había usado España en la época colonial.

Los grupos económicamente poderosos: mineros, comerciantes y terratenientes seguían siendo quienes tenían representación y podían tomar decisiones o, en última instancia, influir en quienes las tomaban.

Las clases sociales que eran explotadas en la colonia, seguían siendo necesarias como el soporte sobre el cual la maquinaria estatal (ahora republicana) se apoyaba para salir adelante en cuanto a su economía.

¿Uno o dos "Olañetas"?

Existe cierta confusión respecto a la participación de "Olañeta" en la creación de Bolivia.

Es necesario aclarar que existieron dos personajes importantes en la historia con este apellido (y eran parientes).

Pedro Antonio Olañeta(el tío): fue el último comandante español que luchó en nuestro actual territorio para defender a la Corona española.

Casimiro Olañeta(el sobrino): fue uno de los llamados "doctores de Charcas", es decir ciudadanos entendidos en leyes que tenían poder e influencia en la fundación de la República de Bolivia. Fue él quien dio encuentro a Sucre para convencerlo de llamar a una Asamblea Deliberante.

b) Medidas administrativas adoptadas por Bolívar

Simón Bolívar (1783 - 1830), llegó, cruzó el río Desaguadero y entró en nuestro territorio el 12 de agosto de 1825; al hacerlo, fue nombrado "Padre y Protector de la Patria". Desde Desaguadero se dirigió a La Paz y luego a Potosí, donde cumplió la promesa de subir al Cerro Rico que fuera la gloria de España y que ahora pertenecía a los nacidos en esta tierra.

La presencia del libertador y el compromiso que asumió con Bolivia, como primer gobernante de nuestro país, encaminaron las principales transformaciones que debían realizarse en el territorio y en el sistema social y económico (aunque muchas de ellas no llegarían a consolidarse).

Simón Bolívar fue además el autor de la primera Constitución Política del Estado, Constitución con que rigió nuestra nación durante los primeros años de su existencia (como dato curioso se puede señalar que el documento no se escribió en Bolivia, fue enviado desde el Perú después de que Bolívar se retirara a ese territorio).

En cuanto a las medidas administrativas adoptadas por el libertador se reconoce las siguientes: Hablando de la tierra y el territorio nacional, Bolívar autorizó la venta de tierras estatales por decreto; también declara Puerto Nacional a Cobija (población creciente en la costa del Océano Pacífico) que en ese momento llega a denominarse "La Mar". En referencia a las propiedades, determina que se estatizan las tierras comunitarias, las minas y las propiedades de los españoles. En lo referente al trabajo y los deberes de los individuos, el gobierno de Bolívar determina la eliminación de la esclavitud, la mita y el tributo indígena.



Simón Bolívar, primer presidente de la República de Bolivia.

Fuente: thefamousbirthdays.com

¿Monarquía en la Primera Constitución?

Simón Bolívar fue el encargado de redactar la primera Constitución Política del Estado para Bolivia, también encargó la construcción de un Proyecto Educativo a su antiguo mentor Simón Rodríguez.

Una de las particularidades de la Constitución escrita por Simón Bolívar fue que, dentro de ella, se proponía la necesidad de un "Presidente Vitalicio"; es decir, alguien que gobernara de por vida.

Sin embargo, para evitar que se constituyeran dinastías o gobiernos de la misma familia, se establecía también que el heredero del vicepresidente podía llegar a gobernar dado el caso.

Es curioso que el libertador tuviera una inclinación por un sistema de gobierno parecido al de los reinos europeos; pero se entiende que tratara de combinar ambos sistemas de gobierno: el monárquico y el republicano.

c) Medidas administrativas de Antonio José de Sucre

El 29 de diciembre de 1825, Simón Bolívar firmó un decreto mediante el cual deja el mando de la nación al Mariscal Antonio José de Sucre (1785 - 1830). Sucre asumió el gobierno de Bolivia y se mantuvo en la presidencia hasta 1828.

El decreto que firmó Bolívar también indica que, en caso de no estar Sucre presente, asumiría el mando el Mariscal Andrés de Santa Cruz. Tras esta disposición, Bolívar salió de Chuquisaca el 10 de enero de 1826 y abandonó el territorio boliviano unos días después.

El gobierno de Antonio José de Sucre se centró en continuar la obra del libertador y establecer las bases de lo que debía hacerse para el funcionamiento de la República. La presidencia del Mariscal de Ayacucho se caracterizó por el énfasis en sanear la labor administrativa y en solucionar problemas de índole inmediato.

Para llevar adelante sus objetivos, lo primero que hizo Antonio José de Sucre fue pedir informes sobre la situación económica de cada una de las regiones o departamentos existentes en ese entonces; entre tanto se creó el Ministerio de Hacienda y el Ministerio de Gobierno.

También se creó el Ministerio del Ejército (que fue llamado también Ministerio de Guerra).

Sucre planteó también reformas en el campo del clero y la organización eclesiástica, así como también en el ámbito educativo (dos aspectos vinculados en aquel momento); sin embargo, dichas reformas encontraron obstáculos, así como otras que el mismo Bolívar había iniciado durante su corto mandato en nuestro país.



Antonio José de Sucre, segundo presidente de la República de Bolivia

Fuente: thefamousbirthdays.com

d) Reformas y resistencia

Desde que asumió el gobierno, Antonio José de Sucre tuvo especial interés por subsanar la situación administrativa y económica de la nación; pues, aunque los pronósticos y perspectivas que los extranjeros auguraban sobre Bolivia eran muy optimistas, la situación real era un estado de ruina y abandono de los aparatos productivos.

Hasta 1825, los ingresos que se tenían provenían principalmente del tributo indigenal y los impuestos sobre la explotación del oro y la plata; asimismo, existía una contribución importante de los llamados "impuestos de guerra" o "aportes patrióticos"; pero estos últimos se consumían en gastos de índole militar que, aunque la guerra había concluido, seguían estando presentes debido a la necesidad de sostener al ejército de más de 8000 soldados (la mayoría de ellos colombianos) que estaban en nuestro territorio y que dependían de nuestros recursos.

En el intento de solucionar la situación financiera, se pretendió realizar reformas tributarias; sin embargo, la mayoría fueron rechazadas: mientras se intentaba abolir el tributo indigenal (como lo dispuso Bolívar), se pretendía establecer un régimen de contribución directa que, de alguna manera trasponía la carga económica del país de los indígenas a los otros grupos sociales que, hasta ese momento, no habían contribuido en gran medida a ningún tipo de gobierno.

Como era de esperarse, esta transformación recibió gran rechazo por quienes se sentían afectados; en consecuencia, este tipo de reformas fracasaron y se mantuvo un sistema que beneficiaba a la nueva élite criolla.

2. La consolidación del tributo indigenal y de la servidumbre

a) Antecedentes

El relacionamiento del Estado con la población indígena siempre fue un asunto no resuelto, tanto por los colonizadores españoles como por los subsecuentes gobiernos republicanos.

Los derechos y obligaciones que la población indígena debía cumplir para con la nación también fue un asunto administrativo que no fue encaminado con equidad o justicia en dichos gobiernos o periodos históricos.

Es ingenuo creer que, en el periodo prehispánico no existieron desigualdades sociales o que todo era justo y equitativo; de hecho la noción de aporte o tributo a un gobernante lejano no se instituyó en la colonia sino en el periodo de dominación inca sobre los señoríos aymaras.

Tras la conquista, durante la época colonial, se instituyeron formas de explotación que obligaban a las comunidades indígenas a aportar al sistema de gobierno imperante; la "mita" y la "encomienda" eran los métodos por los cuales los aymaras, quechuas, guaraníes (entre los distintos pueblos originarios de nuestro territorio) eran usados para la explotación de recursos naturales que los españoles hacían en nuestro territorio.

La independencia se declara el 6 de agosto de 1825 y, unos meses después, tras asumir el gobierno, Simón Bolívar firmó un decreto, el 22 de diciembre de 1825, este decreto determina la abolición del tributo indígena y la prohibición de que se obligue a los indígenas a prestar servicios involuntarios.

¿Bolívar o Sucre?

Aunque Simón Bolívar es reconocido como el libertador de 5 naciones, Bolivia (entre ellas) tiene un equivalente igualmente importante en el Mariscal Sucre, debido a que fue él quien se hizo cargo de la conducción del país por un tiempo mucho más prolongado que Bolívar y afrontó a su vez el desafío de sacar adelante una nación prácticamente en ruinas tras la guerra.

El mismo libertador Simón Bolívar se refirió a Sucre de esta manera: "El general Sucre es el padre de Ayacucho, es el redentor de los hijos del sol, el que ha roto las cadenas con que envolvió Pizarro el imperio de los Incas. La posteridad representará a Sucre con un pie en el Pichincha y otro en Potosí, llevando en sus manos la cuna de Manco Capac y contemplando las cadenas del Perú, rotas por su espada.".

b) Supresión del tributo indigenal

La relación del Mariscal Sucre con la existencia del tributo indigenal fue bastante compleja: aunque Bolívar abolió dicho tributo con el decreto del 22 de diciembre de 1825, Sucre lo analizó desde el mes de mayo del mismo año; durante este mes, instruyó al prefecto de Santa Cruz que asegurara a los indígenas de Chiquitos que el gobierno republicano los liberaría de esa carga y que serían tratados como hombres libres, como "ciudadanos".

Para el momento anterior a la creación de la República, el tributo indigenal es uno de los soportes fundamentales de la economía administrativa, en algunas jurisdicciones es el mayor ingreso que existe, debido a esto el Mariscal Sucre diseñó un sistema impositivo que remplazaría los ingresos que se perderían al suprimir este tributo.

El nuevo sistema impositivo consistía en instituir la llamada "contribución directa", para ello se esperaba el aporte desde tres ámbitos:

- La contribución personal: Todo hombre entre 18 y 60 años (que no fuera militar activo) debía aportarla.
- La contribución de propiedad: Un porcentaje referencial al valor de la propiedad en la ciudad o en el campo.
- El impuesto primitivo a la renta: un descuento que se hacía a los funcionarios públicos y un impuesto a personas económicamente activas en alguna profesión u oficio.



Explotación a los indígenas antes y después de la independencia

Fuente: ulima.edu.pe


NUM. 88.
EL CONDOR DE BOLIVIA.
Chuquisaca: Jueves 3 de Agosto de 1826.
INTERIOR.
3 DE AGOSTO.

Facsímil de un número de El Cóndor de Bolivia.

c) Restitución del tributo indigenal

Desde su aprobación en diciembre de 1825 y durante la primera mitad del año 1826, existieron múltiples protestas contra la "contribución directa". A este respecto, el gobierno respondió con la socialización de las condiciones de aplicación del decreto.

En el mes de febrero de este año, el primer periódico que circuló de manera constante en nuestro territorio, "El Cóndor de Bolivia", respondió a las críticas señalando que quiénes se quejaban eran miembros de la sociedad que nunca antes habían pagado impuestos y que creían que debían tener privilegios por encima de los indígenas.

Como se cuestionaba muchos aspectos de la logística de aplicación del nuevo sistema impositivo, se anunció que si el sistema no lograba ser viable, se podía cuestionar y abolir en el congreso que se reuniría más adelante en 1826; ocurrió de esta manera y se generó muchos debates en el congreso.

Como no se llegaba a una determinación final, se anunció que se cobraría el tributo indigenal acostumbrado para el mes de junio.

Finalmente, el 2 de agosto de 1826, Sucre tuvo que firmar una nueva ley en la que se reconocía tácitamente que el sistema de "contribución directa", que remplazaba a los antiguos impuestos (el tributo indígena entre ellos) había fracasado.

"La imprenta de la libertad" y El Cóndor de Bolivia

En la guerra de independencia, tanto los ejércitos realistas como los patriotas trataban de reunir adeptos a su causa mediante las publicaciones que realizaban con el uso de imprentas móviles.

En 1823, tras un enfrentamiento en las inmediaciones de Calamarca, una imprenta que era custodiada por el entonces general Andrés de Santa Cruz fue capturada por los realistas.

El general español Pedro Antonio de Olañeta la usó para publicar panfletos de guerra en favor de la Corona española por un tiempo.

Al ser derrotado en la Batalla de Tumusla, la imprenta volvió a manos de los patriotas y, al terminar la guerra, llegó a la Universidad de Charcas, "San Francisco Xavier". Una vez ahí, se ensayaron varios tipos de publicaciones.

Finalmente, se publicó "El Cóndor de Bolivia", un periódico muy importante que se mantuvo en circulación entre el 12 de noviembre de 1825 y el 26 de junio de 1828.

3. La política agraria de Bolívar en contradicción con la propiedad comunitaria del Ayllu

Durante los primeros años de la República, en el siglo XIX, cerca de un millón de habitantes del país se encontraban en las zonas rurales, mientras que solo 200 mil personas vivían en las ciudades (apenas la sexta parte de la población). De este modo, la importancia de la actividad agrícola era fundamental para el crecimiento de la nueva nación.

También es notorio el desbalance en la distribución geográfica, siendo que las tierras demandadas para cultivo se encontraban en lo que entonces era el tronco central occidental: La Paz, Oruro, Potosí y, en menor medida, las regiones del valle: Chuquisaca, Cochabamba y Tarija.

La relación de propiedad con la tierra era bastante diversa: mientras los grandes hacendados entendían la propiedad de la tierra en función a la renta que podía producirles anualmente; en el lado opuesto, los indígenas con propiedad comunitaria "poseían" (e incluso heredaban) la tierra en función al tributo o "contribución" que les representaba la posesión de sus "sayañas".

En el afán de consolidar la autoridad y centralidad del Estado; el gobierno de Bolívar relativizó la propiedad de la tierra comunitaria, "estatizándolas" en cierta medida; siendo que ni siquiera en la época colonial se había cuestionado este sistema comunitario de propiedad de la tierra, lo que planteaba el gobierno republicano implicaba una contradicción con el sistema del Ayllu.

De un modo semejante, durante el gobierno de Bolívar se abolió el sistema de cacicazgo o reconocimiento de castas y liderazgos en las comunidades y organizaciones territoriales originarias; en la práctica, esto significó que la población indígena quedaba sin representación dentro de la nueva estructura social, razón por la cual sus derechos podían ser vulnerados con mayor facilidad.

4. Los intentos de Sucre de quebrar el poder económico de la Iglesia

a) La situación de la Iglesia en la época colonial y al nacimiento de la República

El poder, presencia e importancia de la Iglesia en los inicios de la República no se había generado recientemente; por el contrario: respondía a siglos de consolidación de una alianza estratégica con el poder establecido; la presencia de la Iglesia había permitido la consolidación de las autoridades coloniales y viceversa.

De un modo en todo paralelo al de la administración y burocracia de la vida colonial, la estructura de la Iglesia respondía a las determinaciones que se tomaban en Europa: la cantidad de sacerdotes, así como los lugares a los que serían asignados en la Audiencia de Charcas (con los beneficios económicos que ello suponía), dependía de lo que decidía la Corona.

A pesar de responder a autoridades superiores en el viejo mundo, en la Iglesia existían las mismas rencillas y divisiones que en los otros estamentos burocráticos de la vida colonial: en primer lugar, la procedencia de los religiosos, fueran seculares o regulares, influía en la jerarquía que tenían dentro de sus organizaciones (los nacidos en la península tenían privilegios).

En segundo lugar, existían facciones que competían por acumular el poder y los privilegios dentro de la estructura general de la iglesia: las distintas órdenes religiosas (Dominicos, Franciscanos, Agustinos, etc.) competían por ocupar los cargos de poder y el privilegio.

Fragmento de la carta que el Mariscal Antonio José de Sucre escribió a Bolívar el 9 de marzo de 1826, ante la resistencia de la Iglesia a los cambios que proponía:

"Estos clérigos me están dando problemas debido a que se han tomado mayores libertades que las que yo les hubiera permitido. Estoy resuelto a restringirlos. Son los mismos que andan predicando contra los impuestos directos y murmurando sobre todo lo que hace el gobierno...

Esta gente no me da otra elección sino subyugarla".

Extracto de "El Mariscal Sucre en Bolivia" de William Lee Lofstrom.

b) Primera dimensión de la reforma eclesiástica

Dentro de lo que podría considerarse la administración del gobierno de Sucre, se dispuso la confiscación de las capellanías y obras eclesiásticas.

Posteriormente, el Mariscal dispuso la confiscación de todo el patrimonio eclesiástico y a pesar de ello, esto ayudó muy poco a las finanzas ya que no solo no había compradores para dichos bienes, sino que tuvieron que ser alquilados a los anteriores dueños, reportando beneficios inferiores a los que se recibían anteriormente de este sector de la sociedad.

La confiscación de las propiedades de la Iglesia se efectuó de manera sistemática; no obstante, muchas de las propiedades se incautaron por criterios más que administrativos: en muchos casos se creía que los estamentos de la Iglesia estaban corrompidos, se pensaba que existía un nivel de degradación moral al interior de la estructura del clero.

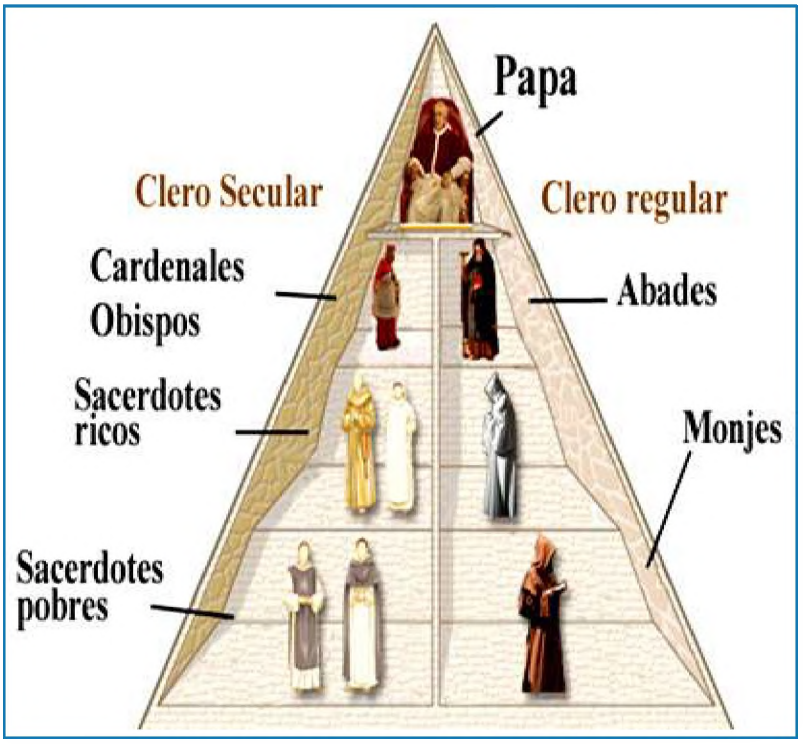
Existían denuncias y testimonios de conductas reñidas con la moral al interior de los recintos eclesiásticos; esta fue una razón que, más allá del pragmatismo económico, dio lugar a la intervención de los edificios pertenecientes a la Iglesia Católica durante los inicios de la República.

Además de lo económico y lo referente al ámbito de la moralidad, existía un componente político: se creía que los espacios de la Iglesia servían como palestra para cuestionar las medidas tomadas por el gobierno; en una carta que Sucre le envía a Bolívar, le informa que son los religiosos quienes se oponen a su gobierno y difunden ideas para dificultar la administración del territorio.



Ilustración del proceso de evangelización colonial en nueva crónica y buen gobierno de Guamán Poma de Ayala

Fuente: Blogspot.com



Organización religiosa en la colonia.

Fuente: bolgspot.com

c) Segunda dimensión de la reforma eclesiástica

La administración de Sucre estuvo marcada por una confrontación con la Iglesia: uno de sus primeros actos administrativos fue la confiscación de los diezmos eclesiásticos (lo cual reportaba un monto de aproximadamente 200 mil pesos anuales).

En la época colonial y en los años inmediatamente posteriores, se consideraba los puestos seculares como empleos privilegiados; es decir se tomaba la administración de puestos en la Iglesia como oportunidades para obtener recursos económicos.

En el fondo, esta dimensión de la reforma eclesiástica busca redefinir la relación de la Iglesia con el Estado: lo que Sucre busca es que la Iglesia esté bajo la tutela del Estado y no al revés (como venía ocurriendo en tiempos anteriores).

Además de tomar el control de los recursos económicos, el Estado pretendía ser quien designe los puestos administrativos (grandes y pequeños) al interior de la estructura eclesiástica existente en aquel momento. Para realizar la selección entre los candidatos, el gobierno dispuso un proceso de selección y un grupo de examinadores.

Fragmentos del mensaje de despedida del Mariscal Antonio José de Sucre al salir de Bolivia

"Haré una confesión ingenua que servirá de ejemplo a mis sucesores: siguiendo los principios de un hombre recto, he observado que en política no hay amistad ni odio, ni otros deberes que llenar, sino la dicha del pueblo que se gobierna, la conservación de sus leyes, su independencia y su libertad… Aún pediré otro premio a la nación entera y a sus administradores: el de no destruir la obra de mi creación: de conservar por entre todos los peligros la independencia de Bolivia… En el retiro de mi vida veré mis cicatrices y nunca me arrepentiré de llevarlas cuando me recuerden que para formar a Bolivia preferí el imperio de las leyes a ser el tirano o el verdugo que llevara siempre una espada pendiente sobre la cabeza de los ciudadanos".

5. La confabulación interna y externa contra el gobierno de Sucre

El gobierno de Sucre fue excepcional en términos administrativos; sin embargo, muchas de las medidas adoptadas no eran bien vistas, sobre todo por los grupos elitistas que en otro tiempo habían cubierto de lisonjas y elogios al Mariscal; más allá de eso, la fricción con la Iglesia también le había restado bastante apoyo entre los ciudadanos.

Antes de la caída del gobierno del Mariscal Sucre, hubo antecedentes de levantamientos y confrontaciones: los últimos días de diciembre de 1827 ocurrió un levantamiento en un batallón de tropas acantonadas en La Paz: se trataba de un batallón de "Voltígeros", un contingente de soldados provenientes de la lejana Colombia y que pretendía volver a su territorio; pero antes exigían el pago de una deuda por sueldos atrasados. Este momento de tensión generó una revuelta que aspiraba a ser una rebelión en la ciudad. Posteriormente, existieron también levantamientos similares en las ciudades de Cochabamba y Chuquisaca.

Lo que ocurrió con Sucre fue, en el fondo, algo vergonzoso para la sociedad influyente de aquella época: se trataba de un grupo que hizo todo lo posible para que el Mariscal los apoyara con su propósito de formar una nueva nación allá en 1825; pero que en 1828, ven a Sucre como un obstáculo para satisfacer sus ideales de acumulación de poder y para mantener o adquirir privilegios que existían desde la época colonial.

Son los grupos de élite quienes propician el motín de abril de 1828 e incluso coordinan la invasión paralela de tropas peruanas comandadas por Gamarra para obligar a la renuncia de Sucre a la presidencia.

6. La invasión del Perú a Bolivia y el Tratado de Piquiza

El 18 de abril de 1828 estalla un motín contra el gobierno de Sucre en Chuquisaca; distintos grupos de influencia y poder que se habían consolidado en los primeros años de la República (los doctores de Charcas entre ellos), conspiraron para derrocar al Mariscal de Ayacucho. Durante este motín falleció José Miguel Lanza (quizá el último guerrillero que luchó por la independencia desde los levantamientos de 1809).

Paralelamente, se produjo una invasión de nuestro territorio por parte del Perú; el motivo que aludían era estar en contra del gobierno de Sucre, sobre todo por la prolongada presencia de las tropas colombianas (cerca de 8000 soldados) en nuestro territorio. El Perú veía esta presencia militar como una amenaza.

Ante la presión interna (el motín) y la presión que venía del extranjero (la invasión), el Mariscal Sucre deja la presidencia en manos del Jefe del Consejo de Ministros, el general José María Pérez de Urdininea quien tuvo que lidiar con la invasión peruana que no aceptaba abandonar nuestro territorio sin antes firmar un tratado que involucraba determinaciones políticas importantes.

El Tratado de Piquiza se firmó el 6 de julio de 1828 y establecía lo siguiente:

- La salida de las tropas colombianas del país.
- La renuncia del Mariscal Sucre como presidente y la instauración de un gobierno provisional.
- La revisión de la Constitución Vitalicia que escribió Bolívar y que estuvo vigente hasta ese momento.

Tras la firma del tratado, Sucre presentó su renuncia formal a la presidencia en el Congreso el 2 de agosto de 1828 y el ejército peruano se retiró de nuestro territorio un mes después.

Pensamientos de Simón Bolívar

- El primer deber del gobierno es dar educación al pueblo.
- He conservado intacta la ley de las leyes, la igualdad. Sin ella perecen todas las libertades, todos los derechos. A ella debemos hacer los sacrificios.
- La igualdad legal es indispensable donde hay desigualdad física, para corregir en cierto modo la injusticia de la naturaleza.
- Unidad, unidad, unidad, debe ser nuestra divisa.
- Sin estabilidad todo principio se corrompe y termina siempre por destruirse.
- Tan solo el pueblo conoce su bien y es dueño de su suerte, pero no un poderoso ni un partido ni una facción. Nadie sino la mayoría, es soberana. Es un tirano él que se pone en lugar del pueblo, y su potestad.

VALORACIÓN

Expliquemos el significado del gesto de Simón Bolívar al visitar a Doña Juana Azurduy como su primera acción al llegar a Chuquisaca (recordemos que él es considerado el Gran Libertador; mientras que ella fue una guerrillera que pasó sus últimos días en el olvido).

.....

.....

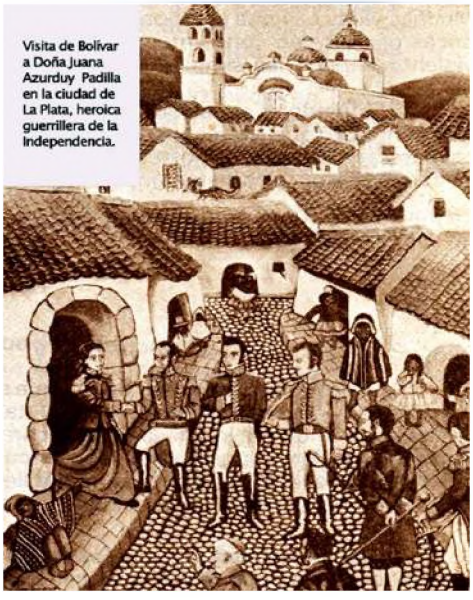
.....

.....

.....

.....

.....



Pintura de Carmen Baptista

PRODUCCIÓN

Realicemos una tabla comparativa de los beneficios y perjuicios de aplicar un plan de integración de las naciones sudamericanas (como lo pretendía Simón Bolívar).

LA CONFEDERACIÓN PERÚ BOLIVIANA



Mapa Actual de Perú



Mapa Actual de Bolivia

Actividad

Respondamos las siguientes interrogantes:

1) ¿Cuáles son las similitudes entre los dos países?

2) ¿Cuáles son las diferencias entre los dos países?

3) ¿Consideramos que tenemos un pasado común? ¿Cuándo?

4) ¿Creemos que tenemos la posibilidad de integrarnos en el futuro? ¿Cómo?

Fragmento de la carta de Diego Portales al presidente de Chile Joaquín Prieto:

"… a la larga, por su comunidad de origen, lengua, hábitos, religión, ideas y costumbres… Unidos estos dos Estados (refiriéndose a Bolivia y Perú) … serán siempre más que Chile".

1. Las Batallas de Yanacocha y Socabaya

a) Antecedentes

Bolivia nació en 1825 y, tras el breve gobierno de Simón Bolívar, el Mariscal Antonio José de Sucre asumió la presidencia por un periodo cercano a 3 años. En 1828, grupos influyentes que no estaban de acuerdo con su gobierno y con la permanencia de las tropas colombianas que lo acompañaban, se aliaron con fuerzas peruanas para pedir su renuncia y su alejamiento de Bolivia. Tras la renuncia de Sucre, las tropas colombianas recibieron paso libre para atravesar otros territorios y se retiraron a su lugar de origen. Mientras tanto, en Bolivia, la presidencia fue asumida por el General José María Pérez de Urdininea, quien firmó el ignominioso tratado de Piquiza.

Finalmente, el congreso invitó a Andrés de Santa Cruz, que antes había sido prefecto de Chuquisaca así como asambleísta por La Paz y que había combatido en la Guerra de Independencia, para que asumiera la presidencia de la República. Aun así, se tuvo que esperar para restituir el gobierno, puesto que Andrés de Santa Cruz se encontraba en el extranjero cumpliendo otras funciones. Cabe señalar que poco antes, Andrés de Santa Cruz había gobernado brevemente el Perú por invitación de Simón Bolívar en 1826.

Mientras se esperaba el retorno de Santa Cruz, gobernó José Miguel de Velazco; pero su gobierno fue interrumpido por Pedro Blanco, quién previamente se había aliado con las fuerzas peruanas que invadieron Bolivia al mando del General Gamarra.

En el momento de dicha invasión, Urdininea se encontraba a la cabeza del gobierno y, en lugar de enfrentar al ejército peruano, decidió perseguir a Blanco quien podría ser catalogado como traidor a la patria por sus actos. Tiempo después, Blanco fue asesinado y existió un periodo de inestabilidad que se subsanaría con la llegada de Santa Cruz.

El gobierno de Santa Cruz se caracterizó por intentar sentar las bases del ordenamiento jurídico del país (así como Sucre lo había hecho con el régimen económico).

De este modo, surgieron los denominados "Códigos Santa Cruz"; entre ellos se encontraban el Código Civil, el Código Penal, el Código de Procedimientos, el Código de Minería y el Código Mercantil; los tres primeros provenientes de 1831 y los últimos dos de 1834. Estos códigos fueron los primeros de su tipo en ser aprobados en Sudamérica; es decir que Bolivia fue pionera en la construcción de un ordenamiento legal propio.

De un modo semejante en 1931 se hizo una modificación a la Constitución que había dejado Simón Bolívar; en esta modificación se determinó la existencia de tres poderes: Ejecutivo, Legislativo y Judicial (se eliminó el "Electoral").

Se estableció también que sería el Congreso quien definiría el lugar en el que el Gobierno tendía su residencia. Se añadió también los departamentos de Tarija y Litoral a los cinco que existieron originalmente. En 1934 se volvió a modificar la Constitución, pero las reformas fueron menores.

En 1835 se desencadenó en Perú una situación que hizo que su presidente José Orbegoso pidiera ayuda a Andrés de Santa Cruz y al Gobierno boliviano: Los conflictos internos del país vecino llegaron al extremo de estar dividido en tres regiones con tres gobernantes. Orbegoso (quien era el gobernante legítimo) tenía el control de la parte norte; el Gral. Felipe Salaverry controlaba la parte central del territorio y el sur se hallaba bajo el dominio de Agustín Gamarra. Santa Cruz respondió al pedido de ayuda de Orbegoso y, tras firmar un tratado, cruzó el río Desaguadero con un gran ejército para cumplir el objetivo del pacificar el Perú.

b) Batalla de Yanacocha

El tratado firmado por Orbegoso y Santa Cruz indicaba que, tras pacificar el Perú, se convocaría a un Congreso que decidiría su futuro gobierno; sin embargo quienes gobernaban el centro y el sur (Salaverry y Gamarra) desconocieron dicho tratado, se unieron y declararon la guerra a Santa Cruz y al ejército boliviano que había ingresado en el territorio peruano.

Siendo en este momento aliados Gamarra y Salaverry, se esperaba que unieran fuerzas para derrotar al ejército boliviano ligeramente reforzado por las fuerzas enviadas por Orbegoso; sin embargo aunque la orden de Salaverry (que para este momento comandaba) era no trabar combate con Santa Cruz hasta poder unir fuerzas, Gamarra no obedeció y decidió enfrentarse con el ejército boliviano por su cuenta.

La batalla tuvo lugar el 13 de agosto en los campos de Yanacocha. La fuerza boliviana que había partido de La Paz con 4000 soldados, había incrementado su número a 5000 durante la marcha hacia Puno ya que había sido reforzada con 1000 peruanos enviados por Obregoso. El total de 6000 combatientes enfrentaría ese día a las fuerzas de Agustín Gamarra que, fuera de su tropa regular, tenía el apoyo de 10 mil indígenas (pero que carecían de armamento regular).

A pesar del numeroso componente indígena que lo reforzaba, el comandante peruano fue derrotado: se registraron más de 1500 muertos y 915 efectivos; así como 78 oficiales peruanos fueron capturados. Gamarra intentó huir, pero lo capturaron y fue desterrado a Costa Rica.

¿Uno o dos estados en Perú?

Después de haber combatido juntos en la Guerra de Independencia, muchos de los líderes militares en las distintas naciones que nacían en Sudamérica comenzaron a dar muestras de ambición desmedida; siendo así, las divisiones internas, con frecuencia, desencadenaron regionalismos en función a los territorios en los cuales los caudillos militares tuvieran mayor respaldo e influencia.

El caso peruano no fue la excepción: llegó un momento en que su nación estuvo dividida en tres territorios con 3 presidentes que tenían el respaldo de los asentamientos militares de puntos estratégicos como Lima, Arequipa o Cuzco.

Entendiendo esto, el Mariscal Andrés de Santa Cruz, decidió establecer la existencia de 2 estados peruanos: Nor- Perú y Sur-Perú y las capitales de dichos "Estados" se encontrarían en poblaciones que no respondían a los caudillos previamente en conflicto.

Los nuevos centros políticos para Nor-Perú y Sur-Perú serían Huaura y Sicuani, respectivamente.



Andrés de Santa Cruz

La Segunda Constitución

Aunque la Primera Constitución que existió en Bolivia dejó de estar vigente en 1828 (al renunciar el Mariscal Sucre a la presidencia), no fue hasta 1831 que se aprobó una nueva Constitución para nuestro país.

Fue justamente durante el gobierno del Mariscal Andrés de Santa Cruz que se convocó a una Asamblea Constituyente y que se aprobó la Segunda Constitución Boliviana.

Entre las diferencias que se establecían con la anterior estaba la eliminación de la llamada "presidencia vitalicia" y se enfatizaba ciertos puntos como la abolición de la esclavitud, la mejora en el sistema educativo y la profesionalización del ejército (esto último sería de vital importancia para llevar adelante el proyecto de Andrés de Santa Cruz de crear la Confederación Perú - Boliviana).

c) Batalla de Socabaya

La Batalla de Yanacocha fue sólo el principio de la campaña de pacificación del Perú; el ejército que en verdad se interponía con el proyecto de Andrés de Santa Cruz era el del General Salaverry, quien, no actuando impulsivamente como lo hizo Gamarra, pudo preparar una mejor defensa y estrategia contra el ejército boliviano.

En principio, como retribución por la derrota de su aliado Gamarra, Salaverry envió dos corbetas (buques de guerra armados con cañones) para atacar el puerto boliviano de Cobija, lo cual causó varias muertes y la captura de 95 prisioneros.

Más adelante, las fuerzas de Salaverry enfrentaron al ejército de Santa Cruz en varias batallas, la mayoría en la región de Arequipa. Se produjeron enfrentamientos importantes como el de Gramadal o el acaecido en el puente de Uchumayo. Sin embargo, la batalla decisiva se produjo en los campos de Socabaya el 7 de febrero de 1876.

La batalla inició a las 9 de la mañana de aquél día y enfrentó a lo que quedaba del ejército de Salaverry (ya varias veces vencido por Santa Cruz); cerca al mediodía, tras el sangriento enfrentamiento y con la importante participación de comandantes como José Ballivián y Otto Felipe Braun, Andrés de Santa Cruz obtuvo la victoria definitiva.

El ejército de Salaverry tuvo 600 bajas y 350 heridos; además, 220 de sus oficiales más 600 soldados fueron capturados.

Tras un fallido intento de huida, Salaverry fue capturado y fusilado el 18 de febrero de 1836.



Mapa de la Confederación Perú - Boliviana

2. Los Congresos de Huaura, Sicuani y Tapacarí en la creación de la Confederación Perú - Boliviana

Para nadie era un secreto que la intervención en el conflicto peruano no solo perseguía la pacificación y restablecimiento del orden en aquel país; en el fondo, el Mariscal Andrés de Santa Cruz buscaba un proyecto integrador que uniera las dos naciones en un Estado Confederado.

Siendo así, el tratado que firmó con Obregoso el 15 de junio de 1835, antes de partir con su ejército rumbo al Perú, estipulaba este proyecto; así como la intención de dividir el estado peruano en dos (el del norte y el del sur).

Tras haber vencido a Gamarra en 1835 y a Salaverry en 1836, Santa Cruz consolidó el control sobre todo el territorio peruano e inició su proyecto: la construcción de una Confederación que uniera a Bolivia y a Perú. Para lograr este proyecto, dividió el Estado peruano en dos partes: el "Nor Perú" tendría su capital en Huaura y el "Sur Perú" en Sicuani; mientras que Bolivia seguiría siendo un solo Estado.

Para definir la integración, el Mariscal Andrés de Santa Cruz reunió un congreso en cada uno de los tres Estados que integrarían la Confederación; de este modo se reunió un Congreso en Huaura con representantes del Perú del Norte, otro en Sicuani con representantes del Perú del Sur y, finalmente un Congreso de representantes bolivianos en la localidad cochabambina de Tapacarí. Los tres congresos votaron a favor de la creación de la Confederación Perú – Boliviana.

3. La estructura de la Confederación Perú - Boliviana

Tras la decisión de los congresos de los tres Estados que integrarían la Confederación Perú – Boliviana, el Mariscal Andrés de Santa Cruz consolidó este proyecto con la firma del Pacto Fundamental de la Confederación que se realizó en Tacna el 1 de mayo de 1837.

La Confederación estaba estructurada con las tres partes que la integraban: dos del Perú y una de Bolivia. En cierta medida la estructura con dos representaciones peruanas y solo una boliviana, parecía desventajosa para nuestro país; sin embargo permitía mantener cierta unidad al interior de nuestro territorio.

Jurídicamente, la lógica con la que se organizó la Confederación fue novedosa para su época (pues los federalismos precedentes en el continente no se asemejaban). La determinación de los Congresos de los tres integrantes era que cada Estado mantenía su independencia y soberanía; así mismo, cada Estado tendría su propio presidente, al igual que su propio poder ejecutivo y judicial.

Donde se hallaba la integración de los tres Estados era en la elección de un "Protector" que estaría a cargo de las relaciones exteriores y que daría las directrices principales de la economía. El protector de la Confederación también conduciría, de ser necesario, la movilización de las Fuerzas Armadas. El Protector de la Confederación se elegiría por periodos de 10 años.

Además de los Congresos existentes al interior de los tres Estados, existiría también una representación federativa donde los Senadores representantes de cada Estado serían elegidos por el Protector y los asambleístas serían elegidos en sus territorios por un periodo de 6 años.

¿El Congreso de Bolivia en Tapacarí?

Aunque la división regionalista no había calado tan hondo en Bolivia como en Perú, existían ciertas polaridades al momento de estructurar la Confederación. Por esta razón, la parte de la Confederación que correspondía a Bolivia, es decir, el Congreso Boliviano se convocó para reunirse en un punto neutral: la comunidad de Tapacarí.

En 1837, todavía no existía la polaridad entre el norte y sur que desencadenaría la guerra federal 60 años después; pero existía fidelidad de ciertos territorios con caudillos o comandantes militares específicos; así, La Paz respondía a determinado comando y Sucre o Potosí a otro; entonces, para evitar conflictos, se eligió Tapacari para evitar antagonismos entre los comandantes o representantes políticos.

