



ESTADO PLURINACIONAL DE
BOLIVIA

MINISTERIO
DE EDUCACIÓN

1

SECUNDARIA

TEXTOS DE APRENDIZAJE 2023 - 2024



**SECUNDARIA COMUNITARIA PRODUCTIVA
ÁREA CIENCIAS NATURALES**

BIOLOGÍA - GEOGRAFÍA

SUBSISTEMA DE EDUCACIÓN REGULAR



Compendio para maestras y maestros - textos de aprendizaje 2023 - 2024
Educación secundaria comunitaria productiva
Documento oficial - 2023

Edgar Pary Chambi
MINISTRO DE EDUCACIÓN

Bartolomé Puma Velásquez
VICEMINISTRO DE EDUCACIÓN REGULAR

María Salomé Mamani Quispe
DIRECTORA GENERAL DE EDUCACIÓN SECUNDARIA

Equipo de redacción
Dirección General de Educación Secundaria

Coordinación general
Instituto de Investigaciones Pedagógicas Plurinacional

Índice

PRESENTACIÓN	1
CONOCE TU TEXTO	2

VIDA, TIERRA Y TERRITORIO



Ciencias Naturales: Biología-Geografía

Primer año de secundaria

Astronomía: nuestro lugar en el universo.....	3
La Biología como ciencia en la vida y para la vida.....	8
La diversidad de seres vivos que habitan en la Madre Tierra.....	11
La célula: unidad anatómica, funcional y genética para la preservación de la vida.....	15
Sexualidad humana integral y holística.....	20
La química en armonía con la vida y la Madre Tierra.....	23
Transformación química y sustentable de la materia.....	26
Matemática aplicada en las Ciencias Naturales.....	29
Ecología: relaciones de interdependencia en la Madre Tierra.....	36



PRESENTACIÓN

Estimadas maestras y maestros, el fortalecimiento de la calidad educativa es una de nuestras metas comunes que, como Estado y sociedad, nos hemos propuesto impulsar de manera integral para contribuir en la transformación social y el desarrollo de nuestro país. En este sentido, una de las acciones que vienen siendo impulsadas desde la gestión 2021, como política educativa, es la entrega de textos de aprendizaje a las y los estudiantes del Subsistema de Educación Regular, medida que, a partir de esta gestión, acompañamos con recursos de apoyo pedagógico para todas las maestras y maestros del Sistema Educativo Plurinacional.

El texto de apoyo pedagógico, que presentamos en esta oportunidad, es una edición especial proveniente de los textos de aprendizaje oficiales. Estos textos, pensados inicialmente para las y los estudiantes, han sido ordenados por Áreas de Saberes y Conocimientos, manteniendo la organización y compaginación original de los textos de aprendizaje. Esta organización y secuencia permitirá a cada maestra y maestro, tener en un mismo texto todos los contenidos del Área, organizados por año de escolaridad, sin perder la referencia de los números de página que las y los estudiantes tienen en sus textos de aprendizaje.

Este recurso de apoyo pedagógico también tiene el propósito de acompañar la implementación del currículo actualizado, recalcando que los contenidos, actividades y orientaciones que se describen en este texto de apoyo, pueden ser complementados y fortalecidos con la experiencia de cada maestra y maestro, además de otras fuentes de consulta que aporten en la formación de las y los estudiantes.

Esperamos que esta versión de los textos de aprendizaje, organizados por área, sea un aporte a la labor docente.

Edgar Pary Chambi
MINISTRO DE EDUCACIÓN

CONOCE TU TEXTO

En la organización de los contenidos encontraremos la siguiente iconografía:



Glosario

Aprendemos palabras y expresiones poco comunes y difíciles de comprender, dando uno o más significados y ejemplos. Su finalidad radica en que la o el lector comprenda algunos términos usados en la lectura del texto, además de ampliar el léxico.

Glosario

Investiga

Somos invitados a profundizar o ampliar un contenido a partir de la exploración de definiciones, conceptos, teorías u otros, además de clasificar y caracterizar el objeto de investigación, a través de fuentes primarias y secundarias. Su objetivo es generar conocimiento en las diferentes áreas, promoviendo habilidades de investigación.



Investiga



¿Sabías que...?

Nos muestra información novedosa, relevante e interesante, sobre aspectos relacionados al contenido a través de la curiosidad, fomentando el desarrollo de nuestras habilidades investigativas y de apropiación de contenidos. Tiene el propósito de promover la investigación por cuenta propia.

¿Sabías que...?

Noticiencia

Nos permite conocer información actual, veraz y relevante sobre acontecimientos relacionados con las ciencias exactas como la Física, Química, Matemática, Biología, Ciencias Naturales y Técnica Tecnológica General. Tiene la finalidad de acercarnos a la lectura de noticias, artículos, ensayos e investigaciones de carácter científico y tecnológico.



Noticiencia



Escanea el QR



Para ampliar el contenido

Es un QR que nos invita a conocer temáticas complementarias a los contenidos desarrollados, puedes encontrar videos, audios, imágenes y otros. Corresponde a maestras y maestros motivar al estudio del contenido vinculado al QR; de lo contrario, debe explicar y profundizar el tema a fin de no omitir tal contenido.

Aprende haciendo

Nos invita a realizar actividades de experimentación, experiencia y contacto con el entorno social en el que nos desenvolvemos, desde el aula, casa u otro espacio, en las diferentes áreas de saberes y conocimientos. Su objetivo es consolidar la información desarrollada a través de acciones prácticas.



Aprende haciendo



Desafío

Nos motiva a realizar actividades mediante habilidades y estrategias propias, bajo consignas concretas y precisas. Su objetivo es fomentar la autonomía y la disciplina personal.

Desafío

Realicemos el taller práctico para el fortalecimiento de la lecto escritura.



¡Taller de Ortografía!



¡Taller de Caligrafía!



¡Razonamiento Verbal!

1

SECUNDARIA

ÁREA
CIENCIAS NATURALES
BIOLOGÍA GEOGRAFÍA





VIDA, TIERRA Y TERRITORIO

Ciencias Naturales: Biología-Geografía

ASTRONOMÍA: NUESTRO LUGAR EN EL UNIVERSO



¡INICIEMOS DESDE LA PRÁCTICA!

Iniciemos el camino de nuestro aprendizaje.

Los cuerpos del universo

Observemos la imagen y respondamos:

- ¿Qué es lo primero que se observa?
- ¿Todo lo que observo en el cielo, tanto de día como de noche, son parte del universo? ¿Cómo imagino que se formó el universo?
- ¿Por qué brillan las estrellas? ¿Por qué deja de brillar una estrella?
- ¿Qué equipos e instrumentos se pueden utilizar para observar a las estrellas y planetas?

¿Qué veo en el firmamento?



Fuente: (RTVE.es. 2019)



¡CONTINUEMOS CON LA TEORÍA!

1. El universo

Es todo aquello que nos rodea, tiene materia y ocupa un espacio en un tiempo determinado. El mundo en el que nacimos está lleno de misterios que nos asombran cada día, incluso al más experto de los científicos de nuestra época, tanta maravilla tuvo que tener un origen extraordinario, donde la materia es obligada a soportar innumerables transformaciones, como para liberar cantidades descomunales de energía, a tal punto que surge la vida en este vasto espacio organizado del cual somos parte y lo conocemos como universo o cosmos.

1.1. Origen, estructura y componentes del universo

Los cambios que se manifiestan en el cielo tanto de día como de noche han influenciado en el accionar de agricultores, pastores, comerciantes y viajeros, quienes, por experiencia propia, dan a conocer los efectos que ejercen los cuerpos celestes sobre la vida en la Tierra, por esto se los considera como los primeros en predecir posibles cambios del clima: lluvias intensas, sequías e incluso eclipses. En la actualidad, se reconoce los saberes de los pueblos originarios, acerca del origen del universo y la distribución de los astros, como la Chakana o Cruz del Sur, que simboliza el encuentro entre los pueblos americanos que son regidos por un orden dado dentro de un espacio y tiempo determinado.

a) Origen del Universo

Existen diversas teorías que tratan de explicar el origen del universo, algunas son:

- » **Teoría creacionista**, en todas las culturas se atribuye a un ser o varios seres supremos que por voluntad propia crearon al universo, reconocer a Dios como el creador del mundo y de la vida humana.
- » **Teoría del Big – Bang o gran explosión**, la materia primitiva se encuentra en un lugar del espacio cósmico y tiene la suficiente fuerza como para atraer a más átomos, la energía acumulada es tan grande que produce una gran explosión, donde varios fragmentos fueron lanzados a gran velocidad en diferentes direcciones. Luego, los núcleos de los átomos de Hidrógeno y Helio, se reagruparon para formar nuevas estrellas y dar así origen a nuevas galaxias.
- » **Teoría del estado estacionario**, el universo no tiene principio, ni fin, la materia interestelar siempre ha existido.
- » **Teoría del universo oscilante**, el universo sufre continuas oscilaciones que se inició con una explosión y termina con el enfriamiento de partículas.
- » **Teoría inflacionaria**, menciona que la suma de cuatro fuerzas (nuclear fuerte, nuclear débil, gravitatoria y electromagnética), combinadas ocasionaron un empuje inicial que duró poco y fue muy intenso, es por ello que el universo no para de crecer.



Glosario

Oscilación. Movimiento repetido en torno a una posición central o de equilibrio. Ejemplo de movimiento oscilatorio: el movimiento de un péndulo.

b) Estructura y componentes del universo

El universo tiene componentes de diferente material y ocupan un espacio en el medio estelar, consta de: 74% de Hidrógeno, 25% de Helio, 0,5% de Oxígeno y 0,5% de elementos pesados.

Los componentes del universo son:

- **Galaxia**, es una agrupación de miles de millones de estrellas, planetas y satélites, acompañados de gas y polvo estelar.
- **Vía Láctea**, es una galaxia en espiral, puede contener aproximadamente 1 000 000 000 (un billón) de estrellas, incluido el Sol.
- **Nebulosa**, es una nube de polvo y gas que en su mayoría es Hidrógeno y Helio, en ella nacen las estrellas por condensación.
- **Supernova**, es una explosión provocada por la muerte de una estrella gigante y libera enormes cantidades de energía.
- **Agujero negro**, es una región que se forma a partir de la muerte de una estrella grande, posee una gran fuerza de atracción, absorbe y no deja escapar: luz, señales, ni materia.
- **Pulsar**, es una estrella de neutrones con un intenso campo magnético, emite ondas de radio que hace ver como una especie de pulsaciones que se repiten muy rápido y son continuas.
- **Estrella**, está formado por una esfera de Hidrógeno, emite luz y calor propio ocasionado por el intenso movimiento de sus componentes nucleares.
- **Planeta**, cuerpo semiesférico hecho de rocas y gas, no emite luz propia, refleja el brillo del Sol, sigue una órbita.
- **Satélite**, es un cuerpo menor que se desplaza alrededor de los planetas. Puede ser natural o artificial.
- **Asteroides**, son fragmentos rocosos o metálicos sin atmósfera, se formaron de la destrucción de un cuerpo celeste, se los considera como reservas de minerales valiosos.
- **Meteoritos**, son cuerpos rocosos o metálicos que llegan a la superficie de un planeta y si llegan a ingresar a la atmósfera terrestre ocasionaría un terrible impacto.
- **Cometa**, es un cuerpo pequeño formado por hielo y polvo de roca, al acercarse al Sol el hielo se evapora y forma una cabeza gaseosa y una cola de polvo y gas.

1.2. Medios para el estudio del universo: la Astronomía como ciencia observacional

La Astronomía es la ciencia que se ocupa del estudio del universo, describe las posiciones, distancias, movimientos, estructura, evolución de los astros e interacción de las galaxias con sus elementos. Utiliza instrumentos y equipos que detectan las radiaciones electromagnéticas o de partículas emitidas por los cuerpos celestes, por ejemplo:



Investiga

Busca información sobre las características de uno de los instrumentos o instalaciones que más te llamó la atención.

- Telescopio.
- Telescopio astronómico portátil.
- Cohetes espaciales.
- Transbordador espacial.
- Satélites artificiales.
- Sondas espaciales.
- Satélites artificiales.
- Centro de observación.

La exploración del universo ha tomado un verdadero sentido cuando en 1957, la Unión Soviética, puso en órbita terrestre el Sputnik 1ro y en 1958 el Sputnik 2do, quien llevó a un tripulante, la perrita llamada Laika. En 1961, el primer hombre en realizar un viaje espacial fue el soviético Yuri Gagarin, más tarde, naves norteamericanas y rusas enviaron imágenes e información desde Marte y Venus. Los astronautas Neil Armstrong y Edwin Aldrin, llegaron al suelo lunar en 1969 y transmitido por las televisoras.