4. La intervención argentina en el conflicto. La Batalla de Montenegro

a) Antecedentes

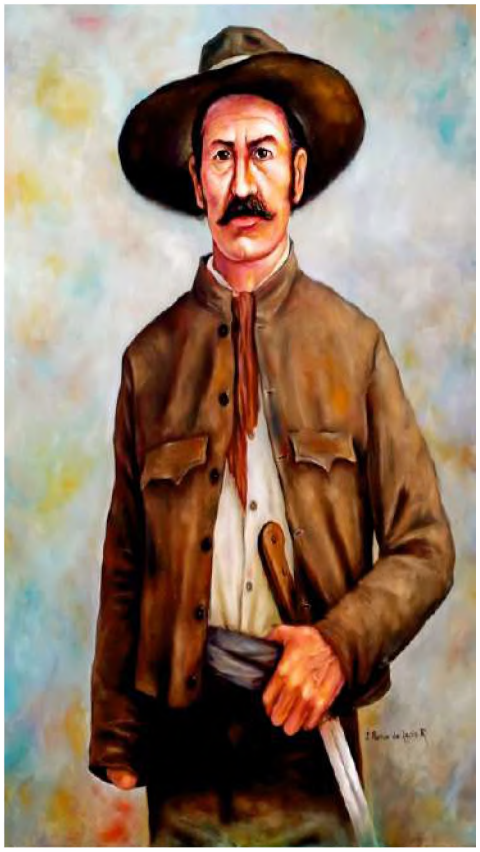
La relación de Bolivia en este contexto, la Confederación con Argentina tuvo tensiones provenientes desde la fundación de nuestro país (o incluso antes). El primer factor es la pretendida tutela que Argentina se atribuía sobre nuestro territorio por haber pertenecido, en parte del periodo colonial, a la administración del Virreinato de La Plata.

El segundo factor es que, durante la Guerra de Independencia, Buenos Aires envió los llamados "Ejércitos Auxiliares" en sucesivas ocasiones para consolidar la independencia del territorio (y evitar que la corona española retomara el control y pudiera representar una amenaza para la naciente nación argentina); no obstante, no se puede dejar de señalar que los ejércitos auxiliares no constituyeron una verdadera ayuda a la consolidación de nuestra independencia; es más: fueron derrotados una y otra vez e incluso incurrieron en saqueos y desmanes en nuestro territorio mientras se retiraban.

Una vez creada la República de Bolivia en 1825, existía cierta incertidumbre por las delimitaciones exactas de las fronteras entre Bolivia y Argentina por las cuales las relaciones entre nuestros países mantenían cierta tensión; al consolidarse el proyecto de Santa Cruz de crear la Confederación Perú Boliviana en 1836, Argentina, al igual que Chile, vio esta unión como una amenaza y decidió atacar nuestro territorio enfrentando al ejército del sur comandado por Otto Felipe Braun.



Imagen de Otto Felipe Braun (Mariscal de Montenegro)


Imagen de Eustaquio (el moto) Méndez

Antes de llegar al momento de la Batalla de Montenegro se vivió una serie de episodios que se suscitaron entre las fuerzas argentinas y los ejércitos de la Confederación Perú – Boliviana. En principio, el gobernante de Argentina, un dictador de apellido Rosas, decidió declarar la guerra a Bolivia y la Confederación el 9 de mayo de 1837

Antes de la decisiva Batalla de Montenegro se produjo enfrentamientos de gran importancia. Inicialmente, habiendo recibido la declaratoria de guerra de la Argentina, el Mariscal Andrés de Santa Cruz delegó la tarea de la defensa de nuestro territorio al General Otto Felipe Braun, quien concentró su ejército en la localidad de Tupiza; desde ahí inició su campaña y se enfrentó con las fuerzas argentinas en la quebrada de Humahuaca, a la altura de Santa Bárbara el 13 de septiembre de 1837; en esta batalla, la caballería boliviana más 220 soldados al mando del Cnel. Fernando Campero vencieron a 800 efectivos argentinos.

Creyendo vencido al enemigo, Andrés de Santa Cruz, desarticuló en parte al ejército del sur; pero Argentina reanudaría nuevamente la guerra contra la Confederación.

Por esta razón, el 11 de junio de 1838, Otto Felipe Braun, con un ejército disminuido, tuvo que resistir un ataque de 1000 combatientes argentinos y, tras un fulminante contraataque, obtuvo una victoria aplastante en la localidad e Iruya.

Sin embargo; otra división argentina se preparaba para atacar Tarija desde la región de Entre Ríos, se trataba de la antesala de la Batalla de Montenegro.

Los problemas internos en Argentina

La política interna de los países limítrofes al nuestro, fue, desde el inicio de la República, si no un detonante, al menos un factor influyente en los conflictos en los que se vio involucrado nuestro país. Así pues, cuando el gobierno argentino atravesaba su primeros conflictos y rivalidades internas envió a los llamados "Ejércitos auxiliares" a nuestro territorio; estos ejércitos, lejos de coadyuvar a lograr la independencia de Bolivia, fueron derrotados repetidas veces y huyeron causando daños y saqueos en su huida.

Más adelante, en 1838, Argentina se encontraba en medio de una guerra civil que consumía sus recursos y requería imponer la voluntad de las facciones en conflicto por la fuerza; es en el marco de esto que el gobierno argentino decide declarar la guerra a la Confederación Perú – Boliviana y sus fuerzas son derrotadas por la nuestras en la Batalla de Montenegro.

b) Batalla de Montenegro

La batalla definitiva fue, efectivamente, la acaecida en la serranía de Montenegro el 24 de junio de 1838; a un inicio, la situación tornaba desesperada: Tarija se encontraba en serio riesgo de ser capturada por la numerosa división enemiga y el ejército de Braun (que sólo unos días antes había enfrentado otra división argentina) debía recorrer más de 300 kilómetros para defenderla.

Esta batalla fue decisiva para, ahora sí, concluir la confrontación con las fuerzas que atacaban la Confederación desde el sur. Un elemento tanto numérico como anímico que contribuyó a la victoria fue que, para esta batalla, se contó con la participación del veterano guerrillero de la Guerra de Independencia, Eustaquio "el Moto" Méndez; él y sus "montoneros" reforzaron el ejército de Braun para enfrentar al ejército argentino comandado por el Gral. Gregorio Paz.

El enfrentamiento se desarrolló cuerpo a cuerpo, tras lo cual las líneas de defensa argentinas fueron rotas y sus batallones desalojados a la vez que vencidos.

Este tercer triunfo representó la victoria definitiva para Bolivia y la Confederación en la llamada Guerra con Argentina. Con este hecho se afirmó la pertenencia de Tarija a Bolivia e incluso existieron poblaciones del norte argentino que manifestaron su deseo de unirse a la Confederación Perú – Boliviana (y algunas lo hicieron temporalmente).

5. La agresión chilena a la Confederación

La Confederación Perú – Boliviana, construida por el Mariscal Andrés de Santa Cruz tuvo enemigos tanto internos como externos; sin embargo en términos geopolíticos, fue la insistencia de los países fronterizos en desintegrarla lo que representó el mayor obstáculo para su permanencia en el tiempo.

En este entendido, Chile y uno de sus mayores ideólogos, Diego Portales tuvo un papel preponderante en las sucesivas agresiones contra la Confederación. Siendo el ministro más influyente de su país, impulsó la declaratoria de guerra que llegó el 18 de octubre de 1836, aunque existieron incidentes que abrieron las hostilidades como la toma de 3 barcos peruanos en el Callao, mismos que luego se usarían para un desembarco en Iquique.

En 1837, el 29 de septiembre, con la participación de más de ocho navíos de guerra, el ejército chileno con 3200 soldados llegó a Islay, a menos de 200 kilómetros de Arequipa, ciudad que tomó el 12 de octubre de aquel año sin encontrar resistencia, esta acción fue llevada adelante por el Mariscal Manuel Blanco Encalada quien fue rodeado en esta ciudad por el ejército de Santa Cruz que venía tanto del norte como desde La Paz.

El cerco a la ciudad de Arequipa duró 2 semanas tras las cuales, el 14 de noviembre de 1837, el comandante chileno se vio obligado a firmar el Tratado de Paucarpara en el que Chile reconocía la existencia de la Confederación y se comprometía a no intervenir en asuntos externos; además se restablecía el comercio entre ambos. Después de firmar el tratado, Manuel Blanco Encalada regresó con su ejército a Chile sin haber logrado su cometido de destruir la Confederación.

Andrés de Santa Cruz, ¿guerrero o literato?

Es bien sabida la importancia que tuvo el Mariscal Andrés de Santa Cruz en el mundo político y militar de inicios del siglo XIX; su accionar no solo cambio el destino de Bolivia, sino también el de Perú y, dados los conflictos bélicos, también afectó significativamente a Argentina y Chile.

Existe, sin embargo, otra faceta no tan difundida del Mariscal de Zepita, él fue un gran gestor cultural: no solo fue el impulsor de la creación de las universidades San Andrés en La Paz y San Simón en Cochabamba, sino que dispuso la creación de bibliotecas en todos los departamentos del país (incluso en el Litoral y en Tarija, regiones no tan pobladas en ese entonces).

La fundación de la Biblioteca Municipal de La Paz fue un acontecimiento trascendental y de gran interés (a pesar de que cuando ocurrió nos encontrábamos en guerra con el "ejército restaurador" proveniente de Chile y cuyo accionar terminaría por desintegrar la Confederación creada por el Mariscal).

6. La Guerra de la Confederación. La Batalla de Yungay y el fin de la Confederación

a) Antecedentes

El interés de Chile por desintegrar la Confederación Perú – Boliviana fue muy marcado desde un inicio; sabiéndose una nación aislada y económicamente limitada, entendió rápidamente que Perú era un rival comercial importante y unido a Bolivia se hacía aún más poderoso; por esta razón decidió confrontar la Confederación buscando aliados tanto en Argentina como entre los políticos y militares peruanos enemistados con Santa Cruz.

En el fondo, tal como lo declarará Diego Portales, el futuro de Chile se perfilaba en la expansión hacia el norte (en desmedro tanto de Bolivia como de Perú); por este hecho buscó cualquier circunstancia para agredir a la Confederación: a un inicio, un reducido grupo de disidentes de su gobierno, que dentro de sus tensiones internas buscaban la restitución de Ramón Freire como presidente de Chile, contrataron dos barcos peruanos para trasladar un contingente reducido de efectivos; la empresa que emprendieron fue un fracaso pero el gobierno chileno acusó a la Confederación de proteger a dicho grupo y tomó represalias con barcos peruanos.

Más adelante, dentro de la declaratoria formal de guerra, la armada chilena iniciaría las operaciones descritas que concluyeron con la firma del Tratado de Paucarpata; pero el presidente chileno desconocería su contenido y continuaría la guerra hasta la Batalla de Yungay.



Imagen de Manuel Bulnes


Imagen de Agustín Gamarra

b) La Batalla de Yungay

Dentro de lo que podría considerarse el epílogo del capítulo de la Confederación Perú – Boliviana en nuestra historia, se desarrolla la Batalla de Yungay.

Como se mencionó previamente, el presidente chileno José Joaquín Prieto desconoció el Tratado de Paucarpata, firmado por el Mariscal Manuel Blanco Encalada al ser derrotado por Andrés de Santa Cruz en Arequipa.

Siendo así, reanudó la guerra y organizó una fuerza militar comandada por el general Manuel Bulnes: sus 5400 hombres abordaron 26 buques de guerra en Valparaíso con la expresa misión de derrotar a Santa Cruz y la Confederación. A esta fuerza se sumó la tropa militar de Agustín Gamarra quien había retornado y se había aliado con Chile para vencer a Santa Cruz.

La batalla tuvo lugar 350 Km al norte de Lima el 20 de enero de 1839. En el trayecto, Santa Cruz tuvo innumerables deserciones y su ejército se redujo a 4000, frente a los 6000 que constituían el ejército enviado por Chile y el rebelde Gamarra. Tras la derrota, Santa Cruz renunció a ser el Protector de la Confederación y el presidente de Bolivia. La Confederación fue disuelta.

¿Tropas chilenas disfrazadas de rebeldes peruanos?

Desde la creación de la Confederación Perú – Boliviana, Chille buscó sabotearla de todas las maneras posibles: en su afán de estructuras, ofreció ayuda a los políticos y militares peruanos que se oponían a Santa Cruz. Enfrascado en esta causa, Chile brindó los medios y el transporte para que los enemigos internos retornaran una y otra vez al Perú, les brindaron armamento y equipamiento necesario para levantarse contra Santa Cruz. Chile incluso llegó al extremo de disfrazar a sus propias tropas como tropas peruanas rebeldes con el afán de incursionar en repetidas ocasiones al territorio de la Confederación, buscando la caída del Mariscal (Klein, 1982).

7. La nueva invasión peruana a Bolivia

Después de la derrota del Mariscal Andrés de Santa Cruz, éste fue exiliado en Ecuador y más tarde en Europa (nunca volvió a Bolivia). Ante esta coyuntura, el congreso eligió a Velasco como presidente (por tercera vez); pero existía gran animadversión por parte de José Ballivián, quien era en realidad quien había logrado sublevar La Paz contra Andrés de Santa Cruz.

Ante la enemistad y persecución de Velasco, que ahora tenía el poder, Ballivián se refugió en Perú hasta que, un tiempo después, estalló una revuelta contra la presidencia de Velasco y posesionó a Mariano Enrique Calvo como presidente.

Mientras tanto, en Perú gobernaba Agustín Gamarra quien pidió autorización al congreso de ese país para invadir Bolivia con la justificación de evitar que Santa Cruz retomara el gobierno boliviano y los amenazara nuevamente. La revuelta que se dio contra Velasco dio el pretexto para que Gamarra iniciara su invasión.

Como el gobierno de Enrique Calvo no contaba con el apoyo popular, tanto Velasco como Ballivián se preparaban para tomar el poder: Velazco organizaba su ejército en Tupiza y Ballivián se encaminó a La Paz donde se estableció y se declaró gobernante; incluso envió una misiva a Gamarra, indicándole que como él gobernaba ya no era necesaria su incursión pues garantizaba que Santa Cruz no volvería, Gamarra ignoró el comunicado de Ballivián y movilizó su ejército desde Puno. Ingresó a Bolivia llegando a Puerto Acosta (llamado Huaycho en aquel tiempo) el 2 de octubre de 1841.

Se apoderó de La Paz el 19 de octubre con lo cual parecía consolidar su proyecto de anexar La Paz o incluso la totalidad del territorio boliviano al Perú; pero hubo enfrentamientos previos a la batalla que sería definitiva para definir si esto le seria dado: el 22 de octubre, tropas bolivianas patriotas vencieron a una facción peruana en la localidad de Mecapaca; posteriormente, el 16 de noviembre, guerrilleros bolivianos de Omasuyos y Larecaja vencieron en Huarina a un nuevo contingente peruano que se aproximaba para reforzar a Gamarra. El 17 de noviembre, los guerrilleros vencieron nuevamente a tropas peruanas que se replegaban en Tiquina. La Batalla de Ingavi, que sería definitiva, estaba cerca.

8. La Batalla de Ingavi

Agustín Gamarra tenía conocimiento de que José Ballivián se preparaba para enfrentarlo; pero se sabía muy superior en número de tropas como en abastecimiento, razón por la cual se presentó en los campos de Ingavi con total confianza en una rápida victoria. No obstante, las tropas de Ballivián habían sido reforzadas por 1200 hombres del "ejército del sur" que había estado organizando Velasco para retomar el gobierno; es decir Velasco hizo a un lado su ambición personal y le envió sus soldados a Ballivián para así poder enfrentar a Gamarra.

Así mismo, algunos autores refieren que otras unidades militares llegaron desde distintos lugares, como Valle Grande, para unirse a la causa de la defensa de Bolivia ante la invasión peruana.

La unión de todas estas tropas llegadas de distintas regiones de Bolivia presentó batalla cerca de la población de Viacha ante un ejército peruano numéricamente muy superior, el ejército que logró reunir Bolivia oscilaba entre los 3000 y 3500 efectivos, mientras que la mayoría de los autores coinciden en que el ejército peruano estaba conformado por 6000 combatientes.

Debido al mejor comando en conformidad con el conocimiento del terreno, así como por el mejor desempeño de su armamento, Bolivia logró la victoria. Gamarra murió en el campo de batalla y Ballivián tomo el control de Puno, Tacna y Tarapacá durante seis meses.

Finalmente, se firmó un tratado de paz y Perú jamás volvió a intentar ingresar a nuestro territorio.

Pensamientos de Agustín Gamarra en la Batalla de Ingavi

Sorpresa expresada tras los primeros despliegues y enfrentamientos:

"He estado en muchas refriegas desde la Guerra de la Independencia y nunca he presenciado un fuego tan graneado"

Últimas palabras del invasor en su agonía:

"... los últimos latidos de mi pecho claman ¡Patria perdón!"

Arenga de José Ballivián a los soldados al iniciar la Batalla de Ingavi.

"Soldados.... Los enemigos que tenéis al frente, los veréis desaparecer como las nubes cuando las bate el viento."

VALORACIÓN

Expliquemos el significado de la Batalla de Ingavi para la consolidación de nuestra independencia.

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....



Imagen de José Ballivián

PRODUCCIÓN

Realicemos una tabla comparativa de los distintos ejércitos que participaron en las contiendas de la Confederación Perú – Boliviana; así como las inmediatamente posteriores.

LA REPÚBLICA OLIGÁRQUICA Y EL CAUDILLISMO MILITAR

PRÁCTICA

Caudillos militares del siglo XIX.



Actividad

1) Respondamos las siguientes preguntas:

¿Qué entendemos por "caudillismo"?

¿Cuál creemos que es la diferencia entre un caudillo y un líder?

2) Escribamos una reflexión sobre las características que tendría un caudillo en la época actual.

TEORÍA

Librecambismo y liberalismo

Lo que en nuestra historia se vino a llamar "librecambismo" no era más que otra formade lo que en el mundo se conocia ya como "liberalismo", es decir la doctrina económica que propone el libre mercado y la iniciativa privada como la mejor forma de desarrollo.

El liberalismo aboga también por los derechos de los individuos y por la igualdad de derechos ante la ley; esto último debe ser garantizado por el Estado.

Así mismo, en un sistema liberal, se propone un Estado laico, donde exista independencia de poderes y se propugne el bienestar del ciudadano a partir del ejercicio de sus derechos y obligaciones.

1. Las pugnas entre librecambistas y proteccionistas

a) Antecedentes

A la par que existieron tensiones y polaridades en cuanto a la dimensión política y militar del país durante sus primeros años, existió también una tensión en cuanto al manejo económico: siendo aún muy joven, Bolivia se debatía entre la orientación de las posturas librecambista y proteccionista a la hora de establecer o regular distintos tipos de comercio tanto interno como con las otras naciones.

Revisando el sistema económico existente de Bolivia desde su fundación, es inevitable reconocer el esfuerzo de Sucre como precursor de un sistema económico viable para el país.

Autores como Herbert Klein califican al Mariscal de Ayacucho como un "liberal típico del siglo XVIII" y, tomando en cuenta que quiso incrementar las inversiones extranjeras en el país, la descripción parece adecuada.

Durante el gobierno de 1825 a 1828, se creó distintas asociaciones en Londres, con la finalidad de explorar las minas parcialmente abandonadas para intentar reactivarlas o establecer nuevas.

Compañías inglesas como la "Potosí, La Paz and Peruvian Mining Association" poseían y constituían empresas de capital variable y aspiraban a una reactivación minera parcial que quizá fuera posible (de no haberse producido el derrumbe del mercado londinense a finales del primer año de gobierno de Sucre).

Al caer el gobierno de Sucre en 1828, la política en extremo liberal que había impulsado tuvo ciertos retrocesos; por ejemplo: su confrontación con la Iglesia (que obedecía también a aspectos económicos) dio un giro trascendental, ya que poco tiempo después de su partida, las relaciones entre Iglesia y Estado se restablecieron a su situación anterior.

Durante el siguiente periodo de gobierno significativo (el del Mariscal Andrés de Santa Cruz), la economía recibió un nuevo impulso; pero con una orientación diferente: el Mariscal Santa Cruz fue claramente mercantilista, pero con un espíritu altamente proteccionista.

Andrés de Santa Cruz, decidió que se debía proteger la precaria industria nacional, prohibiendo importaciones de productos que compitieran con los nacionales; por ejemplo, decidió la prohibición de la importación de la tela de tocuyo para evitar que se perjudicara a quienes la producían en nuestro territorio.

De un modo semejante, las exportaciones fueron incentivadas por el puerto de Cobija, el único que Bolivia tenía con certeza de pertenencia en aquél entonces (recuérdese que la propiedad sobre otros territorios al sur había sido ya acaparada por Chile y que los puertos de Arica y Tacna también parecían consolidados en manos peruanas).

Descubrimiento de los beneficios de la quina o cascarilla

Según lo que se refiere ya como una anécdota, la cascarilla o quina se conoció con el nombre de "chinchona regia" debido a que, en el siglo XVII, dentro del Virreinato del Perú, se usó este recurso para curar a una de las personalidades de la nobleza de aquél entonces: la "Marquesa de Chinchón"; después de este descubrimiento, y en honor de la persona en quien lo habían logrado, los jesuitas bautizaron a la cascarilla como "chinchona regia".

Este aspecto es sobresaliente ya que la población de Cobija en las costas del Pacífico dejó de ser una población de algunos cientos de habitantes, para convertirse en más de mil pobladores.

Además, se consolidó como un puerto con almacenes y muelles completos y con una carretera que la conectaba con Potosí.

b) La polarización

El momento económico era fundamentalmente decisivo: mientras había economías que se inclinaban por el librecambismo, otras se decantaban por políticas proteccionistas; es decir que había gobiernos que pretendían que la actividad económica fuera libre y poco regulada por los Estados (librecambismo); mientras que otras economías pretendían que el Estado fuera el administrador o el fiscalizador de todos los intercambios comerciales (proteccionismo).

En el segundo cuarto del siglo XIX, en Bolivia, había sectores que abogaban por cada una de estas dos posturas y, producto de ello, se generó una suerte de polarización al interior de grupos de poder tanto económicos como políticos.

2. El monopolio de la quina

A inicios del siglo XIX, los países europeos tenían necesitad de la denominada quina o cascarilla porque la usaban como medicamento para fiebres tropicales que comúnmente eran llamadas "tercianas".

Las propiedades curativas de este recurso vegetal habían sido descubiertas en el siglo XVII, por lo cual, al inicio de la República, ya constituía una exportación importante.

Durante el gobierno de José Ballivián la quina reportaba un ingreso de 200 mil pesos (equivalente a lo recaudado por impuestos a la coca) y se refería como la segunda exportación en importancia ya que solo la explotación de la plata la superaba en importancia. Por todo lo anterior, Bolivia creó un Banco que atendía los recursos generados solo por este producto y hubo un monopolio estatal; sin embargo, durante el gobierno de Belzu, se liberó este monopolio y los ingresos que producía decayeron.



Moneda Feble

¡El "Tata Belzu"!

La relación magnética de Belzu con el pueblo no era casual: el origen del caudillo era bastante humilde (a diferencia de comandantes como Ballivián o Linares que provenían de familias prominentes, cuando no de abolengo o vinculadas a la nobleza virreinal).

Ideológicamente, las ideas de Belzu también se aproximaban mucho a los intereses de los desfavorecidos: con la aparente influencia de autores como Brissot o Proudhon, dentro de las proclamas de Belzu, se transmitían ideas como "la propiedad es un robo".

Una de sus declaraciones más controversiales fue: "La propiedad privada es la fuente principal de la mayor parte de los delitos y crímenes en Bolivia… no más propiedad, no más propietarios, no más herencias. ¡Abajo los aristócratas!, la tierra sea para todos. Basta de explotación del hombre por el hombre".



Manuel Isidoro Belzu

3. El proyecto popular de Belzu

a) Antecedentes

Después de la Batalla de Ingavi, José Ballivián consolidó su liderazgo dentro del país gobernó desde 1841 hasta 1847. Después de este gobierno existió un periodo de inestabilidad. De hecho, tras la renuncia de Ballivián, el coronel Eusebio Guilarte tuvo que asumir el gobierno el 23 de diciembre de 1847 (pero su gobierno duró apenas 10 días).

La inestabilidad política se debía principalmente a que las facciones políticas y militares se hallaban divididas en tres bandos: los leales a Ballivián, los partidarios de Velasco y una nueva fuerza creciente, los seguidores de Isidoro Belzu (acérrimo enemigo de Ballivián por una disputa particular).

En medio de esta inestabilidad, los seguidores de Velasco lograron llevar adelante un golpe de estado, con lo cual José Miguel de Velasco llego a la presidencia por cuarta vez en la joven historia de nuestro país para aquel momento.

Es importante recordar que los distintos gobiernos de Miguel de Velasco permitieron dar continuidad y sucesiones a los otros gobernantes; ya que, de no haber asumido el mando en aquellos periodos de transición, posiblemente la misma estructura de poder pudo haberse demolido y la existencia misma del país hubiera resultado comprometida en favor de nuestros vecinos, quienes trataban de someternos o anexarnos a sus territorios.

b) Gobierno de Belzu

A diferencia de lo que ocurrió con los presidentes anteriores, Belzu fue un presidente que decidió gobernar apoyado por los artesanos y los mestizos de las ciudades. Sus políticas estuvieron claramente contrapuestas a los intereses de las clases oligárquicas que tenían el control mientras gobernó Ballivián. La llegada al poder de Belzu se debió en cierta medida, al apoyo que le manifestó Velasco a él entre los contendientes por el poder de aquél entonces.

Evidentemente, el gobierno de Belzu estuvo estrechamente vinculado a las clases populares: en más de una ocasión, mientras gobernaba, salió por las calles de La Paz repartiendo bolsas de dinero. Ante gestos como éste, la plebe lo llamaba "Tata Belzu" y, en retribución, Belzu los llamaba "mis hijos".

Las tensiones políticas que derivaron en el gobierno de Belzu y se mantuvieron aún tiempo después tenían, en cierta medida, su raíz en un hecho totalmente personal: al parecer, la esposa de Manuel Isidoro Belzu, una ciudadana argentina llamada Juana Manuela Gorriti, había sostenido una relación con el General José Ballivián (quien había adquirido gran popularidad tras la Batalla de Ingavi); este hecho desencadenó una rivalidad inusitada entre Belzu y Ballivián que se tradujo a su vez en una lucha encarnizada por el poder.

El final del gobierno de Belzu estuvo condicionado por presiones sociales de diversa índole, pero sobre todo por algunos motines militares tras los cuales las elecciones fueron ganadas por el siguiente presidente: Jorge Córdova, quien era su yerno.

4. La "acumulación originaria" a través de la hacienda latifundista

a) Antecedentes

La organización y administración de la tierra en las comunidades indígenas fue un tema delicado, incluso desde la época colonial; una vez intervenidos los territorios por la presencia española, se generaron conflictos respecto a los derechos y deberes que cada comunario tenía respecto a la tierra.

Es de clara importancia que la administración de la tierra ya había sido un tema tratado por gobiernos como el de Sucre; sin embargo durante la primera mitad del siglo XX un investigador muy importante que inició su labor durante el gobierno de Andrés de Santa Cruz, José María Dalence realizó un trabajo estadístico que establecía las características de la actividad económica; así como de los usos y distribución de la tierra en nuestro país.

Dalence aportó grandes datos que aún ahora son de relevancia: según Dalence, por ejemplo, a razón de tener más de 2 millones, 133 mil habitantes en la primera mitad del siglo XIX, Bolivia, en sus 53.218 leguas cuadradas, tenía 39 habitantes por cada una.

No obstante, el dato más relevante para luego abordar el concepto de "acumulación originaria" es el de la distribución de la tierra trabajada o tierra productiva en nuestro país durante la primera mitad del siglo XIX; según Dalence, en su estudio publicado en 1851, en Bolivia existían 106.132 terrenos o propiedades comunitarias; mientras que las haciendas llegaban a un total de 5.135. Es decir: las tierras comunitarias eran aún mayores en cantidad (pero se compartían entre 478.084 pobladores), mientras que las otras (las de hacienda) solo eran aprovechadas por algo más de 5 mil propietarios.

¿Ayllu o hacienda?

La organización territorial conocida como ayllu fue destruida en parte, cuando se impuso el sistema de haciendas en nuestro país.

Un ayllu es una organización territorial entre miembros de comunidades indígenas en las cuales se comparte la tierra y las responsabilidades. Las familias se agrupan en ayllus y trabajan de manera conjunta; al nacer, los hijos tienen derecho a una parcela dentro de su ayllu de origen, pero pueden también adquirirla cuando contraen matrimonio con alguien de otro ayllu; por lo general son las mujeres las que se incorporan al ayllu de sus esposos, pero no pierden por ello sus derechos en el ayllu de sus padres. El sistema de hacienda rompe toda esta organización, otorgándole la propiedad de la tierra a alguien ajeno al territorio y la comunidad.

Imagen de explotación a indígenas en haciendas a finales del siglo xix



Fuente: https://mihistoriauniversal.com/edad-moderna/estructura-socioeconomica-america-colonial



Alcides Arguedas

5. El caudillismo militar

a) Antecedentes

Al momento de hablar de caudillismo militar, usualmente se piensa tan solo en un par de nombres (Belzu y Melgarejo), no obstante, varios autores como Rossana Barragán, delimitan el "periodo caudillista" incluso desde 1829 hasta 1880; es decir que engloban en este periodo a gobernantes como Andrés de Santa Cruz (que claramente es un importante estadista en la historia republicana).

La razón, no obstante, de haber tenido un periodo de gobiernos constituidos de esta manera (a la cabeza de caudillos), estriba en la clara falta de elementos o condiciones que permitieran dar una institucionalidad a los poderes estatales.

De algún modo, las primeras décadas de la República, fueron una suerte de continuidad del largo periodo de la Guerra de Independencia: un tiempo en el cual se levantaban líderes que podían ser seguidos y apoyados mientras se alzasen victoriosos en la batalla, pero que eran defenestrados, proscritos y exiliados en las postrimerías de la derrota.

"Caudillos letrados" y "caudillos bárbaros"

Una de las maneras que se tuvo de entender este periodo histórico fue la que propuso el escritor Alcides Arguedas: él asumía que existían dos tipos de caudillos (los letrados y los bárbaros).

Los caudillos letrados eran quienes lograban arrastrar a las masas, pero que poseían ciertas cualidades de formación o intelectuales y aun morales en el ejercicio del poder. En este sentido, se reconoce a Andrés de Santa Cruz o Ballivián (incluso al Mariscal Sucre) como caudillos letrados.

En contraposición, se habla de caudillos bárbaros, se trata de comandantes militares o líderes que logran el apoyo de multitudes, pero que no se encuentran preparados para ejercer un gobierno. Estos caudillos suelen estar vinculados con los excesos y los vicios de manera escandalosa.

b) Características del caudillismo militar

Tal como se infiere, la idea del caudillismo asume la presencia (en muchos casos magnética) de un líder que se alza con el poder sobre la base del apoyo armando y, en algunos casos (como lo ocurrido con Belzu) con apoyo de la plebe.

A más de lo anterior, los gobiernos caudillistas suelen converger en los siguientes puntos:

- Dependen de un líder que sabe canalizar los anhelos o intereses de ciertos grupos (incluso los de las clases populares) en favor de los propios.
- Tienden a la ruptura del orden constitucional, justificándolo en las necesidades o situación del momento político coyuntural.
- Emplean las fuerzas armadas para alcanzar y sostener el poder (hasta donde les es posible).
- Por lo general se encuentran en pugna constante con otros líderes o proyectos políticos (que no son del todo disímiles a quien gobierna en ese momento).
- Se encuentran permeados por ambiciones personales que raras veces convergen con los intereses del país.
- Reflejan excesos, cuando no despilfarros, de los recursos del Estado.
- Están en contacto con la ilegalidad, si es que no incurren en ella abiertamente.
- Se aproximan al discurso nacionalista, aunque en la práctica suelen ser ampliamente liberales (beneficiando a empresas o potencias extranjeras).
- Se aproximan al populismo: entregando bienes nimios o prebendas a ciertos sectores al tiempo que confiscan sus libertades o se apropia de cosas de mayor valor.

6. Gobierno civil dictatorial José María Linares

José María Linares es recordado por ser el primer Presidente civil que existió en Bolivia; es decir por primera vez el gobierno no estaba en manos de un militar proveniente de la Guerra de Independencia o las campañas militares posteriores a ella; sin embargo Linares había estado en contacto con dichos gobiernos (incluso fue secretario del Mariscal de Ayacucho).

Asumió el poder entre 1857 y 1861 e instituyó a la ley como la simiente del poder político; su gobierno se denominó como moralista y dejó en manos de la justicia el accionar sobre quienes transgredían las leyes del país.

Aunque, dadas las características iniciales de su gobierno, se esperaría un criterio de institucionalidad más fuerte, incurrió también en la figura de "caudillo" cuando, el 31 de marzo de 1858 se declaró "Dictador" y estipuló que nadie podía cuestionar sus actos.

El gobierno de Linares, sin embargo, no hacía nada nuevo en el país: los gobiernos anteriores tomaron las atribuciones de una dictadura (pero las denominaban "facultades extraordinarias" a la hora de ejercer el poder).

En el caso de José María Linares, lo que lo movió a tomar esta determinación no fue la consumación del poder o el interés por detentarlo arbitrariamente: Linares pensaba que era necesario para sanear el país después de 18 años de golpes de estado y revoluciones.

Civiles detrás del poder

Con frecuencia se usa la expresión "el poder detrás del trono" o "el poder detrás del poder"; estas expresiones ser refieren a personas que, no estando en el cargo más importante, son quienes en realidad realizan el gobierno o la administración de un Estado.

En Bolivia existieron varias personalidades que ejercieron el poder de esta forma, por ejemplo: José María de Aguirre quien manejó la economía en los gobiernos de Sucre, Velasco, Ballivián, Achá y Córdova. Otro caso sobresaliente es el de Mariano Donato Muñoz quien ocupó varios ministerios y finalmente fue secretario general de Estado durante el gobierno de Melgarejo y fue quien realmente gobernaba mientras el caudillo se desentendía de las responsabilidades y se dedicaba a los excesos.

7. El arrebatamiento de tierras por Melgarejo

a) Antecedentes

El gobierno "moralista" de Linares concluyó con un golpe de estado que no alcanzó altos grados de violencia; ya que el primer presidente civil fue depuesto por sus mismos colaboradores, que conformaron un gobierno de "Triunvirato" conformado por Ruperto Fernández, José María Achá y Manuel Antonio Sánchez. Este gobierno atípico duró cerca a 4 meses, tras los cuales Manuel Antonio Sánchez falleció y el poder quedó en manos de Fernández y Achá, a continuación Achá se alzaría como el siguiente Presidente.

El gobierno de José María Achá, que fue un poco más estable y duradero (de 1861 a 1864), estuvo marcado por un hecho que causó luto y vergüenza dentro del país: las "Matanzas de Yañez". El 23 de octubre de 1861, el presidente Achá dejó a cargo del gobierno a Placido Yañez y a Rudesindo Carvajal. Estando Yañez a cargo, hizo apresar a un grupo de partidarios de los anteriores gobernantes, los llevó a la iglesia de Loreto, donde se simulaba un levantamiento y los hizo fusilar como si fueran cabecillas de una revuelta contra el presidente. Los prisioneros ejecutados llegaban al número de 60 y entre ellos estaban el ex presidente Córdova y el hermano del ex presidente Belzu.

Al año siguiente, en 1862, Achá organizó unas elecciones en las que se proclamaba vencedor y con ellos pretendía legitimarse como gobernante; no obstante, esto no fue suficiente para evitar futuros levantamientos de entre los cuales, en 1864, Melgarejo llegaría a ser presidente con las consiguientes medidas polémicas que asumiría.



Mariano Melgarejo



Imagen del trabajo acrícola en el altiplano

Fuente: propio

b) Gobierno de Melgarejo

Melgarejo fue un gobernante que captó la atención de historiadores (casi siempre como uno de los peores ejemplos de gobierno). Sin embargo, su cercanía con el poder no fue algo reciente para el momento en que asumió el cargo: aunque fue dado de baja por protagonizar un motín cuando era apenas sargento, se reincorporó y se destacó como oficial en la Batalla de Ingavi y estuvo próximo a José Ballivián. Del mismo modo, durante los gobiernos de Achá y Linares fue un instrumento útil para tales gobiernos.

En 1864, Melgarejo dio un golpe de estado a quien antes defendiera (el presidente Achá) y se proclamó presidente durante su gobierno, convocó a elecciones en 1868 y las ganó; pero, a pesar de ello, se declaró "dictador" al año siguiente. En 1870 volvió a convocar a elecciones y también ganó, pero fue derrocado por Agustín Morales en 1871.

Durante su gobierno hubo cierta prosperidad proveniente de las condiciones favorables del entorno internacional y de las políticas que había aplicado Linares. Este gobierno fue un apoyo para los empresarios mineros que empezaban a surgir; pero fue fatal para los pequeños agricultores y artesanos.

¿Disparos en el palacio?

La llegada de Melgarejo al poder fue, como muchas anteriores, por medio de la fuerza, pero tuvo una particularidad. Cuando Belzu se encontraba nuevamente en Palacio y recibía el apoyo de la gente para retomar la presidencia, Melgarejo atacó con una fuerza reducida y, aunque sus tropas no tenían oportunidad de vencer, logró entrar al palacio. Belzu pensó que venía a rendirse y lo recibió, pero instantes después se escuchó un disparo y Belzu yacía muerto en el piso. En ese momento, Melgarejo salió al balcón e increpó a la multitud con la frase: "Belzu ha muerto, ¿quién vive ahora?". La multitud asombrada respondió: "Viva Melgarejo". De este modo tomó el poder y lo mantuvo durante seis años, apoyado en la administración por Mariano Donato Muñoz (incluso se acuñó una moneda con los rostros de ambos).

8. Las leyes de ex vinculación

El 20 de mayo de 1866, Melgarejo promulgó una ley por la cual se despojaba a las comunidades indígenas de las tierras. El proceso comprendía un cambio de lógica en cuanto a la relación con la tierra: hasta ese momento (incluso desde la época colonial), las tierras tenían propiedad comunitaria, es decir, nunca se había hecho una repartición individual o privada de esas tierras, mucho menos se habían comercializado.

La disposición de Melgarejo hacía que las tierras se les expropiaran a las comunidades de modo que, si los miembros de la comunidad querían recuperarlas, debían comprarlas al Estado de manera individual: cada comunario debía pagar entre 25 y 100 pesos si quería poseer una fracción de la tierra despojada. El monto que se les pedía era inaccesible para la mayoría de los comunarios, por lo tanto, el Estado se quedó con las tierras y, más adelante, las vendió a precios ridículos a los futuros hacendados.

En el momento en que esta norma fue aplicada por Melgarejo, su gobierno fue beneficiado por los negocios, prebendas y beneficios mutuos que se generaban al favorecer a algunos con la adquisición de las tierras que originalmente pertenecieron a las comunidades; pero, a largo plazo, significó también una caída en la economía estatal, ya que reduciéndose tan drásticamente las tierras comunitarias, se dejaba de pagar el llamado "tributo indígena" y Bolivia, incluso desde la época de Bolívar era muy dependiente de este ingreso (recuérdese que Bolívar trató de eliminarlo con el decreto del 22 de diciembre de 1825, pero Sucre tuvo que reponerlo con la ley del 2 de agosto de 1826 porque Bolivia sencillamente no podía sostenerse sin ese ingreso económico).

Cuando Melgarejo fue sustituido por el presidente Agustín Morales en 1871, se intentó devolver las tierras a las comunidades; pero fue un gobierno muy corto que no logró completar este intento y las tierras siguieron en manos de quienes las habían adquirido dolosamente.

9. La revolución igualitaria de Andrés Ibáñez

Aparentemente, toda actividad política parecía desarrollarse en La Paz o Sucre; sin embargo Santa Cruz comenzaba a tomar también el protagonismo que ahora tiene en la política nacional. Uno de los principales movimientos políticos desarrollados desde oriente en Bolivia fue el que comandó Andrés Ibáñez. Este movimiento comenzó cuando, en las elecciones de 1874, decidió despojarse de la levita y los calzados que lo distinguían como jurista y, estando descalzo, cruzó la plaza principal acompañado por sus seguidores, mientras gritaban "todos somos iguales". A partir de ahí fueron conocidos como los "igualitarios".

Tomando en cuenta que las propuestas políticas del partido "igualitario" causaban perjuicio a los empresarios y clases dominantes de Santa Cruz, Andrés Ibáñez y sus seguidores fueron perseguidos, razón por la cual se refugiaron en el territorio de Chiquitos desde donde planificaron la manera de tomar, mediante las armas la capital cruceña; en determinado momento lo lograron y promulgaron el "Acta del Pueblo" el 2 de octubre de 1876.

Mediante la promulgación del "Acta del Pueblo", los igualitarios declararon en Santa Cruz un federalismo que, entre otras medidas, proponía el pago de impuestos por parte de los industriales azucareros, la distribución de las tierras que no usaban los hacendados y eliminar el sistema de servidumbre todavía presente en las ciudades y en el campo. Se propuso al gobierno que aceptara este sistema federal y sus normas; pero el gobierno respondió enviando tropas para retomar Santa Cruz y, tras lograrlo, capturó a Andrés Ibáñez y a trece miembros de "los igualitarios" a quienes fusiló. Se extinguió así uno de los movimientos políticos más importantes del siglo XIX, gestado desde Santa Cruz de la Sierra.

El cine y la historia en Bolivia

Al igual que lo ocurrido con la literatura boliviana, el cine ha estado fuertemente influenciado por los sucesos históricos acaecidos en el país.

En 1991, el director de cine Juan Miranda, apoyado en el guion de Oscar Barbery Suárez, llevó adelante la realización de una película que reflejaba los hechos ocurridos en Santa Cruz en 1776, la película llevó por título, justamente "Los Igualitarios", en ella se muestra la lucha de Andrés Ibáñez y los "igualitarios" en su búsqueda por conseguir una sociedad más justa y por anular los privilegios de los que gozaban ciertos sectores de poder.

VALORACIÓN

Observemos la película nacional "Los igualitarios" y señalemos los aspectos de su propuesta con los que coincide. Así mismo, señalemos los avances sociales que se hubieran logrado si el gobierno de entonces no hubiera reprimido el movimiento.

.....

.....

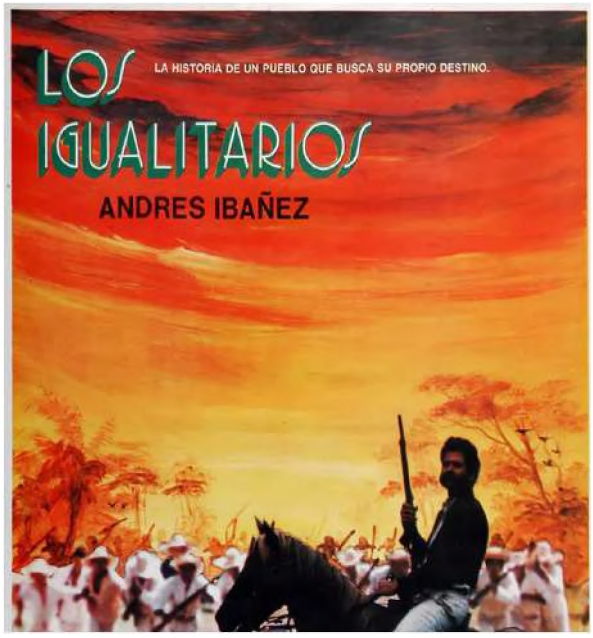
.....

.....

.....

.....

.....



PRODUCCIÓN

Realicemos una tabla comparativa de los gobiernos de Belzu, Melgarejo y Linares; y a continuación anotemos los aciertos y errores en cada uno de sus gobiernos.

LA DEMOCRACIA DIRECTA Y PARTICIPATIVA

PRÁCTICA

En la comunidad de Sapanani del Valle Alto de Cochabamba, en cada curso de la unidad educativa eligen a sus representantes de forma consensuada, dialogando y analizando sus cualidades. Cada uno argumenta por qué lo eligen y por qué consideran que será buen representante, como ocurre en la elección de autoridades de la comunidad.

El día de la elección para llamar a la asamblea, uno de los estudiantes toca el pututu y todos se reúnen para debatir y definir a sus representantes y los mandatos estudiantiles del curso; lo mismo ocurre para elegir a los representantes de la unidad educativa.



Actividad

Respondamos a las siguientes preguntas:

¿Qué es la democracia directa y participativa?
¿Cuáles son los mecanismos de la democracia directa y participativa?
¿Quién convoca a la consulta previa?

TEORÍA

¿Qué es democracia intercultural?

La democracia intercultural no tiene una definición establecida o final porque es una noción que expresa la apertura a una continua invención y ajuste político-institucional.

La democracia intercultural se sustenta en el ejercicio complementario y en igualdad de condiciones de tres formas de democracia: directa - participativa, representativa y comunitaria. Es decir, plantea la interacción, combinación, complementariedad de visiones lógicas y prácticas de democracia pertenecientes a distintas matrices culturales.

1. La interculturalidad

La interculturalidad es el instrumento para la coexistencia armónica y equilibrada entre todos los pueblos y naciones que comparten un mismo territorio; se aplica sobre la base de la diversidad cultural y del diálogo plural de prácticas y saberes propios de cada pueblo o grupo humano.

2. Democracia directa y participativa

La democracia directa y participativa consiste en la participación directa de la ciudadanía en la formulación de políticas públicas, toma de decisiones, iniciativa popular y control social sobre la gestión pública y la deliberación democrática, según mecanismos de consulta popular.

¿Cuáles son los mecanismos de la democracia directa y participativa?

Directa

- Referendo

El referendo es un mecanismo constitucional por el cual la ciudadanía, mediante sufragio universal, decide sobre normas, políticas o asuntos de interés público sin la mediación de autoridades o representantes políticos.

- Revocatoria de mandato

La revocatoria de mandato es el mecanismo constitucional a través del cual el pueblo soberano decide, mediante sufragio universal, la continuidad o cese de funciones de una autoridad electa mediante el voto ciudadano.

Participativa

- Asambleas y cabildos

Las asambleas y los cabildos son mecanismos constitucionales que la ciudadanía ejerce mediante reuniones públicas, en las cuales se dialoga y delibera pronunciamientos sobre políticas públicas y asuntos de interés colectivo.

Las decisiones que emanan de estos procesos deliberativos no son vinculantes; pero deben ser consideradas por las autoridades y representantes políticos.

- Consulta previa

La consulta previa es un mecanismo constitucional convocado por el Estado Plurinacional, a través de sus entidades correspondientes, de forma obligatoria, con anterioridad a la toma de decisiones respecto a la ejecución de proyectos, obras o actividades relativas a la explotación de recursos naturales. Por medio de este mecanismo, la población involucrada participa de forma libre, previa e informada, con el fin de dar su consentimiento con relación a los temas consultados.

3. Democracia representativa

Es una forma democrática que se practica mediante el sufragio universal, por la cual las y los ciudadanos eligen a las autoridades y representantes políticos de los distintos niveles de gobierno que integran el Estado Plurinacional.

¿Qué es el sufragio electoral?

Es un derecho político que se ejerce a través del voto igual, universal, individual, secreto, libre y obligatorio, en el caso de Bolivia. Este ejercicio está garantizado por la CPE y la Ley del Régimen Electoral, mediante el escrutinio público y definitivo.

Organizaciones políticas

a) Partidos políticos

Tienen alcance nacional, con estructura y carácter permanente, constituidos de forma voluntaria por militantes, con base en un estatuto orgánico, una declaración de principios y una plataforma programática.

b) Agrupaciones ciudadanas

Tienen alcance departamental o municipal, con estructura y carácter permanente, constituidas de forma voluntaria por militantes, de manera similar a los partidos políticos.

c) Organizaciones de la NPIOC

Posibilitan la participación de las NPIOC en elecciones subnacionales. Su organización y funcionamiento obedece a normas y procedimientos propios.

¿Cuáles son los derechos políticos?

a) 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 años de edad, cualesquiera sean sus niveles de instrucción, ocupación o renta”.

Asimismo, el artículo 45 de la Ley del Régimen Electoral (Electoras y electores) señala que las bolivianas y bolivianos que cumplan 18 años al día de la votación y se encuentren dentro del territorio nacional o residan en el exterior son electoras o electores, es decir, tienen el derecho a votar y a elegir.





b) 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 solo ejercen su derecho a elegir; sino que también concurren al espacio político como elegibles en los procesos electorales. Uno de los requisitos es la edad, se describe a continuación:

Nivel de gobierno	Requisito de edad	Tipo de autoridad política que se elige
Regional	18 años 18 años 18 años 18 años 18 años	• Ejecutivo(a) Regional • Ejecutivos(as) de Desarrollo • Asambleístas regionales por territorio • Asambleístas regionales por población • Asambleístas de las NPIOC
Municipal	21 años 18 años 18 años	• Alcalde • Concejales • Concejales de las NPIOC
Nacional	30 años 30 años 30 años 35 años	• Magistrados(as) del Tribunal Supremo de • Magistrados (as) del Tribunal • Consejeros(as) del Consejo de la M • Magistrados(as) del Tribunal
Nacional	30 años 30 años	• Presidente(a) • Vicepresidente(a)
Nacional	18 años 18 años 18 años 18 años 18 años	• Senadores(as) • Diputados plurinominales • Diputados uninominales • Diputados de las NPIOC • Representantes ante organismos parlamentarios supraestatales
Departa-mental	25 años 25 años 18 años 18 años 18 años 18 años 18 años	• Gobernador(a) • Vicegobernador(a) (solo en Tarija, Santa Cruz y Pando) • Subgobernadores (solo en Beni) • Corregidor (solo en Beni) • Asambleístas departamentales por territorio • Asambleístas departamentales por población • Asambleístas de las NPIOC

Fuente: CPE, Ley del Régimen Electoral, Reglamento para el Registro de Candidatos 2021.

Acoso y violencia política

El acoso político es todo acto de presión, persecución, hostigamiento y amenaza; así mismo, 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.

Asimismo, 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.

4. Democracia Comunitaria

La Democracia Comunitaria es la forma a través de la cual las Naciones y Pueblos Indígenas Originarios 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.

¿Qué es la Autonomía Indígena Originario Campesina?

Es la expresión del autogobierno y la libre determinación de las NPIOC, consagradas en la CPE.

¿Qué son las normas y procedimientos propios de las NPIOC?

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 NPIOC.

¿Cómo eligen a sus representantes políticos las NPIOC?

Las NPIOC y el pueblo afroboliviano eligen a sus representantes políticos de forma directa mediante sus normas y procedimientos propios. Este ejercicio tiene lugar en la elección subnacional para la conformación de las asambleas departamentales, asambleas regionales y de los concejos municipales, en ocho departamentos en los cuales existen pueblos indígenas minoritarios (Chuquisaca, La Paz, Cochabamba, Oruro, Tarija, Santa Cruz, Beni y Pando), conforme a ley.

¿Qué es la democracia paritaria?

La democracia Intercultural, por principio, incorpora las variables de género y generacional. Desde esta perspectiva, se plantea la noción de democracia paritaria, referida a la igualdad de condiciones entre hombres y mujeres para su participación en el sistema político democrático y en los procesos de decisión política vinculante.

¿Qué es la paridad y alternancia?

La paridad en las listas de candidatos implica que las nóminas deben estar integradas por el 50% de mujeres y 50% de hombres. Mientras que la alternancia quiere decir que la presentación de las candidatas y candidatos en las listas debe ser de forma intercalada: una mujer y un hombre, o un hombre y una mujer, y así sucesivamente hasta completar la lista.

VALORACIÓN

- Desde nuestro punto de vista personal, ¿cuál es el valor de la democracia en la vida social y del cotidiano vivir?

……

……

- ¿Cómo nos imaginamos a una sociedad sin democracia?

……



PRODUCCIÓN

Describamos detalladamente las funciones que cumplen los cuatro órganos del Estado Plurinacional de Bolivia.

a) Órgano Legislativo

……

b) Órgano Ejecutivo

……

c) Órgano Judicial y Tribunal Constitucional Plurinacional

……

d) Órgano Electoral Plurinacional

……

GUERRA DEL PACÍFICO

PRÁCTICA

Bolivia es un país que incentiva la educación y por eso, desde hace varios años ayuda a que los niños y jóvenes no abandonen la escuela o el colegio; por eso apoya a cada estudiante con el Bono Juancito Pinto.

Cada año se paga este beneficio a más de 140 mil estudiantes de nuestro país.

Los recursos de los que proviene el bono son las empresas estatales que generan ganancias para el país.



Fuente: Elaboración propia

Actividad

Respondamos a las siguientes preguntas:

¿Nosotros sabemos quién fue este niño en la historia de nuestro país?

¿Creemos que darle su nombre al Bono que reciben los estudiantes es un homenaje justo al sacrificio que hizo?

Según nuestro uniforme, ¿En qué regimiento estuvo?

¿Qué es lo que sabemos de este regimiento en la Guerra del Pacífico y en la actualidad?

TEORÍA

El desierto más seco del mundo

El desierto más grande del mundo es la Antártida porque, aunque se trata de la reserva de agua dulce más grande del planeta, cumple la condición de todo desierto: tener pocas o inexistentes precipitaciones pluviales (no hay lluvia) y, por lo tanto, la subsistencia de plantas u otros seres vicos es casi inexistente.

En contraposición, existen desiertos que se caracterizan por ser de superficie árida y por tener altas temperaturas (como el desierto del Sahara en el norte de África); pero el desierto más árido del planeta no está en las planicies africanas, sino en Sudamérica: el desierto más seco del mundo es el de Atacama una región de Chile que es la mayor productora de cobre del mundo que antes perteneció a Bolivia.

1. Antecedentes y causas: el descubrimiento del guano y el desarrollo de la industria salitrera. La crisis de la economía chilena y sus avances hacia la región guanífera de Atacama.

Los hermanos Latrille fueron quienes encontraron salitre por primera vez en Atacama en 1857. Desde la época colonial hasta 1830, se consideraba que los derivados de este tipo de terreno sólo se podían usar para la fabricación de pólvora, pero después se comprendió su capacidad para fertilizar los terrenos agrícolas. Entendiendo que, tanto el guano como el salitre son recursos que se emplean para fertilizar la tierra, es realmente paradójico que dichos recursos existiesen en abundancia en una región aparentemente tan estéril e inhabitable como el desierto de Atacama, pero así era. Las regiones costeras de las islas Chincha en Perú y la península de Mejillones en Bolivia fueron lugares de explotación de guano y salitre en ambos países durante el siglo XIX (de hecho, el sector peruano fue el de la mayor reserva del planeta).

En la década de 1840, Perú llegó a explotar casi cien mil toneladas de guano por año a Europa; sin embargo Bolivia apenas exportaba algo más de 7 mil toneladas; la intención de ampliar esta exportación fue la razón de buscar alianzas con empresas chilenas o inglesas para Bolivia (aunque Perú ya tenía una producción importante que le daba grandes ingresos hizo lo mismo).

Además de los inmensos recursos de guano y salitre que ya se explotaban en la región, en 1870, se produjo el descubrimiento de una riqueza mineral (concretamente plata) en el sector de Caracoles (cerca de Mejillones). Esto último incrementó el interés en la región, ya que la producción de 1875 era mayor que lo que se producía de este mineral en todo el resto de Bolivia. Tomando en cuenta que en 1876 el Estado chileno atravesaba una crisis económica que lo llevó a emitir vales o bonos de tesorería por millones de pesos (sin tener fondos para respaldarlos), la guerra hacia las naciones ricas del norte (Perú y Bolivia) era su único camino para evitar su colapso en tan precaria situación.

2. Los tratados de medianería y de 1874

El territorio del desierto de Atacama, perteneciente a Bolivia, siempre fue ambicionado por Chile (incluso desde la fundación de ambos países); debido a esto, siempre existieron disputas respecto a la línea fronteriza entre los países.

En 1866, se firmó un tratado de medianería que establecía que existía una explotación compartida entre Chile y Bolivia, respecto a los recursos existentes entre los paralelos 23° S y 25°S. Este tratado que hablaba de "beneficios mutuos" en los recursos de este territorio se firmó el 10 de agosto de 1866, durante el gobierno de Melgarejo.

Posteriormente, en 1872, existió un protocolo que pretendía reformar o aclarar la difícil situación que devenía del tratado de 1866 (ya que era muy difícil regular la manera de distribuir los llamados "beneficios mutuos"), se trataba del protocolo de Corral-Lindsay que fue aprobado por Chile y fue rechazado por Bolivia (según Chile por influencia de Perú); sin embargo, era claramente desventajoso para Bolivia.

El tratado de 1874, vino a solucionar la situación ambigua de tener la frontera entre el paralelo 23 y 25 y estableció claramente la frontera de Bolivia y Chile en el paralelo 24°S, desde la costa del Océano Pacífico hasta la cordillera. De este modo, quedaba claro el límite entre ambos países; sin embargo, parte de la "medianería" (la explotación compartida de recursos) seguía vigente por 25 años más. Esta era claramente una situación desventajosa para Bolivia que obligó a establecer un impuesto que Chile usó como pretexto o "casus belli" para iniciar la Guerra del Pacífico.

Melgarejo y Daza

La percepción de estos dos gobernantes es cambiante según quién los juzgue:

En Bolivia es casi un consenso que Melgarejo fue uno de los llamados "caudillos bárbaros" a quienes se les atribuye gobiernos despóticos y dictatoriales; en tanto que Hilarión Daza se recuerda como el presidente que afrontó la invasión chilena y cumplió de manera honorable el acuerdo firmado con Perú y llevó su ejército para cumplir dicho acuerdo con el vecino país.

Para los historiadores chilenos, en cambio, existe una extraña percepción de estos gobernantes bolivianos: varios de ellos afirman que Melgarejo fue un estadista responsable que suscribió el tratado de 1866, mientras que, (según ellos), Daza fue un "dictador" que llevó a Bolivia a la guerra.

3 El tratado de Alianza defensiva con el Perú

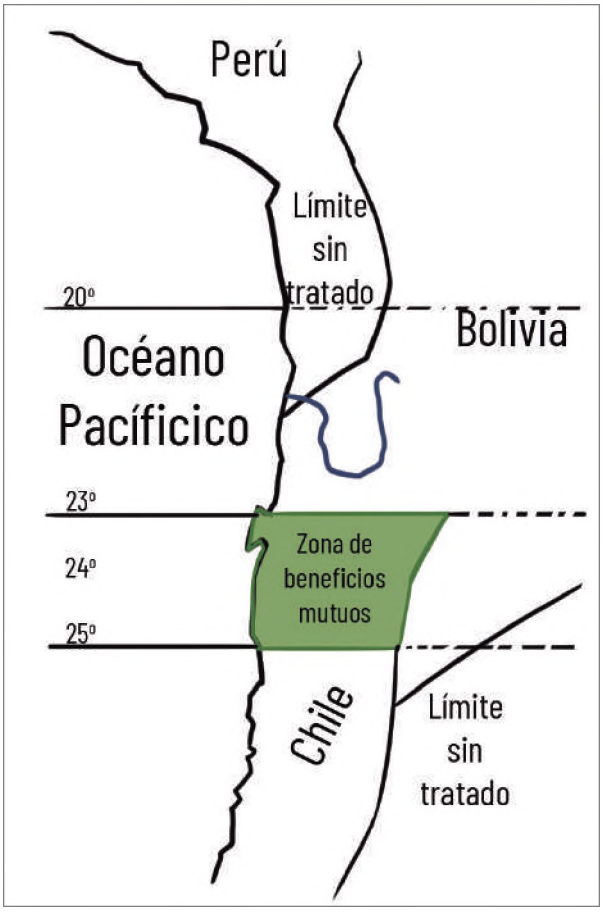
El Tratado de Alianza Defensiva entre el Perú y Bolivia se firmó el 6 de febrero de 1873, y fue un acuerdo por el cual ambos países decidían prestar apoyo mutuo o defensa en caso de toda agresión exterior (entendiendo que la mayor amenaza en aquél entonces era la intención expansionista de Chile).

Los historiadores chilenos afirman que el tratado fue suscrito para atacar a su país (cosa obviamente falsa, ya que ni Bolivia ni Perú invadieron jamás su territorio); también señalan que tal tratado era motivo suficiente para la declaratoria de guerra o como "casus belli", cosa que determinó aquel país el 4 de abril de 1879 (mucho después de haber ejecutado la invasión de nuestro territorio a traición).

El tratado no obligaba automáticamente a entrar en un conflicto bélico en caso de agresión, sino que permitía la posibilidad de que cada país analizara si la mencionada agresión constituía efectivamente uno de los casos tipificados en el tratado.

El Pacto (Tratado de Alianza en realidad) no fue ningún tipo de secreto, ya que fue publicado en el Boletín de Pactos internacionales del Ministerio de Relaciones Exteriores del Brasil; esto es innegable toda vez que incluso fue traducido al inglés en una revista del Departamento de Estado de los Estados Unidos el 15 de enero de 1874.

Con esto queda claro que es falsa la acusación de Chile de tener un acuerdo "secreto" para atacar ese país. Por el contrario, sirvió como un pretexto para llevar a los tres países a la guerra.



La "era del guano"

Desde 1845, hasta 1868 se conoció en Perú lo que se denominó "la era del guano": se trata de un periodo histórico en el cual este recurso se consideró la principal riqueza de la cual dependía su economía. Dado que los mayores yacimientos de guano y salitre se encontraban en sus costas, apropiarse de dichos yacimientos se convirtió en un objetivo geopolítico para Chile. Aunque las costas bolivianas también eran ricas en este recurso, era Perú (y no Bolivia) quien obtenía mayores beneficios con la explotación de guano y salitre en el Pacífico.

Más adelante, el guano dejaría su protagonismo ya que su función como fertilizante o revitalizante de las tierras de cultivo sería sustituida por otros elementos y técnicas como el uso de nitrógeno (principal nutriente que las plantas necesitan para crecer), la extracción de nitrógeno directamente del aire fue una técnica implementada por el científico alemán Friz Haber en 1907 (Este científico también fue el iniciador de la guerra química).

4. La nacionalización del guano por el Perú

Contrariamente a lo que relatan algunos historiadores peruanos, la entrada de Perú en la guerra no fue estrictamente por "defender a Bolivia": existían también intereses del mismo Perú y uno de ellos era la explotación del guano. Si el interés de Perú hubiera sido la defensa de Bolivia, habría acudido a defender el territorio boliviano; sin embargo, fue el ejército boliviano el que acudió a la defensa del territorio peruano cuando Chile ya comenzaba a atacarlo.

La verdadera raíz del conflicto fue que los ingresos de Perú por la explotación del guano disminuyeron desde 1960 en la región de Tarapacá y la disminución se debía a la rebaja en el rendimiento en su explotación. La solución que Perú aplicó para recuperar sus ingresos fue monopolizar el comercio del guano en toda la región: en 1973, Perú implementó medidas administrativas por las cuales todas las empresas debían venderle el guano explotado a un precio establecido por el gobierno peruano; y a su vez, el Estado peruano lo comercializaba con un precio superior.

En el momento en que se monopolizó el comercio del guano, las empresas involucradas emitieron protestas (las empresas, en su mayoría, eran chilenas o inglesas). Dada la situación de tensión, al gobierno peruano no le quedó más opción que declarar la nacionalización del guano. En el fondo, se trataba de expropiar los bienes de las empresas salitreras en beneficio del Perú. La medida fue determinada por el presidente Manuel Pardo. Esta determinación desató la ira del gobierno chileno e inglés. De ahí que, durante la Guerra del Pacífico, Chile siempre declarara que su enemigo era el Perú (y que Bolivia lamentablemente se encontraba en medio).

5. La campaña de Atacama

a) Toma de Antofagasta

El 7 de febrero de 1879 Chile ancló su fragata blindada llamada "Blanco Encalada" frente al puerto boliviano de Antofagasta; algunos historiadores señalan que la embarcación se hallaba en las inmediaciones del puerto desde enero o incluso desde diciembre del año anterior. No se trataba de una maniobra marítima regular sino un medio de coacción por el cual pretendía que Bolivia retirara el impuesto que había establecido para las empresas que explotaban el guano de la región costera desde el año anterior.



La aplicación del impuesto cumplía un año el 14 de febrero de 1879 (ya que fue anunciado en 1878) y el monto adeudado al Estado boliviano era de más de 90 mil pesos. Fue justamente ese día en que comenzó la invasión chilena a territorio boliviano: la invasión se produjo después de que, además del "Blanco Encalada" llegaran al sector el acorazado "Cochrane" y la corbeta "O'Higgins" que traía las tropas con las que se había planificado la invasión.

Unas horas después de la puesta en apronte de las embarcaciones chilenas mencionadas, 2000 efectivos chilenos armados con fusiles Remington descendieron y tomaron por la fuerza el puerto y rodearon la única guarnición boliviana existente con apenas 70 gendarmes casi desarmados. La invasión fue completada aún más fácilmente debido a que gran parte de la población existente en Antofagasta era chilena.

b) La Batalla de Calama y la inmolación de Abaroa

Tras la toma de Antofagasta, el siguiente punto de interés para los invasores chilenos era la ciudad de Calama; el ejército chileno, fortalecido por los súbditos de ese país que ya vivían en nuestro territorio, se dirigió al norte.

El 23 de marzo de 1879, desde el amanecer, 135 defensores bolivianos se encontraban apostados en las márgenes del río Loa y esperaban hacer frente a parte del ejército chileno que desembarcó en Antofagasta y que se fortaleció reclutando a los civiles chilenos que ya se encontraban ahí. El contingente chileno que se disponía a atacar Calama y los puentes estratégicos que ahí se encontraban sumaba más de 544 soldados.

A las 8 de la mañana inició el ataque y los 135 bolivianos se dividieron para defender los puentes de Hayta, Carvajal, Chinchurri y del Topáter. La tropa chilena tomó posiciones y atacó; pero sus numerosas fuerzas (quizá por la inexperiencia) fueron rechazadas hasta en tres oportunidades.

El ataque se concentró entonces sobre las posiciones de Carvajal y Topáter; el puente del Topáter era defendido tan solo por Eduardo Abaroa y 12 rifleros que mantuvieron a raya a las tropas chilenas. Viendo que no lograba su objetivo, el comandante chileno Sotomayor ordenó un ataque de caballería con 50 jinetes para flanquear a los defensores, pero aun así no logró doblegar a los defensores. Casi en medio de la desesperación por no poder rendir a un enemigo reducido a pesar de su ventaja numérica, el comandante chileno ordenó abatir todo el sector con los 8 cañones de que disponía. Finalmente, solo quedaba un sobreviviente: Abaroa, quien continuaba disparando con su rifle. Lo intimaron a rendirse, pero él lanza su frase célebre y muere en defensa de la patria.

Afrentas contra Abaroa

A lo largo de la historia, se ha especulado mucho acerca de la presencia emblemática de Eduardo Abaroa en el episodio de la Guerra del Pacífico.

En algunas percepciones, se ha llegado a defenestrar su imagen, insinuando que. más que un patriota, era un terrateniente defendiendo sus propios intereses.

Lo cierto es que Eduardo Abaroa fue uno de los patriotas que dispuso de sus bienes materiales para sustentar la defensa de Calama y que, sabiendo que dicha defensa no solo podría ser estéril, sino que podía además conducir a los patriotas a la muerte, dispuso que su familia fuera evacuada; incluso delegó sus últimas voluntades (un testamento) antes de unirse a la batalla, pues él comprendía que morir por la patria era casi un hecho ya consumado.

6. La campaña marítima: El traslado de tropas bolivianas a Tacna. Las Batallas de Iquique y Angamos. La caída del Huáscar

Dado que Bolivia no contaba con una armada o fuerza naval, la campaña marítima involucró a Perú y a Chile. Ambos países enfrentaron sus naves durante las batallas navales. Sin embargo, la confrontación naval era vital para los combatientes bolivianos puesto que se planificaba trasladar a los soldados bolivianos desde Tacna hacia los territorios perdidos como un intento de recuperarlos.

Debido a esto, y por el cumplimiento del Tratado de Alianza Defensiva, el 30 de abril de 1879, el ejército boliviano, compuesto en aquel momento de 6252 efectivos, marchó hacia Tacna y se unió con el ejército peruano en esta población.

Chile había impuesto un bloqueo con varias naves de guerra sobre Iquique desde el 5 de abril de 1879; sin embargo, este bloqueo fue roto como producto de la batalla naval de Iquique que se produjo el 21 de mayo, donde la embarcación Huáscar, acompañada de la "Independencia" no solo vencieron a los buques chilenos; sino que destruyeron al "Esmeralda" y liberaron el puerto.

Durante más de 6 meses, el Huáscar atacó y hundió a muchas embarcaciones chilenas y atacó varios puertos chilenos hasta que el 8 de octubre, durante la batalla de Ángamos, fue capturado por dos divisiones chilenas que fueron creadas con este fin: dos blindados "Blanco" y "Cochrane" y tres corbetas "Covadonga" "O'Higgins" y "Loa" rodearon al "Huáscar" y capturaron a su tripulación que en este punto trataba de sofocar un incendio a bordo.

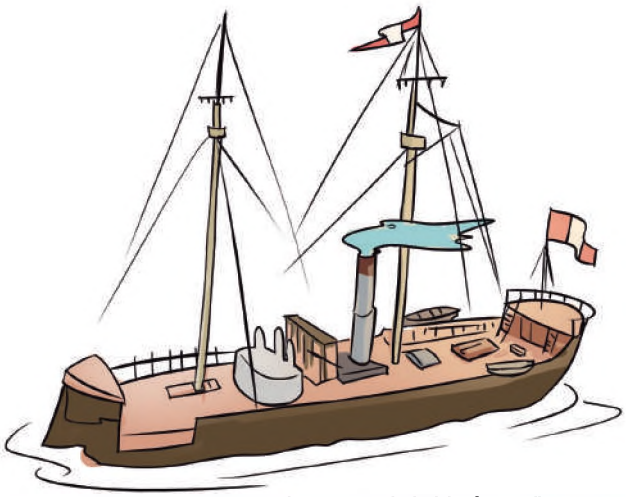


Imagen del "Huáscar"

7. La campaña del Tarapacá

a) El desembarco en Pisagua. La retirada de camarones. Las Batallas de San Francisco y de Tarapacá. La conquista chilena de Tarapacá.

Una vez que completó su victoria marítima contra el Perú, Chile inició lo que se conocería como la campaña de Tarapacá; y consistía en apoderarse de distintos puertos y puntos estratégicos trasladando sus tropas en barcos (que ahora podían circular libremente por las costas del Pacífico).



Defensa de tropas bolivianas en Pisagua

La primera incursión a gran escala fue el desembarco de Pisagua ocurrido el 2 de noviembre de 1879: Chile dispuso de más de 4800 efectivos para esta operación, mientras que los defensores no llegaban ni a la tercera parte de este número (y la mayoría eran bolivianos, aunque el territorio que se defendía ahora era peruano). Tras horas de combate, Chile tomó el puerto y causó gran disturbio y pillaje con los bienes de la población civil.

Tras esta derrota, el siguiente movimiento de los aliados fue reunir una fuerza conjunta en la localidad de Camarones para enfrentar a los invasores; pero, estando en camino hacia allá, el presidente Daza y su ejército se vieron obligados a volver nuevamente a Tacna (retirarse), debido a la falta de agua y provisiones.

El "Segundo de Línea"

Cuando Eduardo Abaroa fue abatido en la defensa del puente del Topáter, una de las unidades militares chilenas que actuó sobre la disminuida defensa boliviana fue el Regimiento "Segundo de Línea" comandado por un oficial chileno de apellido Arteaga.

En aquella ocasión, las tropas chilenas se pavonearon por el ultraje al que habían sometido a nuestro territorio; no obstante, un tiempo después, esta unidad militar estaría involucrada en otra batalla de esta contienda bélica, se trató de la Batalla de Tarapacá.

En esta batalla, intervinieron tres armas chilenas: caballería, infantería y artillería y aun así, las fuerzas aliadas vencieron a los invasores y capturaron el estandarte de la unidad que era su núcleo, se trataba nada menos que del estandarte del Regimiento "Segundo de Línea" quien había diezmado las fuerzas bolivianas en Calama y que ahora era derrotado y capturado por el Batallón boliviano "Loa", vengando así a Abaroa y los defensores del Topáter.

b) Las Batallas de San Francisco y de Tarapacá. La conquista chilena de Tarapacá

Habiéndose retirado Daza con el ejército boliviano, la Batalla de San Francisco, el 19 de noviembre de 1879, tuvo que ser encarada solo por el General Buendía, quien había recibido la orden del presidente peruano Prado de que atacara las tropas chilenas en el cerro de San Francisco. Durante esta batalla, debido a una clara falta de coordinación y por el cuestionable comando del general peruano Buendía, el resultado fue desastroso: no solo se perdió la batalla, sino que ocurrió un desbande general de las tropas aliadas.

La Batalla de Tarapacá fue otra historia: los remanentes del ejército aliado que había sido derrotado en San Francisco (cerca de 3000 combatientes), se encontraban descansando en el pueblo de Tarapacá cuando fueron sorprendidos por un ataque chileno de casi 4000 soldados.

En esta ocasión los coroneles Bolognesi y Cáceres condujeron la batalla con sensatez y entereza; finalmente alcanzaron una victoria contundente contra los chilenos que dejaron 500 muertos y más de 100 prisioneros en el campo de batalla. Lastimosamente, esta victoria no fue suficiente para frenar el avance chileno y, paulatinamente, el ejército invasor se apoderó de toda la región de Tarapacá.

c) Los dos golpes de Estado a Daza. El "golpe" a Prado en el Perú

Tras la retirada de Camarones, se iniciaba la estrategia para deponer del cargo al presidente Daza: aunque existían regimientos leales a él (como los Colorados de Bolivia), los otros fueron convencidos de amotinarse; mientras tanto, en La Paz se organizaba otro levantamiento contra él. En el caso peruano, fue más bien un abandono de cargo lo que hizo que Prado fuera remplazado por Nicolás de Piérola.

8. La campaña de Tacna. La Batalla del Alto de la Alianza. La toma de Arica. La retirada del ejército boliviano de la guerra

Luego de ocupar el departamento de Tarapacá, las fuerzas chilenas tenían como objetivo Arica y Tacna, para ello, iniciaron un bloqueo marítimo al puerto de Arica y, a continuación, agruparon sus fuerzas para una batalla que sería decisiva en la prosecución de la guerra: la batalla del Alto de la Alianza.

El 26 de mayo de 1880, Chile reunió un ejército que, en total, sumaba 19.000 hombres, comandados por el general Manuel Baquedano; en el bando aliado de Bolivia y Perú se contaba con 12.000 combatientes (5.500 bolivianos y 6.500 peruanos), bajo las órdenes del contralmirante peruano Lizardo Montero y el presidente boliviano Narciso Campero que llegó poco antes con un contingente de refuerzos con los que se alcanzaba las cantidades señaladas.

Aunque hubo momentos en los que los aliados parecían ganar terreno, como cuando intervinieron los Colorados de Bolivia, la derrota llegó al final y hubo más de 5.000 muertos y heridos, entre los cuales había gran cantidad de jefes y oficiales.

Tras la derrota, Bolivia salió de la guerra y se retiró con lo que quedaba de su ejército con dirección a las montañas. Perú siguió en guerra durante 3 años más y fue invadido en su capital durante más de un año.

El Alto de la Alianza

Cuando por fin Bolivia y Perú reunieron sus fuerzas para enfrentar al enemigo, Chile ya había tomado posiciones en diversos puntos de la costa; la superioridad en el mar le había permitido movilizar tropas de un objetivo a otro y la resistencia por parte de los aliados (Perú y Bolivia) había sido ineficaz en toda medida.

La única posibilidad de emprender una campaña efectiva contra el invasor era que la armada peruana superara a la chilena (y en ciertas batallas, protagonizadas por el "Huáscar" fue así); la otra condición necesaria para vencer en la guerra era que los aliados vencieran en una batalla decisiva (la Batalla del Alto de la Alianza), pero esto no fue posible; el enemigo era muy superior en número y armamento, además de estar respaldado por los navíos de procedencia inglesa que atacaban desde el mar. Debido a esta derrota de los aliados, los chilenos también la llamaron "Alto" de la Alianza, entendiéndola como "Fin" de la alianza entre Perú y Bolivia.

9. La campaña de Lima. Las Batallas de Chorrillos y Miraflores. La toma chilena de la capital peruana

Después de tomar Arica, existió un intento de negociación y como no prosperó, la movilización chilena se dirigió hacia el norte; el objetivo era tomar la capital peruana. A un inicio, Chile incrementó su ejército hasta un número de más de 40.000 efectivos distribuidos entre Tacna, Hilo, Antofagasta y el ejército en operaciones; en contraposición, Perú tenía 28.000 combatientes entre el ejército del norte y del centro de su territorio.

Para esta campaña, fueron determinantes las batallas de San Juan y Chorrillos y la de Miraflores, la primera el 13 de enero de 1881 y la segunda el 15 de enero del mismo año. Tras una equivocada disposición de sus fuerzas en el terreno, Perú fue derrotado y Lima, su capital, fue tomada por las fuerzas chilenas el 17 de enero. En lo administrativo, las tropas chilenas se mantuvieron en Lima hasta octubre de 1884.

10. La campaña de la Breña. La resistencia peruana al ejército chileno en la sierra

Desde la toma de la capital hasta su retiro en 1884, las fuerzas chilenas hicieron una serie de expediciones para tratar de dominar la totalidad del territorio peruano de sierra. Ahí se enfrentaron con grupos guerrilleros y "montoneras" a las cuales no reconocían como ejército regular, por lo cual no aplicaban las convenciones de guerra; es decir, se permitían las ejecuciones sumarias, así como violencia y represiones desmedidas, sobre todo contra los indígenas que eran usados por los restos del ejército peruano para enfrentar las expediciones chilenas.



Fuente: Periódico los Tiempos



11. Los tratados que dan fin a la guerra: el Tratado de Ancón y la controversia sobre Tacna y Arica, el cese al fuego de 1884 y 1895

El 20 de octubre de 1883, se firmó el Tratado de Ancón entre Perú y Chile, con esto se ponía fin a la contienda militar entre ambos países (en la práctica, Bolivia ya había salido del conflicto tras la derrota del Alto de la Alianza). El tratado entre ambos países establecía el cese de hostilidades y las indemnizaciones correspondientes. En lo tocante a territorio. Perú cedía definitivamente el control de la provincia de Tarapacá a Chile y quedaba pendiente la situación de Arica y Tacna; a este respecto, se señalaba que permanecerían en posesión de Chile por 10 años, después de los cuales su soberanía se decidiría por un plebiscito. La mencionada votación nunca se realizó y el asunto estuvo en suspenso hasta 1929 cuando se devolvió Tacna al Perú, pero Arica permaneció en poder de Chile; señalando además que si alguno de los países quisiera ceder alguno de estos territorios a un tercero (es decir a Bolivia) el otro país tendría que dar su aprobación. Llegado el momento, ninguno de los dos, ni siquiera Perú (nuestro "aliado") quiso apoyar a Bolivia para tener una salida al mar.

Entre Bolivia y Chile también se firmaron acuerdos: en 1884 se suscribió el llamado Pacto de Tregua mediante el cual se ponía fin al estado de guerra y Bolivia cedía el territorio desde el paralelo 23°S hasta el río Loa (quedando enclaustrada sin costa) y Chile se comprometía a facilitar el comercio libre para ambos países a través de los puertos. Más adelante, en 1895, se firmó tres tratados: "Paz y amistad", "Transferencia de territorio" y "Comercio" por los cuales se mantenía la cesión de territorio a Chile; pero este país se comprometía a ceder territorio en Arica o Tacna y, de no poder realizarlo, ceder la caleta Víctor, hasta la quebrada de Camarones para que Bolivia tuviera acceso a la costa. Chile no cumplió ninguno de estos compromisos.

Los intereses de los empresarios mineros

Incluso desde años antes de la guerra, los intereses de los grupos de poder mineros en Bolivia ya se encontraban comprometidos con los intereses de los capitales chilenos.

A partir de la reactivación de la minería de plata en la década de 1870, muchas minas en Bolivia retomaron su producción con la inversión de capitales que provenían de los nuevos magnates de la plata como Aniceto Arce, pero sus socios (e inversionistas) eran de procedencia chilena e inglesa.

De este modo, cuando se desató la guerra, los empresarios mineros presionaron a comandantes militares como Narciso Campero para que no movilizaran tropas en favor de defender el litoral, sino que las dejaran custodiando las minas de Potosí.

12. Los pasajes ocultos de la guerra

a) La 5ta división y sus amagues

La intervención de Aniceto Arce en el campamento de la 5ta división, según la versión del diario de Apodaca.