Fuente: www.bbc.com, 2017

1.3. Las galaxias, las estrellas

a) Las galaxias, son conglomeraciones de miles de millones de estrellas, rodeadas por nubes de gases (Hidrógeno y Helio), polvo cósmico, materia oscura y energía. Se clasifican en tres grandes categorías:

GALAXIAS ESPIRALES	GALAXIAS ELÍPTICAS	GALAXIAS IRREGULARES
Alcanzan el 60% de las galaxias, presentan brazos a manera de molinete, son muy brillantes. Nuestra galaxia es en forma de espiral.	Son el 20% de las galaxias del universo, tiene forma de círculos estirados como elipses. Tiene mayor cantidad de estrellas viejas, por lo que su brillo es menor.	El 20% de las galaxias son irregulares, no poseen forma definida, están llenas de polvo y gas. Son muy brillantes debido a la presencia de estrellas jóvenes.

b) Las estrellas (evolución, clasificación y ciclo de la vida)

Las estrellas son cuerpos esféricos que emiten luz propia, radiaciones y generan calor debido a la fusión nuclear de sus átomos, su masa es gaseosa formada por Hidrógeno y Helio. Se clasifican de acuerdo a su masa, luminosidad, tipo espectral, magnitud estelar (brillo) y por su tamaño en: hipergigantes, supergigantes, gigantes, subgigantes, enanas, subenanas, enanas blancas y marrones.

El tiempo de vida de una estrella depende de la cantidad de masa con la que nace, si tienen menor masa puede vivir hasta los cincuenta mil millones de años, si su masa es mayor su tiempo de vida se acorta de tres a seis millones de años.



→ **2. El sistema solar**

2.1. Características del sistema solar

El sistema solar está formado por una única estrella llamada Sol, consta de ocho planetas grandes: Mercurio, Venus, Tierra, Marte, Júpiter, Saturno, Urano y Neptuno, seis planetas enanos como Plutón, Eris, Makemake, Haumea, Sedna y Ceres, también cuenta con asteroides, lunas, cometas y espacio interplanetario. El Sol es un cuerpo celeste con luz y energía propia, su edad aproximada es de quince mil millones de años, según estudios recientes le queda cerca de seis mil millones de años de vida, debido a que tiene solo la mitad de su combustible (Hidrógeno). Actualmente se conoce dos teorías acerca de su organización:

- a) **Teoría geocéntrica:** propuesta por los antiguos griegos que sostenían que la Tierra, es el centro del universo y los otros planetas, estrellas lunas e incluso el Sol, giran a su alrededor.
- b) **Teoría heliocéntrica:** propuesta por Copérnico y Galileo, se inicia con los estudios realizados por Aristarco de Samos, que afirman que los planetas y sus satélites giran alrededor del Sol.



¿Sabías que...?

Los cuerpos denominados "estrella fugaz", son restos de un meteorito que, al pasar por la órbita terrestre, se queman y origina un fenómeno luminoso muy atractivo.

2.2. Los planetas y los exoplanetas

La Unión Astronómica Internacional (UAI), estableció una definición del término planeta como un cuerpo celeste que tiene las siguientes características: orbita alrededor del Sol; posee suficiente masa como para que su propia gravedad domine las fuerzas presentes como cuerpo rígido, lo que implica una forma aproximadamente redondeada determinada por el equilibrio hidrostático y es el objeto claramente dominante en su vecindad, habiendo limpiado su órbita de cuerpos similares a él. En nuestro sistema solar hay dos tipos de planetas: **gaseosos** y **rocosos**, de los cuales se han descubierto planetas orbitando otras estrellas diferentes al Sol.

Los **planetas gaseosos** son aquellos constituidos principalmente por gases, en particular Hidrógeno y Helio. En nuestro sistema solar pertenecen a esta categoría Júpiter, Saturno, Urano y Neptuno. Los **planetas rocosos**, también llamados telúricos, son los planetas formados principalmente por silicatos, en los que las atmósferas son secundarias y están influidas por la actividad geológica, en el caso de la Tierra, por la actividad biológica. En el sistema solar existen cuatro planetas rocosos: Mercurio, Venus, la Tierra y Marte.

2.3. Los satélites

Son cuerpos formados por rocas sólidas que giran en torno a los planetas, no presentan una atmósfera y sus órbitas pueden ser irregulares o regulares. Los satélites naturales de órbita regular tienen mayor tamaño y giran en el mismo sentido que otro cuerpo cósmico, por ejemplo: la luna que gira alrededor de la Tierra, en cambio los satélites naturales de órbita irregular se encuentran muy alejados de los planetas.

Escanea el QR



Sistema solar

¿Sabías que...?

En 1995, se descubrió el primer exoplaneta orbitando alrededor de una estrella de secuencia principal, se la nombró como Dimidio en honor a sus descubridores Didier Queloz y Michel Mayor. Actualmente, se conoce la existencia de por lo menos cuatro mil exoplanetas.

Cinturón de asteroides



Los satélites naturales cumplen la función de controlar las mareas, las ondas y los vientos, incluso se sabe que influyen en la siembra de plantas alimenticias, medicinales y ornamentales. Existen satélites artificiales construidos por el ser humano, los materiales son resistentes a la presión atmosférica, estos son lanzados a la órbita terrestre con el fin de obtener información y enviarla a otro destinatario.

2.4. Los asteroides y cometas

Los **asteroides** orbitan alrededor del Sol, en la región próxima a Marte y Júpiter, formando el cinturón de asteroides, su cuerpo es rocoso o metálico, se cree que son parte de un sistema solar primitivo y que nunca alcanzaron a desarrollar la masa necesaria para ser planetas, lo curioso es que aún mantienen inalterable su materia primitiva. Por su densidad y tamaño son muy grandes, si caen en nuestro planeta, los desastres ocasionados llegarían a provocar la extinción de varias especies.

Los **cometas** están compuestos de hielo y silicatos, se forman de las partículas solares de alta velocidad, tienen órbitas elípticas, si se calientan expulsan gas y polvo dejando a su paso una estela que forma una cola que tiene una parte iónica o plasmática y otra que es a base de polvo cósmico, con los efectos de los rayos del Sol adquiere un fascinante brillo. Existen cometas enanos, pequeños, medianos, grandes y cometas Goliat. Un cometa completa su órbita en: periodos cortos (aproximadamente 65 años) o periodos largos (más de 200 años). El cometa Halley de periodo corto, tarda unos 75 años en completar su órbita, la última vez que hizo su paso por nuestro planeta fue el año 1986 y volverá en el año 2061.



Fuente: (Bravo, 2011)

3. Técnicas de observación: uso del telescopio

Partes de un telescopio



Las técnicas de observación son aplicadas en el campo de la investigación y tienen por finalidad recopilar información de hechos, fenómenos, objetos, acciones, situaciones y mucho más, esta práctica ha revolucionado el estudio de cuerpos celestes por medio del uso del telescopio y otros instrumentos. El telescopio óptico es una herramienta que tiene dos lentes convexas ubicados a los extremos del tubo. El sistema de espejos curvos capta y enfoca la luz que proviene del cosmos.

a) Posición correcta del telescopio. Se coloca el telescopio sobre el trípode en una superficie plana y segura, nos ubicamos en el extremo posterior y acercamos la vista al lente.

b) Comenzamos a utilizar el telescopio. Dirigimos el telescopio a un objeto lejano, luego procedemos a enfocar girando despacio la perilla de manera que el tubo del enfocador se mueva hacia dentro y hacia afuera. Luego utilizamos el buscador para apuntar con el telescopio un objeto, los cuales deben estar alineados, verificamos que el punto rojo, proveniente del foco LED coincida con la parte del objeto que estemos observando. El alcance del telescopio nos permite observar, por ejemplo, la superficie lunar, planetas como Júpiter, Saturno y otros.

4. Las unidades de medida del universo

En 1976, la Unión Astronómica Internacional (UAI), crea el Sistema de Constantes Astronómicas (SCA) necesarias para determinar: distancia (longitud), masa, tiempo, volumen, declinación, densidad, temperatura, velocidad y magnitud estelar (brillo) de los diferentes cuerpos celestes e incluso de las galaxias, por ejemplo: la velocidad de la luz 300 000 Km/s, de forma abreviada es 3×10^5 Km/s.

5. Distancias y escalas

Para realizar las mediciones de distancia entre un planeta y otro, o conocer el tiempo en que tarda la luz en llegar a cada uno de los planetas es posible definirlo aplicando las medidas de distancia astronómica, que por su gran tamaño es necesario anotarlas aplicando notación científica.

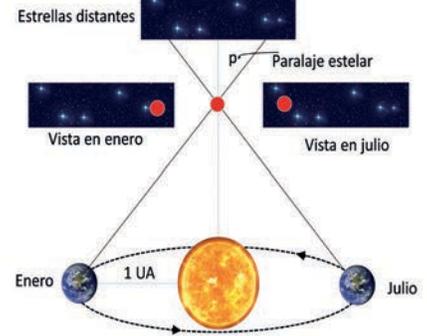
PRINCIPALES UNIDADES DE MEDIDA DE DISTANCIA EN EL UNIVERSO		
UNIDAD	SÍMBOLO	EQUIVALENTE
Año luz	AL (español) LY (inglés)	$9,46 \times 10^{12}$ 63.253,3 UA
Unidad astronómica	UA	150 000 000 Km $1,50 \times 10^8$ Km
Paralaje – segundo	Pársec	30,86 billones de km 3,26 años luz 206,265 UA
Kilo pársec	Kilo pársec	1000 pársec
Mega pársec	Mega pársec	1 000 000 pársec

Un año luz es la distancia que recorre un fotón en un año a la velocidad de la luz y equivale a 9,46 billones de kilómetros. Cuando decimos que una estrella se encuentra a 10 años luz, en realidad la vemos como era hace 10 años atrás. La Unidad Astronómica (UA) es la distancia media entre la Tierra y el Sol, se usa para medir distancias dentro del sistema solar. El pársec es una unidad de distancia entre dos puntos muy separados que forman un ángulo que permite observar un objeto.



Fuente: (Bravo, 2011)

Paralaje estelar



Escanea el QR



Amplía la información sobre las teorías del origen de la vida.

a) Teoría creacionista: las creencias culturales y filosóficas señalan que existe un ser supremo dador de la vida, quien creó a los seres vivos, estos no cambian ni evolucionan y siempre existieron.

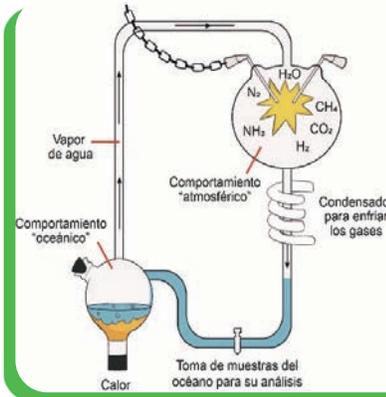
b) Abiogénesis, los gases inertes dieron origen a los seres vivos. Las moléculas inorgánicas cambian y se duplican, aparecen moléculas de ácido ribonucleico (ARN), capaces de autosustentarse y dió origen al ácido desoxirribonucleico primitivo (ADN), responsable de la transmisión de información genética en las especies.

c) Generación espontánea: plantea que la materia inerte da origen a seres vivos, Jan Van Helmont, elabora una receta para crear seres vivos, en la cual los granos de trigo envueltos en ropa sucia se convierten en pequeños ratones. Más adelante, Francisco Redi desmiente esta teoría, demostrando experimentalmente que un ser vivo da origen a otro ser vivo. Luis Pasteur, expone que los microorganismos no surgen del polvo sino de otra célula.

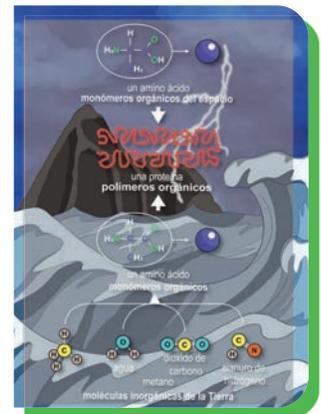
d) Panspermia: esta teoría propone que la vida llegó del espacio exterior, transportada en pequeñas semillas alojadas en los cráteres de meteoritos que cayeron en diferentes lugares del universo, algunas se adaptaron a las condiciones atmosféricas de la Tierra. En 1992, se halló un meteorito proveniente de Marte, en sus cráteres estaban restos fosilizados de bacterias. En 2001, en Marruecos se hallan restos de azúcares principales del ARN, para 2011, se descubre restos de adenina y guanina, moléculas del ADN.

e) Teoría de los coacervados o del caldo primigenio: propuesto por el científico Alexander Ivanovich Oparin, señala que la Tierra primitiva, desarrolló una atmósfera con abundantes sustancias gaseosas como: dióxido de carbono, metano, amoníaco y vapor de agua, por la acción de las continuas tormentas eléctricas, la temperatura terrestre se elevó ocasionando erupciones oceánicas y terrestres. El resultado de este fenómeno natural, causó la separación y unión de moléculas hasta formar elementos nuevos denominados coacervados, de los que surgieron las células primitivas que posteriormente evolucionaron. Los científicos Stanley Miller y Harold Urey realizaron un experimento para comprobar los alcances de esta teoría.

Experimento de Miller Urey



con abundantes sustancias gaseosas como: dióxido de carbono, metano, amoníaco y vapor de agua, por la acción de las continuas tormentas eléctricas, la temperatura terrestre se elevó ocasionando erupciones oceánicas y terrestres. El resultado de este fenómeno natural, causó la separación y unión de moléculas hasta formar elementos nuevos denominados coacervados, de los que surgieron las células primitivas que posteriormente evolucionaron. Los científicos Stanley Miller y Harold Urey realizaron un experimento para comprobar los alcances de esta teoría.