Lo ocurrido con la 5ta División es realmente incomprensible. Se trataba de lo que se podría denominar el Ejército del Sur, las tropas que se reunieron en los mismos territorios en los que, en generaciones anteriores, el Moto Méndez había reunido a los guerrilleros que ayudaron a lograr la independencia, la misma región en la que Otto Felipe Braun reunió al ejército que venció en Montenegro a la Argentina, el mismo ejercito que por orden de Miguel Velasco apoyó a Ballivián para ganar la Batalla de Ingavi, venciendo definitivamente al Perú en su invasión de 1841. Salvando la distancia temporal, ése fue el ejército que, inexplicablemente, no entró en batalla en la Guerra del Pacífico.

Se le encomendó al general Narciso Campero que organizara esta división para entrar en batalla a la brevedad posible y tardó varios meses en organizarla y, cuando estuvo lista, recién en el mes de octubre de 1879, la mantuvo marchando de manera absurda en torno a los centros mineros de Potosí hasta enero del siguiente año. Debido a esto, muchos historiadores afirman que la influencia del empresario minero Aniceto Arce hizo que Campero obrara de esta manera ya que su mayor interés era que se resguardara los centros mineros que le pertenecían en Potosí.

b) Las Batallas de Canchas Blancas (Lino Morales) y Tambillo (Rufino Carrasco). Las razones del porqué se ocultaron estos eventos

Ante la negativa del general Narciso Campero de movilizar la 5ta División hacia el teatro de operaciones, un grupo de oficiales, entre ellos Lino Morales y Rufino Carrasco, decidieron partir con un grupo reducido para enfrentar al enemigo.

Según un grupo de historiadores, este destacamento plantó batalla contra una avanzada chilena que se dirigía a territorio potosino.

Se produjo así la batalla de Canchas Blancas, donde las tropas bolivianas se alzaron victoriosas y podrían haber incursionado más en el territorio del litoral, tal vez recuperando los territorios invadidos; pero nunca recibieron refuerzos de la 5ta División aún estancada en Cotagaita o cercanías de centros mineros de donde nunca se movilizó.

Esta batalla ha sido hábilmente negada por la historiografía chilena por ser la única derrota ante tropas bolivianas; pero lo insólito es que también haya sido ignorada por historiadores bolivianos de la época que preferían no contrariar al poder político en ascenso (ya que Narciso Campero y luego Aniceto Arce tomarían el poder sucesivamente como presidentes de la República)

El destacamento de francotiradores del coronel Carrasco

Cuando se determinó que la 5ta División no partiría a la guerra (debido a la falta de recursos, según el general Narciso Campero), hubo un grupo de oficiales y soldados que presentaron una protesta enérgica e incluso se insinuó que la actitud de Campero podía calificarse como traición a la patria; las sospechas se incrementaban ya que se conocía que el industrial minero Aniceto Arce se había entrevistado con el general Campero antes de que este comunicara su decisión.

Dado que el descontento podía convertirse en insubordinación o incluso un motín al comando de Narciso Campero, éste determinó que los oficiales que ansiaban ir a combate partieran en torno a una unidad comandada por Rufino Carrasco, una unidad de franco tiradores que, más adelante debía ser reforzada por la 5ta División, pero los refuerzos nunca llegaron, por el contrario, a su retorno, los oficiales fueron juzgados por un tribunal militar.

VALORACIÓN

Desarrollemos una reflexión sobre la actitud de militares como Narciso Campero que se quedaron en la inacción; mientras sus compatriotas combatían y morían en la Guerra del Pacífico



PRODUCCIÓN

Realicemos una línea de tiempo que refleje los hechos de las distintas campañas de la Guerra del Pacífico y sus protagonistas.

LOS PATRIARCAS DE LA PLATA

PRÁCTICA

"Minero" (1976)

Los Ovnis (de Huanuni)
Por una senda oscura vas,
sin saber lo que hallarás
Tu paraje está ahí
solo en [ella] descansarás
Tu sacrificio logrará
para tu pueblo progreso y paz
Minero eres tú,
pulmón de metal
Tu vida entera,
casi por nada,
tú lo das.



Minero trabajando

Actividad

1) Escribamos una reflexión personal sobre la imagen.
2) Analicemos el contenido de la letra de la canción y respondamos:
- ¿Cómo es la vida de un minero?
- ¿Cuál fue la relación de los mineros con la economía del país en décadas pasadas?

TEORÍA

¿Los Incas se negaron a explotar la plata de Potosí?

Dentro de toda la mitología relacionada al inicio de la explotación de la plata en el Cerro Rico, se cuenta también de lo ocurrido durante el periodo de expansión del imperio Inca.

Se dice que Huayna Cápac (un siglo antes de la llegada de los españoles a este territorio) pretendía excavar el cerro para extraer el mineral; no obstante, se detuvo porque, según la leyenda, en aquel momento se escuchó un ruido aterrador y una voz misteriosa que decía: "No saquéis la plata de este cerro, que está destinada a otros dueños".

1. El desarrollo de la minería de la plata

a) Antecedentes

Incluso antes del proceso de independencia, el territorio boliviano tuvo una estrecha relación con la minería de la plata. Potosí fue el ícono de este mineral durante siglos y, en su época de esplendor, fue una ciudad comparable con Londres o París en su densidad poblacional.

La evolución económica de la producción de plata en Potosí fue disminuyendo a través de los siglos en el periodo colonial; sin embargo en el siglo XVI aportaba, solo en impuestos, un promedio de un millón y medio de pesos anuales; durante las primeras décadas del siglo XVII, aportaba un promedio de un millón de pesos y, en la segunda mitad del mismo siglo, proveía a la corona aproximadamente 400.000 pesos; es decir se trataba claramente de una constante reducción; no obstante, la depresión de la minería se plata ocurrió al inicio del siglo XVIII, cuando, en el año, 1738, se llegó únicamente a 181.000 pesos; cerca al 12% de lo que se generaba en el momento cúspide (durante la primera mitad del siglo XVI).

Dados estos antecedentes y, entendiendo que el proceso independentista implicaría mayores conflictos y caos, el desarrollo de la minería solo podría seguir en descenso durante el siglo XIX.

b) División temporal de las fases de la minería de la Plata

Antonio Mitre, en la obra homónima al título de esta unidad, explica que la evolución de la explotación de la plata durante el siglo XIX (periodo cuyo estudio concierne a este texto) está dividida en dos segmentos, uno de decadencia y otro de auge; sin embargo, también se habla de un periodo de transición entre ambos.

De un modo esquemático, se asume que la explotación del mineral venía atravesando un momento de deterioro o estancamiento que obedecía en parte a las consecuencias de la guerra de independencia: centros mineros arrasados, saqueos por parte de ambas facciones en conflicto (además de la escasez de los químicos que se requerían para su procesamiento); no obstante, es importante reconocer que la decadencia venía incluso de mucho tiempo atrás; este momento se mantuvo hasta la mitad del siglo XIX.

En sí, la primacía de la explotación de minerales pasó de Potosí a México ya durante el último siglo de la Colonia.

Tras la decadencia, se produjo un periodo de transición en el cual los precios internacionales, así como las condiciones de su producción fueron mejorando levemente, aunque todavía se interponía la política proteccionista que no estaba desmantelada del todo esta transición duró desde 1850 hasta 1873 aproximadamente.

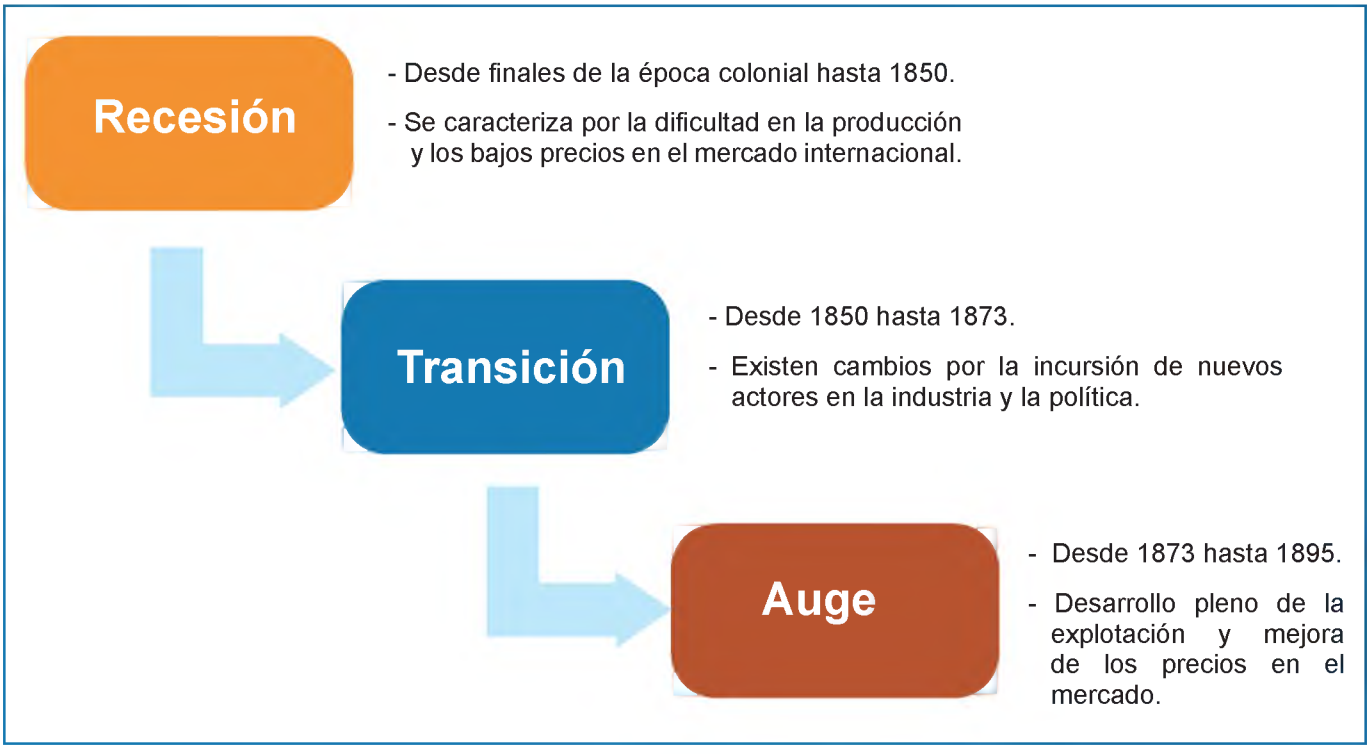
Ya al final de la transición, y dadas las condiciones más favorables, se produjo el periodo del auge de la plata en Bolivia, desde 1873 hasta 1895.

Crecimiento y decadencia de Potosí

Los habitantes de Potosí no sienten haber sido beneficiados por las inmensas riquezas extraídas del majestuoso cerro; ya que dichas riquezas siempre fueron saqueadas sin dejar nada a cambio.

La cantidad de buscadores de plata y advenedizos que habitaron esta ciudad así lo refleja: durante el siglo XVII se llegó hasta 160 mil habitantes; sin embargo, en 1825, cuando Bolivia alcanzó su independencia era apenas de 6 mil.

Esa es una muestra de la importancia de la plata en la Colonia y de su decadencia en la República.



"Rey de los montes"

Antes de entrar en la fase recesiva, el Virrey Toledo fue quien estableció el más eficiente sistema de explotación de la plata en el Potosí colonial.

Fue él quien le dio el título de "Villa Imperial" a la ciudad y fue en su administración que se llegó al mayor desarrollo poblacional, pasando de 120000 a 160000 habitantes, mientras que la producción de plata alcanzó los 180000 kilos de plata fina.

Bartolomé Arzáns de Orsúa y Vela, en el primer capítulo del Libro Primero de la Historia de la Villa Imperial de Potosí, describe el primer escudo que el rey Carlos V otorgó a Potosí; de modo que, al conferirle el título de "Villa Imperial", también se acuñó este texto:

«Soy el rico Potosí del mundo soy el tesoro, soy el rey de los montes y envidia de los reyes».

2. Fase recesiva

a) Antecedentes

Antonio Mitre asume que esta fase transcurre desde los últimos años de la Colonia hasta la mitad del siglo XIX; sin embargo la debacle de la explotación de la plata en nuestro territorio inició mucho antes y, durante el siglo XVIII cayó a tan solo la décima parte de lo que fue su época de esplendor en el siglo anterior.

Otro aspecto a considerar es que, mientras la importancia de Potosí y otros centros mineros iban decayendo entre finales del siglo XVII e inicios del XVIII, la importancia minera de otros territorios como el mexicano iba en aumento. Así, la Corona Española, perdió interés en las riquezas Charcas y se centró en las que al parecer se incrementaban en Centroamérica.

b) Descripción del periodo

Sumado al natural agotamiento de los yacimientos de plata que ya habían devenido en una decadencia de la explotación del mineral, se produjo la inestabilidad socioeconómica que existía en el largo periodo de la guerra de independencia.

Durante este tiempo, los centros mineros; así como sus circunstanciales propietarios fueron asediados tanto por los realistas y los ejércitos del rey, como por las tropas insurgentes, los grupos guerrilleros e incluso los llamados ejércitos auxiliares que provenían de los territorios del sur (actualmente Argentina); de este modo, la escasa producción era saqueada por los grupos armados en conflicto, pues éstos entendían que podían financiar la guerra con los recursos producidos por las minas.

El resultado fue que los empresarios mineros fueron abandonando las minas porque ya no eran rentables.



Escudo de armas que Carlos V dio a Potosí

Fuente: www.bing.com

La rehabilitación de las minas era un proceso costoso que no era apetecido por los empresarios que tenían la posibilidad de realizarla; de hecho, al iniciar el periodo republicano los datos son desoladores.

Augusto Céspedes es quién mejor lo retrata en su libro "Metal del Diablo": A principios del siglo XIX las minas de Bolivia estaban abandonadas en la siguiente proporción: en Potosí 25 minas en trabajo y más de 1.800 despobladas; en Porco 35 en trabajo y 1.519 abandonadas; en Chichas 22 en trabajo y 650 abandonadas; en Lípez 2 en trabajo y 750 sin él; en Oruro 11 en labor y 1.215 dejadas; en Poopó 15 y 316; en Carangas 4 y 285; en Sicasica 9 y 320; en Inquisivi 5 y 110; en Sorasora 4 de oro en trabajo y más de 500 abandonadas. Los ingenios de Oruro fueron quemados y asolados por los realistas y los 90 ingenios de Potosí quedaron reducidos a 13 (Céspedes, 1986: 51).

Estas cifras son desoladoras: el abandono de la actividad minera desmentía la percepción que tenían los extranjeros de que Bolivia iniciaba su vida independiente con una gran ventaja por la riqueza minera.

Más allá de lo señalado, estaba el problema del mercurio: se trataba de un recurso inexcusable para amalgamar la plata y poder refinarla. Cuando la administración de todo el continente estaba en manos de la corona española no existían los problemas de importación y exportación de este recurso de otros países, pero al iniciar la República, fue un obstáculo importante.

También es importante considerar el factor de la mano de obra: durante la Colonia, los españoles se valieron del sistema de organización conocido como “Mita” para conseguir trabajadores; bajo este sistema, que fue implementado originalmente por los incas, los miembros de una comunidad debían ir a prestar servicio de forma rotatoria para beneficio de la clase dominante (primero el Inca y luego los españoles); la diferencia estaba en que antes de la Colonia se trataba de un “servicio” y durante ella fue más bien un cruel sistema de “explotación” que consumía muchas vidas, dado lo precario de las condiciones de trabajo en las minas y el abuso que se hacía de los trabajadores.

Con toda la crueldad que representaba, el sistema de la mita era eficiente y aseguraba la provisión de mano de obra prácticamente gratuita para los dueños de las minas, mientras que, al iniciar la República, ese sistema había desaparecido y, por lo tanto, no existía la tan preciada mano de obra y la producción era aún más difícil.

El último factor que había conducido a la recesión de la producción de plata era el de las políticas arancelarias y el proteccionismo que ejercía el Estado. Bajo las políticas de los primeros gobiernos, había impuestos e impuestos implícitos que incrementaban el costo de producción. Además, el Estado ejercía un control (proteccionismo) de la comercialización y pagaba a los productores un valor inferior al del mercado internacional.


DOMINICAL LA PATRIA

La Mita de Potosí

Artículo del periódico La Patria.

Fuente: https://impresa.lapatria.bo/noticia/1017574/la-mita-de-potosi#articulo

3. Fase de transición

Dentro del análisis propuesto por Mitre, se reconoce una fase de recesión y una posterior de auge de la minería de la plata durante el siglo XIX; no obstante, el paso de un estado a otro implica un proceso de transición.

La transición queda marcada entre la mitad del siglo (1850) y tiene una duración de aproximadamente cuarto de siglo (hasta 1873).

Es durante este tiempo que las condiciones van cambiando en favor de los nuevos poderes económicos que impulsarían la explotación del mineral (aunque no necesariamente en favor de la economía nacional).

a) El surgimiento del capitalismo en Bolivia

El fenómeno del capitalismo en Bolivia se desarrolló de manera un poco tardía; pero estuvo estrechamente ligado a la minería: en principio tras la Guerra de Independencia, hubo empresarios mineros que invirtieron recursos en rehabilitar las minas abandonadas o deterioradas durante la fase de recesión; sin embargo fueron muy pocos los que lograron su objetivo, en su mayoría, renunciaron tras un tiempo de no lograr dividendos para los accionistas.

Un factor que comenzó a cambiar la situación de las minas de plata en nuestro país fue la provisión de mercurio (insumo indispensable para la amalgama y la producción).

Durante la Colonia, el mercurio se proveía desde las minas de Huancavelica en el Perú; pero tras la guerra también fue afectada en su producción.

En 1950 se descubrió un gran yacimiento de mercurio en California y fue el nuevo centro de abastecimiento para minas como las que existían en Bolivia. Fue el primer impulso para la transición de la recesión al auge de la minería de plata en Bolivia.

La amalgama con mercurio: el método más antiguo para la extracción de oro y plata

El mercurio fue usado incluso desde la época del imperio romano para la amalgama con la cual se extrae metales preciosos como la plata y el oro.

El método consiste en extraer de los yacimientos mineros las rocas (donde se halla el oro o la plata mezclada con otros minerales); a continuación, se pasa a triturar las rocas y diluirlas con agua en una especie de masa semi líquida; para luego agregar cantidades importantes de mercurio.

La función del mercurio es adherirse a la plata o el oro, permitiendo separar el metal precioso de los otros residuos.

Una vez que se tiene la amalgama de mercurio y plata o de mercurio y oro, se selecciona este compuesto y, con un proceso de evaporación, se separa el mercurio quedando la plata o el oro en estado puro.

El método funciona con gran efectividad; pero, al desechar el mercurio, se genera gran contaminación.

La tesis de Pulacayo

Pulacayo (fundado el 16 de diciembre de 1833) se hizo conocido por ser el campamento minero, que nutría de trabajadores a la que fuera la empresa minera más importante de Bolivia a finales del siglo XIX: la Compañía Huanchaca de Bolivia.

A más de lo anterior, también se conoce el nombre de Pulacayo por haber sido el lugar donde se gestó uno de los documentos más importantes para los trabajadores en Bolivia, se trata de la denominada "Tesis de Pulacayo".

La tesis de Pulacayo es un documento que se aprobó el 8 de noviembre de 1946 y fue redactada por Guillermo Lora en el marco del Congreso extraordinario de la Federación Sindical de Trabajadore Mineros de Bolivia.

Se trata de un punto de inflexión en el cual los trabajadores superan la etapa de la lucha por las reivindicaciones sociales para constituirse como sujetos políticos con un proyecto hacia el cual dirigirse.

Otro factor que influyó en un repunte de la producción de plata fue la implementación de maquinaria a vapor ya en boga en otros países para mediados del siglo XIX; esto era determinante pues permitía rehabilitar minas ya inundadas en aquel momento y hacerlo con un costo significativamente menor. Respecto a la mano de obra, se implementó sistemas engañosos que decantaban en la explotación de los trabajadores; pero que de algún modo generaba una dependencia por la provisión de alimentos en las llamadas "pulperías". Además de lo anterior, se reportaron subidas en la ley del mineral (es decir en su pureza) y esto incrementó los precios. Todos estos factores permitían una proyección favorable para los nuevos inversores y los nuevos capitales que se inyectaban desde el extranjero en la minería boliviana.

Un caso particularmente llamativo es el de la mina Pulacayo: se trata de un centro minero que se encuentra en el departamento de Potosí y que fue parcialmente rehabilitada por un empresario de apellido Ramírez; pero que, no pudiendo generar ganancias después de intentarlo por más de dos décadas, fue vendida en 1856 a un bajo precio irrisorio a Aniceto Arce. Pulacayo fue mayormente conocida por el nombre de Compañía Huanchaca de Bolivia y se convirtió con el tiempo en la mina más importante de nuestro país.

Además de Aniceto Arce, otros empresarios como José Avelino Aramayo y Gregorio Pacheco se beneficiaron de la dinámica de comprar minas rehabilitadas a precios bajos para luego obtener grandes ganancias cuando las condiciones de la provisión de suministros, la subida de los precios y las políticas de Estado empezaron a ser favorables.



CARROS CON MINERALES DE PLATA, DE LAS MINAS DE HUANCHACA.

Fuente: giorgetta.ch

b) La instrumentalización del Estado boliviano por los patriarcas

A pesar de que inicialmente, se trataba de un nuevo poder netamente empresarial y minero, con el paso del tiempo, esta nueva fuerza capitalista que se había apoderado de los principales yacimientos argentíferos en Bolivia no tardó en constituirse en un elemento de presión política en el país.

Los nuevos patriarcas de la plata comprendieron que, si querían seguir obteniendo beneficios significativos con la explotación del mineral, debían tener influencia en el Estado y en sus gobernantes ya que muchas de las decisiones del poder político eran vitales para seguir percibiendo dichos beneficios o para incrementarlos. De este modo, su poder económico no tardó en presionar a gobernantes como Linares para decretar la libre exportación de minerales (aunque la plata aún tenía un tratamiento especial). Más adelante también lograrían abolir la "moneda feble" que no los beneficiaba.

4. Fase de auge de la minería de la plata

Este periodo inicia en 1873 y se mantiene hasta 1895; al concluir no existe una decadencia de la minería en general, sino que se aprecia un cambio donde la plata deja de ser protagonista y el nuevo poder se establece alrededor de la explotación del estaño.

a) El monopolio estatal en el rescate de las pastas de plata

1873 se entiende como el año de inicio del auge porque fue cuando se decretó la libre exportación de pastas de plata; hasta ese momento existía un monopolio en cuanto al "rescate" de este mineral, lo cual significaba que solo el Estado podía comprar plata y luego venderla al extranjero.

Antes de la libre exportación, los mineros debían venderle al gobierno la plata a un precio inferior al que ofrecían los compradores en el exterior; de este modo, el Estado ganaba un alto porcentaje de la venta (era una especie de impuesto encubierto). Al suprimirse este sistema en 1873, los empresarios mineros aumentan sus ganancias sustancialmente y llegan nuevos inversionistas (muchos de ellos chilenos) con interés en invertir capitales en las minas de Bolivia.



Ferrocarriles de la Compañía Huanchaca.

Fuente: el potosí.net

b) Los primeros ferrocarriles

Al comprender que el poder político era complementario del económico-empresarial; los grandes industriales de la minería de la plata como Aniceto Arce o Gregorio Pacheco incursionaron en la política y lograron secuencialmente la presidencia.

Así, durante el gobierno de Gregorio Pacheco se gestionó el ferrocarril Antofagasta – Huanchaca y se concluyó durante el gobierno de Aniceto Arce.

Desde 1878 se estudiaba prolongar una línea ferroviaria existente en Chile hacia La Paz; no obstante, tras el conflicto bélico de la Guerra del Pacífico (y teniendo fuertes intereses económicos de por medio), se priorizó la conexión con los centros mineros de Pulacayo y Huanchaca, fundándose con este propósito la ciudad de Uyuni en 1889 como paso intermedio (a 22 Km. del centro minero).

Llegando el ferrocarril hasta la mina misma, la exportación del mineral hacia Antofagasta y luego a Europa era una gran ventaja para los industriales mineros como Aniceto Arce.

Sin embargo, es justo mencionar que este personaje histórico no actuó en un egoísmo pleno ya que, aunque el ferrocarril ya estaba al servicio de sus intereses, no limitó su construcción ahí, sino que decidió ampliar su construcción hacia el norte (donde él no tenía minas ni intereses particulares).

El símbolo del progreso que significaba la implementación del ferrocarril se extendió primero desde Uyuni hacia Oruro y, posteriormente, desde ahí hacia La Paz.

La línea Uyuni – Oruro se terminó en el año 1892, pero la conexión hacia La Paz demoraría aún más en consolidarse como la primera columna vertebral que comunicaba el norte con el sur de Bolivia.

Primera locomotora en Bolivia

En 1892, durante la presidencia de Aniceto Arce, llega a Bolivia la primera locomotora; su presencia inaugura el tramo ferrocarrilero esencial para la explotación de la plata: en territorio boliviano, este tramo inicia en Pulacayo, llega a Uyuni y se extiende en la vía férrea recién construida hasta Ollague (ingresando en territorio chileno), desde ahí continúa hasta Antofagasta, el puerto por el cual se exporta el mineral hacia el mercado europeo.

La locomotora que llegó por primera vez a Bolivia recibe el nombre de "Pacamayo" y fue propiedad de la Compañía Huanchaca de Bolivia (la principal empresa minera de la época).

Con el paso del tiempo, muchas otras maquinas semejantes llegaron al país y transitaron por esta vía férrea, pero también por la red ferroviaria que llegó a Oruro, La Paz, Potosí, Sucre y Cochabamba en el occidente del país.

Actualmente, habiendo sido cedida por la Compañía Huanchaca de Bolivia en 1948, la "Locomotora Pacamayo" se encuentra en el Museo de la "Casa de la Moneda" en la ciudad de Potosí.

Uso de mercurio en la minería en Bolivia

Desde que se empezó a usar en yacimientos mineros en Bosnia durante el imperio romano, los industriales mineros se han valido del mercurio para la extracción de los metales preciosos; en el caso del territorio boliviano, este uso se maximizó durante la época colonial en Potosí; luego, en la época republicana, con la aparición de nuevos yacimientos de mercurio en Norte América, se masificó nuevamente.

En la época actual, muchas cooperativas mineras siguen usando mercurio para la extracción de minerales (principalmente oro); sin embargo, los grados de contaminación alcanzados hasta la fecha por esta actividad minera sobrepasan inclusive los aceptado por la Organización Mundial de la Salud; no obstante, la alternativa que empieza a emplearse (el uso de cianuro de sodio) es extremadamente peligrosa.

c) La primera generación de partidos políticos: Conservador y Liberal

Los denominados primeros partidos políticos (Conservador y Liberal) fueron en realidad una consecuencia de las posturas políticas asumidas tras la salida de Bolivia de la Guerra del Pacífico.

Cuando Bolivia se retiró de la contienda tras la Batalla del Alto de la Alianza, existieron posturas encontradas: muchos dirigentes políticos y militares de influencia apostaban por continuar la guerra (se les denominaba "guerristas") y aquellos que abogaban por un entendimiento con Chile eran denominados Conservadores; entre los conservadores estaban los empresarios mineros como Aniceto Arce y los militares como Narciso Campero. Ellos veían que era mejor hacer un acuerdo con Chile para continuar con las exportaciones de plata a través de los puertos ahora en poder de los chilenos.

Con el paso del tiempo, los llamados "guerristas" fueron aglutinándose en torno a un proyecto político que los denominaba "liberales"; entre los más influyentes de este nuevo grupo de poder emergente se encontraban Eliodoro Camacho y, más adelante José Manuel Pando.

Sin embargo, el enfrentamiento entre guerristas y liberales, que más adelante sería entre conservadores y liberales, se traduciría más adelante en un enfrentamiento entre los poderes económicos del norte y del sur.

Los conservadores aglutinados en torno al poder económico de la minería de la plata en el sur y los liberales reunidos en torno al nuevo empresariado emergente en el norte con los mineros que veían ahora el futuro en la explotación del estaño, entre ellos Patiño, Hoschild y Aramayo.

Esta polaridad entre conservadores y liberales o entre el norte en crecimiento (La Paz) y el sur (Potosí - Sucre) terminó por llevar a Bolivia a la Guerra Federal.

VALORACIÓN

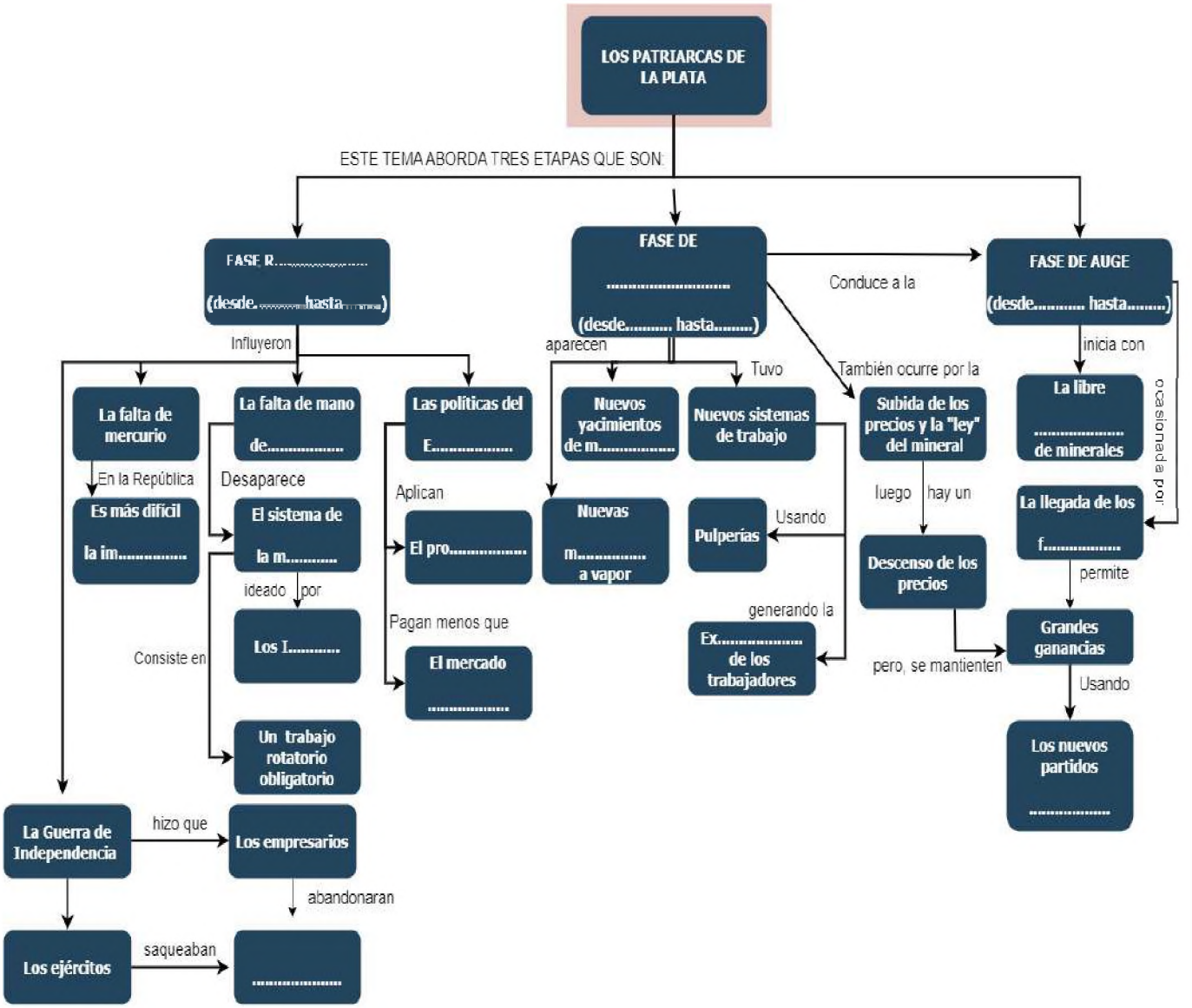
Escribamos una reflexión sobre el sistema de trabajo conocido como "mita", y diferenciemos este sistema al ser empleado por los incas y al ser implementado por los españoles.



Fuente: giorgeta.ch

PRODUCCIÓN

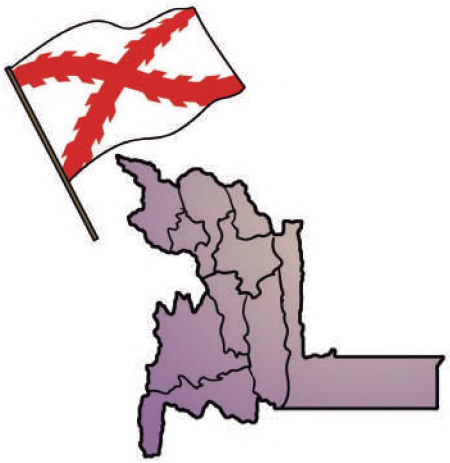
Completemos el siguiente mapa conceptual, empleando la información disponible:



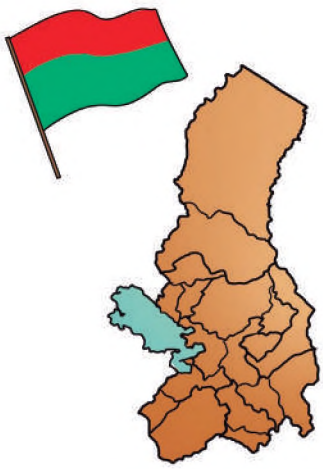
LA GUERRA CIVIL FEDERAL

PRÁCTICA

Bandera/Mapa de Chuquisaca



Bandera/Mapa de La Paz



Actividad

Respondamos a las siguientes interrogantes:

1) ¿Con qué departamentos y/o países limitan estos departamentos?
2) ¿Cuáles son las características geográficas de cada departamento?
3) ¿Cuáles son los recursos naturales más importantes en estos departamentos?
4) ¿La sede de gobierno de Bolivia se trasladó de Sucre a La Paz? ¿Cuándo?

TEORÍA

La decadencia de la plata

La fase de auge de la plata se extendió hasta mediados de la década del 90 en el siglo XIX; sin embardo, pudo haber durado mucho menos: en realidad el precio de la plata ya había entrado en descenso mucho antes de la década del 90; pero los empresarios mineros supieron seguir generando ganancias, gracias a que manipularon el poder político: consiguieron explotar aún más a los trabajadores mineros y tenían el control del ferrocarril prácticamente para su uso privado.

De no ser por lo anterior, la etapa de la plata hubiera terminado antes; para el momento de la Guerra Federal, los mineros de la plata estaban perdiendo su influencia política y se encontraban en decadencia.

1. Las contradicciones entre el Norte y el Sur; entre la emergente minería del estaño y la decadente de la plata; entre federales y unitarios; entre liberales y conservadores

a) Antecedentes

Desde el nacimiento de Bolivia en 1825, los gobiernos fueron determinados por una suerte de caudillismo militar en el cual cada comandante se imponía por la fuerza ante sus rivales. De este modo, los gobernantes civiles fueron menos numerosos que los que provenían de la vida militar. Muchos de quienes gobernaron durante la primera mitad del siglo XIX fueron incluso comandantes u oficiales destacados durante el proceso de la Guerra de Independencia; en otros casos, fueron militares que estuvieron activos durante las confrontaciones que tuvimos mientras duró la Confederación Perú – Boliviana o militares que se destacaron en momentos trascendentales como la Batalla de Ingavi.

De este modo, cada periodo o etapa estuvo signada por el apoyo que tuvieron distintos comandantes militares para asumir la presidencia; sin embargo hacia finales del siglo XIX, comenzaría a implementarse una dinámica que hasta ese momento no había hecho mella en nuestra historia: surgieron los primeros partidos políticos, es decir, fuerzas que aunque no estaban disociadas por completo del apoyo de militares, obtenían una representatividad surgida del apoyo de la población civil, según la propuesta o proyecto de país que ofrecían a la ciudadanía. Se trataba pues de un nuevo momento y de una nueva manera de entender la nacionalidad boliviana y que aspiraba a una conducción del país que no dependiera de la fuerza de las armas (aunque esto no siempre pudo lograrse).

b) El norte y el sur: el estaño y la plata; federales y unitarios; liberales y conservadores

Desde el nacimiento de la República en 1825, la economía del país estuvo determinada por la actividad minera; de este modo, mientras los presidentes iban y venían, los poderes económicos parecían mantenerse incólumes: los empresarios mineros disponían de su poder económico para conseguir favores políticos, leyes o decretos que los beneficiaban, incluso llegaron a influir en las decisiones militares durante el conflicto de la Guerra del Pacífico.

Con la finalización de la participación de Bolivia en la Guerra del Pacífico, se creía que la explotación de la plata se mantendría en un auge perpetuo; sin embargo la "ley del mineral" (es decir, su pureza) fue bajando, así como el precio internacional. De este modo, sin importar que los grandes productores de plata tuvieran el control de los ferrocarriles, el apoyo del Estado y una mano de obra extremadamente mal pagada, no pudieron mantenerse como la mayor potencia económica en el país.

Una nueva minería comenzaba a tomar importancia en el ámbito económico y político, se trataba de la explotación del estaño, un mineral indispensable para lograr aleaciones y recubrimientos de otros minerales. Más adelante, casi todo el movimiento económico en Bolivia se debería a los llamados barones del estaño: Simón Iturri Patiño, Carlos Aramayo y Mauricio Hoschilld; siendo los dos primeros de ascendencia boliviana y el último un migrante judío, se constituirían en los mayores empresarios del país (Simón I. Patiño llegó inclusive a ser uno de los 10 hombres más ricos del mundo).

La importancia del estaño

El estaño ya era utilizado por culturas muy antiguas como la egipcia o la celta. Los griegos y los romanos también fueron hábiles en su uso, principalmente para producir bronce (que es la aleación de cobre y estaño): así lograban la fabricación de objetos, herramientas e incluso armas con el doble de resistencia que el cobre y mucho más ligeras.

Desde el siglo XVIII, el estaño se usó para recubrir los objetos de hierro y acero y evitar así que se corroan frente a la humedad. En el marco de la revolución industrial, el estaño era usado para mejorar las propiedades mecánicas de las piezas de acero dentro de las maquinarias.

En el siglo XIX ya era un recurso buscado en distintos lugares del mundo (aunque en siglos anteriores solo se encontraba en las minas de Cornwall, en Inglaterra). Ante la decadencia de la minería en Bolivia, la aparición de yacimientos de estaño fue un nuevo comienzo para la industria que sostenía al país.

En este contexto, la polaridad económica se tradujo en una polaridad política: en sí, para finales del siglo XIX, los empresarios mineros de la plata ya habían incursionado en la política nacional (de esta suerte, tanto Gregorio Pacheco, como Aniceto Arce llegaron a la presidencia); no obstante, así como ellos representaron por gran tiempo el mayor poder económico y político, surgieron sus pares dentro del otro partido político existente. Los intereses y la influencia de la minería de la plata estaban representadas en el Partido Conservador. Al mismo tiempo, la nueva oligarquía emergente (la de la minería del estaño) estaba representada en el denominado Partido Liberal.

Dada esta polarización impulsada por los consorcios mineros entre liberales y conservadores, surgieron en el escenario político nuevas tensiones o posturas que también los enfrentaban: el grupo conservador deseaba mantener un modelo de Estado Unitario, mientras que los liberales abogaban por cambiar la configuración de la nación hacia un modelo federal. La razón de ello era que los poderes emergentes del norte (constituidos alrededor de la explotación del estaño) sentían que podían mejorar sus condiciones económicas con una especie de autodeterminación que se esperaba conseguir con el federalismo.



De izquierda a derecha: Aramayo, Hoschilld y Patiño.

Fuente: Los Tiempos

¿La propuesta a favor de Sucre llegó de oriente?

El año 1899 la tensión entre conservadores y liberales estaba en su mayor escalada; la retirada de la Guerra del Pacífico los había confrontado también en las posiciones de Guerristas o Conservadores, respecto a quienes creían que se debió seguir luchando (liberales) o los que preferían un entendimiento con Chile (conservadores).

Sin embargo, la mayor tensión se observaba en lo referente a la acumulación del poder: los del norte proponían un sistema federal porque entendían que bajo el sistema unitario el poder estaba concentrado (en Sucre) y eso impedía su desarrollo económico pleno (en Oruro y La Paz).

Ante esto, los conservadores concibieron la idea de mantener el poder (el gobierno) en Sucre, mediante una ley; lo insólito es que dicha ley no fue propuesta por ninguno de los representantes de Sucre, fue propuesta por un delegado de Santa Cruz y eso ocurrió porque, al parecer, había un acuerdo interno para restituir o reconocer cierto territorio en litigio (entre Santa Cruz y Chuquisaca) en favor de Santa Cruz a cambio de este apoyo.



Presidente Severo Fernández Alonso
Fuente: Periódico La Patria

2. La disputa por la capitalía y la Ley de Radicatoria

Para el momento en que gobernaba Severo Fernández Alonzo, además de la rivalidad entre liberales y conservadores, surgió un conflicto regional entre los territorios del norte (La Paz) y los del sur (Sucre); los dirigentes políticos tomaron parcialidad rápidamente al respecto. Mientras los Conservadores apoyaban la causa del sur, los liberales apoyaban la postura de los del norte.

La polémica de la radicatoria surgió el año de 1898 cuando un diputado del oriente, concretamente de Santa Cruz (en claro acuerdo previo con la representación de Sucre) presentó una propuesta de ley: la "Ley de Radicatoria", que determinaba que el Poder Ejecutivo debía quedarse permanentemente en Sucre y pedir autorización para salir de la capital.

La propuesta fue inmediatamente rechazada por los representantes de La Paz y quienes los apoyaban; los opositores además exigían un gobierno federal.

A pesar de lo anterior, el presidente promulgó la ley el 29 de noviembre de 1898. Para este momento, la población de Sucre recolectaba fondos para la compra de armas y así enfrentarse con La Paz; a su vez, los rivales crearon una Junta Patriótica para defenderse.

Lo que en su momento parecía un conflicto netamente político-administrativo decantaba, inevitablemente, en un conflicto militar que desangraría nuevamente el país.

3. Inicio y desarrollo del conflicto militar

a) El gobierno liberal provisional en La Paz

La promulgación de la Ley de Radicatoria por el presidente Fernández Alonzo fue inaceptable para los representantes de La Paz: se retiraron y decidieron establecer una Junta Federal el 12 de diciembre de 1898 en la ciudad de La Paz; pasados 10 días, Oruro decidió apoyar a esta Revolución Federal. Ya unidos comenzaron a preparar un contingente de más de 4000 soldados en distintos cuarteles del norte para defenderse ante un inminente ataque del "Ejército Constitucional" que el presidente Fernández Alonzo organizaba en Sucre.

b) La campaña de las tropas del Ejército Constitucional

La precipitada movilización del Ejército Constitucional se debió a que los conservadores sabían que, de momento, contaban con una ventaja militar importante. Si tardaban en su movilización, corrían el riesgo de que los 1500 rifles y 500 carabinas que los Liberales estaban adquiriendo desde Lima llegaran a La Paz y así el ejército del norte estuviera mejor equipado y pudiera hacerles frente fácilmente.

En principio, tanto el presidente Severo Fernández Alonso como su Alto Mando creyeron que el Ejército Constitucional podría hacer su recorrido hasta La Paz sin encontrar resistencia y que la toma de la urbe paceña sería un asunto sencillo; no obstante, estaban subestimando la capacidad militar de las fuerzas del norte, así como las alianzas que podían gestar con los líderes indígenas que no tardarían en adscribirse a la causa de los liberales.

c) La sublevación indígena al mando de Pablo Zárate Willka

Lo primero que hizo el Ejército Constitucional fue tomar la localidad de Viacha (bastante cerca de la ciudad de La Paz); mientras tanto la población paceña construía barricadas para resistir el ataque que se aproximaba. Aunque el presidente Fernández Alonso se encontraba cerca de su objetivo principal (la ciudad de La Paz), no consideró la presencia de la población india que, por diligencias realizadas por José Manuel Pando para los liberales, eran leales a su causa.

Una de las razones para la incorporación de la población indígena a la causa de los liberales fue que el Ejército Constitucional cometió una serie de abusos y maltratos contra la población de Coro Coro en un precario intento por conseguir suministros para la tropa que llegaba del sur; debido a esta misma razón ocurrió la terrible matanza de la iglesia de Ayo Ayo, después de la batalla del primer crucero de Cosmini.

Pablo Zárate Willca era una autoridad reconocida entre las distintas poblaciones de la región y, en el tiempo previo al conflicto, mantenía una relación de colaboración con el líder liberal José Manuel Pando; siendo así, prestó colaboración al mismo y las huestes indígenas lo siguieron.

Sin embargo, era bien sabido que Zárate aspiraba a conducir una revolución mayor: una revolución general que cambiara la suerte de aymaras y quechuas tanto en el norte como en el sur.

De este modo, se podría inferir que su objetivo era la construcción de una nueva sociedad; pero eso no se conseguiría debido al final que este caudillo tendría al terminar el conflicto bélico entre unitarios y federales.

La presencia y participación de los indígenas comandados por Pablo Zarate Willka en el conflicto no respondía en esta ocasión (como en muchas otras) a la simple instrumentalización de la población india para los fines de las castas criollas y mestizas; en esta ocasión, la movilización india perseguía un fin distinto, podría decirse que tenían su propio proyecto político.

Pablo Zárate fue bautizado como “El Temible Willka” en parte por las matanzas que las tropas indígenas habían ejecutado en su alianza con los liberales; pero sin lugar a duda también porque todos intuían que, por debajo de la movilización en favor de los liberales, se estaba gestando un movimiento mucho más peligroso (tanto para los del norte como para los del sur); se trataba de un levantamiento del altiplano y los valles para reivindicar a los indígenas en sus demandas ya conocidas: el derecho a la tierra y a la autodeterminación.

Sin entenderlo claramente, el país era testigo de una nueva confrontación: ya no se trataba del norte contra el sur, la plata contra el estaño o lo federal contra lo unitario; ahora se trataba de las élites blancas y mestizas en sus luchas internas de poder, frente al surgimiento y toma de conciencia del otro gran sector de la población: la población india que ahora había encontrado un líder y se disponía a luchar por su propio proyecto político.

Este escenario era, sin lugar a dudas, la antesala de un movimiento que pudo haber cambiado la configuración del país entero, de no haber sido erradicado mediante el engaño, la traición y la condena de los líderes indígenas después de haberlos utilizado.

El componente aymara y quechua en la Guerra Federal

Desde la Guerra de Independencia, e incluso durante el proceso de conquista de los colonizadores, tanto aymaras como quechuas de distintos territorios fueron usados como meros instrumentos para conseguir la victoria en las batallas; nunca fueron valorados o recompensados por su sacrificio.

Durante la Guerra Federal, por primera vez fueron considerados aliados y no solo instrumentos.

Su participación se hizo efectiva en múltiples unidades que podían maniobrar fácilmente y, por otro lado, contaban con un comando propio en Zárate Willka y sus lugartenientes.



Zarate Willka
Fuente Wikipedia



Imagen de José Manuel Pando

La masacre de Santa Rosa

Las masacres de Ayo Ayo y Mohoza soliviantaron enormemente los ánimos de la población blanca y mestiza en las ciudades; sin embargo, no existía el mismo desprecio por lo ocurrido en Santa Rosa.

Cuando el Ejército Constitucionalista llegó a Viacha, los escuadrones Húsares y Monteagudo se dieron a la tarea de buscar provisiones para el contingente llegado de Sucre; en esta labor, las tropas del sur comenzaron a saquear y a cometer abusos en las comunidades aledañas a la población de Coro Coro el 13 de enero de 1899.

En el momento de mayor descontrol se produjo una masacre de indígenas en la población de Santa Rosa (se estima que al menos eran 90, aunque no existe documentación suficiente para para dejarlo en claro).

Este hecho, y otros cometidos por el Escuadrón Sucre, fueron los que desencadenaron la furia de los indígenas que luego protagonizaron los hechos de Ayo Ayo y Mohoza.

d) Las Batallas de Cosmini y Ayo Ayo

La batalla del primer crucero de Cosmini fue un desastre para el ejército constitucional por dos razones: primero, porque se trató de una derrota contundente y segundo, porque los heridos del ejército constitucional que se refugiaban ahí fueron muertos a manos de la población indígena el 24 de enero de 1899.

En lo referente a lo primero: José Manuel Pando demostró sus dotes como estratega militar y obtuvo una elocuente victoria contra Alonzo (quien comandaba a los constitucionales). Se trató de la batalla denominada del "primer crucero". En sí la batalla fue encarada al momento en que los batallones Abaroa y Vanguardia con los efectivos del ejército liberal reconocieron a la distancia a un destacamento del ejército constitucional, se trataba del escuadrón Sucre, que transportaba gran cantidad de municiones y pertrechos de guerra.

En medio de los disparos, la pólvora y demás aditamentos explosivos que los constitucionalistas transportaban hicieron explosión, con lo cual las tropas del escuadrón "Sucre" huyeron en desbandada y decretaron la derrota de Alonzo.

El segundo aspecto fue reflejado un hecho con horror por los medios de prensa y por escritores de la época; más allá del efecto favorable al ejército del norte, el horror fue generalizado en la población de distintas ciudades del país: los sobrevivientes del escuadrón Sucre se refugiaron en la iglesia del poblado de Ayo Ayo, la mayoría estaban heridos o agonizantes; sin embargo eso no impidió que la población indígena, enfurecida por los constantes abusos de que era víctima, se abalanzara sobre ellos y ocasionara una matanza no vista antes en la historia.

e) La masacre de Mohoza

Lamentablemente, la masacre de Ayo Ayo no fue la única de estas características durante la Guerra Federal: semanas más tarde, entre el 28 de febrero y el 1 de marzo de 1899 ocurrió una nueva masacre de características similares, pero hubo un componente que la hizo aún más trágica: en esta ocasión los soldados masacrados por las huestes indígenas (y mestizas) eran sus aliados.

En medio de la movilización de contingentes militares que se desplazaban en distintas direcciones, la población indígena de los 4 ayllus de Mohoza, dieron muerte de manera cruenta al Escuadrón Pando que se movilizaba para reforzar a los liberales en Cochabamba, es decir, se trataba de sus aliados y aun así les dieron muerte.

En realidad, no se trató de un error o una confusión en la batalla, lo que ocurrió fue que los oficiales del Escuadrón Pando cometieron una serie de abusos en contra de la población de Mohoza y esto dio pie a que la reacción de la población se desencadenara.

El caudillo Lorenzo Ramírez, en un aparente intento de calmar los ánimos, logró que el escuadrón Pando entregara sus armas y, una vez indefensos, los soldados retornaron al pueblo de donde pretendían salir antes de ser rodeados por los comunarios indígenas; una vez ahí, se refugiaron en la iglesia, creyendo que se trataba de un lugar seguro que sería respetado por la población enardecida; pero, en la madrugada de aquél 1 de marzo, los 130 soldados y oficiales del escuadrón Pando fueron torturados y asesinados de una de las maneras más crueles jamás vistas en la historia de nuestro país.

f) La Batalla del Segundo Crucero

Tras la batalla del Primer Crucero y las masacres subsecuentes, se desarrolló la que sería la batalla definitiva para determinar cuál sería el grupo de poder que se consolidaría en el país. En el punto de intersección de los caminos de Lequepalca y Caracollo, en el departamento de Oruro, el 10 de abril de 1899, se encontraron ambos ejércitos pertrechados con lo mejor de su armamento.

El Ejército Constitucional proveniente de Sucre se hallaba comandado por el general Julián María López y estaba conformado por 1966 soldados y oficiales, se hallaban equipados con seis cañones y cuatro ametralladoras. El Ejército Federal se hallaba comandado por el general José Manuel Pando y estaba conformado por 1820 efectivos, entre los cuales se hallaba el contingente indígena, solo contaban con un cañón (el cañón "Walaycho"); pero la presencia de las huestes de Zárate Willka fue importante en las maniobras realizadas en el teatro de operaciones; de hecho, fueron ellos los que se movilizaron a un inicio, provocando el ataque y desgaste de la caballería de los Constitucionales.

Tras el primer movimiento de los indígenas y la caída en la trampa de la caballería de las fuerzas del sur, sucedieron más de 4 horas de combate encarnizado; durante el enfrentamiento, tomó protagonismo el Escuadrón Murillo de las fuerzas del general Pando, sus ataques eran mordaces y certeros, razón por la cual las fuerzas del sur fueron definitivamente derrotadas. Al final de la batalla, más de 1000 hombres de ambos bandos habían ofrendando sus vidas por las causas que defendían.

El 12 de abril, José Manuel Pando entró en marcha triunfal en la ciudad de Oruro y a su lado cabalgaba Zárate Willka, el aliado que le había permitido la victoria (y al que traicionaría sin desparpajo alguno, poco tiempo después).

La suerte que corrió el presidente Severo Fernández Alonso tras la guerra

Lo ocurrido con el presidente Fernández Alonso es sin duda singular; en más de una lectura de la historia, se afirma que fue usado como instrumento del poder político en decadencia y que su destino estuvo sellado desde el momento en que promulgó la Ley de Radicatoria en contra del poder emergente.

Lo cierto es que, tras la batalla del Segundo Crucero y la derrota definitiva de los conservadores, no tuvo más remedio de exiliarse en Chile y solo tiempo después pudo volver a la patria para morir en Cotagaita, Potosí, el 12 de agosto de 1925 a la edad de 76 años.

g) El ajusticiamiento de Pablo Zarate Willka y otros líderes indígenas

Pablo Zárate Willka había demostrado gran capacidad de liderazgo, capacidad organizativa y una actitud enérgica para ejecutar a los que se catalogaban como sus enemigos, características todas que lo hacían aún más peligroso ante los ojos de quienes circunstancialmente lo tenían como aliado, pero que, habiendo pasado el momento de necesidad de su alianza, lo traicionarían.

El 22 de abril de 1899, el Temible Willka fue apresado junto a su estado mayor y, a partir de ese momento, sufrió incontables vejámenes y torturas hasta ser ejecutado en 1903; es decir jamás llegó a ser libre nuevamente.

Con el encarcelamiento y asesinato de esta élite indígena, los nuevos gobernantes del país, postergaron, una vez más, el momento de redención de la población indígena en Bolivia y creyeron dar un ejemplo y escarmiento contra futuras posibles insurrecciones.



El Temible Willka y su Estado Mayor.
Fuente: eju.tv

Fragmento del telegrama enviado por el Gral. José Manuel Pando a la Junta Federal un dia después de su entrada triunfal en Oruro

"Hemos tenido muchas bajas, las bajas del enemigo son mayores y el triunfo completo y definitivo. Sírvanse manifestar al pueblo de La Paz que se han cumplido los compromisos contraídos el 16 de diciembre de 1898".

h) Resultado del conflicto

Tras la batalla del Segundo Crucero, frente a un derrotado ejército del sur, José Manuel Pando entró triunfal en Oruro; pero también envió un telegrama a La Paz refiriendo la victoria alcanzada.

La guerra devino en el movimiento de la sede de gobierno como es bien conocido, pero no fue lo único que se desencadenó como resultado del conflicto: en sí el balance de poder que había mantenido en tensión al país durante casi una década por fin fue resuelto en favor de los liberales (quienes gobernarían durante las siguientes dos décadas).

El componente indígena fue reconocido en su importancia (demográficamente era la amplia mayoría del país); pero sus aspiraciones a una ciudadanía, salud, educación, derecho a la tierra y la autodeterminación fueron postergadas y sus líderes eliminados del escenario político que se reconfiguraba en torno a los "barones del estaño"

El ejército constitucionalista fue casi exterminado y el ejército federal reducido drásticamente, factor que dejó al país indefenso para afrontar la Guerra del Acre que ya daba inicio.

4. La Paz como sede de gobierno y Sucre como capital. La omisión de federalizar al país

La Junta Federal se estableció desde que los parlamentarios paceños se retiraron del Congreso en Sucre por la promulgación de la Ley de Radicatoria; sin embargo, el país estuvo bajo su gobierno recién cuando el ejército de Severo Fernández Alonso fue derrotado en la Batalla del Segundo Crucero, el 10 de abril de 1899. A partir de ese momento, se gobernó desde Oruro. Aunque personajes influyentes de la Junta como Reyes Ortiz o Pinilla creían que era el momento de convertir a La Paz en la capital, el general José Manuel Pando no estuvo de acuerdo y propuso que se convirtiera en la Sede de Gobierno. A partir de ese año, cuando Pando fue elegido presidente, los poderes del Estado se trasladaron a La Paz pero se reconoció legalmente a Sucre como la capital del país.

La propuesta de federalizar el país fue debatida en una Convención Nacional y se llegó a una votación que terminó en un empate en el cual José Manuel Pando debía dar el voto definitivo. Pando (después de haber iniciado una guerra para conseguirlo), votó por el "no" al federalismo y la propuesta fue archivada.

VALORACIÓN

A la luz de los hechos narrados, ¿cuál es la reflexión que podemos realizar respecto a la participación de la población indígena en la llamada Guerra Federal?

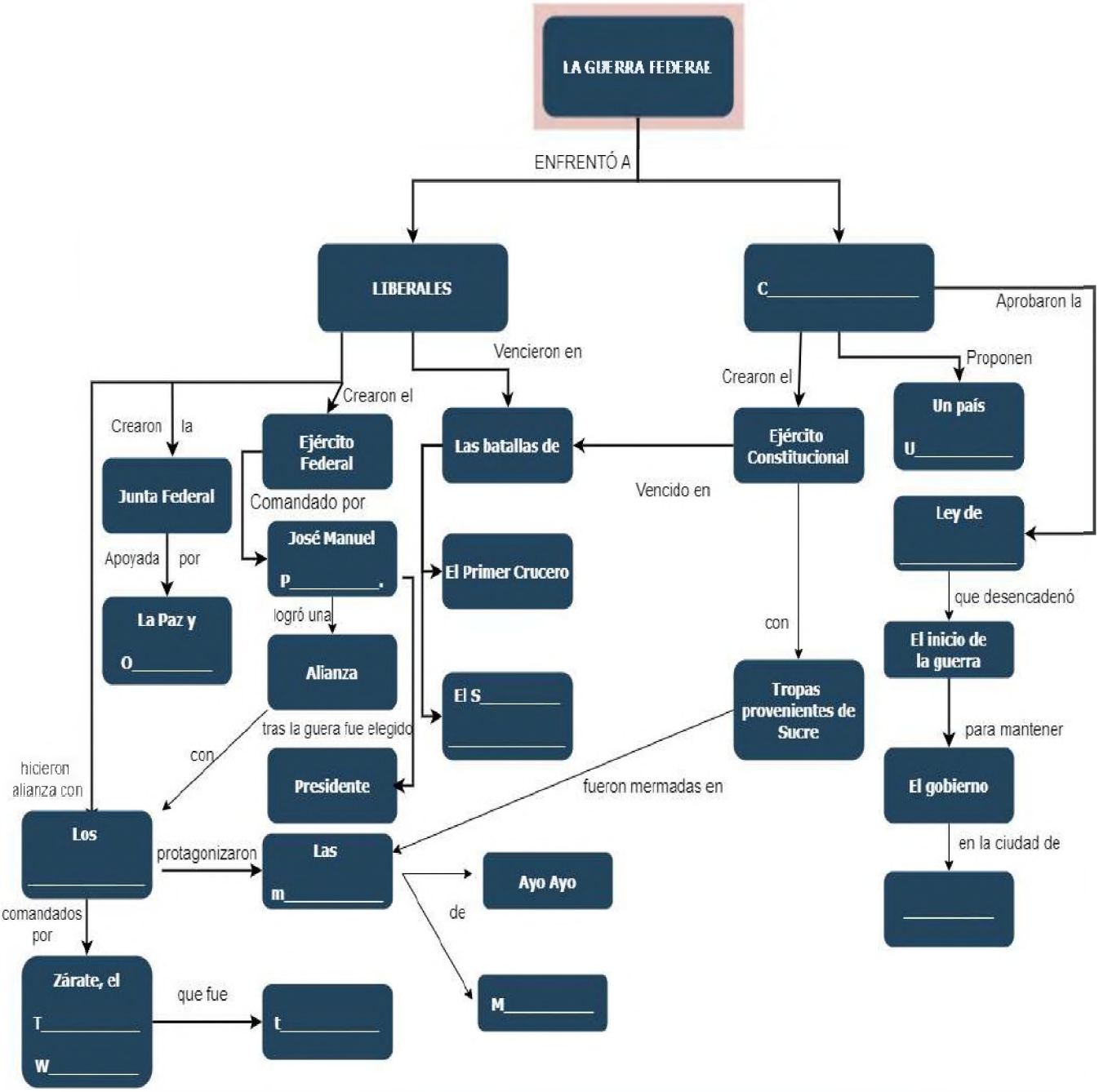


Barricadas preparadas en la ciudad de La Paz ante el inminente ataque del Ejército Constitucional

Fuente: historia.com.bo

PRODUCCIÓN

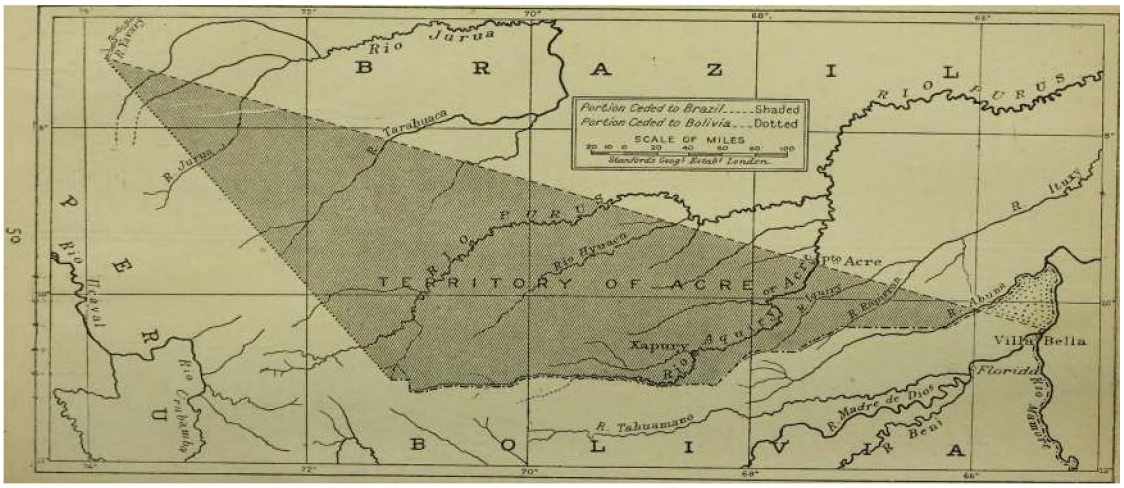
Completemos el siguiente mapa conceptual con información disponible



LA GUERRA DEL ACRE

PRÁCTICA

Mapa del territorio del Acre



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

Actividad

1) Respondamos a las interrogantes:

¿Dónde se encuentra el Acre en relación a nuestro territorio actual?

¿Quién fue Maximiliano Paredes?

2) Escribamos una reflexión sobre las razones por cuáles creemos que se perdió el territorio del Acre.

TEORÍA

Historia del automóvil

La historia del automóvil es paralela a la historia de los motores; de este modo, existió una etapa preliminar correspondiente a los motores a vapor; luego, inicia la fase más amplia que es la de los motores a combustión y, finalmente, la aparición de los motores eléctricos.

Al margen de estas tres etapas, existieron hitos que marcan el inicio de una nueva etapa o una transformación importante al interior de la misma.

En 1770 un inventor francés de apellido Cugnot diseño un automóvil que usaba una maquinaria a vapor de 2 cilindros para impulsarla.

En 1886 Karl Benz construye el primer automóvil con motor de combustión interna cuyo principio de funcionamiento se mantiene en la mayoría de los automóviles hasta la actualidad.

Los automóviles eléctricos existen desde finales del siglo XIX, pero su limitada capacidad de carga es un problema que aún no se supera del todo (aunque existen diseños más eficientes desde los años 2000).

1. El auge de la goma en relación a la industria del automóvil en Europa

a) Antecedentes

El siglo XIX (al final del cual se desarrolló la Guerra del Acre) fue escenario de grandes transformaciones tecnológicas en el mundo: al inicio del siglo, la primera revolución industrial todavía estaba en marcha y hacia el final de este mismo siglo se iniciaba la segunda.

En lo concerniente a la realidad específica del país, Bolivia se debatía nuevamente en torno a la explotación de un recurso natural en una región distante: la explotación del caucho. Tras la pérdida de los yacimientos de guano y salitre en las costas del Pacífico, algunos pensaban que el único reducto para el desarrollo de la economía nacional era la minería de plata (que se encontraba en auge); sin embargo, otros tuvieron la visión suficiente para concentrarse en regiones más distantes.

Los empresarios que comenzaron la explotación de la goma concibieron la posibilidad de construir nuevas dinámicas de comercio, más allá de las minas de Potosí o de las escasas concesiones que Chile estaba dispuesto a hacer después de la retirada de Bolivia de la Guerra del Pacífico.

Quienes más habían poblado la región del Acre no eran bolivianos sino brasileños. Así mismo, no existían guarniciones militares bolivianas importantes en el territorio. Las tropas que se dirigieron a su defensa tuvieron que recorrer distancias de hasta 1200 Km.

b) El auge de la goma

A finales del siglo XIX e inicios del siglo XX, se produjo el denominado auge de la goma: los mercados europeos y estadounidenses requirieron grandes cantidades de este material para la fabricación de llantas para vehículos y eso puso los ojos del mundo en la región del Amazonas, tanto en Bolivia como en Perú y también en Brasil.

En lo referente a Bolivia, el auge de la goma (la importancia que adquirió para la economía nacional) se debió, en gran medida, a la elevación de los precios y no tanto a la cantidad o los volúmenes de exportación. En algunos análisis, se compara el periodo del auge de la goma con el del auge del estaño a inicios del siglo XX.

Aunque gran parte del territorio productor de caucho se perdió al final de la Guerra del Acre, la producción continúo en ascenso por un tiempo. En el año 1912, Manuel José Ballivián realizó una monografía sobre la goma elástica por encargo del gobierno. Los resultados de este estudio son los más completos de la época y reflejan los siguientes datos: la cantidad de goma producida en Beni era de 6.895 kilos; el "territorio de colonias" (que más tarde, en 1938, se conocería como el Departamento de Pando) había producido 2.955 kilos; en el departamento de La Paz se extrajo 1.624 kilos y, en el territorio cruceño se consiguió 1023 kilos, para un total de 12.537 kilos de goma elástica producida en Bolivia.

El auge de la goma para Bolivia y los países que también poseían el recurso duró unos años más, hasta que fue descubierto en otras latitudes (principalmente en Asia) y eso hizo que la demanda disminuyera y los precios bajaran.

Historia de los neumáticos

Aunque se podría especular que los neumáticos fueron simplemente un complemento o una pieza dentro de la fabricación de los automóviles, no es del todo cierto.

En la antigüedad, las primeras ruedas, como es bien sabido, eran de madera; pero, incluso los egipcios optaban por recubrir estas ruedas con láminas de metal para protegerlas y darles mayor tiempo de vida.

El uso de la goma como parte de las ruedas se inició con el proceso de vulcanización ideado por Charles Goodyear.

Más adelante, Tomas Hancock idea una rueda de madera con un aro de metal, recubierto a su vez de una capa de goma maciza.

Finalmente, un veterinario de nombre John Boyd Dunlop ideó una rueda con unos tubos de caucho inflado y recubiertos de goma; se trataba del primer neumático con cámara de aire.

2. Las estradas gomeras y la esclavización de la población indígena, mediante el enganche. La creación de Puerto Alonso

a) Las concesiones gomeras

El nombre científico del árbol del cual procede la goma elástica es "Siphonia elástica Hevea" y se encuentra en abundancia en la región amazónica de Sudamérica. Cuando comenzó la demanda de este recurso en los mercados internacionales, comenzó un proceso de exploración de los ríos en torno a los cuales podía explotarse este recurso.

Uno de los primeros en industrializar la goma en nuestro país fue Antonio Vaca Díez; pero quien pasó a conformar un verdadero emporio comercial con la explotación de la goma fue Nicolás Suárez. La Casa Suárez y Hnos. llegó a controlar el 60% de la producción de goma en Bolivia.

Las concesiones gomeras se demarcaban en "estradas" y cada estrada abarcaba aproximadamente 150 árboles de goma. Quienes recibían concesiones de estradas de goma debían pagar un impuesto similar al que pagaban las concesiones de plata estaño; pero tomando en cuenta la cantidad de goma que salía del país de forma ilegal es difícil establecer las cantidades exactas de producción que existía.



Los ejecutivos de la Casa Suárez y Hnos.

Foto Teresa ArgiroTonoré

Proceso de industrialización de la goma

La obtención del caucho o goma elástica para la fabricación de neumáticos y otros productos de este material es un proceso que implica mucho trabajo desde la materia prima.

En principio, se selecciona el terreno en el cual crece el árbol del cual se extrae el caucho, este árbol llamado "Siphonia elástica Hevea" mide entre 20 y 30 metros de altura, estos árboles son agrupados en "estradas" (demarcaciones de 150 árboles aproximadamente).

A continuación, se requiere el trabajo del "siringuero" (se trata de un trabajador que se ocupará de hacer producir la estrada): el siringuero realiza la "pica" para hacer "sangrar" cada árbol, es decir: se hace un corte en V en la corteza del árbol y es por ahí por donde saldrá la resina que será recogida por el siringuero para, con ella, hacer un acopio en "bolachas" (bolas de caucho que se consiguen ahumando y coagulando la resina obtenida de los árboles).

Una vez reunidas una importante cantidad de bolachas, se transportan en embarcaciones hacia los centros de acopio y exportación.



b) La explotación y el reenganche

La creciente demanda de goma y la adjudicación masiva de concesiones hubiera sido inútil de no ser por la provisión de cantidades inusitadas de mano de obra. Las estradas existentes requerían de innumerables cantidades de siringueros.

Los siringueros provenían de distintos lugares del país y se aglutinaban en una suerte de haciendas gomeras que recibían el nombre de "barracas". Las tierras que abarcaban eran en extremo extensas (ninguna de las haciendas de los latifundios del altiplano habría soñado con alcanzar extensiones de tal dimensión). Los siringueros que llegaban para trabajar en las barracas eran traídos de distintos departamentos como La Paz, Cochabamba o Santa Cruz (aunque la población indígena de la región también fue importante proveedora del valioso recurso de mano de obra).

La manera en que se establecían los pagos a la multitud de siringueros era bastante desventajosa para ellos: la compensación por su trabajo se hacía a través del sistema de pulperías (similar al de los mineros): se trataba de centros de abasto que proveían al trabajador (siringuero) de alimentos o insumos para su supervivencia; como el sistema se desarrollaba con la lógica del crédito, el trabajador terminaba "endeudado" con su empleador y después debía trabajar mucho más tiempo para intentar pagar "su deuda".

Al no poder irse por deber montos excesivos en la pulpería, el trabajador era "reenganchado", es decir que debía ser recontratado de manera forzosa en la barraca. Era un sistema que se aproximaba peligrosamente a la esclavitud.

c) La fundación de Puerto Alonso

Ante la inusitada problemática de la goma que salía de forma ilegal de nuestro territorio, el presidente Severo Fernández Alonso tomó la determinación de crear un puerto para sentar soberanía en la región de explotación de la goma. Puerto Alonso fue creado a orillas del río Acre, en enero de 1899 (en plena Guerra Federal). Su ubicación estaba, aproximadamente, 200 Km al norte de donde se encuentra la ciudad de Cobija en la actualidad.

Este puerto fue objetado por los caucheros brasileños que, en gran medida, se beneficiaban explotando este recurso en nuestro territorio sin pagar tributo alguno. Incluso existió una protesta del gobierno brasileño mismo, pues alegaban que debería haber un libre tránsito. No obstante, el funcionamiento del puerto de aduana se consolidó y se evidenció la salida 24 lanchas y 583 toneladas de goma en su primer mes de funcionamiento. Esta carga equivalía a un valor de más de un millón de bolivianos según el precio de ese momento.

La iniciativa de crear el puerto fue de José Paravicini (quien convenció al presidente Severo Fernández Alonso de hacerlo, a pesar del momento difícil que atravesaba el país en medio de la guerra civil); no obstante, la misión de poner el puerto de aduana en funcionamiento recayó en Moisés Santiváñez, quien, aun frente a las protestas de los caucheros y del Brasil, instituyó su funcionamiento a partir de aquel año.

3. El primer intento secesionista de los gomeros

a) Antecedentes

Una vez más, los intereses económicos eran los principales impulsores del conflicto bélico. La goma era extraída en la región ya desde 1870; no obstante, la mayoría de los beneficiarios de esta explotación del recurso no eran bolivianos: en su mayoría se trataba de extranjeros que se habían establecido en este territorio.

Muchos de los dueños de las barracas donde se hacía el acopio de la goma eran brasileros que, a pesar de estar en territorio boliviano, pretendían estar protegidos por las leyes y las autoridades del Brasil. Cuando Bolivia se propuso establecer soberanía en el territorio, la estrategia y discurso que tomaron fue el de proclamarse como un territorio independiente sin subordinación a Bolivia, Perú o Brasil (aunque era bien sabido que el gobierno brasileño respaldaba sus acciones y les prestaba apoyo logístico para sus operaciones).

Ante la creación de Puerto Alonso, la postura de los secesionistas fue haciéndose más beligerante, sobre todo tomando en cuenta que nuestro puerto estaba custodiado tan solo por un cuerpo de policía de apenas 40 efectivos, claramente superados por toda una legión de colonos brasileños.

El separatismo como estrategia para la apropiación de los recursos naturales de un país vecino

La Guerra del Acre no fue oficialmente una guerra entre Bolivia y Brasil como suele pensarse; se trató de un movimiento separatista que aspiraba a controlar las riquezas de la región; sin embargo, es bien conocido que los separatistas eran apoyados en logística y armamento por el Brasil, porque la potencia vecina entendía que, si los separatistas lograban romper el vínculo con Bolivia, podrían fácilmente anexar ese territorio al suyo y así obtener el recurso en disputa: el caucho.

b) Primer intento separatista

El 14 de julio de 1899, José Gálvez, un español asentado en la región, provocó una insurrección, proclamando la independencia del Acre y tomando Puerto Alonso (acción bien acogida por autoridades brasileñas).

Tras estos hechos, el presidente José M. Pando organizó una expedición militar que constaba de un centenar de soldados al mando de Andrés Muñoz; a su vez, esta tropa fue reforzada por los siringueros de la región y en septiembre, lograron retomar Puerto Alonso; pero fueron nuevamente atacados el 24 de diciembre de 1899.

Los defensores bolivianos lograron resistir contra el ataque proveniente del otro lado del río y desde un barco enemigo. En un arranque de valentía y coraje se logró derrotar la artillería del enemigo y las posiciones en la rivera opuesta del río; sin embargo el desabastecimiento era terrible y no era posible mantener la posición por más días. La caída era cosa segura de no ser por un contingente de comerciantes que, rompiendo un cerco impuesto por los separatistas, lograron llegar al puerto y así abastecer a los defensores bolivianos con alimentos.

Bolivia envió un nuevo contingente militar: 800 hombres bajo el comando de Ismael Montes desde La Paz, Lucio Pérez Velasco desde Cochabamba y Benjamín Azcui desde Santa Cruz. El enemigo constituido por 2500 rebeldes los esperaba; no obstante, tras dura travesía de exploración, Montes y Pérez Velasco lograron llegar a Puerto Alonso y establecieron sus posiciones; tras varias escaramuzas se dio la batalla más importante de este periodo en diciembre de 1900, en las proximidades del siringal de Riosinho, donde el enemigo atacó por tres flancos y habrían tenido éxito en el ataque de no ser por el aviso que dio el centinela Maximiliano Paredes. Tras tres horas de combate, se consiguió la victoria para Bolivia.



Imagen de Maximiliano Paredes



Félix Avelino Aramayo, Franz Tamayo y Florián Zambrana. Foto: Archivo Liga de las Naciones vía Robert Brockmann

4.La contratación de la "Bolivian Syndicate"

a) Antecedentes

En el pasado, Bolivia había entendido que una manera de mantener los intereses, en cuanto a explotación de recursos y recaudación de impuestos por la extracción de los mismos, era adjudicar concesiones o territorios a empresas que tuvieran el poder económico y la influencia necesaria para hacer prevalecer los derechos del Estado con el cual sostenían un contrato.

La Guerra del Pacífico era el ejemplo más claro de cómo los intereses corporativos de capitales ingleses podían mover influencias más allá de aquello a lo que los mismos Estados podían aspirar. De este modo, Bolivia vislumbraba que lo mejor que podía hacer para que el caucho fuera explotado de manera ordenada y que parte de los beneficios recayeran en el Estado, era entregar una concesión especial a un consorcio inglés que se hiciera cargo de la administración (pero sobre todo de la defensa) de los recursos bolivianos.

Es en este contexto que interviene un personaje que ya estaba estrechamente vinculado al capital económico en Bolivia. Se trata de Félix Avelino Aramayo quien, en 1902 cumplía funciones como embajador de Bolivia en Inglaterra.

Carta de despedida de Rodolfo Siles, hermano mayor de quien se convertiría en presidente (Hernando Siles)

Señora Remedios de Siles

Sucre

Queridísima mamita:

Esta es la última que te dirige el hijo que más te quiere, porque dentro de un momento seré fusilado por los acrenses, pues, he caído prisionero.

Tal vez hubiera salvado mi vida, pero mi deber de buen ciudadano me manda perecer. Del cielo a donde espero ir, velaré por ustedes, ya que, en la tierra, mis fuerzas han sido vanas y desgraciadas.

Recomienda a todos mis hermanos se acuerden en sus oraciones de mí. A mi abuelita y a mis paisanos que honren mi memoria, porque la merecerá.

Hasta la otra vida....

Rodolfo Siles

Extraído de la obra biográfica: Hernando Siles de Benigno Carrasco (Pág.: 13).

b) La "Bolivian Syndicate"

El año 1902 Félix Avelino Aramayo se desempeñaba como embajador boliviano en Inglaterra; su percepción era que Bolivia estaba en desventaja en su intento de establecer soberanía frente a los invasores que asediaban el territorio. Debido a esto, propuso una solución que le parecía razonable y pragmática. La propuesta era arrendar la Aduana que ya se había establecido en el Acre a una empresa privada de dimensión internacional.

El embajador Aramayo, reflejando la perspectiva de la élite empresarial de la cual, en última instancia, él también era parte, convenció a una serie de empresarios ingleses y estadounidenses de que se hicieran cargo de las descuidadas aduanas nacionales en el territorio.

La expectativa era que este consorcio empresarial se hiciera cargo de la aduana durante 30 años y que, durante ese tiempo, el 40% de las ganancias llegaran al Estado. De este modo, nació una empresa de capitales extranjeros, denominada "Bolivian Syndicate" y recibió la concesión de parte del Estado boliviano en 1902.

Aunque esta parecía ser una solución práctica y en nada beligerante desde la perspectiva boliviana, tanto Brasil como Perú elevaron una protesta enérgica y exigieron la anulación inmediata del contrato, pues estos países entendían que se trataba de un territorio en litigio y que, por lo tanto, Bolivia no podía dar concesiones de ningún tipo a un ente privado.

La reacción diplomática ante la presencia de la empresa en favor de defender los intereses bolivianos no solo tuvo una reacción diplomática, sino también una reacción concreta: una vez más, los insurgentes secesionistas buscaron proclamar la independencia del Acre, en este caso encabezados por Plácido Castro; daba inicio así la segunda revolución acreana.

5. La segunda "revolución" acreana y nuevo intento secesionista

a) La proclamación de Plácido Castro

En agosto de 1902, tras el intento boliviano de establecer una administración aduanera con inversiones extranjeras, Plácido de Castro (una vez más con apoyo del gobierno brasilero) proclamó, por segunda vez, la independencia del Acre y tomó por la fuerza Puerto Alonso y las posesiones gomeras bolivianas en agosto de aquel año.

b) La Batalla de Bahía

En las proximidades de "Bahía" (ahora conocida como la ciudad de Cobija) se desarrolló una importante batalla el 11 de octubre de 1902; en dicha batalla, el empresario gomero boliviano Nicolás Suárez organizó 250 combatientes y, gracias a la participación de Bruno Racua lograron acorralar y vencer a los 3000 combatientes de los separatistas. La participación de Racua y la población indígena tacana fue determinante ya que, usando flechas incendiarias, lograron quemar las barracas de "Vuelta Empresa" donde el enemigo se atrincheraba.

c) La traición de la "Bolivian Syndicate"

Viendo que las condiciones se veían más favorables a los separatistas (y a los intereses brasileros), la recientemente creada Bolivian Syndicate decidió traicionar a Bolivia y empezar a negociar con los brasileros, quienes terminaron comprando sus derechos de explotación.