¡REALICEMOS LA VALORACIÓN!

Observemos las imágenes:

¿Por qué las antiguas civilizaciones establecieron lugares dedicados a la observación de los fenómenos astronómicos? ¿Qué influencia tienen estos lugares en el estudio del cosmos?

En nuestro país, los pueblos originarios han designado espacios físicos como indicadores temporales que les guiaban en la agricultura. ¿Qué otros lugares conoces y cuál es su función cósmica? ¿Qué significado astronómico tiene el año nuevo andino - amazónico?





¡ES HORA DE LA PRODUCCIÓN!



Glosario

Fotón. Partícula mínima de energía luminosa o de radiación electromagnética como los rayos gamma, rayos x, luz ultravioleta, luz infrarroja, luz visible, ondas microondas y ondas de radio.

Conformemos grupos de cinco estudiantes, elijamos un tema de los que hemos estudiado.

Ahora elaboremos nuestros murales espaciales, describiendo cada uno de los sucesos y eventos que dieron origen al universo y a los seres vivos. En nuestra clase colocamos los murales para iniciar nuestro paseo cósmico. Recordemos portar un distintivo de los astronautas.

LA BIOLOGÍA COMO CIENCIA EN LA VIDA Y PARA LA VIDA



¡INICIEMOS DESDE LA PRÁCTICA!

Iniciemos nuestro aprendizaje realizando el siguiente experimento.

Las levaduras de cada día

Objetivo

Demostrar que las levaduras producen dióxido de carbono.

Materiales

- Levadura seca.
- Azúcar.
- Globo o nylon.
- Un frasco de vidrio.
- Agua tibia.
- Liga y fósforo.

Procedimiento

- Agregamos agua tibia al frasco de vidrio, luego, añadimos el azúcar y agitamos hasta diluir por completo.
- Luego agregamos la levadura y cubrimos con el globo, sujetamos con la ayuda de una liga.
- Observamos lo que sucede y esperamos 10 minutos.
- Quitamos con cuidado el globo, no dejamos que se desinfle.

– Inmediatamente, acercamos a la boca del frasco un palito de fósforo encendido y anotamos lo que sucede.

Observaciones

Graficamos y describimos los hechos observados.

Analizamos los resultados

¿Qué pasó con el azúcar al entrar en contacto con la levadura? Una vez que retiramos el globo. ¿Qué ocurre cuando acercamos el fósforo encendido a la boca del frasco? ¿Son las levaduras organismos vivos? ¿Por qué? ¿Es posible que cada una o varias actividades cotidianas nos vinculan con la ciencia? ¿Por qué?



¡CONTINUAMOS CON LA TEORÍA!

1. La Biología como ciencia de la vida

Desde el momento en que realizamos nuestras actividades cotidianas, nos vemos involucrados de una u otra forma con la ciencia, ¿cómo lo evidenciamos?, solo miremos alrededor, veamos la taza que utilizamos para tomar el desayuno. ¿Cómo fue elaborada? ¿Cuál es su materia prima? O cuando nos cepillamos los dientes ¿Por qué la pasta dental tiene esa consistencia y color? ¿Cuál es el origen de los colores y sabores que utilizamos en las tortas? ¿Por qué debemos cuidarnos del Sol? Esto significa que interactuamos y dependemos del medio que nos rodea.

La Biología es una ciencia que estudia la vida, los fenómenos vitales, la estructura y dinámica presente en todos los organismos, establece leyes y principios fundamentales que rigen la vida, como las Leyes de la genética.

2. Características de la vida

Para diferenciar a un ser vivo de aquello que no lo es, según Audesirk – Audesirk y Mayr, tenemos:

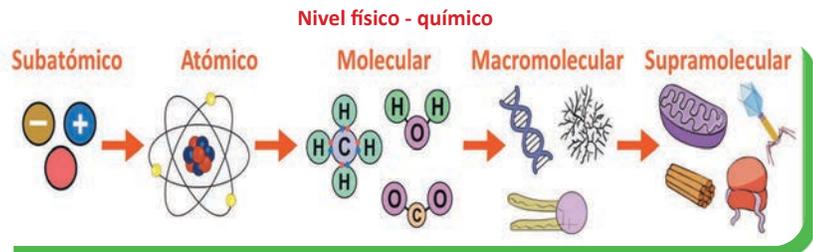
- a) Complejidad.** Los seres vivos tienen una estructura organizada compleja, por lo que la suma de sus componentes forma un sistema vivo.
- b) Metabolismo.** Los seres vivos tienen la capacidad de adquirir energía, materiales del exterior y los transforman por reacciones químicas, por ejemplo, la fotosíntesis.
- c) Homeostasis.** Los seres vivos tienen capacidad de autorregulación, ya que cuentan con mecanismos de control, regulación y de retroalimentación.

- d) Crecimiento.** Los seres vivos tienen capacidad de crecer y desarrollarse, siguiendo un programa genético. Existe un aumento de la materia viva, el crecimiento varía según la especie.
- e) Irritabilidad.** Los seres vivos tienen la capacidad de responder a estímulos que reciben del ambiente, estos estímulos pueden ser físicos, biológicos, químicos, mecánicos, por ejemplo: el hambre, el sueño, el dolor, empatía.
- f) Reproducción.** Los seres vivos se reproducen, los padres transfieren su información genética a sus hijos con el único fin de la perpetuación de su especie.
- g) Adaptación y evolución.** Los seres vivos, tomados como un todo, tienen la capacidad de cambiar hábitos y modificar estructuras (según sea el medio en que habita).
- h) Movimiento.** Estado en el que los cuerpos de los organismos –incluyendo unicelulares– cambian de lugar, de manera continua y sucesiva en respuesta a un estímulo relacionado a la sensibilidad.
- i) Variabilidad.** Capacidad que tienen los organismos para ser diferentes unos de otros.
- j) Diversidad.** Concepto referente al número de especies diferentes, que ocupen un medio o hábitat determinado. Una especie sería un conjunto de organismos con características similares, capaces de reproducirse y dejar descendencia viable y fértil.

Fuente: Universidad Autónoma de Sinaloa. Dirección General de Escuelas Preparatorias, 2012.

3. Niveles de organización biológica

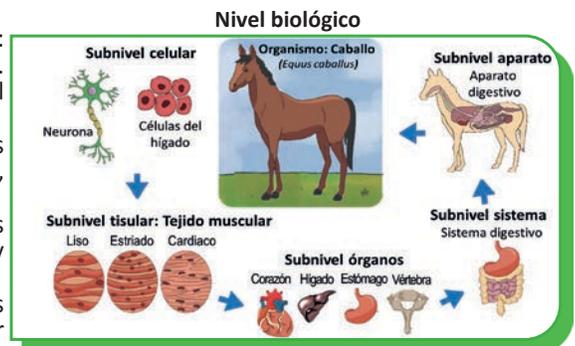
"Cambia todo cambia", cuanto verdad tienen estas palabras, los seres vivos también cambian, esto se debe a las condiciones ambientales que inducen a los organismos a desarrollar estrategias para subsistir y modificar sus estructuras a nivel químico y físico. La organización de la materia depende de las relaciones que existe entre sus componentes, estos se agrupan formando tres niveles: químico, biológico y ecológico, que van desde niveles simples hasta alcanzar niveles complejos.



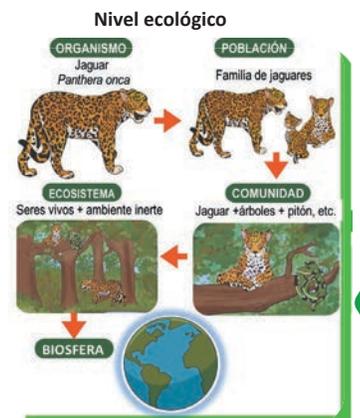
En el **nivel químico**, predominan las fuerzas físicas y químicas que determinan el comportamiento de la materia y energía, consta de cuatro subniveles, que son: subatómico (formado por protones, neutrones y electrones), atómico (están todos los elementos químicos como el Hierro, Carbono, Oxígeno, Hidrógeno y otros), molecular (formado por dos o más átomos, que mantienen las características de una sustancia, por ejemplo, agua, dióxido de carbono, sulfato ferroso entre otros) y supramolecular (muy complejas, capaces de replicarse, por ejemplo, proteínas, ácidos nucleicos, orgánulos y los virus).

En el **nivel biológico**, se caracteriza por la presencia de la vida como tal, está subdividido en:

- **Subnivel celular**, está constituido por la célula, por ejemplo: procariontas, eucariotas, célula vegetal, célula animal y otras más.
- **Subnivel tisular**, formado por tejidos vivos de naturaleza vegetal o animal, por ejemplo, tejido muscular.
- **Subnivel órganos**, está compuesto por la unión de diferentes tejidos que complementan sus funciones, por ejemplo, hueso, piel.
- **Subnivel sistemas**, resulta de la agrupación de dos o más órganos que interactúan entre sí para realizar funciones complejas y específicas como el sistema muscular, sistema digestivo.
- **Subnivel aparatos**, son producto de la integración de dos o más sistemas que permiten realizar funciones complejas, como ser el aparato locomotor, que está formado por tres sistemas óseo, sistema muscular y sistema articular.



En el **nivel ecológico**, se integran los anteriores niveles que llegan a interactuar entre sí. Sus subniveles son: *individuo u organismo* (son pluricelulares, independientes, buscan su propio alimento, refugio y hogar, dan lugar a las especies), *población* (son agrupaciones de varios individuos de la misma especie que se reproducen con el fin de perpetuar su especie), *comunidad* (resultan de la agrupación de diferentes poblaciones que interactúan entre sí, la relación que los une es alimentaria y habitan en un mismo espacio geográfico), *ecosistema* (unidad ecológica, en ella se estudia el comportamiento entre la biocenosis y el biotopo, pueden ser terrestres, acuáticos, naturales o artificiales), *bioma o paisaje bioclimático* (conjuntos de ecosistemas, tiene en común flora, fauna, clima y suelo) y por último esta la *biósfera* (parte de la superficie terrestre, habitan los seres vivos, pueden desarrollarse y subsistir gracias a las condiciones ambientales que se han establecido).



4. Conceptos generales de bioelementos y biomoléculas como base de la vida en los procesos biológicos

4.1. Bioelementos

Son sustancias esenciales para el desarrollo de los seres vivos, se agrupan de la siguiente forma:

- **Primarios**, ocupan el 96% de la materia en la naturaleza, son: Carbono (C), Hidrógeno (H), Oxígeno (O), Nitrógeno (N), Azufre (S) y Fósforo (P), constituyen la estructura corporal de los seres vivos.
- **Secundarios**, en la naturaleza se encuentran en 4%, su presencia es necesaria para el buen funcionamiento de los órganos y sistemas, por ejemplo, el Sodio (Na) y Potasio (K), equilibran el funcionamiento de los impulsos nerviosos, el Calcio (Ca) forman parte de la estructura anatómica del cuerpo de los animales, el Cloro (Cl) interviene en la regulación de la cantidad de sales en el plasma sanguíneo y otros elementos más.
- **Oligoelementos**, ocupan el 0,1%. Son indispensables para el correcto funcionamiento de las células, si alguno falta o fuera deficiente, el ser vivo presentará serias dificultades para sobrevivir, estos elementos son: Hierro (Fe), Yodo (I), Flúor (F), Cobalto (Co), Zinc (Zn), Manganeseo (Mn), Cobre (Cu), Níquel (Ni), Bario (Ba), y Litio (Li), por ejemplo, el Zinc fortalece el sistema inmunitario.

4.2. Biomoléculas

Son compuestos de naturaleza inorgánica y orgánica que resultan de la unión de dos o más bioelementos, su presencia es vital para la fisiología de los sistemas y órganos, también forman la estructura corporal de los seres vivos.

a) Biomoléculas inorgánicas

- **Agua**, puede disolver al 90% de las sustancias, es parte de la estructura de los órganos, varía su porcentaje según cada especie. Interviene en la regulación de varios procesos y acelera reacciones como la digestión.
- **Sales minerales**, intervienen en el metabolismo, transformando la materia ingerida. Forma parte de la estructura de diferentes órganos en los seres vivos.
- **Gases**, son necesarios para completar el ciclo de la materia y obtener nutrientes. Los gases son Oxígeno, Ozono y dióxido de carbono, como los más influyentes en los procesos vitales.



Escanea el QR



Las vitaminas

b) Biomoléculas orgánicas

Carbohidratos, glúcidos o azúcares, formados por átomos de Carbono, Hidrógeno y Oxígeno, son solubles en agua, su sabor es dulce, son de color blanco o transparente. Son parte de la estructura corporal, son fuente de energía. Se clasifican como monosacáridos, oligosacáridos y polisacáridos.

Lípidos, formados por ácidos grasos. Son soluble en sustancias orgánicas, cumplen la función amortiguadora, termorreguladora, energética y estructural.

Proteínas, están formados por aminoácidos, fosfatos y otros, cumplen la función estructural, reguladora, algunas se comportan como enzimas (aceleran las reacciones bioquímicas) y hormonas (regular funciones vitales).