¿El "Estado Independiente de Acre"?

Los intentos de secesionismo de quienes se denominaban "acrences" no solo aspiraban al desmembramiento del territorio boliviano; estos grupos separatistas llegaron al nivel del delirio cuando no solo planteaban una "revolución", sino que llegaron a concebir la fundación de un nuevo Estado en medio de la selva, el 14 de julio de 1899; lo llamaron República del Acre o "Estado Independiente del Acre".

Este "Estado" llegó a su fin cuando las tropas bolivianas retomaron Puerto Alonso en 1900 (apenas unos meses después); pero, antes de ello, llegaron a nombrar un "presidente", diseñaron una bandera e idearon algunas instituciones. Incluso llegaron a emitir sellos postales con el rótulo de "Estado Independiente Do Acre".

6. Tercera confrontación (separatista)

a) La marcha del presidente Pando al Acre

Hacia noviembre de 1902, la situación administrativa en Brasil se había tornado diferente; este país, que hasta el momento manifestaba una postura neutral en el problema de Bolivia con los insurgentes de la región del Acre, ahora cambiaba a una postura más enérgica: el nuevo presidente del Brasil (Rodríguez Alves) nombró como canciller a José María da Silva (conocido como "Barón de Río Branco"); este emisario brasileño hizo detener incluso a los representantes de la Bolivian Syndicate empleando para ello a militares brasileños en las proximidades de la región.

En este contexto, ahora más favorable a los separatistas, en 1903, Castro retornó y arrebató nuevamente el territorio boliviano; ante este hecho, el mismo presidente Pando tuvo que marchar el 26 de enero hacia la región con parte del ejército: ante una multitud de personas que acudieron para despedirlos, los hombres del Batallón 5to de caballería partieron a la cabeza del presidente Pando. Inmediatamente después, partió el Batallón 1ro de infantería, comandado por Ismael Montes.

Las acciones de este destacamento iniciaron aproximarse en la aldea de Puerto Rico en abril de aquel año, esta población se ubicaba en la confluencia de los ríos Tahuamanu y Manuripi, lo cual la demarcaba como un punto estratégico para iniciar la campaña encabezada por el presidente Pando.

La marcha misma del presidente Pando fue vista como un acto beligerante desde el lado brasileño que se preparaba para entrar abiertamente en el conflicto.



Imagen de José Manual Pando

https://www.educa.com.bo/presidentes-de-bolivia/jose-manuel-pando

¡Bolivianos matándose entre ellos y un país sin defensores contra los enemigos!

La realidad de la Guerra del Acre para el ejército boliviano fue desoladora; sumada a la distancia que debían recorrer para acudir a la defensa de la integridad nacional (1.200 km.), también se vivió una carencia inusitada de tropas.

En el mejor momento se logró reunir y movilizar algunos cientos de soldados y con ellos se logró mantener controlados a los separatistas; pero, cuando Brasil decidió intervenir abiertamente en el conflicto, su contingente militar de 4.000 efectivos obligó al presidente Pando a firmar un tratado desventajoso para Bolivia.

Poco tiempo antes (justo antes de que el general Pando asumiera el gobierno) 4.000 soldados bolivianos se enfrentaban unos contra otros en la batalla del Segundo Crucero en la Guerra Federal, quedando en el campo de batalla más de 1.000 muertos a manos de sus propios hermanos y compatriotas.

b) Batalla de Puerto Rico

En abril de 1903, en la batalla de Puerto Rico, los 810 soldados bolivianos de los Batallones 1° de Infantería y 5º de caballería, después de haber recorrido cerca de 1.200 Km. en un intento por defender la soberanía de Bolivia en el Acre derrotaron al contingente de Castro (2500 soldados).

Sin embargo, para este momento, José María da Silva (en representación del Brasil) manifestó la postura que hasta el momento el gobierno brasileño venía ocultando: Brasil apoyaba a los separatistas y conminaba a Bolivia a suscribir un acuerdo en el que les permitiera a ellos definir lo que ocurriría con el territorio a partir de ese momento. Si Bolivia no aceptaba, Brasil entraría en estado de guerra y para ello ya había movilizado más de 4.000 efectivos a la región.

Dadas las condiciones desiguales y las carencias de nuestro país todavía debilitado por la Guerra Federal, no se podía hacer frente a una guerra abierta con el Brasil y se firmó el tratado de "Modus Vivendi" y, más tarde, el tratado de Petrópolis.

7. El Tratado de Petrópolis y el nuevo desmembramiento de Bolivia

Este tratado se firma el 17 de noviembre de 1903, anexando el territorio del Acre a Brasil (son 191.000 km^2), en contraparte se obtiene una indemnización de 2 y medio millones de libras esterlinas.

VALORACIÓN

Respondamos con argumentos las siguientes preguntas:

¿Qué reflexión extraemos de la presencia de la población indígena en el territorio de la explotación de caucho antes de la guerra y durante el desarrollo del conflicto?

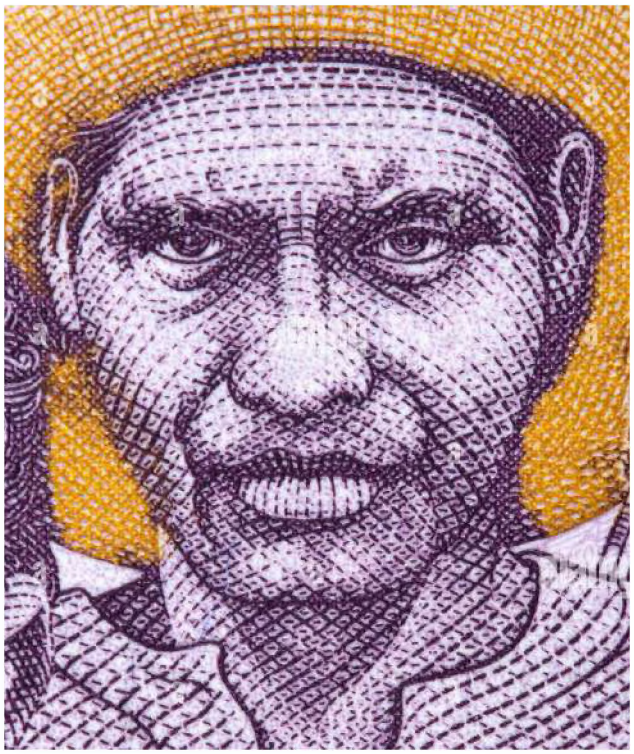
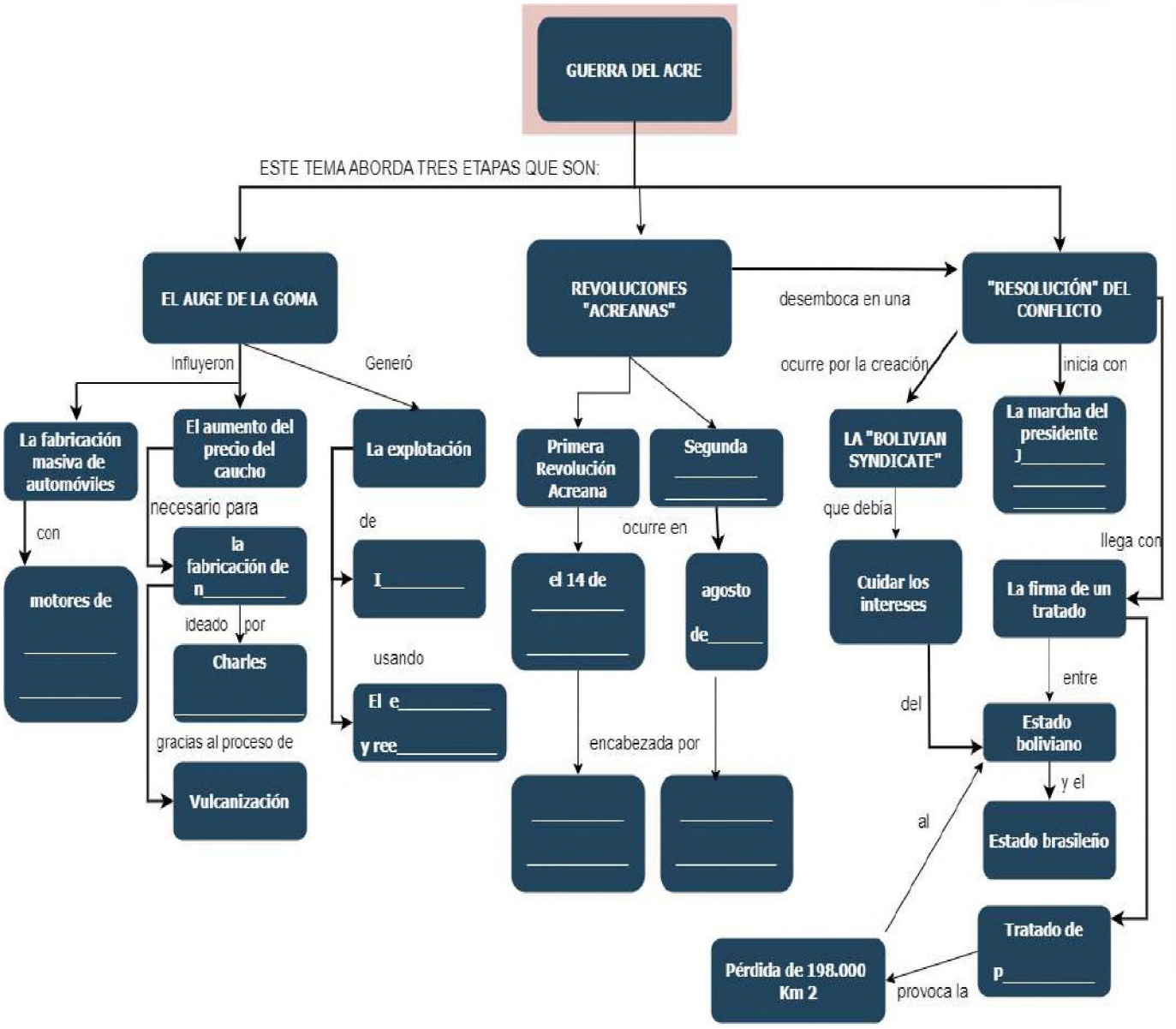


Imagen de Bruno Racua

https://www.alamy.es/bruno-racua-retrato-de-dinero-boliviano-image229833690.html

PRODUCCIÓN

Completemos el siguiente mapa conceptual con información disponible.



GEOGRAFÍA ECONÓMICA

PRÁCTICA

El agua en Bolivia



El cambio climático también tiene fuerte impacto en la situación del agua, la higiene y el saneamiento en Bolivia porque reduce la disponibilidad de agua en las tierras altas y conflictúa su disponibilidad en valles áridos y semiáridos. En las zonas altamente vulnerables a inundaciones, el cambio climático indujo alteraciones del ciclo hidrológico que han causado inundaciones más graves y extendidas. Estas emergencias afectan negativamente a la continuidad de servicios de agua y saneamiento y ocasionan daño en la salud y acceso a la educación de las niñas, niños y adolescentes.

En la actualidad preservar este recurso se ha vuelto una prioridad, ya que vivir sin este elemento es prácticamente imposible y buscar otro reemplazo es utópico. Entonces ¿Qué debemos hacer para preservar este recurso en nuestro planeta?

Actividad

Reflexionemos sobre ¿Qué elementos nocivos echamos en el alcantarillado, desde nuestras casas?

Utilizando el internet busquemos maneras caseras para reciclar el agua

Investiguemos y dibujemos el proceso cíclico del agua.

¿Cómo se puede disminuir el proceso de contaminación en nuestras comunidades o regiones?

TEORÍA

USO DE LA TIERRA



http://www.teorema.com.mx/biodiversidad/ecosistemas/deforestacion-cambio-uso-la-tierra-mundo/

1. Recursos naturales

Bolivia es un país sudamericano con abundantes y diversos recursos naturales. El país cuenta con diversos ecosistemas, desde la vasta selva amazónica hasta las tierras altas de los Andes y alberga una gran variedad de flora y fauna. Los recursos naturales de Bolivia incluyen minerales como oro, plata y estaño, además de petróleo, gas natural y agua dulce. Además, Bolivia es rica en biodiversidad, con más de 17.000 especies de animales y plantas registradas hasta la fecha. Estos recursos naturales son vitales para la economía de Bolivia y muchas comunidades que dependen de ellos para su sustento.

Bolivia es bendecida con una gran diversidad de recursos naturales que desempeñan un papel fundamental en su economía y en la vida de sus habitantes. Estos recursos, tanto renovables como no renovables, han moldeado la historia y el desarrollo de Bolivia a lo largo de los años.



Yungas Bolivia

2. Concepto y origen de los recursos naturales

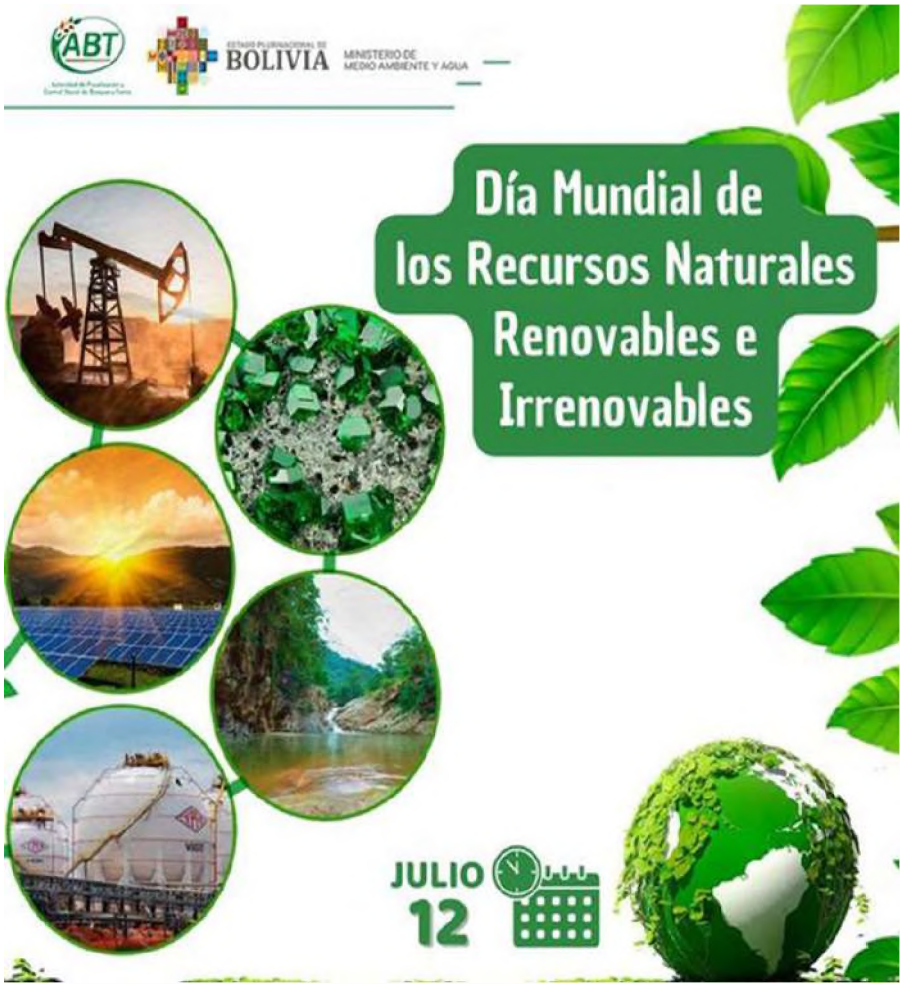
Los recursos naturales, son aquellos elementos de la naturaleza que el ser humano utiliza para cubrir ciertas necesidades que garantizan su bienestar o desarrollo. Por ejemplo: el agua, los árboles y el petróleo. Estos recursos son valiosos para las sociedades porque contribuyen a su sustento.

Los recursos naturales incluyen a todos los productos animales, vegetales, minerales, aire, temperaturas, vientos; etc. Todos ellos son generados por la misma naturaleza y surgen libremente sin importar si el hombre existe o no.

Nuestro planeta pone entonces estos recursos a disposición del ser humano, quien los utiliza para su bienestar.

El cuidado de los recursos naturales es importante, no sólo porque son la base de las sociedades productivas modernas, sino porque forman parte esencial de la naturaleza y son los que permiten la existencia de los seres vivos en el planeta Tierra. La actividad humana explota los recursos naturales de forma intensa por lo que deben existir regulaciones en los diferentes territorios para controlar y evitar la sobreexplotación de ellos.

Los recursos naturales son elementos clave dentro de los ecosistemas, ya que muchos de ellos (como el agua o la energía solar) cumplen funciones vitales para los seres vivos. La presencia de estos factores en la naturaleza es la que permite que el planeta y los individuos que lo habitan subsistan.



https://www.facebook.com/abtbolivia/posts/2013027932213836/?locale=ms_MY

Necesidades humanas

En economía, se entienden las necesidades humanas como la unión entre una sensación de carencia específica y el deseo de satisfacerla, es decir, como una deficiencia que activamente deseamos subsanar.

De acuerdo al abordaje típico de la economía, estas necesidades son infinitas e ilimitadas, es decir, no cesan nunca de reproducirse, mientras que los recursos necesarios para su satisfacción son limitados y finitos, o sea, que se cuenta con un número concreto de ellos. Así, la economía es la ciencia que estudia esta relación imposible y los métodos para tratar de resolverla.

Comúnmente se indica que las necesidades más básicas del ser humano son: vivienda, vestimenta y alimentación.





https://www.youtube.com/watch?app=desktop&v=XCCgEaAXv1Y

La rata chinchilla

La rata chinchilla boliviana, como su nombre indica, se trata de un roedor de pequeño tamaño, endémico de Bolivia, principalmente de los bosques nublados de las zonas rocosas. Posee un pelaje que puede ser grisáceo o de tonalidades marrones en su zona dorsal y blanquecino en el vientre. Este roedor se alimenta de hierbas y arbustos.

Según la unión internacional para la conservación de la naturaleza, la rata chinchilla boliviana está amenazada por la invasión de su hábitat con fines agrícolas o ganaderos. Otra amenaza es la caza para obtener su pelaje.

Catalogado como "En Peligro Crítico" porque su extensión de ocurrencia es menor de 100 km², todos los individuos se encuentran en un solo lugar y hay una disminución continua en la extensión y calidad de su hábitat de bosque nuboso.



3. Clasificación de recursos

Los recursos naturales se pueden clasificar en varias categorías, bajo distintos criterios:

a) Fuente de origen, si provienen de materia orgánica o inorgánica

- **Bióticos,** aquellos que provienen de la materia orgánica como plantas, animales y sus productos. También se consideran como bióticos aquellos que vienen de la descomposición o modificación de la materia orgánica como, por ejemplo, el carbón que proviene de la descomposición de restos vegetales hace millones de años.
- **Abióticos,** no vienen de materia orgánica como por ejemplo: el suelo, el agua, el aire, los vientos; etc.

b) Estado de desarrollo, si están disponibles ahora o en el futuro.

- **Potenciales,** están disponibles en una región, pero por el momento no se está haciendo nada por explotarlos. Esto es, tal vez, porque no se cuenta con la tecnología o porque no existe el interés.
- **Actuales,** son los recursos disponibles en una zona y se están explotando actualmente. Generalmente, se tiene una idea clara de la cantidad disponible y de cómo se administrará en el futuro.
- **Reservas,** es una parte de un recurso natural actual cuya explotación se deja para el futuro.

Explotación de los recursos naturales



freepik.es/vector-premium/conjunto-ilustracion-dibujos-animados-recursos-naturales_18734090.htm

4. Recursos renovables y no renovables

Es el tipo de clasificación más utilizada comúnmente y se describe de la siguiente manera:

a) Recursos renovables

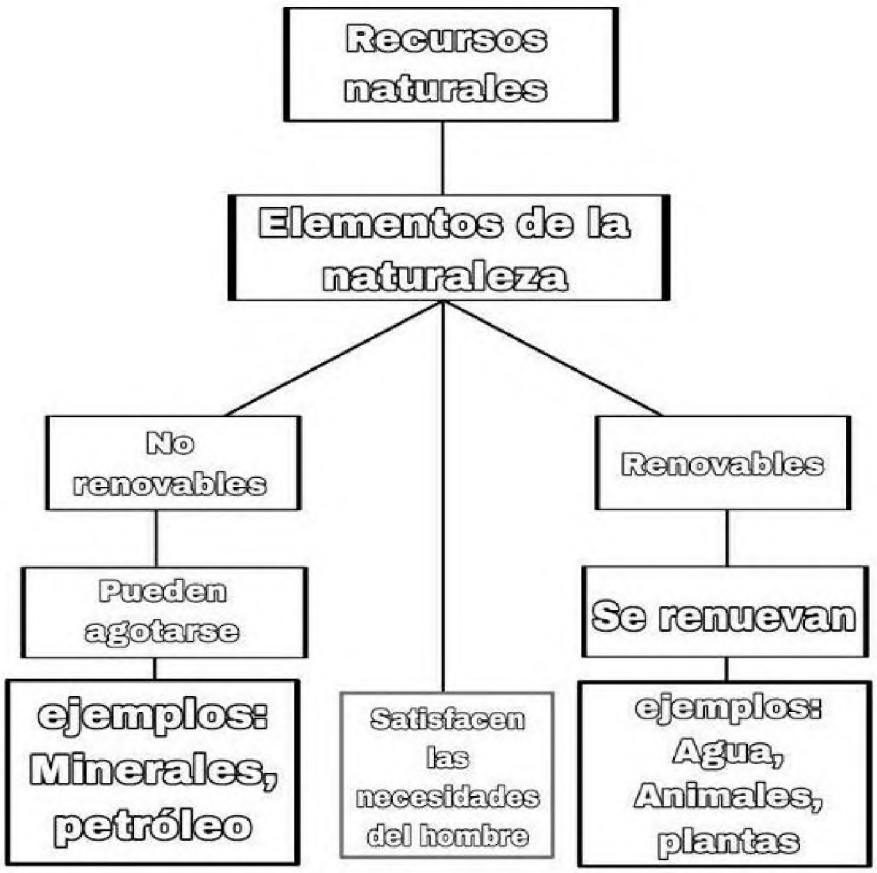
Son recursos renovables aquellos que se regeneran de forma natural a un ritmo mayor al de su consumo; por lo tanto estaríamos hablando de recursos de los que nos podríamos abastecer de forma continua sin perjudicar a las futuras generaciones por dejarlos sin disponibilidad de estos.

Algunos ejemplos de estos recursos son los animales y plantas que se desarrollaron sin la intervención del hombre, además del sol, el agua, el viento hasta incluso la misma tierra donde nos desarrollamos.

b) Recursos no renovables

Los recursos no renovables (también llamados recursos agotables) son aquellos recursos naturales que no se pueden cultivar, producir, reutilizar o regenerar a un nivel que pueda soportar su tasa de consumo. Es decir, el consumo de los recursos no renovables (usados principalmente como fuentes de energía y materias primas) es superior al tiempo que tarda la naturaleza en recrearlos o reponerlos, o bien, existen en cantidades fijas.

La diferencia entre los recursos renovables y los no renovables radica pues en que los recursos renovables sí restauran sus existencias por procesos naturales a una velocidad superior a la del consumo por parte de los seres humanos y, en consecuencia, no se agotan.



El litio en Bolivia

Utilizado en diferentes industrias, su utilidad para las nuevas baterías de celulares, tabletas y distintos dispositivos electrónicos han hecho crecer los precios internacionales de este material al alza.

La basta región del Salar de Uyuni que cuenta con alrededor de unos 10.500 km2 con una profundidad promedio de 10 a 12 metros, es el mayor deposito evaporítico de Sudamérica.

La profundidad del salar está compuesta de capas de salmueras superpuestas y barro lacustre. Esta salmuera se compone de: litio, boro, potasio, magnesio, carbonatos y sulfatos de sodio.

Esta mezcla de minerales hace la extracción del litio más costosa que en países vecinos como Chile o Argentina.

A pesar de todo, la gran extensión del salar hace del litio una oportunidad increíble para Bolivia de explotar este recurso con unas grandes tasas de beneficio.



1https://thelogisticsworld.com/actualidad-logistica/bolivia

Oferta y demanda

La ley de la oferta y la demanda es el principio básico sobre el que se basa una economía de mercado. Este principio refleja la relación que existe entre la demanda de un producto y la cantidad ofrecida de ese producto teniendo en cuenta el precio al que se vende el producto.

Así, según el precio que haya en el mercado de un bien, los oferentes (los que venden) están dispuestos a fabricar un número determinado de ese bien. Al igual que los demandantes (los que compran) están dispuestos a comprar un número determinado de ese bien, dependiendo del precio.



https://www.pinterest.com/pin/544443042455779997/

5. Las actividades económicas

Una actividad económica es cualquier tipo de actividad en la cual se producen o se intercambian bienes y servicios, con el objetivo de satisfacer las necesidades de una población. Dicho de otro modo, se trata de las actividades capaces de generar riqueza para las comunidades, a través de la generación de bienes o servicios que brindar (oferta) a un mercado local, regional o global de personas o entidades que los necesiten (demanda).

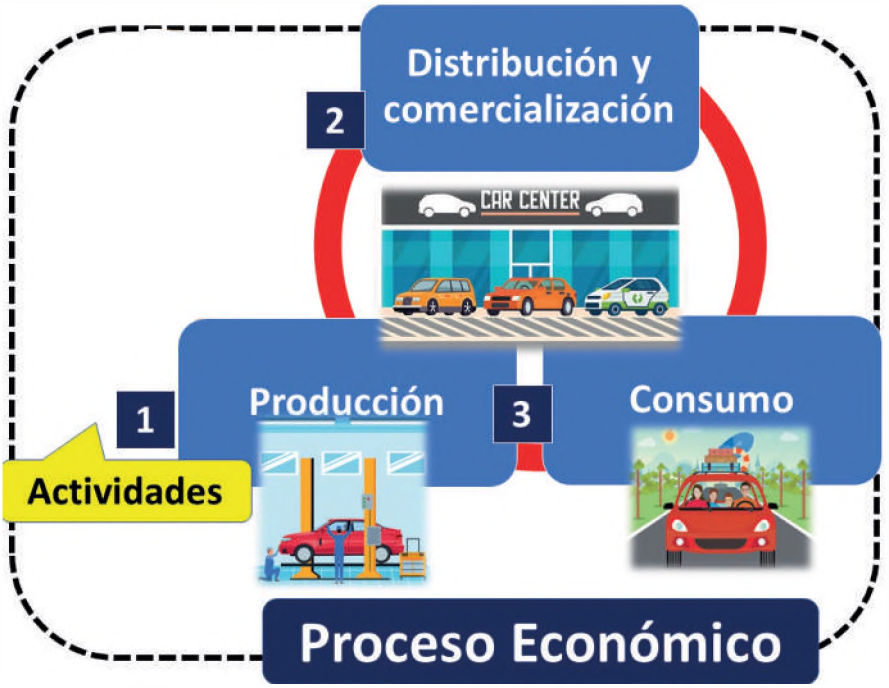
Las actividades económicas son parte fundamental de la economía, y aunque pueden ser sumamente diversas, variadas y complejas, abarcan siempre un ciclo compuesto de tres fases:

- **Producción,** entendida como la etapa en que se transforma la materia prima, mediante procesos de distinta naturaleza, para obtener productos elaborados o semielaborados, o para obtener recursos o servicios que ofrecer.

- **Distribución,** etapa consistente en hacer llegar los bienes o servicios producidos a los circuitos de comercialización que a su vez los harán llegar a sus respectivos consumidores.

- **Consumo,** comprendida como la etapa final en que el bien o el servicio es consumido, cerrando el circuito productivo y retornando los capitales necesarios para sostener el esquema en el tiempo.

Estas tres fases están interconectadas y se afectan de manera recíproca, de modo que la comprensión del modo en que se da cada una arroja luz sobre los resultados finales del proceso productivo: una baja producción y una alta tasa de consumo puede conducir al encarecimiento del producto y a su escasez, mientras que el escenario contrapuesto conduce al abaratamiento y la caída del precio. De dichas relaciones se ocupan los economistas.



https://economipedia.com/definiciones/proceso-economico.html

6. Sectores económicos

Los sectores económicos clasifican las actividades productivas de un país o región según sus distintas etapas. En otras palabras, un sector económico representa una determinada parte del ciclo productivo, que tradicionalmente puede ser primario, secundario y terciario, dependiendo de su posición en la cadena productiva general.

a) Sector primario

El sector primario o sector de extracción, es el sector inicial de la cadena. Su trabajo consiste en la obtención de materias primas directamente del medio natural. Este trabajo suele estar asociado a zonas industriales del entorno y por tanto tiene un importante impacto ecológico.

Son ejemplos de actividades del sector primario: la ganadería, la agricultura, la pesca, la minería, la industria maderera; etc.



https://economipedia.com/definiciones/sector-primario.html

b) Sector secundario

El segundo sector, o sector de transformación, se encarga del procesamiento y transformación de las materias primas del primer sector en bienes de consumo para la distribución y el comercio o en productos semiacabados para el suministro de otros sectores del segundo sector.

Este proceso implica a menudo la intervención de equipos especializados, cuando no de procedimientos fisicoquímicos, y puede ser una fuente importante de contaminación, aunque no tan grave como en el sector primario.

Son ejemplos de industrias del sector secundario la construcción, la industria manufacturera, la industria energética y también la minería (se la considera tanto del primer como del segundo sector).

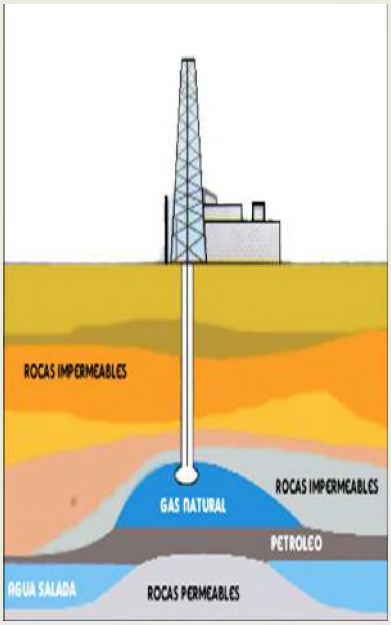


https://www.dripcapital.com/es-mx/recursos/blog/que-es-el-sector-secundario

El gas natural

El gas natural es un hidrocarburo gaseoso inflamable obtenido a partir de una mezcla de gases ligeros (principalmente alcanos) de origen natural. Es uno de los combustibles más producidos en el mundo, procedente de depósitos subterráneos similares a los que se encuentran en los petroleros (a veces incluso en el mismo lugar).

Su origen es geológico, como el petróleo: diversa materia orgánica de origen vegetal y animal que quedó atrapada durante millones de años en el subsuelo, sometida a condiciones de calor y presión intensas. Así, la energía química contenida en la materia es trasladada al gas, haciéndolo altamente energético.



Mi Teleférico

La tecnología utilizada en la construcción del teleférico ha llamado la atención de varios países y medios de comunicación como el Discovery Chanel y la BBC.

Suspendido sobre una de las 21 ciudades maravillas hechas por el hombre, se encuentra el teleférico urbano más largo del mundo.

Llamado oficialmente "Mi Teleférico" el mega proyecto urbano ha causado gran impacto por sus extraordinarias características desarrolladas para el transporte público de la ciudad de La Paz y El Alto.

Este sistema de transporte aéreo es una obra que realza la majestuosidad paceña con sus magníficas características, introduciendo una gran estructura al interior de una ciudad de características geográficas tan especiales.



c) Sector terciario

El sector terciario o sector de servicios es responsable de la prestación de diversos servicios a diversos actores de la economía (consumidores finales y sectores intermedios) en lugar del procesamiento de productos. Es decir, son proveedores de servicios, ya sean administrativos, logísticos, técnicos, de distribución, de comunicación, etc. El sector terciario es actualmente el sector con mayor empleo y mayor crecimiento del mundo, así como uno de los sectores con menor grado de automatización y mecanización.

Ejemplos del sector terciario son: empresas hoteleras, empresas de transporte de material, agencias de viajes, empresas de contratación; etc.



https://economipedia.com/definiciones/sector-terciario-servicios.html

7. Importancia y uso de los recursos en el desarrollo económico social y mundial

Desde que surgió la vida en la Tierra, todos los organismos, incluyendo a los seres humanos, han dependido de las cosas que existen libremente en la naturaleza para poder sobrevivir. Estas cosas tan esenciales incluyen elementos como el agua, la luz del Sol, los suelos, los bosques, las plantas, los animales, etc. También se les ha dado uso a otras cosas presentes en la naturaleza para nuestro beneficio; por ejemplo, a los materiales para fabricar herramientas, ropa, medicinas y en general, cualquier otra cosa que contribuya a nuestro desarrollo.

Los recursos que nos brinda la naturaleza se denominan recursos naturales y desempeñan un papel vital en el medio ambiente y la sociedad. Podemos definirlos como los bienes y servicios materiales proporcionados por la naturaleza, que no son alterados por el hombre y que tienen valor para la sociedad humana y el medio ambiente circundante.

Por tanto, los recursos naturales se utilizan directa (minerales, alimentos y otras materias primas) o indirectamente (servicios ecológicos) para sostener la vida y promover el bienestar y el desarrollo. en ese sentido, los recursos naturales son de inmensa importancia económica y social porque estos recursos permiten a la sociedad mantener su status quo o continuar en las mismas o mejores condiciones siempre que se utilicen plenamente.

8. Protección de los recursos naturales

Una de las formas más efectivas de proteger el medio ambiente y sus recursos es evitar la contaminación y la producción de nuevos productos. Por ello, se recomienda que observes las siguientes reglas en casa:

- **Reducir,** reduce al máximo tu consumo diario de bienes y energía. Por ejemplo, apague las luces cuando no estén en uso y utilice luz natural.
- **Reciclar,** antes de tirar un producto que pueda tener otro uso, ¡dale otra oportunidad! Además, intenta elegir productos que tengan múltiples usos, como servilletas de tela en lugar de las de papel.
- **Reciclaje,** cuando ya no se utilice el envase, producto u otros residuos, lo mejor es separarlos y desecharlos en los contenedores adecuados según sea orgánico, plástico, cartón, vidrio, metal o tóxicos.



El reciclaje es la recolección y el procesamiento de desechos de papel y cartón, vidrio o plástico. Este supone crear nuevos productos basados en esos mismos materiales.

Una nueva oportunidad para la Tierra, a la que se puede proteger si se entienden los beneficios del reciclaje, la manera correcta de separar los residuos y los retos a los que se enfrenta esta actividad en los próximos años.

Según ha aumentado la conciencia medioambiental, la actitud de las personas hacia el reciclaje ha ido cambiando. Esto refleja un compromiso más profundo con la protección del planeta por parte de la sociedad.

La importancia del reciclaje ha puesto de manifiesto que las acciones individuales tienen un impacto colectivo en el entorno. Esta creciente conciencia ha dado lugar a cambios en los patrones de consumo y a una mayor responsabilidad en la separación de residuos.





VALORACIÓN

Reflexionemos y respondamos:

- ¿Creemos que el calentamiento global es por culpa del ser humano? ¿Cómo lo hace?
- ¿Quiénes son los encargados de velar por los recursos naturales? Formulemos acciones para proteger nuestros recursos.
- ¿Cómo podemos alcanzar el grado de industrialización? ¿Qué industrias debemos impulsar en nuestro Estado?
- ¿Cómo impulsaríamos el turismo en nuestra ciudad o comunidad?

PRODUCCIÓN

- Realicemos una investigación sobre el calentamiento global en nuestra comunidad.
- Elaboremos una maqueta de los sectores económicos, resaltando los más practicados en tu región.
- Investiguemos y describamos a 6 animales en peligro de extinción.

CONCEPTOS CIUDADANOS DE FORTALECIMIENTO DE IDENTIDAD NACIONAL

PRÁCTICA

NUEVA CÉDULA DE IDENTIDAD

FUENTE: Decreto Supremo
GRÁFICO: Los Tiempos, Wilson Cahuaya

Decreto Supremo 4924

El nuevo diseño entrará en vigencia a partir del 1 de noviembre de 2023.



ANVERSO

Nueve microtextos preimpresos, con extractos de himnos de los nueve departamentos de Bolivia

Microtexto preimpreso con relación a la reivindicación marítima

La wiphala, bandera de Bolivia y leyendas

Imagen cultural territorial preimpresa en la parte superior central

Iconografía textil representativa de la expresión cultural del Estado Plurinacional de Bolivia.

Fondo guilloché con efecto degradado tricolor rojo, amarillo y verde anverso y reverso

Código QR

Imagen cultural territorial preimpresa en la parte superior central.

Huella dactilar en la parte superior derecha



REVERSO

Microtexto preimpreso **"la unión hace la fuerza"** en tres idiomas originarios

Flor de patujú en la parte izquierda

Cóndor de los Andes, Cerro Rico de Potosí y firma de la o del director general ejecutivo del Servicio General de Identificación Personal (SEGIP), preimpresas en parte central

Opcional

Información del grupo sanguíneo, y acrónimo de nación o pueblo indígena originario campesino - NPIOC, en la parte central

Información del padre y/o madre o tutor cuando el titular sea niña, niño o adolescente, en la parte central

Código MRZ

Flor de kantuta en la parte derecha

www.lostiempos.com

Actividad

1. Respondamos las siguientes preguntas:
   - ¿Sabías del decreto 4924 antes de que comenzaran a emitirse las nuevas cédulas de identidad?
   - ¿Cuáles son las características que se modifican o incrementan en comparación con el antiguo formato del carnet de identidad en Bolivia?
   - ¿Qué opina de la profesión y ocupación que aparece en el carnet de la fotografía?
   - ¿Conocemos cuáles son las nuevas profesiones u ocupaciones que se pueden registrar ahora en el carnet de identidad?
2) Escribamos una reflexión personal sobre la importancia de los nuevos datos y características de la cédula de identidad que entró en vigencia desde el 1 de noviembre de 2023.
3) Realicemos un listado de las nuevas profesiones que ahora se pueden registrar en la cédula de identidad.

TEORÍA

1. La identidad

Etimológicamente, la palabra identidad proviene del latín "identitas", que define el conjunto de características o rasgos que pueden permitir distinguir a un individuo de otro.

Dentro de las interrelaciones humanas, un principio de la identidad es la asignación de un nombre y un apellido a cada miembro de la sociedad; así mismo, a efectos de sistematizar la información, cada individuo recibe distintas codificaciones en relación a documentos y servicios: número de cédula de identidad, número de seguro médico, número de cliente o cuenta en los bancos o empresas de servicios, etc.

En el ámbito tecnológico, las personas ya cuentan con registros biométricos: huellas dactilares, fotografías y, en algunos casos de uso de ciertos dispositivos electrónicos, registro de identificador facial o reconocimiento de voz.

Además de la identidad personal, la identidad también puede construirse de forma grupal; de este modo, existen identidades culturales, identidades religiosas, identidades regionales, de género, etc. La mayoría de las identidades grupales son opcionales; sin embargo, existen identidades que son dadas per se; es decir son dadas de manera automática; un caso específico es el de la identidad nacional: pues, así como cada individuo tiene derecho a un nombre y una identidad personal, también tiene derecho a una nacionalidad, según su lugar de nacimiento (No obstante, la nacionalidad también puede adquirirse cumpliendo una serie de requisitos o condiciones que los países piden a los individuos para otorgárselas).

La biometría

Es usual escuchar de la "seguridad biométrica" en el mundo de la tecnología; sin embargo, no es un artilugio solamente tecnológico, sino que está en gran medida relacionado con la biología y la evolución de la especie: la posibilidad de activar un dispositivo mediante la huella digital obedece al hecho de haber desarrollado patrones únicos en la forma, medida y disposición de las "crestas" que se forman en las puntas de los dedos.

Sin embargo, actualmente, la biometría ya no se limita a las huellas dactilográficas, sino que se aplica a los patrones medibles del rostro, los ojos o incluso en un ámbito distinto como el de la audición (cuando la persona se puede identificar por el volumen, velocidad y tono particular que tiene en la voz).