Vitaminas, son biomoléculas energéticas que regulan el funcionamiento celular, contribuyen al crecimiento y desarrollo normal. Se encuentran en los alimentos naturales y en bajas cantidades, su deficiencia ocasiona la aparición de enfermedades que afectan a sistemas,

órganos e incluso puede llegar a comprometer la vida de los seres vivos. Se clasifican en: **vitaminas liposolubles**, (A,D,E y K) y **vitaminas hidrosolubles** (complejo B, vitamina C).

5. Ramas de la Biología

La Biología se especializa en diferentes disciplinas entre las que destacan:

- **Zoología**, estudia la anatomía comportamientos y reproducción de los animales.
- **Botánica**, estudia la estructura, clasificación, fisiología y rol de las plantas.
- **Anatomía**, estudia y describe la composición, estructura de las partes internas del cuerpo de los seres vivos.
- **Biología celular**, estudia a las células procariotas y eucariotas.
- **Genética**, estudia la transmisión de información genética de padres a hijos y las posibles variaciones y mutaciones.
- **Bioquímica**, estudia la composición química de los seres vivos y las posibles reacciones que ocurren a nivel biológico.
- **Microbiología**, estudia el comportamiento y clasificación de los seres microscópicos: bacterias, protistas y otros.
- **Ecología**, estudia la relación existente entre los seres vivos y su medio.
- **Paleontología**, estudia la existencia de seres vivos fosilizados y cómo influyeron en la aparición de nuevas especies.
- **Taxonomía**, estudia y clasifica a los organismos según su grado de complejidad.
- **Biotecnología**, centra sus investigaciones en la materia viva como recurso primario para beneficio del ser humano.
- **Astrobiología**, estudia las condiciones que originaron la aparición de la vida en el universo.

6. Aplicaciones de la Biología en el contexto

La Biología, al ser una ciencia tan dinámica ha logrado a través de sus diferentes disciplinas atender a diversas necesidades que fueron surgiendo en el tiempo, tales como el tratamiento de enfermedades, creación de vacunas, producción de alimentos duraderos, fabricación de prótesis dentales, incluso de extremidades, mejoramiento y recuperación de suelos, uso de materiales biodegradables para el cuidado y protección de los recursos naturales, mejoramientos de semillas, potabilización de recursos hídricos, entre otros.



¡REALICEMOS LA VALORACIÓN!

La Biología nos ha permitido conocer una inmensa variedad de especies, su interacción con el medio y el rol que desempeñamos como parte de la Madre Tierra. Reflexionemos en las siguientes preguntas.

¿Qué función cumple el agua en los diferentes procesos metabólicos de las células, tejidos, órganos, sistemas, tanto de plantas como de animales? ¿Qué efectos tiene en la salud, el bajo consumo de agua? ¿De qué manera influye la alimentación en nuestra conducta? Menciona algunos ejemplos.



¡ES HORA DE LA PRODUCCIÓN!

Elaboramos pequeños reportajes guiados por nuestra maestra o maestro, enfocándonos en los profesionales vinculados al área de la biología y su aplicación en la vida (médicos, bioquímicos, agrónomos, nutricionistas, biólogos, ecologistas y otros). A continuación, presentamos un mural con las diferentes profesiones, destacando el rol que desempeñan en nuestro contexto.

LA DIVERSIDAD DE SERES VIVOS QUE HABITAN EN LA MADRE TIERRA



¡INICIEMOS DESDE LA PRÁCTICA!

Asumamos un nuevo desafío, ahora nos transformamos en **Entomólogos** asumiendo desafíos.

Necesitaremos un cuaderno de apuntes y material de escritorio.

Organicemos grupos de cinco estudiantes para realizar un recorrido por el patio, jardín de la unidad educativa o las áreas verdes de nuestra comunidad.

Objetivo

Identificar los diferentes insectos que existen en nuestro contexto.

Procedimiento

- Registrar en nuestro cuaderno de apuntes la variedad de insectos identificados, luego describir sus características físicas (color, olor, forma, tamaño y otros).
- Elaborar en grupos un cuadro que presente los insectos identificados.

A partir de nuestra experiencia respondemos en nuestro cuaderno las siguientes preguntas:

- ¿Cuál es el campo de acción de un Entomólogo?
- ¿Qué organismos encontrados benefician el medio ambiente?
- ¿Algunos de los insectos encontrados son perjudiciales? ¿Por qué?
- ¿Qué insectos afectan a la salud de las personas?
- ¿Qué insectos encontrados te interesan estudiar? ¿Por qué?
- ¿Por qué es importante clasificar a los seres vivos?



¡CONTINUEMOS CON LA TEORÍA!

1. Criterios de la clasificación de los seres vivos

Antiguamente, los seres vivos se clasificaban tomando en cuenta su aspecto superficial y forma de vida, pero el avance científico no se hizo esperar. Actualmente se utiliza una clasificación jerárquica para identificar y agrupar a las especies en categorías, se sustenta en: la anatomía, estructura, nutrición, fisiología, sistemas corporales, la filogenia y los análisis moleculares del ADN.

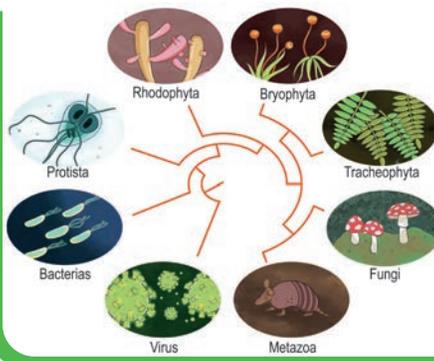
2. Clasificación: sistemática y taxonomía

La **sistemática**, es una forma de clasificación más específica de los organismos, toma en cuenta su diversidad como una consecuencia de la evolución y adaptación de las especies, estos rasgos pueden ser: similitudes, diferencias, origen y la relación que mantienen entre ellos. También considera el aspecto ecológico y una nomenclatura especial para nombrar a cada especie de los seres vivos haciendo un análisis de sus rastros filogenéticos.

La **taxonomía**, es la ciencia que clasifica de forma ordenada y jerárquica a los seres vivos, agrupándolos según su complejidad anatómica, esta disciplina científica utiliza un sistema jerárquico basado en categorías o taxas como: dominio, reino, Phylum (para los animales) o división (para las plantas), clase, orden, familia, género y especie.

3. Dominios y reinos de la naturaleza

Diversidad biológica
(unicelulares – pluricelulares)



3.1. Dominios

Según los estudios realizados por Carl Woese, tenemos:

a) Dominio bacteria, son los seres más abundantes que habitan el planeta Tierra, microorganismos procariotas, no visibles a simple vista. Carecen de orgánulos y de membrana nuclear, su material genético se encuentra disperso en el citoplasma. Existen 3 tipos de bacterias: *bacilos*, *cocos* y *helicoidales*.

b) Dominio archaea, son microorganismos procariotas unicelulares, no presentan núcleo ni orgánulos membranosos, habitan en ambientes extremos, su nutrición quimiótrofa, son anaeróbicos, inmóviles, de reproducción sexual o asexual.

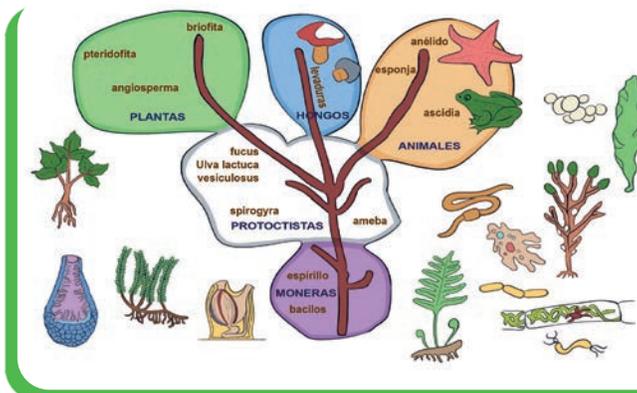
c) Dominio eucarya, son organismos que se caracterizan por tener un núcleo bien definido gracias a la existencia de una membrana nuclear que posee orgánulos membranosos, su reproducción puede ser sexual o asexual. Pertenecen a este dominio los animales, plantas, hongos y protistas.

3.2. Reinos

LOS CINCO REINOS DE WHITTAKER

Reubica cada organismo a su reino y clase correspondiente.

Tienes algunas pistas para identificarlos.



Según R. Whittaker, los seres vivos se organizan en cinco reinos que son: monera, protista, fungi, plantae y animalia. A partir del año 2017 se reconoce la existencia de seis reinos, que son:

a) Reino archeobacteria, son bacterias primitivas muy resistentes a los cambios de temperatura ambiental, carecen de un núcleo verdadero, su nutrición es autótrofa y heterótrofa, habitan en superficies acuáticas (océanos y aguas residuales) y terrestres (suelos), tiene gran capacidad adaptativa, viven en el tracto digestivo de termitas, rumiantes y del ser humano.

b) Reino eubacteria, son bacterias verdaderas, viven en aguas dulces, saladas y en el suelo, algunas son beneficiosas y otras provocan enfermedades. Tienen zona nuclear, su nutrición es autótrofa, heterótrofa y saprofita, viven en simbiosis con otras especies. Tiene forma esférica y de bastón, se clasifican en: cianobacterias, micoplasma y bacterias.

c) Reino protista o protoctista, son seres unicelulares con núcleo

verdadero, se clasifican en *algas* y *protozoos*. Las **algas** son acuáticas y autótrofas, viven en colonias, no forman tejidos ni órganos. Los **protozoos** son heterótrofos, algunos son parásitos y otros son de vida libre como el paramecio, ameba y flagelado.

d) Reino fungi o de los hongos, tienen células eucariotas, forman largos filamentos denominados hifas, son heterótrofos, se alimentan de materia en descomposición (saprofitos), son parásitos (consumen el alimento del huésped) y pueden ser simbiotes (se ayudan mutuamente, el hongo y otra especie), se clasifican en: *levaduras*, *mohos* y *hongos pluricelulares*.



Escanea el QR



Reino de los seres vivos

e) **Reino plantae o vegetal**, son seres eucarióticos autótrofos, con células que poseen pared celular, vacuolas gigantes y cloroplastos (responsables de la fotosíntesis), son pluricelulares y de reproducción asexual y sexual (polinización), forman tejidos y órganos vegetales. Se clasifican en: **talofitas**, carecen de vasos conductores, son: musgos, hepáticas, helecho y cola de caballo. También, están las **cormofitas**, tienen tejidos y órganos especializados, se divide en: gimnospermas (plantas sin flores), ejemplo: pinos, ginko, cipreses. Y angiospermas, plantas con flor, fruto y semilla, son: monocotiledóneas y dicotiledóneas.

f) **Reino animalia**, son eucarióticos heterótrofos, son de libre movimiento, habitan en el agua y la tierra, se dividen en: *invertebrados* y *vertebrados*.

4. Sistema de clasificación binomial o binominal

El científico Carlos Lineo revolucionó el camino de la Biología al establecer las bases del sistema binomial, que se utiliza para dar un nombre científico único para cada especie, este consiste en utilizar un nombre genérico y otro específico, escritos en latín. Para nombrar a una especie, tomemos en cuenta el nombre del científico que lo descubrió, el lugar de procedencia o las características propias del individuo.



¿Sabías que...?

Sistema binomial o binominal

Nombre Científico

Regla 1: Se escribe utilizando dos palabras en latín:
Nombre genérico + nombre específico (o epíteto)

Phibalura boliviana

Regla 2: La inicial del nombre genérico debe ir en mayúscula, lo demás va en minúscula.

Regla 3: Se escribe siempre en letras cursivas, si es manuscrito debe ir subrayado.



Nombre común:
Palkachupa
Cotinga

5. Importancia de la biodiversidad

La importancia de la biodiversidad se refleja en los recursos o bienes y servicios ambientales o ecosistémicos que nos brinda, nos ayuda a entender el papel que desempeña cada especie en los diferentes ecosistemas, niveles tróficos, la dinámica entre la biocenosis (comunidades de seres vivos) y el biotopo (seres inertes naturales), lo que significa que son un gran potencial para el desarrollo de nuestras comunidades. En la biodiversidad, los vínculos que existen entre las diferentes especies genera una interdependencia mutua, si se altera la riqueza y abundancia de especies de un ecosistema, los efectos generan un desequilibrio de la biodiversidad, su consecuencia puede derivar en la disminución de las especies nativas de la región. En caso de que aumente la riqueza y disminuya la abundancia de especie, las posibilidades de subsistir son menores. Debemos asumir compromiso con el cuidado de la diversidad biológica, porque nosotros somos parte de ella y nuestra decisión afecta a las otras especies.

6. El proceso de la ciencia. La investigación científica

El ser humano por naturaleza es curioso, descubre nuevos conocimientos, tiene la necesidad de organizar su forma de proceder y estudiar a todo lo que concierne con la vida, es creativo e interpreta la realidad, conozcamos tres métodos:

Ciclo de la indagación	Método científico	La investigación científica
La pregunta	Observación	Elección del tema de investigación
La acción	Formulación de la hipótesis	Planteamiento del problema
La reflexión	Experimentación	Objetivo
	Conclusiones	Fundamento teórico
		Formulación de la hipótesis
		Análisis de los resultados
		Conclusión



Escanea el QR



Amplia la información de los métodos de investigación.

7. El laboratorio: normas de seguridad de laboratorio escolar

Podemos referirnos a un laboratorio como un espacio en el que se desarrollan procesos de investigación a través de la experimentación, un laboratorio puede estar en casa, en el mercado o en otro sitio, un ejemplo es que cuando queremos medir la cantidad de agua que lleva una corriente de río (caudal), la practica de laboratorio debe hacerse en el río para que los datos sean más precisos; sin embargo, también se puede realizar la misma práctica en una infraestructura pero dependeremos de ciertos materiales. Ahora veamos las normas de laboratorio.

- **Indumentaria básica de protección**, guardapolvo, guantes, barbijo si es necesario, toalla, jabón de mano, alcohol para desinfección, cabello recogido, no portar aretes ni anillos; la o el estudiante debe conocer el procedimiento de la práctica que se va a realizar.
- **Uso del ambiente**, mantener ordenada y limpia, no bloquear las vías de salida y entrada, observar que los grifos estén cerrados y sin gotera, mantener el piso seco.
- **Manipulación de equipos y materiales**, utilizar con sumo cuidado y precaución los equipos microscópicos, reactivos, sustancias líquidas, uso de aparatos eléctricos, calentamiento de materiales y sustancias.



8. Materiales y equipos de laboratorio

Para realizar prácticas de laboratorio es necesario conocer los materiales que se utilizarán para cada una de las diferentes experiencias que se realicen, para ello se debe tomar en cuenta la siguiente clasificación:

a) Materiales individuales	b) Materiales de uso general		
<ul style="list-style-type: none"> - Guardapolvo - Guantes de látex descartables - Lentes o gafas de seguridad - Libreta de anotaciones - Toalla de mano 	<ul style="list-style-type: none"> - Tubos de ensayo - Gradilla - Vasos de precipitados - Matraz Erlenmeyer - Balones - Probeta - Soporte universal 	<ul style="list-style-type: none"> - Hilo inextensible - Pinzas con nuez - Varilla - Tapones - Tubos de conexión - Cepillos - Piseta 	<ul style="list-style-type: none"> - Refrigerante - Imán permanente - Brújula - Prismas - Poleas - Papel de indicador de pH - Vidrios de reloj
c) Materiales de calentamiento:	d) Materiales de medición	e) Materiales de disección y microscopia:	f) Materiales de volumetría
<ul style="list-style-type: none"> - Mechero de alcohol - Mechero bunsen - Hornilla eléctrica - Capsula - Crisoles - Rejilla de amiantito - Pinza para crisoles - Trípode - Aro metálico 	<ul style="list-style-type: none"> - Amperímetro - Voltímetro - Multímetro o tester - Cronómetro - Densímetro - Dinamómetro - Calibrador o vernier - Termómetro - Flexómetro - Barómetro 	<ul style="list-style-type: none"> - Bisturí o estilete - Aguja enmangada - Pinza de disección - Caja Petri - Micrótopo - Bandeja de disección - Porta y cubre objetos - Microscopio óptico - Tijera de disección - Gotero 	<ul style="list-style-type: none"> - Matraz aforado - Pipeta graduada - Pipeta volumétrica - Bureta
			g) Materiales de pesada
			<ul style="list-style-type: none"> - Balanza de dos platillos - Juego de pesas - Espátula - Pesa filtro o pesa sustancias
h) Materiales de separación	<ul style="list-style-type: none"> - Embudo corriente y analítico - Embudo de separación 	<ul style="list-style-type: none"> - Embudo buckner - Matraz kitasato 	



Escanea el QR



Uso de los materiales de laboratorio

9. El microscopio simple y compuesto: observación y descripción de organismos

El estudio de los microorganismos es posible con el microscopio, que consta de lentes convexas, biconvexas y cóncavas de diferentes aumentos. Se llama microscopio simple a los que tienen un sistema de lentes como la lupa, en cambio un microscopio compuesto tiene varios sistemas de lentes.

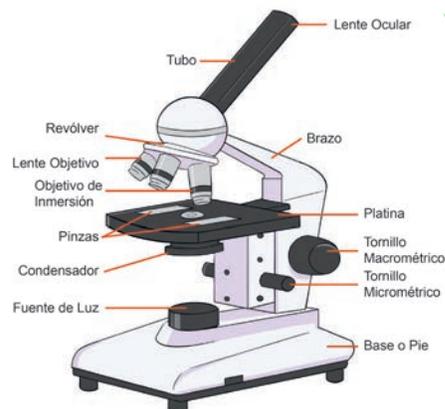
El Microscopio Óptico (MO) o microscopio compuesto, tiene tres sistemas:

Sistema óptico. Tiene oculares, lentes objetivos y condensador.

Sistema de iluminación. Cuenta con espejo, lámpara, diafragma o iris y la luz.

Sistema mecánico. Actúa como un esqueleto del microscopio, sus partes son: pie o base, brazo o asa, tubo, revólver, porta objetivos, tornillo macrométrico y micrométrico, platina y el sistema de piñón o cremallera.

Para conocer el aumento total del MO se multiplica el aumento del ocular por el aumento del objetivo, por ejemplo, el ocular tiene un aumento de 10 x y el objetivo tiene un aumento de 100 x, entonces tenemos: $10 \times 100 \times = 1000 \times$ de aumento.



¡REALICEMOS LA VALORACIÓN!

Reflexionemos en la siguiente frase: *“es fundamental cuidar la biodiversidad para evitar catástrofes ambientales”*.

Respondamos en nuestro cuaderno las siguientes preguntas:

- ¿Todas las especies son importantes para el resto de las poblaciones ecológicas? ¿Por qué?
- El equilibrio de la biodiversidad representa estabilidad económica, científica, estética y ecológica. ¿Por qué?



¡ES HORA DE LA PRODUCCIÓN!

Elaboremos tres fichas taxonómicas de diferentes especies de cada uno de los seis reinos que se contemplan en los dominios propuestos por Carl Woese (archeobacterias, eubacterias, protista, fungi, vegetal, y animal).

Tomemos en cuenta las categorías taxonómicas, nombre científico de las especies y sus beneficios: nutricionales, curativas, industriales, tecnológicas, agronómicas u otros, como se muestra en la siguiente imagen.

Wira Wira		Beneficios
Reino:	Plantae	Propiedades curativas Propiedades expectorantes, sudoríficas, febrifugas, antiinflamatorias, antiespasmódica, antitusígena, se emplea sobre heridas superficiales para evitar infecciones.
División:	Fanerógama	
Clase:	Magnoliophyta	
Orden:	Asterales	
Familia:	Asteraceae	
Género:	Achyrocline	
Especie:	<i>Achyrocline satureioides</i>	

LA CÉLULA: UNIDAD ANATÓMICA, FUNCIONAL Y GENÉTICA PARA LA PRESERVACIÓN DE LA VIDA

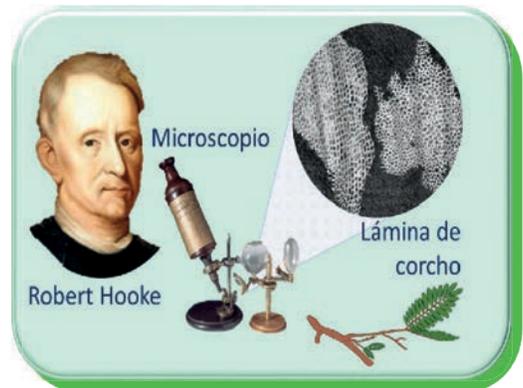


¡INICIEMOS DESDE LA PRÁCTICA!

Analicemos el siguiente hecho histórico.

El surgimiento de una célula

Hace muchos siglos atrás, el físico Robert Hooke, construyó un microscopio óptico que tiene un sistema de lentes capaz de aumentar 20 veces el tamaño del objeto observado. De este modo, Hooke, pudo examinar la estructura de un tejido vegetal, el corcho. Lo que vio le produjo gran asombro, maravillado por su descubrimiento, empieza a realizar dibujos minuciosos acompañados de descripciones precisas a cerca de la organización, distribución y forma hexagonal de las cavidades que presenta la lámina de corcho, las mismas que están rodeadas por una delgada muralla, tal estructura es sorprendentemente similar a la forma interna de un panal de abejas. A cada espacio que identificó le denominó como "cellula", que significa "celdita" (pequeño espacio), en su obra *Micrographia*, publicada en 1665, las denominó como células. Palabra que actualmente es reconocida a nivel mundial. Hooke, fue el primer científico que describió la estructura de células muertas.



Fuente: www.abc.es, 2021

Dialoguemos en la clase y escribamos en nuestro cuaderno nuestras respuestas. Recuerda argumentar. ¿De qué están hechos los seres vivos? ¿Qué semejanza tiene la organización de un panal con la organización que asumen las células en los organismos vivos? En la antigüedad. ¿Qué otros nombres se les dio a las células?



¡CONTINUEMOS CON LA TEORÍA!

1. La célula como unidad fundamental de los organismos

En la antigua Grecia, Aristóteles, planteó que existían unidades vitales muy pequeñas quienes formaban la estructura anatómica de los seres vivos, más adelante, Paracelso, indica que el cuerpo de todo animal y planta está constituido por elementos diminutos que se repiten incluso en los seres más evolucionados, estas ideas al carecer de pruebas científicas quedaron como hipótesis, que la historia se encargaría de comprobarlas.

La célula es la unidad anatómica, fisiológica y genética de todos los seres vivos.

2. Teoría celular: concepto unificador de la Biología

a) Principales Principios Unificadores

- **Todos los organismos obedecen las leyes de la Física y de la Química**, el cuerpo de los seres vivos consta de elementos químicos y orgánulos celulares que mantienen el equilibrio y generan movimientos por acción de la mecánica.



Escanea el QR



Observaciones microscópicas

- **Todos los organismos requieren de energía**, los seres vivos adquieren la energía del medio, la transforman mediante procesos químicos en sustancias orgánicas que son necesarios para el crecimiento, desarrollo, reproducción y relacionamiento.
- **Todos los organismos están formados por células**, según René Dutruchet la estructura fundamental de plantas y animales es la célula, Rudolf Virchow señaló que una célula da vida a otra célula de su misma especie.
- **Todos los organismos responden a la teoría de la evolución**, la gran diversidad de especies proviene de un mismo antecesor, que sufrió varios cambios por efecto de las condiciones ambientales.

b) Teoría celular

Mathias Schleiden, botánico alemán, publicó en 1838, los resultados de su investigación, que dice “toda planta está formada por células”, un año después, Teodoro Schwann (zoólogo), presenta su hallazgo “todos los animales están constituidos por diminutos organismos llamados células”. Durante ese tiempo, suscitaron varios descubrimientos como el de Robert Brown, que nos menciona la presencia del núcleo celular, Purkinje que describe la existencia de materia viva llamada protoplasma o contenido celular vivo. En 1855, Rudolf Virchow, expresa “*Omnis cellula e cellula*”, estas bases dieron origen a la teoría celular que tiene los siguientes postulados:

- **La célula es la unidad morfológica y fisiológica** de todo ser vivo, cada célula tiene vida propia, estructura organizada y son responsables de todas las funciones vitales de los organismos.
- **La célula es la unidad viva** más pequeña que forma parte de la estructura de organismos unicelulares y pluricelulares.
- **La célula es la unidad de origen y genética**, toda célula proviene de otra célula preexistente, es capaz de dar continuidad a su especie a través del material genético que se transfieren de padres a hijos.

3. Características de la célula. Forma, tamaño y movimiento

Todos los seres vivos están formados por una o más unidades básicas de vida llamadas células, algunos las consideran como un sistema complejo, organizado, dinámico, que toma energía del medio y la emplea en su crecimiento y reproducción. Su forma es variable, en su etapa inicial toda célula es esférica, a medida que crece cambia su forma según la función que va a realizar, que se clasifican en: células poco transformadas, se parecen a una esfera, ejemplos: células epiteliales, sanguíneas, óseas, adiposas. Células muy transformadas, ejemplo: células nerviosas y musculares.

Su tamaño varía de acuerdo a su grado evolutivo y pueden ser de diferentes tamaños. Las más pequeñas son las bacterias (10 micras), y la más grande es el óvulo. Las células se mueven mediante prolongaciones de su membrana celular y otras presentan orgánulos especializados como flagelos y cilios.

4. Célula procariota y eucariota

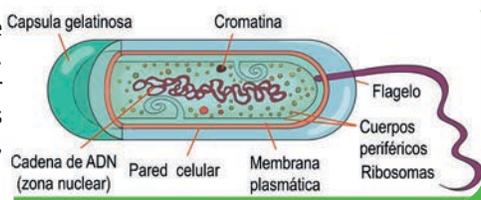
Célula procariota, carece de membrana nuclear, por tanto, no consta de un núcleo verdadero, ni de orgánulos con membranas, tienen ribosomas. Son de metabolismo aeróbico, anaeróbico o facultativo. Se reproducen por fisión binaria, gemación y esporulación. Pueden moverse mediante flagelos o quedarse inmóviles. Son unicelulares o viven en colonias, por ejemplo, bacterias.