2. Identidad nacional

La identidad nacional tiene asidero en compartir la pertenencia al mismo territorio; sin embargo, no se trata únicamente de un designio geográfico: la identidad nacional también puede atribuirse a las tradiciones y costumbres compartidas por un grupo, así como sus sistemas de creencias (en algunos casos la misma religión).

Fundamentalmente, suele establecerse un fuerte vínculo entre la identidad nacional y la identidad cultural: los individuos que pertenecen a la misma nación, son también (con frecuencia) depositarios de la misma cultura o herencia cultural.



Tecnología biométrica para identificación personal

Fuente: www.pymemepresario.com

En el caso de Bolivia, bajo la concepción actual (como "Estado Plurinacional"), existe una identidad boliviana que todos compartimos; pero existe también una identidad "nacional" para cada una de las "36 naciones" que son reconocidas al interior del Estado.

De este modo, cada miembro del Estado Plurinacional se identifica como "boliviano"; pero también puede identificarse a sí mismo como aymara, quechua, guaraní, mojeño, afroboliviano, etc.

El caso de Finlandia

Al hablar de la "identidad nacional", con frecuencia se hace comparaciones entre los países cuyos ciudadanos están más arraigados (identificados) con su nación y aquellos donde los habitantes no lo están.

Surgen datos como que en una de las últimas evaluaciones sobre el conocimiento histórico de su nación y la identificación que sienten con la misma, más de la mitad de los estudiantes británicos reprobó (cuando incluso los migrantes que llegan a Inglaterra aprueban ese examen).

No obstante, el caso de Finlandia es muy particular pues, ante la invasión que sufrió por las fuerzas soviéticas el año 1939, no solo pudo resistir, sino que demostró un amplio espíritu de unidad nacional ante las condiciones adversas: los finlandeses eran invadidos por casi medio millón de soldados rusos, respaldados por 2 mil tanques modernos; mientras que ellos solo contaban con 160 mil soldados y usaban aún caballos (e incluso renos) para su movilización y defensa. A pesar de la clara inferioridad, su conocimiento del terreno, el clima y la clara convicción de defender su independencia (su nación) hizo que expulsaran a los invasores de casi todo su territorio.

3. Valores de la democracia

La democracia es un sistema organizativo en el cual la mayoría de los habitantes de determinado territorio u organización son capaces de decidir a quién delegar el poder político o, en otros casos, qué actitudes o decisiones se deben tomar por el bienestar de todos.

Para que el sistema democrático funcione las distintas sociedades buscan impulsar una serie de valores que permitan una mejor convivencia entre sus miembros. Algunos de estos valores son:

a) La libertad

Este valor permite que cada individuo pueda acceder a una vida plena; asimismo, es lo que garantiza que cada uno pueda tomar sus decisiones y se le permita expresarse frente a la realidad, emitiendo críticas sobre aquello que considere incorrecto.

b) La igualdad

Implica que todos los miembros del grupo social tienen los mismos derechos tanto en el ámbito jurídico como político: todas las personas, sin importar la edad, sexo, origen o condición social reciben las mismas responsabilidades y tienen los mismos derechos, jurídicamente hablando.

En cuanto a lo político, todos los miembros de la sociedad son iguales a la hora de emitir su voto para elegir a sus representantes o para tomar decisiones importantes: el voto de todos los ciudadanos cuenta y tiene valor.

c) La fraternidad

Es una parte importante de la democracia, pues fomenta las relaciones humanas; cuando se percibe que existen distintas creencias u opiniones respecto a algo, eso no debería ser motivo de confrontación, sino que invita a reformular nuevas propuestas con las que todos estén de acuerdo ya que no se minimiza ni desvaloriza a nadie dentro del grupo.

d) El pluralismo

Es importante también reconocer y asumir las diferencias de cada uno de los miembros de la sociedad; el pluralismo invita a incluir a todos con sus propias características y particularidades. En un ambiente verdaderamente plural, los individuos tienen la oportunidad de conocer distintas realidades y aprender de cada una de ellas.



Identidad nacional reflejada en el deporte

Fuente: https://www.boliviamall.com/popup_image.php?pimgID=9339

El pluralismo es uno de los valores más importantes en una sociedad como la que tiene Bolivia: la diversidad cultural y regional invita a conocer todas las realidades que conlleva, pero siempre con el objetivo de construir un mejor país, incluyendo a todos los habitantes de nuestro territorio.

e) La participación

En algunos casos se considera que este es un valor complementario a los anteriores; sin embargo, es fundamental, pues si la población no participa de los actos democráticos entonces la validez de estos empieza a cuestionarse; así mismo, si hay gran ausentismo a la hora de emitir el voto, los resultados a los que se llega pueden carecer de legitimidad (aunque sean legales).

Es importante fomentar la participación en el mundo democrático desde una edad temprana; debido a esto, se ejercita este valor en las unidades educativas para que cada generación esté predispuestas a asumir su responsabilidad democrática y si es necesario, a defender su derecho a elegir.

4. Democracia Intercultural

En nuestro país existen distintas culturas y cada una tiene derecho a que su forma de democracia sea respetada: bajo el principio de interculturalidad, las culturas se relacionan en igualdad de condiciones y la práctica democrática no debe ser la excepción.

Aunque mucho del sistema organizativo del país proviene del mundo occidental (como el reconocimiento de las democracias directa, participativa y representativa en la Constitución Política del Estado), existe también la democracia comunitaria que obedece a los usos y costumbres de las Naciones y Pueblos Indígena Originario Campesinos.

La democracia intercultural aspira a integrar la concepción democrática del mundo occidental con la que proviene del mundo indígena sin que ninguna de las dos se imponga sobre la otra.

¿Ausentismo en elecciones?

A pesar de que la democracia es un logro más que un derecho dado, en muchos países de Latinoamérica crece el ausentismo en elecciones: llama la atención que cuando se revisa la lista de los países del mundo donde existe mayor ausentismo a la hora de emitir el voto, los países latinoamericanos están a la cabeza (Chile y México en sus últimas elecciones, por ejemplo).

La historia de nuestros países nos enseña que la independencia de las potencias europeas solo se pudo lograr por el camino de la guerra e infinidad de sacrificios; sin embargo, en la actualidad, teniendo una ciudadanía y el derecho a elegir nuestros gobernantes, con frecuencia hay personas que no ejercen ese derecho y forman parte del ausentismo a la hora de emitir su voto.

Además de la lucha por la construcción de cada nación en el periodo de independencia, Latinoamérica vivió otro periodo de lucha por recuperar la democracia en la época de las dictaduras de los años 70 y aun así muchos no valoran el regalo que les dejaron las generaciones anteriores: el derecho a elegir.

VALORACIÓN

Respondamos las siguientes interrogantes:

- ¿Creemos que la construcción de una identidad nacional fuerte afecta o favorece la construcción de un mejor país? ¿Cómo es que ocurre eso?
- Reflexionemos sobre la identidad personal, nacional y cultural que posee y escriba un texto de presentación personal donde refleje cada una de ellas.



Fuente: ivoox.com

PRODUCCIÓN

Realicemos una mesa de diálogo con sus compañeros donde cada uno represente una de las identidades regionales y culturales del país para realizar un diálogo que busque resaltar las mayores cualidades de cada grupo representado.

INTEGRACIÓN DEL DESARROLLO HUMANO EN BASE LA NATURALEZA

PRÁCTICA

Con las siguientes imágenes, identifiquemos qué acciones están a favor y cuáles en contra de la Madre Tierra:













Actividad

Participemos de un debate sobre el desarrollo sostenible, sobre los diferentes enfoques acerca de este concepto y cómo se relaciona con la integración del desarrollo humano en base a la naturaleza. Podemos investigar y presentar argumentos a favor y en contra de diferentes posturas, fomentando el pensamiento crítico y la reflexión.

TEORÍA

1. El derecho de la Tierra

El derecho de la Madre Tierra, es un concepto que reconoce los derechos inherentes de la naturaleza y busca protegerla como un ente vivo y sagrado. Se basa en la idea de que la Tierra tiene derechos propios y que los seres humanos deben respetar y preservar su equilibrio ecológico. Este derecho es reconocido a partir del 22 de abril del año 2009, donde la Asamblea General de las Naciones Unidas proclama esta fecha como “Día Internacional de la Madre Tierra”; donde traducen los esfuerzos de los pueblos indígenas de persistir en la continuidad de su lucha por la identidad y tradiciones culturales y científicas, pertinentes para enfrentar la cada vez preocupante crisis ambiental y climática.

Para los indígenas, la Tierra es sagrada, su relación es de íntima pertenencia; pues da vida, alimenta, nos acoge en su regazo, ya se hablaba de ella desde la llegada española pues se tiene el registro de Giovanni Anello de Oliva, que registra el nombre con su sentido esencial: “También adoraban la tierra fértil, que llamaban Pachamama que quiere decir la Tierra madre fecunda y fructífera.” (1998).

Madre fecunda es nombre que coincide con la Tierra, se la entiende como el espacio de vida, como la chacra, el huerto que la gente cultiva para su alimentación, la naturaleza pródiga en agua, aire, etc. En este marco es fundamental

el concepto de crianza: la gente, como los demás seres que pueblan la tierra, son en conjunto miembros de una comunidad de vida. La cualidad fecunda da cuenta de esa capacidad única: la de albergar una comunidad de vida, una comunidad que se fructifica de manera constante y renovada.

Esta apreciación no es sólo de un determinado pueblo o nación, ya que Polo de Ondegargo rescata el siguiente texto: "los indios de los llanos usan adorar la mar para que les dé pescado o no se embravezca, echando en ella harina de maíz blanco y almagre u otras cosas. También los Serranos, al modo que reverencian las lagunas, reverencian la mar aunque no la hayan visto y llaman Mamacocha, y los aymaras, Mama Cota: y en especial los serranos que bajan a los llanos para diversos negocios adoraban la mar con diferentes ceremonias. Y la cordillera nevada es también reverenciada y adorada de los indígenas" (T.1 – 1571, 191) De esta manera, ya se tenía referencias de la adoración a la Madre Tierra desde las primeras épocas de la conquista, lo que da a entender que es una práctica natural y de muchos siglos atrás.

Actualmente este enfoque reconoce que la naturaleza no es simplemente un recurso para ser explotado, sino que tiene su propio valor intrínseco y merece ser tratada con respeto y consideración. Algunos países han adoptado leyes que reconocen los derechos de la naturaleza, otorgándole personalidad jurídica y permitiendo que se presenten demandas en su nombre. Aprendiendo de los pueblos y naciones del continente y de otros continentes, para así manejar un solo discurso integrador y único.

El derecho de la Madre Tierra también implica la responsabilidad de los seres humanos de vivir en armonía con la naturaleza y tomar medidas para protegerla. Esto implica promover prácticas sostenibles, conservar los recursos naturales, reducir la contaminación y mitigar el cambio climático.

Ahora bien, se tiene los mecanismos legales para la defensa y conservación de la Madre Tierra; pero el problema sigue siendo de que las leyes, decretos, resoluciones, normas sectoriales, ordenanzas municipales y la acción ciudadana no se cumplen, por lo tanto la Madre Tierra sigue en constante cambio, en desmedro del propio ser humano que es participe de la misma.

2. Diferencias entre "tierra" y "territorio" desde la concepción de los pueblos originarios

La concepción de los pueblos originarios sobre "tierra" y "territorio" es fundamental para comprender su relación con el entorno natural. Para ellos, estos términos tienen significados distintos y reflejan su cosmovisión y conexión espiritual con la naturaleza.

En la visión de los pueblos originarios, la "tierra" no se limita únicamente al suelo físico, sino que abarca todo el entorno natural, incluyendo los ríos, montañas, bosques y seres vivos.

La tierra es considerada sagrada y se le atribuye vida y espíritu. Es el espacio donde se desarrolla la vida y se establecen relaciones de interdependencia entre los seres humanos y la naturaleza.

Es la raíz misma de la vida y forma parte del patrimonio cultural de los distintos pueblos originarios.

Así los distintos pueblos originarios piensan que la tierra en la que viven, caminan y respiran es sagrada, por lo que es imperativo solicitar su autorización antes de hacer usos de ella, estos usos van desde formar frutos, cultivar alimentos y beber agua, hasta construir casas.



Los pueblos y naciones indígenas siguen con la lucha por la tierra y el territorio

Fuente: https://ocdbolivia.org/ocd-noticias/a-mas-de-tres-decadas-los-pueblos-indigenas-siguen-su-lucha-por-tierra-y-territorio



Fuente: Periódico Perla del Acre, septiembre 2022

De esta manera, la Tierra es como la madre misma que enmarca todo aquello que da al ser humano desde su razón y su posibilidad de ser persona, y no sólo le posibilita la alimentación. Según esta concepción, la perfección del ser humano, consecuentemente de un pueblo, solamente se da con la vitalidad que posee la Madre Tierra y ella también abre el camino al alma después de la muerte. Y de ahí nos nace a los Indígenas el trato filial a la misma tierra, a la selva y un trato fraterno a los hijos de esa Madre: los árboles y los animales.

Los pueblos indígenas no pueden permitir ni deben permitir que se les quite la poca tierra que nos queda, de tanto acaparamiento y saqueo. No sólo se trata de la muerte de los sembradíos, de la destrucción de los bosques, de la contaminación de los ríos, sino que se trata de algo mucho más grave: de la muerte física y espiritual de los pueblos, de la muerte de las religiones, de las culturas, del derecho fundamental de ser como quieren ser sobre esta tierra. Las relaciones que se dan entre tierra, cultura, religión, identidad e historia en la concepción y vivencia de los pueblos indígenas están tan inseparablemente unidas, que quitarle un elemento implica matar a los otros.

Por otro lado, el "territorio" se refiere a un espacio geográfico específico que es habitado y utilizado por una comunidad indígena. El territorio no solo es un lugar físico; sino que también tiene un significado cultural, social y espiritual para los pueblos originarios. Es el espacio donde se desarrolla su identidad, cultura, tradiciones y sistemas de gobierno.

Hay muchos territorios indígenas que son naturalmente importantes, la importancia de estos se debe a su riqueza mineral, animal y vegetal, por ejemplo, en el caso del país, contamos con una gran variedad de flora y fauna en el territorio, de la misma forma en el subsuelo.

Así mismo, algunas de las áreas naturales protegidas están dentro de territorio indígena, las cuales de a poco, con el pasar del tiempo van desapareciendo, sin la participación del grupo indígena; pero con el deseo de ampliar más el territorio a cultivarse a favor del consumismo. Es importante destacar que, para los pueblos originarios, la relación con la tierra y el territorio va más allá de la propiedad individual o la explotación económica. Se basa en un profundo respeto y reciprocidad con la naturaleza, reconociendo que los seres humanos son parte de un todo interconectado.

Por tal razón, no podemos hablar de elementos separados, entre la tierra y el territorio; entonces para los pueblos indígenas el mundo no es algo que se puede dividir en “casillas”, sino que es algo integral, con todos sus componentes, con todo lo que existe en la naturaleza, con lo que se produce en ella y en su relación con los conocimientos. Para estos pueblos el mundo es una circunferencia, donde están los dioses, los sitios sagrados, las grandes rocas, los grandes ríos, las montañas; donde están las plantas y los animales, donde sale el sol, el rayo solar que “preña” la tierra para que ella pueda “parir”.

El ser humano vino a ella para cuidarla, protegerla y sostenerla. Los mismos principios son usados también cuando se trata de consejos a los hijos, con relación a la progenitora. Así, el hombre se constituye en hijo con una obligación natural de defensa, cuidado, sostén y de no maltrato hacia nuestra morada. La defensa de la Madre Tierra no surge únicamente de la utilidad temporal que ella pueda ofrecer al hombre, sino que nace por una obligación y gratitud hacia ella.

Mientras la sociedad occidental no entienda estos principios y siga practicando la lógica de un mundo de acumulación ilimitada, mientras subsista la forma irracional con que los intereses del capital explotan a menudo los recursos naturales, provocando el desequilibrio ecológico, seguirá la amenaza a nuestro planeta, y el hombre al destruir la naturaleza se está destruyendo así mismo. No basta con salvar al mundo con discursos sobre “desarrollo limpio” y “desarrollo sostenible”; Para salvar a nuestro planeta debemos aprender de los Pueblos Indígenas. Si no hacemos el esfuerzo de cuidar a nuestra Madre Tierra, continuarán los problemas ambientales en el mundo.

3. Forma en que se garantiza el derecho al territorio

El derecho al territorio de los pueblos originarios se garantiza a través de diferentes mecanismos legales y reconocimientos internacionales. A continuación, se mencionará algunos de los principales:

a) Legislación nacional

Muchos países han promulgado leyes que reconocen y protegen los derechos de los pueblos indígenas sobre sus territorios ancestrales.

Estas leyes pueden incluir disposiciones sobre la propiedad colectiva de la tierra, el consentimiento previo, libre e informado y la participación de los pueblos indígenas en la toma de decisiones que afecten sus territorios.



Fuente: Periódico Los Tiempos, septiembre 2020

b) Convenios y tratados internacionales

Existen instrumentos internacionales que protegen los derechos de los pueblos indígenas, como el Convenio 169 de la Organización Internacional del Trabajo (OIT) y la Declaración de las Naciones Unidas sobre los Derechos de los Pueblos Indígenas.

Estos instrumentos reconocen el derecho de los pueblos indígenas a la propiedad, posesión y control de sus tierras y territorios.

c) Consulta y consentimiento previo libre e informado

Este principio implica que los pueblos indígenas deben ser consultados de manera adecuada y en buena fe antes de que se tomen decisiones que puedan afectar sus territorios. Además, se requiere su consentimiento libre e informado para cualquier proyecto o actividad que pueda tener un impacto significativo en sus tierras y recursos.

d) Jurisprudencia

En algunos casos, los tribunales han emitido fallos que reconocen y protegen los derechos territoriales de los pueblos indígenas. Estos fallos pueden establecer precedentes legales y sentar las bases para la protección de los derechos territoriales en el futuro.

Es importante destacar que, a pesar de estos mecanismos de protección, los derechos territoriales de los pueblos indígenas a menudo enfrentan desafíos y violaciones.

La lucha por el reconocimiento y la protección de estos derechos es un proceso continuo y requiere de la colaboración y el apoyo de diferentes actores, incluyendo los gobiernos, las organizaciones indígenas y la sociedad en general.

La conciencia de pueblos indígenas, en relación con la Madre Tierra, es de hijos que defienden a su madre y no de propietarios que quieren sacar más dinero de ella; esto se contrapone a aquella que vive sobre ella, se sirve de ella y la puede vender al mejor postor cuando quiera, porque de ella no recibe ni su historia, ni su identidad, ni mucho menos su ser y con la naturaleza.

El amor y el derecho de poseer la tierra de los pueblos indígenas, que lleva como consecuencia las exigencias de demarcaciones legales de la misma por la voraz amenaza de los acaparadores y los proyectos de ley nacidos de las distintas instancias de defensa de la tierra.

4. Ley N° 450. Ley de protección a Naciones y Pueblos Indígena Originarios en situación de alta vulnerabilidad

Esta ley fue emitida el 4 de diciembre del año 2013, bajo el gobierno de Evo Morales Ayma con el denominativo de “Ley de protección a Naciones y Pueblos Indígena Originarios en situación de alta vulnerabilidad”.

Y como está detallado en el Artículo 1. “La presente ley tiene por objeto establecer los mecanismos y políticas sectoriales e intersectoriales de prevención, protección y fortalecimiento, para salvaguardar los sistemas y formas de vida individual y colectiva, de las Naciones y Pueblos Indígena Originarios en situación de alta vulnerabilidad, cuya sobrevivencia física y cultural esté extremadamente amenazada”. En el Artículo 2, se establece las “situaciones de alta vulnerabilidad” los siguientes aspectos:

- Peligro de extinción.
- Aislamiento voluntario.
- Aislamiento forzado.
- No contactados.
- En contacto inicial.
- Forma de vida transfronteriza.
- Otras situaciones de alta vulnerabilidad que sean identificadas por la instancia estatal competente.



Fuente: IPELC

El Artículo 10, referido al ámbito territorial establece acciones ante agresiones que sufran los distintos pueblos originarios en sus territorios o zonas de influencia, que pongan en peligro el mantenimiento de las culturas y sistema de vida y se realizaran las siguientes tareas:

1. Gestionar mediante Resolución Suprema, la declaración de emergencia de sistemas de vida en alta vulnerabilidad, que contengan acciones de atención inmediata, conforme las recomendaciones de la DIGEPIO, situación que deberá ser evaluada y monitoreada periódicamente bajo responsabilidad.
2. Establecer áreas de amortiguamiento de tierras, a objeto de evitar contactos accidentales con personas ajenas a su territorio.
3. Gestionar la dotación de tierras fiscales, de manera prioritaria, para el traslado, asentamiento, ampliación y gestión territorial integral, para los titulares de la presente Ley, de acuerdo a los protocolos y planes de actuación.
4. Impulsar la generación de programas bilaterales o multilaterales, a objeto de establecer programas de coordinación y actuaciones conjuntas entre diferentes Estados, para la atención de las naciones y pueblos indígena originarios con forma de vida transfronteriza.
5. Planificar con la participación de los titulares de la presente Ley, el desarrollo integral de sus sistemas de vida, fortaleciendo sus usos y costumbres.

VALORACIÓN

Debemos llevar a cabo un proyecto de concientización sobre la Madre Tierra, la importancia que tiene para el ser humano y el papel que la misma tiene. Podemos crear material educativo, organizar charlas o eventos, o colaborar con organizaciones que promuevan la protección y cuidado de la Tierra.

PRODUCCIÓN

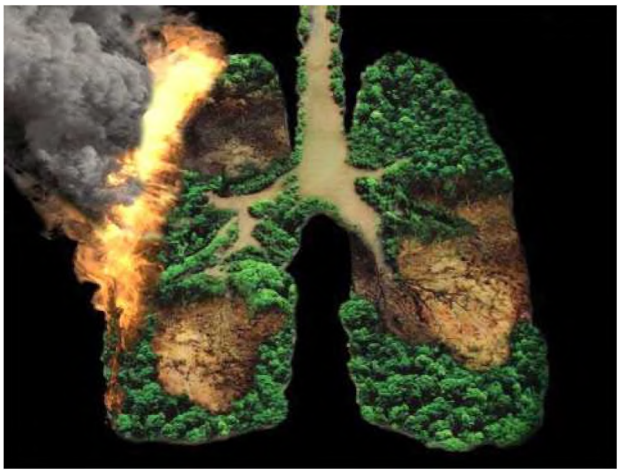
- **Realicemos un proyecto de jardinería, donde podamos crear un jardín en la unidad educativa o en nuestra casa, podemos investigar sobre plantas nativas, aprendamos a sembrar y cuidar las plantas, y reflexionemos sobre cómo el contacto con la naturaleza puede contribuir al bienestar y desarrollo humano.**
- **En la siguiente tabla, con la colaboración de nuestros compañeros y compañeras, realicemos un decálogo a favor de la integración humana con la naturaleza.**

1		6	
2		7	
3		8	
4		9	
5		10	

LA ECOLOGÍA Y LA CRISIS AMBIENTAL

PRÁCTICA

El medio ambiente de nuestro planeta responde a un balance muy delicado. Durante miles de años, la naturaleza ha alcanzado un equilibrio en el cual cada recurso y forma de vida cumple un rol dentro del sistema y permite que la evolución de la vida pueda seguir adelante. La intervención del ser humano ha roto trágicamente el equilibrio de los ecosistemas y ha afectado catastróficamente a las distintas formas de vida que coexisten con nosotros, pero que no tienen la posibilidad de intervenir en él o defenderse ante la agresión humana a su subsistencia.



Representación del estado de los "pulmones del planeta".

Fuente: www.WordPress.com

Actividad

Respondamos las siguientes interrogantes:

¿Conocemos el proceso por el cual los árboles provén de oxígeno al planeta? ¿En qué consiste?

¿Qué tipo de hábitos positivos para la preservación del medioambiente practicamos?

¿Qué tipo de hábitos nocivos para el medioambiente practicamos y cómo podríamos cambiarlos?

TEORÍA

1. Uso indiscriminado de recursos, sus efectos en la contaminación ambiental.

La contaminación ambiental y el uso desmedido de recursos se relacionan de una manera más significativa de lo que la población cree; algunos de los parámetros en los que se vinculan son los siguientes:

a) Contaminación del agua

Actividades como la minería generan residuos químicos que contaminan los cuerpos de agua que, posteriormente, afectan a la salud de los seres humanos y a todas las especies que viven en esos cuerpos acuáticos o que dependen de su consumo.

b) Contaminación del aire

El consumo (quema) de combustibles fósiles para la generación de energía en maquinarias o para el uso de medios de transporte causa gran impacto en la atmósfera por la liberación de gases de efecto invernadero. Esto es altamente nocivo para la calidad del aire y por ende, para la salud de los seres humanos y de los que habitan.

c) Agotamiento de recursos

Con frecuencia, la biodiversidad es afectada por el consumo irracional de recursos naturales. No sólo se trata del agotamiento de los recursos en el futuro, sino del deterioro del ecosistema, en algunos casos puede conducir a la extinción de especies íntegras.

d) Generación de recursos

La sociedad mercantilizada no solamente consume grandes cantidades de recursos; sino que a la par, genera importantes cantidades de residuos que, debido a los procesos químicos con los que fueron obtenidos ya no pueden reintegrarse al ecosistema de manera armónica: es el caso del plástico (entre otros).

La necesidad de cambiar la realidad que vive el planeta en torno al uso de recursos es una alta prioridad para los seres humanos hoy en día; pero lograr un cambio importante pasa inevitablemente por la generación de consciencia medioambiental en todas las personas.

El agua y el ser humano

Según la Organización Mundial de la Salud, cada persona requiere entre 50 y 100 litros de agua al día para cubrir sus necesidades básicas; sin embargo, en los países desarrollados, las personas consumen más de 130 litros, mientras que en los lugares menos favorecidos existen más de 800 millones de personas que tienen dificultades para acceder a cantidades mucho menores a 50 litros.

También es un dato relevante que cientos de litros de agua se pierden en fugas y malas conexiones en muchos hogares.



2. Visiones del medio ambiente (visión europea, visión de los Pueblos Originarios)

La población de distintos lugares tiene percepciones y maneras distintas de como relacionarse con el medio ambiente; en el caso de nuestro país, es natural hacer un contraste entre la visión del mundo industrializado europeo y el modo de coexistir de los Pueblos Originarios.

a) Visión europea

Desde la época colonial, se atribuye a su visión un modelo extractivista que sobre explota los recursos y hace muy poco por su renovación; sin embargo, en los últimos años, existen muchas regulaciones y un decidido trabajo de concientización de la población para mantener los niveles de contaminación en niveles aceptables.

b) Visión de los Pueblos Originarios

Los Pueblos Originarios también hacen un esfuerzo por preservar el planeta; sin embargo, los habitantes del Abya Yala preservan la naturaleza no por obligación, sino por la relación espiritual que tienen con la Tierra.

3. Cambio climático

El aumento de la temperatura que existe debido a la emisión de los denominados "gases de efecto invernadero" en el planeta es una realidad y las consecuencias que conlleva son devastadoras tanto para los seres humanos como para las demás especies que existen en el planeta.

a) Causas

Es inevitable reconocer que la principal causa del cambio climático es la actividad humana: la emisión de dióxido de carbono en la atmósfera provoca el efecto invernadero que impulsa el calentamiento del planeta; el uso de combustibles fósiles (gas, petróleo o carbón) es la principal causa de este fenómeno.

b) Consecuencias

El medio ambiente es alterado constantemente por el cambio climático: los casquetes polares se reducen (derriten) más cada año. El nivel del mar puede subir en algunos lugares, provocando inundaciones; del mismo modo, los fenómenos como sequías o tormentas pueden incrementarse cada vez más.

Deforestación en Bolivia

Bolivia es un país con gran diversidad y con importantes cantidades de territorio inexplorado (o al menos no explotado sistemáticamente); sin embargo, debido a la expansión de la frontera agrícola y a la necesidad que organizaciones o actividades económicas (como la minería) se ha estado perdiendo importantes cantidades de bosque: según estudios y mediciones realizadas, cada año se deforesta 350 mil hectáreas de bosques que no son recuperables a corto plazo.



Consecuencias del cambio climático.

Fuente: www.wordpress.com

c) Consecuencias para los seres humanos

Las consecuencias son trascendentales: a raíz del cambio climático se pierde la posibilidad de alcanzar la seguridad alimentaria para la población de países en vías de desarrollo. En muchas ocasiones, las poblaciones costeras son las más afectadas. En el ámbito del desarrollo ciudadano, la estabilidad económica es difícil de conseguir y eso, a su vez, puede repercutir en conflictos sociales y destruir la estabilidad social de los pueblos.

d) Mitigación y adaptación

Los seres humanos requieren adaptarse a la realidad que se genera en torno al cambio climático; pero la idea de mitigar sus efectos también es altamente preponderante. Mitigar significa reducir la cantidad de gases de efecto invernadero que se emiten sobre la atmósfera. Sin embargo, la adaptación es el otro proceso necesario: se requiere un nivel importante de resiliencia para poder afrontar las consecuencias (en ocasiones catastróficas) de las perturbaciones ambientales.

4. Desarrollo sostenible

El desarrollo sostenible es un enfoque que busca satisfacer las necesidades actuales de las personas sin comprometer la capacidad de las futuras generaciones para satisfacer sus propias necesidades. Se basa en equilibrar el crecimiento económico, la protección ambiental y la justicia social. Aquí se proporciona información clave sobre el desarrollo sostenible:

- **Dimensiones del desarrollo sostenible,** el desarrollo sostenible se basa en tres dimensiones interrelacionadas: económica, ambiental y social. Estas dimensiones se conocen como "triple resultado" o "triple línea de base". El objetivo es lograr un equilibrio entre el crecimiento económico, la conservación del medio ambiente y el bienestar social.
- **Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS),** en 2015, las Naciones Unidas adoptaron los Objetivos de Desarrollo Sostenible, que son una agenda global para abordar los desafíos sociales, económicos y ambientales más urgentes. Los ODS incluyen metas como la erradicación de la pobreza, la igualdad de género, la acción climática, la conservación de los ecosistemas y el acceso a una educación de calidad.
- **Enfoque holístico,** el desarrollo sostenible reconoce la interconexión entre los sistemas naturales, económicos y sociales. Se busca evitar soluciones a corto plazo que puedan tener impactos negativos a largo plazo. En cambio, se promueve un enfoque holístico que considere los impactos a largo plazo, la equidad intergeneracional y la resiliencia.
- **Participación y colaboración,** el desarrollo sostenible requiere la participación activa de múltiples actores, incluyendo gobiernos, empresas, sociedad civil y comunidades locales. Se fomenta la colaboración y el diálogo para encontrar soluciones conjuntas y promover la responsabilidad compartida.
- **Consumo y producción sostenible,** el desarrollo sostenible también implica un cambio en los patrones de consumo y producción. Se busca reducir el consumo excesivo, promover la eficiencia en el uso de recursos, fomentar la economía circular y adoptar prácticas más sostenibles en la producción de bienes y servicios.

El desarrollo sostenible es fundamental para garantizar un futuro próspero y equitativo para las generaciones presentes y futuras. Requiere un cambio de mentalidad, una mayor conciencia y la adopción de medidas concretas en todos los niveles de la sociedad.

5. Ley N° 071. Ley de los Derechos de la Madre Tierra

La Ley N° 071 referida a los “Derechos de la Madre Tierra” reconoce los derechos, las obligaciones y deberes del Estado y de la población en general. En la misma ley se establece los Derechos de la Madre Tierra, específicamente en el Artículo N° 7, que señala lo siguiente:

- **A la vida,** es el derecho al mantenimiento de la integridad de los sistemas de vida y los procesos naturales que los sustentan, así como las capacidades para su regeneración.
- **A la diversidad,** referido al derecho a la preservación de la diferenciación y la variedad de los seres que componen la Madre Tierra, sin ser trasformados genéticamente ni modificados en su estructura de manera artificial, de tal forma que se amenace su existencia, funcionamiento y potencial futuro.
- **Al agua,** es el derecho a la preservación de la funcionalidad de los ciclos del agua, de su existencia en la cantidad y calidad necesarias para el sostenimiento de los sistemas de vida y su protección frente a la contaminación para la reproducción de la vida de la Madre Tierra y todos sus componentes.
- **Al aire limpio,** referente al derecho a la preservación de la calidad y composición del aire para el sostenimiento de los sistemas de vida y su protección frente a la contaminación, para la reproducción de la vida de la Madre Tierra y todos sus componentes.
- **Al equilibrio,** es el derecho al mantenimiento o restauración de la interrelación, interdependencia, complementariedad y funcionalidad de los componentes de la Madre Tierra, de forma equilibrada para la continuidad de sus ciclos y la reproducción de sus procesos vitales.

- **A la restauración,** donde se establece que esta restauración debe ser oportuna y efectiva de los sistemas de vida afectados por las actividades humanas, de manera directa o indirecta.

- **A vivir libre de contaminación,** es el derecho a la preservación de la Madre Tierra libre de contaminación de cualquiera de sus componentes, así como de residuos tóxicos y radioactivos generados por las actividades humanas.

De la misma manera, nosotros como sociedad, tenemos deberes con la Madre Tierra, los que podemos resumir de la siguiente manera:

- Defender y respetar los derechos de la Madre Tierra.
- Promover la armonía en la Madre Tierra en todos los ámbitos de su relacionamiento con el resto de las comunidades humanas y el resto de las comunidades humanas y el resto de la naturaleza en los sistemas de vida.
- Participar de forma activa, personal o colectivamente, en la generación de propuestas orientadas al respeto y defensa de los derechos de la Madre Tierra.
- Asumir prácticas de producción y hábitos de consumo en armonía con los Derechos de la Madre Tierra.
- Asegurar el uso y aprovechamiento sustentable de los componentes de la Madre Tierra.
- Denunciar todo acto que atente contra los Derechos de la Madre Tierra, sus sistemas de vida y/o sus componentes.
- Acudir a la convocatoria de las autoridades componentes o la sociedad civil organizada para la realización de acciones orientadas a la conservación y/o protección de la Madre Tierra.

6. Ley N° 300. Ley marco de la Madre Tierra y desarrollo integral para Vivir Bien

Esta ley, fue promulgada el 15 de octubre del año 2012, tiene como objetivo principal, establecer la visión y los fundamentos del desarrollo integral en armonía y equilibrio con la Madre Tierra para vivir bien, garantizando la continuidad de la capacidad de regeneración de los componentes y sistemas de vida de la Madre Tierra, recuperando y fortaleciendo los saberes locales y conocimientos ancestrales, en el marco de la complementariedad de derechos, obligaciones y deberes; así como los objetivos del desarrollo integral como medio para lograr el vivir bien, las bases para la planificación, gestión pública e inversiones y el marco institucional estratégico para su implementación. (Art. 1)

En el marco del Vivir Bien, (Art. 6) se establecen los siguientes valores, para la construcción de una sociedad justa, equitativa y solidaria:

1. Saber crecer. Vivir Bien, es crecer y compartir con espiritualidad y fe, en el marco del respeto a la libertad de religi6n y de las creencias espirituales de acuerdo a las cosmovisiones del pueblo boliviano, que promueve y construye vínculos edificantes, virtudes humanitarias y solidarias para llevar una vida armoniosa.
2. Saber alimentarse. Vivir Bien, es alimentarse con calidad y productos naturales; saber combinar las comidas y bebidas adecuadas a partir de las estaciones del año, respetando los ayunos y ofrendando alimentos a la Madre Tierra.
3. Saber danzar. Vivir Bien, es danzar en gratitud a la Madre Tierra y en celebración de la comunidad y armonía entre las personas donde se manifiesta la dimensión espiritual y energética.
4. Saber trabajar. Vivir Bien, es considerar el trabajo como fiesta y como felicidad. Se retoma el pensamiento ancestral de que el trabajo es fiesta, por tanto, se realiza con amor y pasión. Es trabajar en reciprocidad y complementariedad; es más que devolver el trabajo o los productos de la ayuda prestada en cualquier actividad.
5. Saber comunicarse. Vivir Bien, es comunicarse y saber hablar. Sentir y pensar bien para hablar, que implica hablar para construir, para alentar, para aportar. Todo lo que hablemos se escribe en los corazones y en la memoria genética de los seres de la Madre Tierra.

6. Saber soñar. Vivir Bien, es sonar en un buen futuro, que es proyectar la vida, partiendo de que todo empieza desde un sueño por tanto el sueño es el inicio de la realidad.
7. Saber escuchar. Vivir Bien, es escucharnos para conocernos, reconocernos, respetarnos y ayudarnos. Es escuchar a los mayores y revalorizar los saberes de las naciones indígena originario campesinas; es leer las arrugas de los abuelos para poder retomar el camino. Es no solo escuchar con los oídos, es percibir, sentir y escuchar con todo nuestro espíritu, conciencia y cuerpo.
8. Saber pensar. Es la reflexión no sólo desde lo racional sino desde el sentir para que sin perder la razón caminemos en la senda del corazón.

VALORACIÓN

Describamos la situación ambiental que se presenta en nuestra comunidad o en nuestra ciudad.

Escribamos las acciones que realizamos a favor del medio ambiente en nuestro contexto.

PRODUCCIÓN

Dibujemos el paisaje que imaginamos en el año 2050 del país.

Realicemos un relato de los cambios que ocurrirán el 2040.

EL AGUA ¿MERCANCÍA, DERECHO HUMANO O FUERZA DE VIDA?

PRÁCTICA

Durante la época de pandemia, lavarse las manos constantemente fue una de las consignas inexcusables; sin embargo, el simple hecho de abrir un grifo y que el agua potable brote (como por magia) es un lujo que millones de personas no tienen en el mundo.

Incluso antes de la pandemia, la sequía causó hambruna en países pobres como Somalia o Zambia (ahí las personas tienen como parámetro pasar hasta 8 meses sin el beneficio de la lluvia); en muchos países de África y Asia los índices de acceso al agua potable son muy bajos. Según los informes de la Organización Mundial de la Salud existen 3 mil millones de personas que viven en áreas donde el agua no es suficiente para la actividad agrícola y casi 1200 millones ni siquiera tienen acceso adecuado para mantener condiciones de vida que satisfagan sus necesidades básicas.

No se trata solo de áreas rurales, hay ciudades donde no sólo no hay agua; sino que las personas además deben vivir en hacinamiento.



Sequía en distintas partes del mundo.

Fuente: www. geosolv.ca

Actividad

Respondamos a las siguientes preguntas:

¿Conocíamos las carencias de los habitantes de otras regiones del mundo?

¿Consideramos que aprovechamos las posibilidades que nos da nuestro entorno al proveernos de agua potable en cantidad, tal que en ocasiones la desperdiciamos?

¿Cuáles son las actitudes y hábitos que se deben cambiar para hacer un mejor aprovechamiento del agua en nuestro entorno?

TEORÍA

La "Guerra del agua" en el cine

El triste episodio de la "Guerra del agua" en Bolivia fue reflejado por una producción cinematográfica que se enmarca en aquel aciago momento. Se trata de la película "También la lluvia" del director Icíar Bollaín; esta película estuvo seleccionada en distintos festivales internacionales de cine y ganó varios premios.

1. Visión neoliberal

La política neoliberal se concentra en la explotación de recursos naturales con el fin de acumular capital; así mismo propone la necesidad de mercantilizar todo lo comercializable siempre y cuando permita generar ganancias, lamentablemente, los recursos naturales no renovables o estratégicos o de primera necesidad no son la excepción. Es así que el agua, es considerada por los grandes consorcios económicos como un producto más.

El agua incluso tiene, desde esta mirada, una ventaja más: es un bien de consumo que absolutamente toda la población necesita. Debido a esta realidad y al apetito desmedido de ganancias, se produjo un proceso de incursión en los países latinoamericanos en el cual se intentó privatizar los servicios de agua potable en distintas ciudades o regiones.

En Bolivia, se vivió la denominada "guerra del agua" en la cual la empresa establecida para brindar este servicio en Cochabamba, comenzó a privar a la población, incluso del agua de las vertientes, aduciendo que sólo ellos podían proveer de este recurso. Eso inició un levantamiento popular que causó mucho dolor y luto en la familia boliviana el año 2000.