Célula eucariota, tienen núcleo verdadero que contiene el material genético (ADN y ARN), metabolismo aerobio, no pueden vivir sin oxígeno. Poseen orgánulos membranosos, tiene ribosomas grandes. Se reproducen por mitosis o meiosis, se mueven utilizando cilios o flagelos. Son unicelulares o pluricelulares, por ejemplo, amebas y plantas.

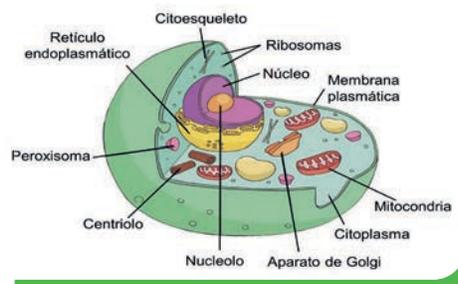
El origen de estas células se explica en las siguientes teorías:

- **Teoría autógena**, la membrana celular se desprende y forma sus propios orgánulos, hasta convertirse en una célula eucariota.
- **Teoría endosimbiótica**, Lynn Margulis, plantea: la primera célula heterótrofa ingiere a una bacteria fotosintética, esta se transforma en el cloroplasto de la célula vegetal. La célula animal ingiere a una bacteria quimio sintética, esta se transforma en mitocondria, gracias a este cambio, la célula pudo adaptarse al medio terrestre y subsistir, dando origen a la primera célula eucariota.

Célula procariota “bacteria del género bacilo”



Célula eucariota “típica célula animal”



4.1. Organización de la estructura celular

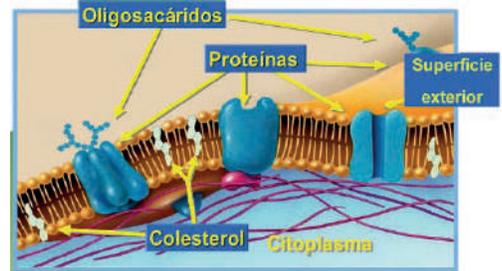
a) **La membrana celular o plasmática**. En 1972, se presenta el modelo del mosaico fluido propuesto por Singer y Nicholson, consta de una doble capa lipídica membranosa, sus componentes se mueven y ayudan en el paso selectivo de sustancias que intercambia la célula con el medio. En la superficie presenta el glucocalix, da identidad inmunológica

a la célula. Sus componentes son: proteínas, fosfolípidos y oligosacáridos. Sus funciones principales son: proteger a la célula, separarla del medio externo, seleccionar las sustancias que ingresan o salen y facilita el transporte de sustancias.

b) Citoplasma. Se encuentra en el espacio entre la membrana celular y el núcleo. En su interior se encuentran orgánulos celulares que cumplen diferentes funciones vitales. En su estructura podemos apreciar los siguientes componentes:

- **Citoesqueleto**, es el armazón que sostiene a la célula, interviene en el movimiento de sustancias y orgánulos dentro de la célula, mantiene la forma celular y la posición de los orgánulos. Presenta: microtúbulos (cilindros huecos, mantienen la forma celular) y microfilamentos (no son huecos, intervienen en la contracción de algunas células).
- **Citosol**, su composición es coloidal, tiene micelas (mil moléculas), su consistencia es semejante a la clara de un huevo crudo, también podemos compararla con el gel de cabello.

**Membrana celular
Modelo del mosaico fluido**



c) Los orgánulos celulares. Pueden ser comunes o encontrarse en algunas células.

ORGÁNULO	CARACTERÍSTICA/FUNCIÓN
Pared celular	Proporciona rigidez y protege contra la invasión de patógenos.
Membrana celular	Es semipermeable y selectiva, envuelve al citoplasma e identifica a las células vecinas.
Plastos	Leucoplasto , almacena y produce lípidos. Cromoplasto , da color a frutos y flores. Amiloplasto , almacena granos de almidón. Cloroplasto , es responsable de realizar la fotosíntesis.
Vacuolas	Almacena agua, ayudan a resistir la presión externa.
Ribosomas	No tiene membrana y elaboran proteínas.
Aparato de Golgi	Está formado por pequeños sacos, secretan sustancias, y fabrican polisacáridos.

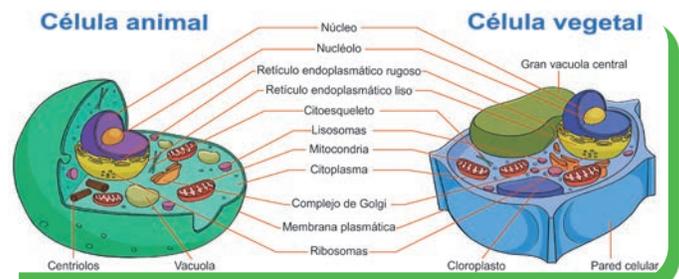
ORGÁNULO	CARACTERÍSTICA/FUNCIÓN
Mitocondria	Obtiene energía molecular mediante la respiración celular.
Centrosoma	Interviene en la reproducción celular, forman el huso acromático.
Retículo endoplasmático	Se parece a una red, rodea al núcleo, son: Retículo endoplasmático rugoso , produce proteínas y tiene ribosomas. Retículo endoplasmático liso , produce lípidos, carece de ribosomas.
Lisosoma	Se encargan de la digestión celular, autofagia, defensa, limpieza, y participan en enfermedades autoinmunes y genéticas.
Cilios y flagelos	Responsables de la locomoción. Los cilios son cortos y los flagelos son largos como látigos.

Las células eucariotas constituyen la estructura celular de las especies que pertenecen a los reinos: protista, fungi, plantae y animalia, en la imagen de la derecha se realiza una comparación entre las células animal y vegetal.

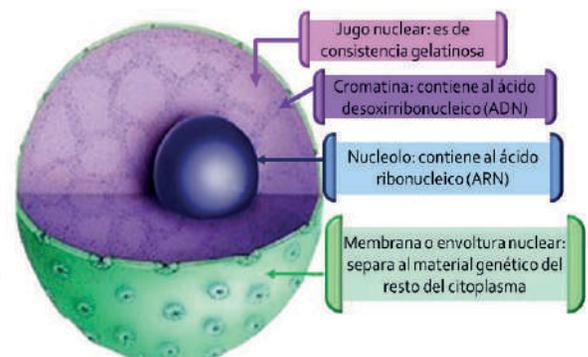
El núcleo, tiene forma oval o esférica, cuando una célula tiene un núcleo se le llama célula nucleada, si tiene varios núcleos se conoce como polinucleada, por ejemplo, los hepatocitos (células esqueléticas musculares), si carecen de núcleo se denominan anucleadas, como ejemplo tenemos a las plaquetas. Su función es controlar la actividad celular y el proceso de reproducción. En la célula adulta, la cromatina se asemeja a un ovillo de lana, protege al ácido desoxirribonucleico (ADN) que lleva la información genética de la especie.

La cromatina se divide en pequeños filamentos llamados cromosomas, cuando se unen dos cromosomas de la misma forma se les denomina cromosomas homólogos, según el largo de sus brazos pueden ser: metacéntrico, submetacéntrico, acrocéntrico y telocéntrico, también se encuentran los cromosomas sexuales (XX, XY), que definen el sexo del nuevo ser. Las unidades que transfieren el material genético reciben el nombre de genes y cada uno lleva una sola información genética. El genoma humano es un conjunto de material hereditario que suma la presencia de cien mil millones de genes.

Comparación entre la célula animal y célula vegetal



Componentes del núcleo celular



Células somáticas



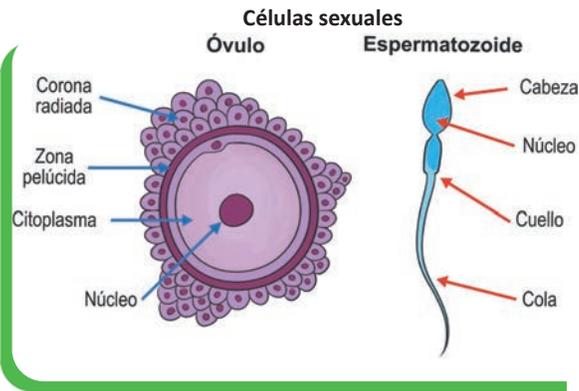
Fuente: (National Human Genome Research Institute, 2022)

4.2. Reproducción celular

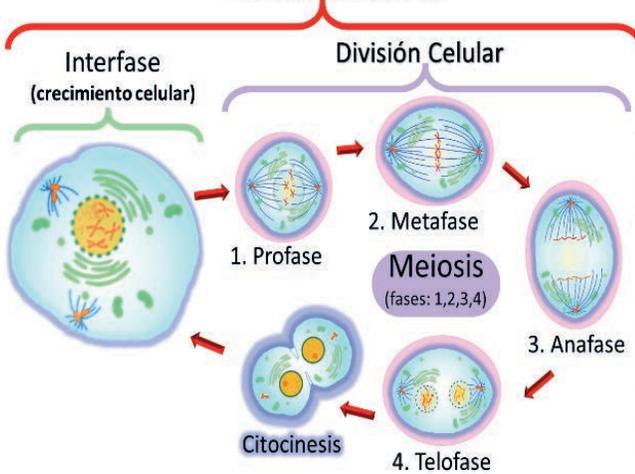
Identificamos a las células tomando en cuenta su modalidad reproductiva: **Células somáticas**, son aquellas que forman los tejidos vivos, por ejemplos, tejido epitelial, tejido muscular y tejido sanguíneo. Se caracterizan por reproducirse mediante la **mitosis**, son diploides (2n), tienen dos juegos de cromosomas, sus células hijas son idénticas a sus progenitoras. Este tipo de reproducción permite a los individuos que se encuentran en etapa de desarrollo aumentar su masa celular y contribuye a la regeneración de tejidos.

Células sexuales o gametos, existen solo dos tipos: el óvulo (gameto femenino) y espermatozoide (gameto masculino), se forman en unos órganos llamados gónadas. Se reproducen por meiosis, son haploides (n) porque llevan la mitad del total de cromosomas de la especie, al unirse un óvulo con el espermatozoide, el número de cromosomas de la especie se completa y se recombina el material genético dando origen a un nuevo ser, diferente a sus progenitores y hermanos, de esta forma se contribuye a variabilidad de las especies.

El ciclo celular, es una serie de cambios que atraviesa una célula a lo largo de su existencia. Tiene dos etapas: la primera es la interfase, se ocupa en crecer y desarrollarse, aumenta su tamaño, duplica su ADN, citoplasma y orgánulos. En la madurez inicia la división celular, ya sea por mitosis o meiosis, consiste en la duplicación y distribución del material genético que se encuentra en el núcleo celular. La etapa concluye con la citocinesis (división del citoplasma) que da origen a las células hijas diploides (2n).



CICLO CELULAR



a) Mitosis: es la división del núcleo celular ocurre en células somáticas, tiene cuatro fases:

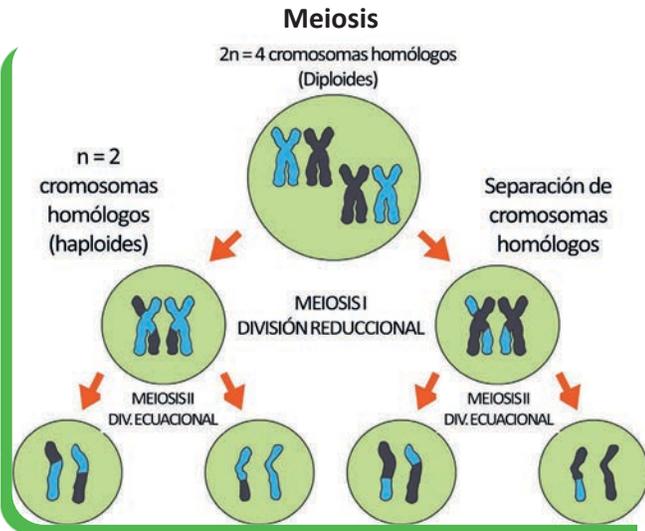
Profase, desaparece el núcleo celular, los cromosomas se unen y son visibles, los centriolos se disponen hacia los polos y se forma el huso acromático. **Metafase:** los cromosomas homólogos se alinean en las fibras del huso acromático, formando la placa ecuatorial. **Anafase:** las cromátidas se separan y dirigen a los polos opuestos a través del huso acromático. **Telofase:** las cromátidas se agrupan en los polos opuestos. Desaparece el huso acromático, se forma el núcleo. Luego inicia la citocinesis, culminación de la división de la célula madre, a cada célula hija se divide el citoplasma y los orgánulos en partes iguales, se separa la membrana celular, nacen dos células hijas diploides, con el material genético combinado, pueden volver a dividirse.

b) Meiosis: se divide el núcleo de célula sexual o gameto, experimenta dos divisiones.

División reduccional, es la primera división celular (meiosis I), se reduce el número de cromosomas de la especie, una célula progenitora diploide (2n) origina dos células hijas haploides (n), ejemplo: el ser humano tiene 46 cromosomas, la mitad es 23 cromosomas que se distribuyen a cada gameto.

Luego inicia la citocinesis, culminación de la división de la célula madre, a cada célula hija se divide el citoplasma y los orgánulos en partes iguales, se separa la membrana celular, nacen dos células hijas haploides, con las mismas características de la madre, pueden volver a dividirse.

División ecuacional, es la segunda división celular (meiosis II) se distribuyen los cromosomas en cantidades iguales a cada célula hija, quedando un solo juego de cromosomas en cada gameto. Las células hijas son incapaces de volver a dividirse porque solo tienen la mitad del número de cromosomas.



Fuente: (www.abcolor.com, 2022)

4.3. Método de estudio de las células (el microscopio)

El avance tecnológico de los equipos microscópicos ha revolucionado la idea que se tenía acerca del mundo de los microorganismos, incluso es posible describir la composición química de los orgánulos celulares, siendo que el aumento empleado se aproxima a un millón de veces a su tamaño real.

La observación microscópica requiere tener un conocimiento adecuado del manejo de este equipo. Por ello consideremos la forma correcta de preparación de muestras de células (es necesario ser cuidadoso con la manipulación de los materiales de laboratorio, microscopio y recursos biológicos). Primero seleccionamos el material biológico, luego se realizan cortes precisos con la ayuda del bisturí, inmediatamente se los coloca en el portaobjetos y se pasa a la platina del microscopio, para realizar el enfoque necesario tomamos en cuenta el aumento del ocular y del objetivo, también se utiliza el tornillo macrométrico y micrométrico, así obtenemos un mejor enfoque para nuestro estudio citológico. Terminada la observación se debe anotar las apreciaciones en un cuaderno de apuntes y realizar las gráficas respectivas, que se las realiza dentro de un círculo, esto significa que utilizaste un microscopio para ver a las células.



¡REALICEMOS LA VALORACIÓN!

Reflexionemos con la siguiente lectura y luego respondamos en nuestro cuaderno las preguntas planteadas.

¿Cómo se produce el cáncer?

El cáncer es una de las enfermedades que causa daños severos al ser humano; ocurre que la célula afectada realiza el proceso de mitosis de manera descoordinada, esto puede deberse a la influencia de varios factores como la acción de virus, bacterias, radiaciones, drogas o problemas genéticos, el caso es que, al terminar la telofase, las células hijas no crecen ni se alimentan, sino que inmediatamente inician una nueva división celular y empiezan a robar alimento de las células vecinas ocasionándoles su muerte, que deriva en necrosis tisular. Algunas veces estas células en su afán de crecer y colonizar pueden desplazarse de un sitio del cuerpo a otro para infectar órganos diferentes del lugar donde se originó el cáncer, a este fenómeno se le conoce como metástasis.

Son muchos los cánceres que atacan al ser humano, algunos, como el hígado, tienen un tratamiento que ha dado buenos resultados; otros en cambio, aún siguen en estudios a la espera de poder encontrar su cura. Entre los más comunes está el cáncer de seno y de cuello uterino en la mujer, y por eso es tan importante realizarse periódicamente por lo menos una vez al año una citología vaginal, en el hombre el de pulmón, cuando son fumadores habituales y el de próstata en las edades avanzadas. Cualquier síntoma anormal que una persona note en su cuerpo debe ser motivo de consulta con un médico especializado.

¿Cómo es el aspecto de las células cancerosas? ¿Cómo influye el proceso de la mitosis en las células cancerosas? ¿Por qué una persona diagnosticada con cáncer, que sigue el tratamiento de quimioterapia y radioterapia debe consumir más de 3 litros de agua por día? ¿Qué pasa si no lo hace?



¡ES HORA DE LA PRODUCCIÓN!

Realicemos la siguiente práctica de laboratorio.

Habitantes del microcosmos: las células

Objetivo

Observemos y describamos la estructura de una célula vegetal.

Materiales

- Microscopio óptico, portaobjeto y cubreobjetos.
- Frasco de vidrio, gotero, estuche de disección.
- Vaso de precipitado de 250 ml y agua.
- Material biológico, cebolla.
- Bandeja de disección y guardapolvo.
- Azul de metileno.

Procedimiento

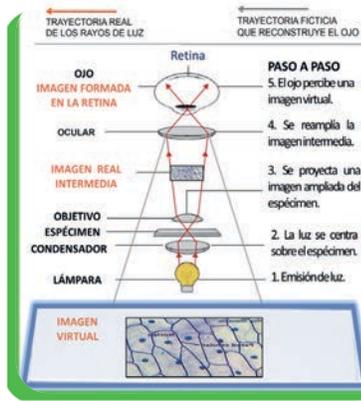
Tomamos un pequeño trozo de la cabeza de la cebolla, observamos que está formada por varias capas y entre ellas,

esta una membrana muy delgada casi transparente, la separamos y la cortamos en forma de cuadrado de un 1 cm. Con el gotero, añadimos a la muestra una gota de agua, cubrimos y observamos en el microscopio.

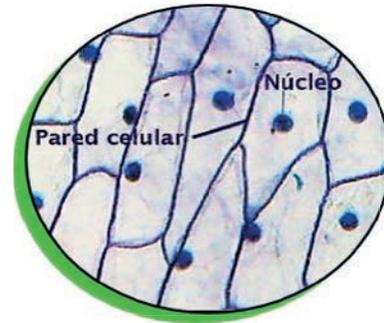
Registramos las observaciones y dibujamos dentro de un círculo lo pudimos ver con ayuda del microscopio.

Recolección de datos y resultados

Dibuja la imagen que viste con ayuda del microscopio y describe lo observado. Recuerda anotar la capacidad de aumento que utilizase y presenta un informe siguiendo los pasos del método científico.



Células vegetales de la catafilo de una cebolla. (Campo de observación) microscopio óptico



Fuente: (Retamero, s/a)

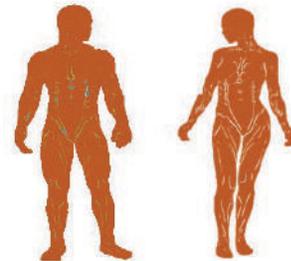
SEXUALIDAD HUMANA INTEGRAL Y HOLÍSTICA



¡INICIEMOS DESDE LA PRÁCTICA!

Nos organizamos en pares, luego observamos la siguiente imagen y respondemos a las siguientes preguntas.

- ¿A quiénes representan las siluetas que observamos en la imagen?
- ¿Son iguales ambas siluetas? ¿Por qué?
- ¿Existen otros cambios que no sean físicos?
- ¿Es fácil hablar sobre estas diferencias físicas? ¿Por qué?
- ¿Por qué aun así es importante hablar y conocer más de los mismos?



¡CONTINUEMOS CON LA TEORÍA!

1. Cambios físicos del hombre y de la mujer en la pubertad y adolescencia

Desde que el ser humano es concebido su cuerpo sufre diferentes cambios, pero entre la edad de los 10 a 14 años, se activan unas proteínas especiales denominadas hormonas. Específicamente las hormonas sexuales que son las responsables del desarrollo biopsicossexual, en la mujer son la progesterona y estrógeno, y en el hombre, la testosterona. La glándula pituitaria interviene en la producción de hormonas que contribuyen a la producción de células sexuales o gametos, óvulos en las mujeres y de espermatozoides en los varones. Afecta el accionar y desarrollo de las gónadas o glándulas sexuales como los testículos en el varón y ovarios en la mujer, en estos últimos se regulan el ciclo menstrual y la ovulación.

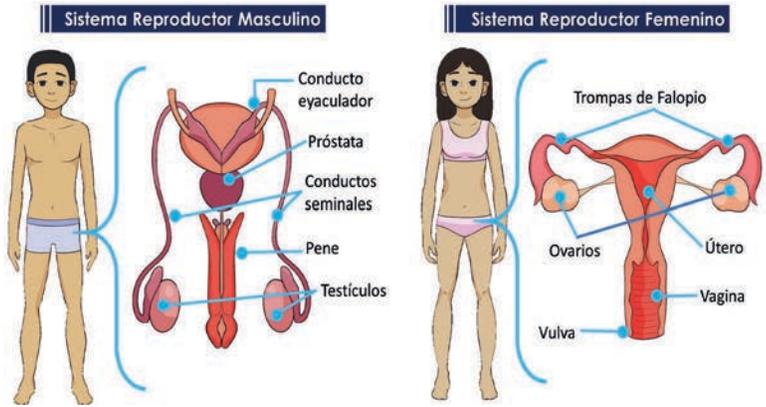
Este período es crucial para el desarrollo del cerebro, en el que aumenta la velocidad de conexión de las redes entre sus distintas áreas. Durante este tiempo el cerebro terminará de cablearse y se remodelará completamente. Como si fuera una computadora, durante la adolescencia el cerebro está en plena actualización de su software, para adaptarse al entorno y quedar listo para funcionar en el resto de la vida adulta. (www.unicef.org)

- Cambios físicos en el hombre y la mujer

Los cambios físicos se inician con la pubertad, esto es un hecho biológico que ocurre en las mujeres generalmente entre los 10 y 12 años de edad y en los hombres alrededor de un año después, es decir, entre los 11 y 13 años. Este proceso provoca una serie de cambios internos y externos en el cuerpo de los jóvenes que concluyen con la maduración sexual.

Como el crecimiento es tan rápido, les resulta difícil ajustarse al cambio y con frecuencia y de manera pasajera, pierden el control de sus movimientos, chocan con los muebles o rompen objetos de manera involuntaria. Acompañando a este crecimiento aparecen los caracteres sexuales denominados secundarios.

- **Cambios físicos en las mujeres.** En las mujeres crecen los senos y se redondean las caderas, aparece vello en el pubis y en las axilas, alrededor de dos años después de haberse iniciado este proceso aparece la menarca o primera menstruación. Paralelamente los órganos internos alcanzan también sus dimensiones y funcionamiento adultos. A partir de entonces los ovarios empiezan a liberar óvulos de acuerdo al inicio menstrual, lo que indica que el cuerpo de la mujer alcanzó su maduración biológica y su capacidad reproductiva, lo que conlleva la posibilidad de embarazo.



- **Cambios físicos en el hombre.** En el hombre, los hombros y la espalda se ensanchan, aparece vello en el pubis, las axilas, la cara y a veces en el pecho, sin embargo, el desarrollo del vello facial y torácico puede darse hasta después de los 20 años. La voz se vuelve más grave, crecen los genitales, los testículos empiezan a producir espermatozoides y uno o dos años después de iniciado este proceso empiezan a eyacular. Esto significa que el hombre alcanzó su capacidad reproductiva, lo que implica también la posibilidad de embarazo.

2. Ciclo del útero

La menstruación, conocida como periodo o regla, es el sangrado vaginal, que ocurre porque las hormonas sexuales están realizando modificaciones en el interior del útero, preparando un lugar especial para que el nuevo ser pueda desarrollarse, nutrirse y crecer, esto es posible si el óvulo es fecundado por el espermatozoide, si no se da la fecundación el óvulo es expulsado y los restos del tejido llamado endometrio que se encuentra al interior del útero, se desprenden para volver a iniciar otro ciclo.

En la adolescencia, la primera menstruación o menarquía, tiene un intervalo de tiempo variable entre un ciclo menstrual y otro hasta que se regule el ciclo, es decir, que ocurra cada 28 días. Una mujer debe acudir al ginecólogo, que es el especialista para tratar aspectos de la salud reproductiva en la mujer, cuando presenta sangrado abundante o si la menstruación no se presenta hasta los quince años de edad, en este periodo se pueden presentar dolores en el abdomen, la espalda, diarrea, dolor de cabeza o cansancio.

Es importante tener una alimentación variada, asegúrate de nutrir tu cuerpo, tomar agua, comer muchas verduras y alimentos ricos en minerales como hierro y magnesio (trigo, espinacas). Asimismo, la higiene personal es importante para el cuidado integral de tu salud.

Durante la menstruación se puede hacer todas las actividades que se realizan normalmente: andar, bailar, jugar, saltar la cuerda, bañarse, nadar, pasar tiempo con amigos y amigas, no significa que debas quedarte en casa.

3. Identidad de género

La identidad de género es como nos identificamos, incluye la manera como somos, como nos comportamos, como pensamos y como nos percibimos.

4. El cuerpo como fuente integral de las sensaciones agradables y desagradables

Las sensaciones están relacionadas con los sentidos, que nos permiten conocer y apreciar lo que sucede en nuestro entorno, más si se trata de nuestro cuerpo, por ejemplo, cuando la mamá acaricia con ternura la cabecita de su bebé, él se sentirá amado, protegido e intuye que es parte de una familia, lo mismo pasa con nosotros cuando recibimos abrazos de las personas que nos aman.

Las emociones son algo que una persona siente y que la hace reaccionar de cierta manera, son experimentadas de forma individual, por eso no todas las personas sienten o reaccionan de la misma manera. Existen diversas emociones que los adolescentes van experimentando en su diario vivir de las que podemos mencionar a: enojo/ ira, miedo /ansiedad, tristeza /depresión, felicidad / amor. Entre las emociones podemos distinguir dos grupos: las positivas y las negativas que nos producen a su vez sensaciones agradables y desagradables.