2. Visión humanista

La perspectiva humanitaria, aportada por entidades internacionales como la Organización Mundial de la Salud o Naciones Unidas, se centra en los derechos que tienen todas las personas (sin importar su procedencia o clase social) para acceder al agua en el mundo. Así mismo, entidades como las mencionadas incentivan a los gobiernos para que implementen políticas que permitan a la población acceder a este recurso, no como un producto sino como un bien de primera necesidad.

3. Visión de los Pueblos Originarios de tierras altas, tierras bajas y Chaco

Tanto los pueblos de tierras altas como los de tierras bajas comparten una relación que podría calificarse como espiritual con el agua: para ellos este elemento de la naturaleza no solo da vida, sino que la tiene; se trata de una suerte de animismo en el cual todo el entorno es capaz de interactuar con el ser humano. Debido a esto (al entenderlo como un ser vivo) se puede dialogar con él, así como con otros componentes del mundo natural.

Esta relación tan cercana con el agua y el resto de la naturaleza hace que los miembros de las comunidades actúen con mucha cautela y, sobre todo, con respeto y con responsabilidad a la hora de beneficiarse del preciado recurso en su vida cotidiana. Además, existe un espíritu de comunidad: nadie puede poseer de forma individual el agua. Para las comunidades indígenas el agua es de todos y su uso es compartido y equitativo.

Sabíamos que…

Un grifo que gotea puede desperdiciar más de dos litros de agua en muy poco tiempo.

Si una llave de paso tiene un goteo constante, puede desperdiciar 30 litros de agua en un día. Un desperfecto así, automáticamente, puede ocasionar el incremento de entre el 5% y el 10% en la factura que se debe pagar por el servicio

En muchos hogares, existen imperceptibles fugas y filtraciones, por las cuales se pierde hasta el 10% del total del agua que se cobra en la factura.

VALORACIÓN

"La vertiente" es una película boliviana del año 1959 que cuenta la historia de una maestra que se establece en una comunidad, en la cual la gente acostumbraba consumir agua del río (porque lo consideraban algo muy sano), con el paso del tiempo este hábito comienza a desatar enfermedades entre los habitantes; razón por la cual la protagonista decide iniciar los trabajos de canalización para llevar agua potable hasta los pobladores. En el imaginario cultural de los habitantes del contexto, no consumir el agua que mana del río es descreer de sus tradiciones (quizá de su misma cultura).



Reflexionemos y respondamos

- ¿Qué opinamos sobre estas posturas?
- ¿Qué es lo que debería prevalecer, las costumbres y tradiciones o la salud pública?
- ¿Cómo encararíamos el problema si ocupáramos el lugar de la protagonista de la historia?

PRODUCCIÓN

- **Trabajemos en grupo, redactemos un decálogo para el uso correcto del agua en la unidad educativa: grifos, baños, duchas (si los hubiera); y así mejorar la calidad de vida y el uso responsable de este elemento en la comunidad.**

LAS OLAS DEL FEMINISMO

PRÁCTICA

Marie Curie fue una importante científica que nació en Polonia el 7 de noviembre de 1867 y logró realizar sus estudios de manera clandestina en Varsovia y posteriormente en París. Habiendo estudiado Física y Química, fue la única persona en la historia en ganar el Premio Novel dos veces en dos especialidades distintas. También fue la primera mujer en ocupar un puesto como profesora en la Universidad de París.

Sus grandes logros estuvieron relacionados al estudio y la aplicación de la radiación (lo cual le causaría la muerte). Durante sus investigaciones, descubrió dos nuevos elementos químicos: al primero lo bautizó como "Polonio" (en honor a su país) y el segundo llegó a llamarse "Radio" e inició todos los estudios de lo que se denominó "radioactividad".

Murió en Francia a los 66 años y está sepultada en el Panteón de París, lo cual se consideraba un honor en aquella época y fue la primera mujer a quien se le otorgó dicho honor por mérito propio.



Marie Curie.

Fuente: actitudfem.com

Actividad

1) Respondamos a las siguientes interrogantes:

a. ¿Conocíamos de la historia de Marie Curie? ¿Dónde la habíamos oído mencionar?

b. ¿Qué otros personajes femeninos importantes en el mundo de la ciencia o en las artes existieron con anterioridad?

2) Realicemos un breve texto de cómo creemos que sería el mundo sin el aporte de mujeres destacadas en el desarrollo de la humanidad.

TEORÍA

1. Las "olas" del feminismo

El feminismo es una teoría social (pero también política) que reivindica los derechos de las mujeres y la igualdad entre mujeres y hombres; postulando que ninguna persona puede ser privada de dichos derechos o de algún tipo de bienes (como la remuneración por su trabajo) debido a su sexo.

La búsqueda de los ideales del feminismo se ha desarrollado a lo largo de la historia en lo que se ha venido a denominar "olas"; es decir movimientos o periodos en los cuales se luchó por alcanzar cada una de las conquistas para el bienestar de las mujeres en la sociedad. Usualmente se reconoce tres olas del feminismo. La primera ola aparece a mediados del siglo XVIII e inicia por cuestionar los privilegios del género masculino (todo esto en medio de la revolución industrial); durante la primera ola del feminismo se lucha por alcanzar los derechos civiles como el trabajo y la educación.

La segunda ola del feminismo surge en la segunda mitad del siglo XIX y lucha por grandes objetivos como el derecho al voto, consolida además metas importantes como el derecho a tener propiedades, el derecho a la educación y el trabajo remunerado. Más adelante, en la década de 60 del siglo XX aparece la denominada "tercera ola" del feminismo, la cual se centra en luchas por desarticular el sistema simbólico arraigado en la percepción de la moral y la ética heredadas del pasado; es ahí donde se comienza a cuestionar la idea de "patriarcado". Algunos autores refieren la existencia de una "cuarta ola" (que se desarrollaría en la actualidad) y que incursionaría en todas las dinámicas del mundo digital.

2. La Declaración de los Derechos de la Mujer y de la Ciudadana

En el marco de la Revolución Francesa, el 26 de agosto de 1789, se proclama la "Declaración de los Derechos del Hombre y del Ciudadano". Unos años después, el 5 de septiembre de 1791, la escritora francesa Olympe de Gouges redacta la "Declaración de los Derechos de la Mujer y de la Ciudadana".

Se trata de un texto que parafrasea gran parte de la Declaración de 1789; sin embargo, más allá de ello, lo importante es que se constituye como uno de los primeros documentos que reivindican los derechos de las mujeres, así como su emancipación a lo largo de la historia. El documento refiere también la igualdad de derechos entre hombres y mujeres y sobre todo, la independencia de la mujer respecto al hombre.

La Declaración redactada por Olympe de Gouges incluye un preámbulo dedicado a la Reina María Antonieta, incluye también un preámbulo a la obra misma; así como 17 artículos en su contenido formal y un epílogo.

Originalmente, sólo existieron 5 ejemplares de la Declaración; recién en 1840 se publicaron masivamente algunos fragmentos y la totalidad de la obra se conoció en 1986 gracias a la escritora Benoîte Groult.

Fragmentos de la Declaración de los Derechos de la Mujer y de la Ciudadana

Preámbulo: Las madres, hijas, hermanas, representantes de la nación, piden que se las constituya en asamblea nacional. Por considerar que la ignorancia, el olvido o el desprecio de los derechos de la mujer son las únicas causas de los males públicos y de la corrupción…

***Art 1:** La mujer nace, permanece y muere libre al igual que el hombre en derechos.*

***Art 2:** El objetivo de toda asociación política es la conservación de los derechos naturales e imprescriptibles de la Mujer y del Hombre; estos derechos son la libertad, la propiedad, la seguridad y, sobre todo, la resistencia a la opresión.*

Epílogo: Mujer, despierta; el rebato de la razón se hace oír en todo el universo; reconoce tus derechos…

Fuente: redhistoria.com

3. Las sufragistas

Entre el siglo XIX y XX se desarrolló una de las grandes luchas por los derechos de las mujeres: el derecho a ser parte de la democracia a través del voto. El escenario de esta conquista social para las mujeres fue Inglaterra, donde, a través de protestas, huelgas, marchas multitudinarias y sufriendo represión y arrestos, las mujeres conquistaron su derecho a elegir a sus representantes y así ser parte de la elaboración de las leyes de su país.



Manifestación de mujeres "sufragistas" en Londres a inicios del siglo XX.
Fuente: dailymail.co.uk

Durante inicios del siglo XIX, incluso el voto de los hombres era restringido: solamente el 20 por ciento de la población masculina podía votar; pero incluso los que luchaban para que los trabajadores del pueblo pudiesen alcanzar ese derecho se oponían a que las mujeres lo tuvieran, incluso se pensaba que las mujeres podían ser influenciables y que si se les daba el voto era como darles dos votos a sus esposos.

No obstante, se trataba de una época de cambios sociales: en 1869 se aprobó el voto femenino en Wyoming en Estados Unidos y en 1881 se aprobó también en una de las islas británicas (pero solo para mujeres solteras o viudas).

Finalmente, en 1918 se concedió el voto a las mujeres mayores de 30 años (a los hombres se les permitía a los 21 años); sólo hasta 1928 se logró que fuera a la misma edad que a los hombres.

La primera solicitud de voto para las mujeres

En 1832, el 3 de agosto exactamente, el Parlamento Británico recibió y atendió una solicitud bastante atípica: la señora Mary Smith, argumentando que ella pagaba los mismos impuestos y estando bajo las mismas leyes que los hombres, pedía tener el derecho a participar en la elaboración de las leyes a través de la elección de representantes; es decir teniendo el derecho a votar.

La petición causo sorpresa e incluso risa en medio de los representantes de la Cámara y fue denegada con argumentos absurdos como el de que, si hubiera electores y jurados mujeres entre los varones, se producirían situaciones "dudosamente morales" como que tuvieran que pasar toda la noche encerrados, deliberando. Cuando sir Frederick Trench dio este argumento en contra, varios le respondieron que él no había tenido problema hasta la fecha para pasar la noche en compañía de distintas mujeres, a lo que él solo pudo responder que "nunca habían estado encerrados".



Conquista de los derechos para las mujeres durante los siglos XIX y XX

Fuente: quotesgram.com

4. Otros movimientos de reivindicación de los derechos de la mujer en el mundo

a) Precursoras

Aun antes de la primera ola del feminismo, existieron mujeres que produjeron pensamientos y obras que servirían de inspiración a quienes más tarde lucharían por sus derechos: en el siglo VIII Guillermina de Bohemia propuso crear una iglesia de mujeres; más adelante, en 1405, Christine de Pizan escribió un libro titulado "La ciudad y las damas", un texto de lucha contra la misoginia de su época.

b) Movimientos de reivindicación

Dentro de la primera ola del feminismo, Olympe de Gouges fue la primera en proponer los derechos de la mujer en la Declaración que escribió en 1791. Su búsqueda de derechos no fue bien vista por los pensadores de "La Ilustración" y fue silenciada. Olympe de Gouges fue guillotinada en 1793. Ella también escribió: "Las mujeres tienen derecho a subir al cadalso y, del mismo modo, a subir a la tribuna".

En este mismo periodo, mujeres como Mary Wollstonecraft, la madre de Mary Shelley (autora de Frankenstein) escribió la "Vindicación de los derechos de la mujer", un texto donde se proponía que la diferencia entre hombres y mujeres es cultural y no natural; abogaba también para que hubiera una formación o educación igualitaria para hombres y mujeres.

Estos primeros movimientos fueron silenciados por el pensamiento de la "Ilustración"; en los "Códigos Napoleón" que aparecieron posteriormente, se proponía el matrimonio como un contrato que imponía obediencia a las mujeres; además se les prohibía reunirse en grupos de más de 5 y se les excluía de sus derechos políticos y se les encarcelaba ante la desobediencia a estas determinaciones.

Ya en la segunda ola del feminismo, tras la petición de voto de 1832, en la década del 70 del siglo XIX, un grupo de mujeres de encabezadas por Emily Davies y Elizabeth Garret Anderson escribieron la "Ladies Petition", un documento apoyado por 1499 firmas que pedía nuevamente el voto para las mujeres a la "Cámara de los Comunes" (el congreso británico).

Como la petición fue rechazada, las mujeres del movimiento pasaron a la acción: generaron protestas masivas, asediaron el Congreso, cercaron los domicilios de los representantes (en algunos casos se encadenaron en estos lugares como medida de protesta); también irrumpieron en las manifestaciones políticas de los partidos tradicionales para hacer escuchar sus peticiones.

Durante la Primera Guerra Mundial el movimiento entró en pausa; pues las mujeres inglesas que lo llevaban adelante también se alinearon en la defensa de su país, de hecho, se considera que al final de la guerra el voto se les otorgó como una forma de agradecimiento por los servicios prestados durante la guerra. Hechos similares se registraron en Estados Unidos y como resultado también obtuvieron el derecho a voto (pero solo para las mujeres blancas).

En la tercera ola del feminismo fue fundamental la presencia de Simone de Beauvoir quien desde Francia cimentó con su ensayo: "El segundo sexo" la idea de que no existe una diferencia que presuponga una superioridad entre hombres y mujeres, sino que se trata más bien de una construcción cultural que se debe cambiar.

5. Personajes importantes en la política, educación, literatura, economía en el mundo

Las mujeres que hicieron aportes científicos o artísticos en la historia de la humanidad son innumerables; no obstante, es posible mencionar a algunas:

- **Marie Curie** (Varsovia, 1867 – Sancellemoz, 1934)
  Se trató de una estudiosa de la Física y la Química que realizó importantes descubrimientos y que nunca buscó un beneficio personal pues no patentó ninguno de ellos, sino que simplemente los brindó a la humanidad. Realizó muchas de sus investigaciones en compañía de su esposo Pierre Curie quien también compartía su pasión por la ciencia.

- **Frida Kahlo** (Coyoacán, 1907-1954)
  Fue una pintora mexicana que resaltó elementos indígenas en su arte; fue fuente de inspiración para millones de mujeres en su país y el mundo. Trabajó en el ámbito de las artes plásticas con su esposo Diego Rivera, quien también se dedicaba a la pintura como muralista.

- **Simone de Beauvoir** (París, 1908-1986)
  Fue una mujer criada en medio de una doctrina cristiana muy estricta; pero las condiciones económicas desfavorables en las que se vio su familia mientras crecía la motivó a cuestionar todo el sistema de creencias que pretendían imponerle; terminó por escribir un texto que se denominó "El segundo sexo" y que fue fundamental para la lucha contra el patriarcado hasta el día de hoy.

- **Benazir Bhutto** (Karachi, 1953 – Rawalpindi, 2007)
  Fue la primera mujer en llegar a ser ministra en un país de religión musulmana. Fue asesinada brutalmente en un atentado ocurrido antes de las elecciones de 2008.

Patriarcado y colonialismo

Los conceptos de patriarcado y colonialismo sé relacionan estrechamente en los países latinoamericanos ya que son parte de un sistema de opresión que perpetúa las desigualdades sociales.

Por un lado, el patriarcado instituye un sistema de dominación de género, donde la mujer se encuentra en una situación de desventaja frente al género masculino (al cual se le confieren toda clase de privilegios).

El colonialismo, por otro lado, perpetúa las diferencias de clase y raciales, disminuyendo las oportunidades para quienes no son parte del grupo dominante.

Ahora bien, si una mujer, además de verse disminuida por un sistema patriarcal, también sufre de discriminación de clase o racial, se encuentra en una doble desventaja.



Gabriela Mistral, primera mujer latinoamericana en ganar el Premio Nobel de Literatura.

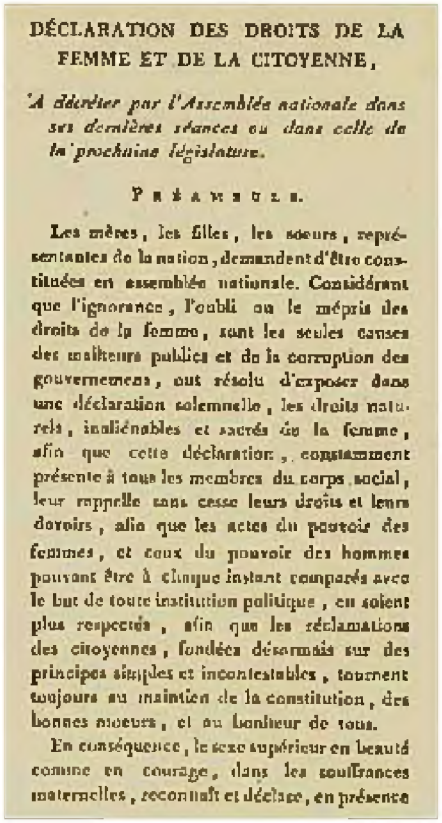
Fuente: memoriachilena.cl

- **Rosa Parks** (Alabama, 1913 – Detroit, 2005)
  Fue una mujer afroamericana que impulsó la lucha por los derechos civiles en Estados Unidos: se enfrentó al racismo y al machismo de su tiempo.

  Es recordada por haberse negado a ceder su asiento a un hombre blanco en un autobús en una época en que la segregación racial obligaba a entregar todos los privilegios a los blancos en su país. Fue parte de la lucha social junto a personajes célebres como Martin Luther King.

- **Hedy Lamarr** (Viena,1914 – Florida, 2000)
  Se trata de una reconocida actriz que también tuvo una faceta como inventora; la tecnología WiFi que usamos en la actualidad fue lograda en parte por continuidad a un sistema de comunicaciones que ella inventó. También desarrolló diseños aeronáuticos innovadores en su tiempo.

- **Malala Yousafzai** (Mingora, 1997)
  Es una activista por los derechos civiles en Pakistán que se hizo merecedora del Premio Nobel de la Paz. Cuando trataba de estudiar en su país recibió un disparo en la cabeza al trasladarse de la escuela a su casa el año 2012. Actualmente estudia como refugiada en el extranjero, en la Universidad de Oxford.



DÉCLARATION DES DROITS DE LA FEMME ET DE LA CITOYENNE,

A décréter par l'Assemblée nationale dans ses dernières séances ou dans celle de la prochaine législature.

PRÉAMBULE.

Les mères, les filles, les sœurs, représentantes de la nation, demandent d'être constituées en assemblée nationale. Considérant que l'ignorance, l'oubli ou le mépris des droits de la femme, sont les seules causes des malheurs publics et de la corruption des gouvernemens, ont résolu d'exposer dans une déclaration solemnelle, les droits naturels, inaliénables et sacrés de la femme, afin que cette déclaration, constamment présente à tous les membres du corps social, leur rappelle sans cesse leurs droits et leurs devoirs, afin que les actes du pouvoir des femmes, et ceux du pouvoir des hommes pouvant être à chaque instant comparés avec le but de toute institution politique, en soient plus respectés, afin que les réclamations des citoyennes, fondées désormais sur des principes simples et incontestables, tournent toujours au maintien de la constitution, des bonnes mœurs, et au bonheur de tous.

En conséquence, le sexe supérieur en beauté comme en courage, dans les souffrances maternelles, reconnaît et déclare, en présence

Primera publicación (en francés) de la Declaratoria de los Derechos de la Mujer y la Ciudadana

Fuente: redhistoira.com

Objetivos planteados en 1923 por "El Ateneo Femenino"

- *Derecho a la identidad (Recién se consiguió la cédula de identidad en 1944).*
- *Obtener una Ley de Divorcio (Recién conseguida en 1932).*
- *Derecho a votar (Se consiguió recién a nivel municipal en 1945 y se puso en práctica en 1947. Se otorgó el voto universal el año 1952 y se ejerció en 1956).*
- *La igualdad de los hijos frente a la Ley. (Recién se aprobó tras la Asamblea Constituyente de 1938).*
- *La capacidad legal para disponer de la herencia (Recién se consiguió en 1938).*
- *Derecho a acceder al empleo público (Aplicado de manera gradual en distintas instituciones en las décadas posteriores).*

6. Derechos de la mujer en Bolivia

Desde su inicio, las mujeres fueron importantes para el desarrollo del país; lamentablemente, el logro de distintas políticas de equidad entre hombres y mujeres fue un proceso que avanzó lentamente:

- En 1923 se conformó la organización "El Ateneo Femenino" impulsando actividades artísticas y de carácter social.
- Las seguidoras de Adela Zamudio forman la "Legión Femenina de Educación Popular América" y convocan a un Congreso Feminista en 1936.
- La igualdad legal entre cónyuges se constituye como requisito para la consecución de los derechos civiles.
- Una reforma constitucional instituye el voto en elecciones municipales para las mujeres en 1945.
- Se solicita el acceso a derechos jurídicos y políticos; así como el derecho a igualdad de salarios y a obtener educación superior de manera libre en 1945.
- En 1947 nace el "Bloque de Jornada Femenina".
- En 1948 aparece la "Agrupación Interamericana de mujeres".
- Hacia el final de la década de 1950 surgen los Clubes de Madres y, posteriormente, la "Asociación de Mujeres Receptoras de Alimentos", entre 1987 y 1988.
- Creación de la Federación de Mujeres Campesinas Bartolina Sisa en 1983.
- En 1989 se crea la denominada Plataforma de la Mujer.

7. El rol de la mujer en nuestra sociedad y en la actualidad

Durante los últimos años hubo avances significativos en la apertura de espacios para las mujeres en el plano institucional y educativo; sin embargo , no ha sido un proceso fácil y tampoco se ha allanado completamente las diferencias y restricciones a las que cada mujer se enfrenta en su intento por ejercer libre y plenamente sus derechos.

En el ámbito educativo, desde el enfoque legal, tanto hombres como mujeres tienen derecho a incursionar en cualquier institución educativa o en cualquier especialidad; pese a ello todavía existen estigmas sobre los roles de género que dan más cabida a hombres en ciertas carreras y a mujeres en otras. Quienes subvierten "lo tradicional" con frecuencia deben hacer mayores esfuerzos para concluir la carrera elegida o para destacar en ella.

Laboralmente, las mujeres, con frecuencia, deben enfrentar mayores dificultades ya que no solo cargan con la responsabilidad del cargo que ejercen en la institución en la que trabajan, sino que también asumen responsabilidades en el hogar y esto las coloca en desventaja para cumplir con las obligaciones de su trabajo. Por otro lado, no solo no reciben una mayor remuneración económica en el trabajo en cuestión; sino que con frecuencia, son infravaloradas y llegan incluso a pagarles menos por el mismo trabajo que realizan sus compañeros varones.

Finalmente, considerando el ámbito de la interacción social (ahora en la primacía de lo digital), es evidente que el cuerpo femenino ha sido convertido en un bien de mercado con el cual se comercializa y que es utilizado de manera inadecuada a través de las redes sociales u otro tipo de plataformas a las cuales accede el público diariamente.

8. Participación de las mujeres en la democracia

Más allá del mandato legal por el cual se garantiza la participación de un porcentaje importante de mujeres en los distintos poderes del Estado, el aporte de personajes femeninos emblemáticos en las dinámicas de la democracia a lo largo de los años ha sido evidente. La lucha por la democracia no ha sido privativa de los hombres, sino que muchas de las mujeres bolivianas han aportado a construir un país equitativo y democrático en las últimas décadas.

9. Personajes importantes en la política, educación, literatura, economía en Bolivia

Los personajes femeninos sobresalientes son abundantes en la historia de nuestro país; incluso antes de la creación de la República hubo presencias femeninas que causaron gran admiración (como Juana Azurduy de Padilla). No obstante, en las últimas décadas existen íconos femeninos de gran importancia como los siguientes:

- **Adela Zamudio (1854 - 1928),** fue ante todo, una luchadora por la igualdad de género.
- **Domitila Barrios de Chungara (1937-2012),** luchadora contra la explotación de los mineros y de los trabajadores en general, fue autora de dos libros testimoniales: "Si me permiten hablar" y "Aquí también **Domitila".**
- **Francisca Remedios Loza (1949-2018),** fue una comunicadora social que se constituyó en la primera mujer de pollera en llegar al parlamento dentro de la sigla CONDEPA.
- **Ana María Romero de Campero (1941- 2010),** periodista y escritora, llegó a ser Ministra y Presidenta del Senado. Asumió el cargo como primera Defensora del Pueblo en Bolivia.
- **Bartolina Sisa Vargas (1750 o 1753 - 1782),** mujer aymara que luchó contra el imperio español, por esta razón el 5 de septiembre se conmemora el Día Internacional de la Mujer Indígena.

Primera y tercera estrofa del poema "Nacer Hombre" de Adela Zamudio

¡Cuánto trabajo ella pasa
Por corregir la torpeza
De su esposo, y en la casa,
(Permitidme que me asombre).
Tan inepto como fatuo,
Sigue él siendo la cabeza,
Porque es hombre!
(…)
Una mujer superior
En elecciones no vota,
Y vota el pillo peor.
(Permitidme que me asombre).
Con tal que aprenda a firmar
Puede votar un idiota
Porque es hombre.

VALORACIÓN

Es bien sabido que los abusos y desigualdades contra las mujeres existieron desde la época colonial (o incluso antes); por esta razón no podemos calificarnos como una sociedad libre de injusticias de género; incluso nuestros antepasados incurrieron en ellas en cierta medida. ¿Qué creemos que podemos mejorar como sociedad para no repetir los errores del pasado?



Ilustración de Guamán Poma de Ayala sobre torturas que sufrían los indígenas en la Colonia (en muchos casos los castigos eran específicos a mujeres).
Fuente: cervantes.com

PRODUCCIÓN

Realicemos una línea de tiempo o un mapa mental en el cual se evidencie los logros de las luchas femeninas por alcanzar el ejercicio pleno de sus derechos.

DESPATRIARCALIZACIÓN

PRÁCTICA

Para comprender el sentido de esta unidad temática, la despatriarcalización es la subversión del orden patriarcal, asentado en las estructuras familiares, comunales y estatales. En tal sentido, y desde un enfoque inferencial se invita a conceptualizar, desde nuestra experiencia, las siguientes palabras que se constituyen en parte problematizadora para consolidar una convivencia pacífica y armónica:

a) Patriarcado:.....

b) Matriarcado:.....

c) Descolonización:.....

d) Igualdad:.....

Actividad

Desestructuremos los sistemas sociales coloniales enraizados en la cultura.

a) En nuestra sociedad se tiene presente una danza particular y socialmente revalorizada, en efecto a lo señalado, investiguemos quién fue el "Caporal" en la época colonial.

b) En algunas comunidades de contextos rurales, se celebra la danza del "Jucumari"; sin embargo, detrás de la esencia esta danza oculta distintas simbologías que se pueden apropiar con la temática que abordamos. Investiguemos, interpretemos y socialicemos.

TEORÍA

Cambios en las estructuras para el tiempo actual

En los últimos años, en los países de América latina vienen desarrollándose cambios estructurales que tienen como protagonistas a los pueblos indígenas y a las mujeres. En el caso de Bolivia, el nuevo contexto obliga a ver más allá de la compleja relación entre las estructuras coloniales construidas y consolidadas en más de cuatro siglos de estructuras patriarcales y coloniales construidas paralelamente.

1. El patriarcado y el colonialismo

Constituyen la base sobre la que se construyó el modelo capitalista y el sistema de dominación que deben erradicarse de la sociedad, el Estado y su administración. En ambos casos es necesario desmontar las estructuras coloniales y patriarcales, para superar el racismo, la discriminación y el machismo. Todos estos conceptos y principios se encuentran en la Constitución Política del Estado que desde el paradigma del "Vivir Bien" plantea al Estado Plurinacional el gran desafío de implementar los procesos de Descolonización y Despatriarcalización del Estado y la sociedad.

2. Vivir Bien

En Bolivia, el Vivir Bien no es sólo un paradigma, es también una alternativa política que se ha ido desarrollando en el proceso de reconstitución de la memoria, la cosmovisión y las estructuras de autoridad originaria en varios núcleos del pensamiento y activismo político.

Las formas sociales no sólo coloniales; sino también patriarcales, son el nudo de la discriminación, explotación y subordinación que han sufrido por siglos, indígenas y mujeres.

3. Colonialismo patriarcal



La relación entre el “blanco civilizado” y el “bárbaro - indígena colonizado” fue violenta. La imposición política y económica modeló la sociedad boliviana a partir de pautas culturales y sociales que se han transmitido de generación en generación y que perviven hasta nuestros días basadas en el racismo y el machismo.

En el marco del Estado colonial y patriarcal se ha construido un arquetipo modélico de “mujer” a imagen y semejanza de la mujer blanca/europea y colonizadora, al que todas debían aspirar, ya sean indígenas, negras o mestizas.

4. Despatriarcalización

La despatriarcalización es la subversión del orden patriarcal, asentado en las estructuras familiares, comunales y estatales. Es un proceso de liberación del pensar, sentir y conocer de las mujeres que busca su emancipación por medio de:

- La desestructuración de las relaciones de poder que reproducen la subordinación y opresión de los pueblos, jerarquizan las relaciones entre hombres y mujeres e impiden la democratización del sistema político y el acceso de las mujeres a los espacios de decisión política.
- Eliminación de patrones culturales y estereotipos discriminatorios que se manifiestan en las relaciones de poder entre mujeres y hombres y en instrumentos ideológicos como son la educación, el arte, la ciencia, los medios masivos y la religión.

5. Género, como una construcción social

¿Qué es el género?

El género se refiere a los atributos sociales que se asocian a ser hombre o ser mujer. Y estos atributos sociales están asociados a las oportunidades. Los estereotipos de género son las creencias simplificadas o generalizadas de lo que es ser hombre y o ser mujer.

Situación del género allegados a la realidad.

Vivimos en un mundo donde desligarse de los géneros es difícil. Las sociedades asignan roles específicos basados en creencias, normas y hasta estructuras de poder que, en muchos casos llevan a la desigualdad al dar poder a uno por sobre el otro.

6. Discriminación de la mujer en las instituciones



El 9 de marzo de 2013 se aprobó la Ley 348 “Ley Integral para garantizar a las mujeres una vida libre de Violencia” que protege a las mujeres de cualquier tipo de violencia. Ahora queda el desafío de conocer la ley, difundirla y vigilar su aplicación.

7. Panorama internacional de la situación de la mujer en las instituciones

La igualdad de género también está ganando terreno en el ámbito de la "economía inteligente", como vía para estimular el crecimiento económico mediante el aumento del capital humano, la participación de la fuerza laboral y una mayor productividad. En la actualidad las mujeres están más capacitadas y muestran mejores niveles de rendimiento escolar que nunca; sin embargo lo anterior aún no se ve reflejado en beneficios en el mercado de trabajo. La eliminación de barreras para su inclusión en el mundo laboral ha tenido efectos positivos respecto al crecimiento potencial de los países. De hecho, el cumplimiento del objetivo relativo a la igualdad de género del G20 podría suponer la incorporación de100 millones de mujeres en los mercados de trabajo de esos países.

8. El principio de dualidad institucional desde nuestros Pueblos Indígenas Originarios y Campesinos

Todo el Universo (cosmos) está compuesto de dos fuerzas: la masculina y la femenina, mujer-hombre, negativo-positivo, noche día, sol-luna, malo-bueno, los animales y las plantas son hembra y macho; los cerros sagrados son masculinos o femeninos. Solo con este principio de "Dualidad" o "Ley de la Contradicción" funciona el universo. La familia nace de esta complementariedad. Los derechos y las responsabilidades son de los dos, sin someterse el uno al otro.

Incluso la leyenda dice que Mama Oqllu y Manco Cápac fundaron el inicio de los Incas. Pero, el pensamiento occidental-europeo es "machista", es patriarcal, el hombre es el jefe de la familia, el hombre es dueño de la mujer, el hombre lo es todo, hasta Dios es hombre y se dice que él solo ha creado el mundo.



La iglesia católica en periodos de inquisición

¿Cacería de Brujas?

En el siglo XVI, durante la "Santa Inquisición" se persiguieron a muchas mujeres tachándoles de Brujas, solo por pensar mejor que el varón o por practicar la alquimia antecesor a la química o por reclamar algunos derechos en favor de las mujeres. La Iglesia Católica condeno a miles de mujeres a la hoguera.

9. La violencia de género y tasas de feminicidio en Bolivia

Es fundamental comprender el sistema normativo en cuerpo jurídico del Estado Plurinacional de Bolivia, en ese entendido, es importante comprender y reflexionar sobre la Ley 348 "Ley Integral para Garantizar a las Mujeres una Vida libre de Violencia" del 2013.

10. Violencia contra las mujeres en Bolivia

La violencia contra las mujeres es un problema muy serio en Bolivia, que constituye una violación a los derechos humanos, un problema de justicia social y de salud pública. Bolivia es el segundo país de la región con mayores índices de violencia contra las mujeres.

La Ley Integral Nº 348 establece como prioridad nacional la erradicación de la violencia hacia las mujeres, por ser una de las formas más extremas de discriminación en razón de género, que impide el adelanto de las mujeres y el vivir bien.

a) Violencia doméstica

Es toda acción que ocasiona lesiones o daños (físicos, sexuales, psicológicos), con el uso de la fuerza física, o cualquier tipo de objetos o armas en el entorno familiar o intrafamiliar. Ejemplo: Golpear a una mujer por enojo o para que ella "obedezca" al agresor. Pueden ser puñetes, patadas, pellizcos, jalones de cabellos, gritos, amansas, chantajes; etc.

b) Violencia en la familia

Es toda agresión física, psicológica o sexual cometida hacia la mujer por el cónyuge o ex-cónyuge, conviviente o ex-conviviente, o su familia, ascendientes, descendientes, hermanas, hermanos, parientes civiles o afines en línea directa y colateral, tutores o encargados de la custodia o cuidado, por ejemplo: El marido que golpea a su esposa porque cree que ella debe servirle y atenderle.

En Bolivia, el problema de la violencia no es solo de ellas, las víctimas; ni de las autoridades, ni de los hombres. El problema es estructural y afecta a todas y todos. Según datos recogidos del Centro de Desarrollo de Información y Desarrollo de la Mujer, el 64% de los casos de muertes de ellas corresponden a feminicidios, siete de cada diez mujeres sufren algún tipo de violencia en sus hogares y, en un 75% de los casos, tiende a ser repetitiva. Por este motivo, la violencia de género es un factor de riesgo, erradicar esta pandemia que recorre la columna vertebral del país Andino, Amazónico y Chaqueño y conseguir que cualquier mujer viva una vida libre de violencias.

Aunque las diferentes autoridades tratan de llevar las normativas hasta las comunidades alejadas, es cierto que las distancias dificultan la posibilidad de denunciar. Además, muchas veces, las mismas autoridades responsabilizan al alcohol o a la propia víctima.

Violencia Mediática

Es aquella producida por los medios masivos comunicación a través de la publicación o difusión de mensajes o imágenes estereotipadas que discriminan, deshonran, humillan a las mujeres. Por ejemplo: publicidad que exhibe el cuerpo de las mujeres como objetos sexuales



Tipos de violencia

				
	Psicológica	Física	Sexual	Económica
A lo largo de su vida	92,7	67,3	45,5	41,8
En los últimos 12 meses	88,0	46,6	34,6	33,9

VALORACIÓN

Tenemos que lamentar varios hechos, de los cuales de manera violenta se quitó la vida a mujeres al igual que a niños", en el mismo periodo en 2020 hubo 59 feminicidios, en 2021 fueron 60 y en 2022 se reportaron 47, señala el reporte comparativo de la Fiscalía General del Estado.

La Fiscalía General del Estado de Bolivia ha dado a conocer la terrible cifra de feminicidios en el país: hasta la fecha se han registrado 65 en el período comprendido entre el 1deenero y el 25 de septiembre del 2023.

Reflexionemos en comunidad y propongamos acciones sobre los reportes de casos de feminicidio en Bolivia.

PRODUCCIÓN

Con un grupo de compañeros realicemos un decálogo de 10 normas que regulen la despatriarcalización en el aula y en nuestra comunidad.

BIBLIOGRAFÍA

- Abastoflor Frey, Jorge: Días de Gloria. Cochabamba: Los Amigos del Libro. 2022.
- Arzáns de Orsúa y Vela, Bartolomé: Anales de la Villa Imperial de PotosíTomo I y II. La Paz: El Cuervo. 2020
- Arzáns de Orsúa y Vela, Bartolomé: Historia de la Villa Imperial de Potosí Tomo I, II y III. La Paz: Plural Editores. 2012.
- Arguedas, Alcides Historia de Bolivia. Los caudillos letrados. Tomo II. La Paz: EditorialJuventud.1981
- Arguedas, Alcides: Historia de Bolivia. Los caudillos bárbaros. Tomo V. La Paz: Editorial Juventud. 1981
- Baptista Gumucio, Mariano: Historia gráfica de Bolivia en imágenes. La Paz: Khana Cruz. 1981
- Barragán Romano, Rossana et. al.: Bolivia, su historia Tomos I al VI. La Paz: La Razón. 2015.
- Carrasco, Benigno: Hernando Siles. La Paz: Editorial del Estado. 1961.
- Díaz Arguedas, Julio: Historia del Ejército de Bolivia. La Paz: S.E.1940
- Klein, Herbert: Historia general de Bolivia. La Paz: Editorial. Juventud.1982
- Lofstrom, William:El Mariscal Sucre en Bolivia. (Traducción de Mariano Baptista G.). La Paz: Editorial e Imprenta Alenkar Ltda.1983.
- Lema, Ana María: Entre la alianza y la confrontación. Pablo Zarate Willka y la rebelión indígena de 1899 en Bolivia. La Paz: IFEA-Plural. 2010
- Mendoza, Jaime: El macizo boliviano. La Paz: Editorial Puerta del Sol. 1977
- Mendoza Pizarro, Javier:La Mesa Coja. Historia de la Proclama de la Junta Tuitiva del 16 de julio de 1809. La Paz: PIEB. 1997
- Mesa Gisbert, Carlos D.: Historia de Bolivia. La Paz: Editorial Gisbert. 2018.
- Mesa Gisbert, Carlos D.: Presidentes de Bolivia. Entre Urnas y Fusiles. La Paz: Editorial Gisbert. 1990
- Mitre, Antonio: Los Patriarcas de la Plata. La Paz: Plural Editores. 2022.
- Montenegro, Carlos: Nacionalismo y coloniaje. La Paz: Editorial Juventud.1984
- Moreno, Gabriel René: Últimos días coloniales del Alto Perú. Barcelona.1981
- Ovando Sanz, Jorge Alejandro: La invasión brasileña a Bolivia en 1825. La Paz: Jueventud. 1986.
- Parkerson, Philipp:Andrés de Santa Cruz y la Confederación Perú-Boliviana 1835-1839. La Paz: Editorial Juventud.1984
- Peña Hasbún, Paula: “Chiquitos, Mojos y la invasión brasileña de 1825”. Revista de Humanidades y Ciencias Sociales, vol. 1/1.1995.
- Querejazu Calvo, Roberto: Guano, salitre y sangre. Historia de la Guerra del Pacifico. La Paz: Editorial G.U.M. 2009
- Soruco, Ximena: La ciudad de los cholos. Mestizaje y colonialidad en Bolivia. Siglos XIX y XX. La Paz: PIEB-IFEA.2011

Equipo de redactores del texto de aprendizaje del **4TO. AÑO DE ESCOLARIDAD** de Educación Secundaria Comunitaria Productiva.

PRIMER TRIMESTRE

Biología – Geografía
Rolando Miranda Quispe

Física
Miguel Angel Cayo Mendoza

Química
Ruth Liz Aura Cuani Aguada

Lengua Castellana
Yeny Aruquipa Saucedo

Ciencias Sociales
Erick Eduardo Cutipa Garcia

Matemática
Sergio Porfidio Mendoza Suarez

SEGUNDO TRIMESTRE

Biología – Geografía
Romer Carmelo Pita Gomez

Física
Ted Aderly Valdez Alvan

Química
Freddy Francisco Bautista Mamani

Lengua Castellana
Jazmin del Carmen Cañasto Quisbert

Ciencias Sociales
Nilton Pizaya Blanco

Matemática
Rolando Vicente Laura Valencia

TERCER TRIMESTRE

Biología – Geografía
Ana Laura Rojas Paca

Física
Rosario Alejandra León Vallejos

Química
Juan Victor Mamani Yupanqui

Lengua Castellana
Lidia Nina Cruz

Ciencias Sociales
Erick Eduardo Cutipa Garcia

Matemática
Wilson Quiroga Escobar

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