Escanea el QR



Sistema reproductor humano



Escanea el QR



Mi cuerpo cambia

Entre las sensaciones desagradables que nuestro cuerpo puede percibir, están aquellas que nos incomodan y nos hacen sentir en peligro con amenazas, insultos, gritos, esto puede provocar una sensación de vulnerabilidad e incluso miedo. De ser así, debemos acudir a las personas con quien nos sentimos protegidos y debemos platicar acerca de este tipo de trato que estemos recibiendo por parte de otra persona, no importa si es un familiar, amigo de nuestros padres, vecinos; nuestra integridad y salud es primero.

Existen instituciones, normas y leyes nacionales e internacionales u otros que protegen y defienden a infantes, niñas, niños y adolescentes frente a cualquier acto de violencia.

5. Amistades saludables y bienestar emocional

Somos seres sociables, necesitamos de la compañía de otros seres humanos, que sientan las mismas inquietudes e intereses, disfruten de las experiencias que lleguemos a vivir. Las más recordadas son aquellas en las que compartimos momentos únicos con nuestros amigos.



Una amistad se construye con valores y principios que las personas tienen en común, como: la sinceridad, honestidad, asertividad, empatía, respeto, sentimientos de justicia y muchos más. Los espacios de convivencia y experiencia, se tornan agradables cuando participamos de momentos en armonía con nuestro grupo de amigos, en el, ponemos en práctica el respeto, el escucha activa y jugamos procurando no lastimar al otro. Mediante estas actividades, nuestro cerebro libera hormonas llamadas de la felicidad, que nos brinda sensaciones de alegría y bienestar. Mantener fuertes estos vínculos y lazos emocionales, nos ayuda a mantener un equilibrio espiritual, mental, emocional y físico, también seremos capaces de hacer frente a los problemas que se presente en nuestro diario vivir, si nos encontramos alterados, frustrados, con baja autoestima y actitud pesimista, nuestro estado emocional puede comprometer nuestra salud física.

¡Recuerda pensar antes de actuar, porque ahora tú decides ser feliz!



¡REALICEMOS LA VALORACIÓN!

En equipos de trabajo leamos el siguiente texto, analizando su contenido y la intención comunicativa.

MITOS Y FALSAS CREENCIAS

Veamos algunas de estas falsas expectativas que nos podemos encontrar con frecuencia y que configuran la “idea del amor”.

- Que el amor será eterno.
- Que reportará felicidad, comodidad y seguridad.
- Que supone pertenencia absoluta y constantes atenciones.
- Que los celos dan cuenta de la medida del amor
- Que el amor tiene la capacidad de arreglar los conflictos.
- Que los hijos sirven para resolver la relación cuando esta tiene dificultades.
- Que los hijos son la máxima expresión del amor.
- Que el sacrificio es la medida del amor.
- Que el compañero debe ser capaz de anticipar los propios sentimientos, pensamientos y necesidades.
- Que amar significa querer estar siempre juntos.
- Que porque me quiere, mi compañero controla mis amistades y personas con quienes charlo o converso.

Fuente: "Educación Sexual con Arte" García Ruiz Mercedes.

Todas estas expectativas no sólo pueden ser irreales, sino que pueden producir frustraciones e infelicidad. Los mitos y estereotipos son construcciones sociales y culturales que giran más entorno al “deber ser” que al propio “ser”.

En grupos reflexionamos acerca de los mitos y falsas creencias que dimos lectura y damos respuestas con fundamento.

- ¿Cómo influyen los mitos y falsas creencias en el desarrollo emocional de los adolescentes?
- ¿Consideras que la cultura y sociedad en la que vivimos justifica estos mitos y falsas creencias? ¿Por qué?
- Anotemos en un papelógrafo las ideas sanas de los cambios físicos y emocionales que trae consigo la pubertad y adolescencia, tomando en cuenta la realidad de nuestro contexto.



¡ES HORA DE LA PRODUCCIÓN!

Elaboremos flashcards acerca del desarrollo sexual y reproductivo humano, recuerda que un flashcard es una tarjeta pequeña que mide 10 cm de alto por 10 cm de ancho. El principal requisito es tu creatividad. Contiene información resumida y dibujos para ampliar la comprensión. Tienes como ejemplo las siguientes imágenes que están a la derecha de la página.



LA QUÍMICA EN ARMONÍA CON LA VIDA Y LA MADRE TIERRA



¡INICIEMOS DESDE LA PRÁCTICA!

En nuestra clase, coloquemos sobre nuestras mesas algunos objetos que tenemos a nuestro alcance, como ser: papel (no importa el color ni el tamaño), un marcador, un cuaderno, un libro, un bolígrafo, un tajador y una goma.

Observemos los objetos y analicemos sus características como color, olor, consistencia, utilidad, material de origen.

Respondamos las siguientes preguntas:

- ¿Cómo se caracterizan estos objetos? (Mencionemos algunas diferencias y similitudes).
- ¿Cuáles son los procedimientos que se utilizan para obtener estos productos finales?
- ¿Se perfeccionó el procedimiento para la elaboración de estos productos?
- ¿De qué sustancias imaginas que está formada la materia viva?



¡CONTINUEMOS CON LA TEORÍA!

1. La Química como ciencia experimental

La ciencia ha cambiado la vida del ser humano, porque toda ciencia es dinámica y busca la exactitud en sus resultados mediante la aplicación de métodos rigurosos, es por eso que en Química es necesario conocer sus avances y aportes que se dieron en la historia de la humanidad.

Edad Antigua, se utilizan materiales metálicos para crear herramientas y armas, posteriormente se incursionan en la cosmetología (jabones, perfumes), se fabrica la pólvora que se aplica en los juegos pirotécnicos, también se plantea la existencia de cuatro elementos que forman la materia: tierra, agua, aire y fuego, que por sus variaciones originan la humedad, calor, frío y seco. Más adelante, se habla de la existencia del átomo como parte básica de la materia. **Edad Media**, destaca la Alquimia o edad oscura, se habla de la transmutación de los metales en oro, de la piedra filosofal,



como fuente de la juventud eterna y el elixir de la vida que cura enfermedades. Los hombres dedicados la búsqueda de estas sustancias son llamados alquimistas, ellos dieron símbolos a varios elementos químicos. **Edad Moderna**, se caracteriza por la práctica de la Iatroquímica o química médica, se aplica sustancias químicas en el tratamiento de enfermedades como lo hizo el científico Suizo Paracelso y asegura que la química es el origen de toda forma de vida. Durante el **renacimiento**, nace el método científico e investigación, se profundiza el concepto de elemento químico, se estudia el comportamiento de los gases. Más adelante, Georg Ernest Stahl, habla del flogisto como fenómeno que “hacía arder” a los cuerpos, de tal consecuencia, quedaban restos llamados cenizas, pero nunca logró explicar la variación de las masas entre el cuerpo y las cenizas. Finalmente, Antoine Laurent de Lavoisier, refutó la teoría del flogisto y planteó la ley de la conservación de la masa y elaboró un listado de los elementos. **Edad Contemporánea**, se postula la teoría atómica, se elaboran diferentes modelos atómicos de Jhon Dalton, Thompson, Rutherford y Bohr, que explican la estructura de un átomo. Friedrich Wöler, obtiene de forma sintética urea, Medeliev, creó la tabla periódica de los elementos químicos, se descubre a los elementos radiactivos con Marie y Pierre Curie. Actualmente, los aportes científicos de Albert Einstein, permiten que la química pase a otro nivel, porque se habla de la naturaleza y comportamiento de la partícula cuántica, llegando a comprender los cinco estados de la materia.

La Química es una ciencia experimental que estudia la materia, su composición, estructura, propiedades y transformaciones, esta se apoya en el rigor y dinamismo del método científico buscando comprobar teorías, dar solución a problemas, formular leyes que rigen a la materia y exige creatividad e ingenio en todo aquel que la practique.

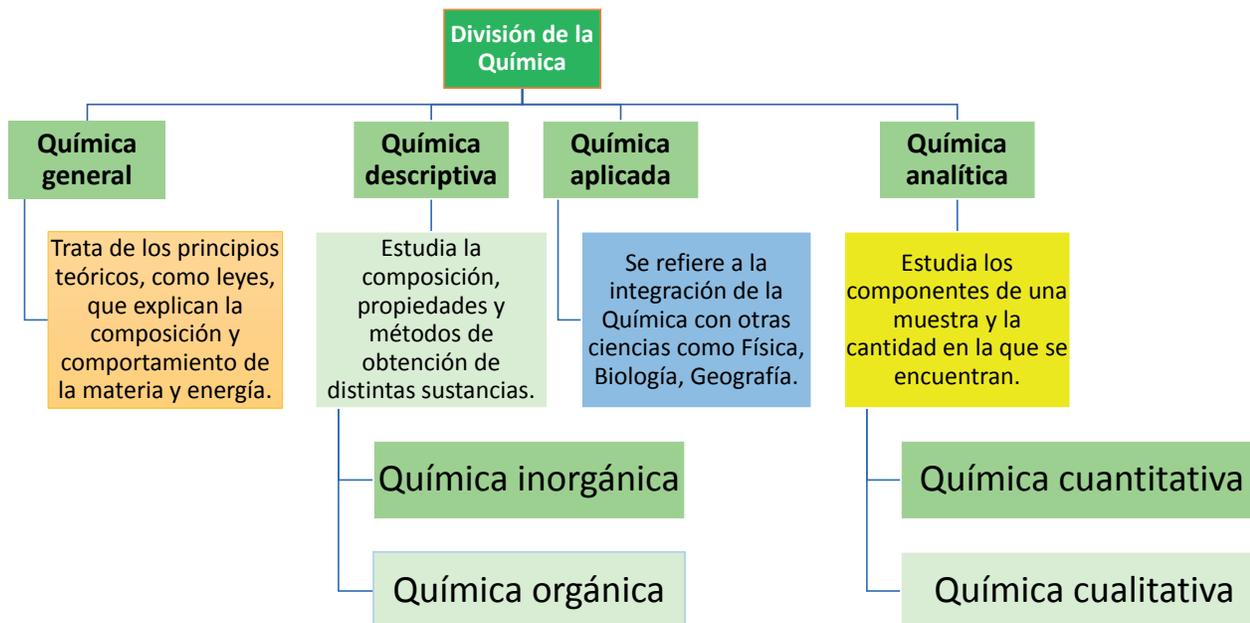
→ 2. Fundamentos de la Química

La Química tiene fundamentos teóricos que son comprobados mediante la práctica experimental, en el cual, los científicos pueden anticiparse a los hechos, mediante respuestas hipotéticas antes de haberlas realizado, de cada teoría comprobada experimentalmente nace una ley, esta se aplica a diferentes ámbitos científicos e incluso cotidianos. Existen varias leyes que fundamentan la química, como las leyes ponderales de la materia.

En Francia (1789), Antoine Lavoisier, explica que la masa de los cuerpos se conserva sin importar el cambio químico o físico que experimente. Por ejemplo: al quemar algo, ya sea papel, madera u otra cosa, no desaparece, sino que los materiales se transforman en otros, como ser gases que no lo podemos ver, otros ejemplos son: la combustión del papel, de la vela, elaboración del pan.

→ 3. División de la Química

La Química tiene diferentes ramas, que de acuerdo a la sustancia que estudia se agrupa en cuatro principales disciplinas:



4. Importancia de la Química en la Madre Tierra

La Química, por su naturaleza, está presente en todo, desde la composición de la estructura anatómica molecular de los seres vivos hasta las reacciones bioquímicas que ocurren al interior de ellos, así también está presente en los ciclos de la materia, en la descomposición de las sustancias orgánicas, en el desarrollo y crecimiento de los seres vivos como en la fabricación de nuevos productos. En la actualidad, la Química se ha consolidado como parte de la vida cotidiana del ser humano, por ejemplo, en la elaboración y conservación de los alimentos, fabricación de los medicamentos, mejoramientos de la materia prima para las construcciones de edificios, plazas, viviendas, puentes y otros, también ha permitido encontrar y aplicar nuevas fuentes de energía alternativa como la nuclear, también hace mejoras en el transporte y redes de comunicación, como la utilización de fibra óptica.

Su importancia radica en el manejo responsable de los procesos de producción y aprovechamiento de los recursos naturales que permitan la conservación de la Madre Tierra.



¡REALICEMOS LA VALORACIÓN!

Leamos la siguiente nota periodística.

A 35 años del fallecimiento de Luis Federico Leloir, el médico argentino que revolucionó la química

Se recibió de médico en la Universidad de Buenos Aires, en 1932 y luego, con la intención de conocer y profundizar mejor sobre los procesos biológicos, se dedicó a la investigación, en el Instituto de Fisiología de aquella misma casa de estudios. En ese momento, el instituto estaba dirigido por el doctor Bernardo Alberto Houssay: el segundo en Argentina en recibir un Premio Nobel (1947), luego de Carlos Saavedra Lamas (1936). El médico recién egresado, por su parte, aún no sospechaba que se convertiría en el tercero.



“Y fue así que, en 1970, el Jurado de Química de la Academia Sueca de Ciencias decidió premiar a Luis Federico Leloir con la máxima distinción por sus investigaciones que permitieron aclarar cómo se metabolizan los azúcares en el organismo y el mecanismo de biosíntesis del glucógeno y del almidón, polisacáridos de reserva energética de los mamíferos y las plantas”, comentan desde la actual Fundación Leloir, dedicada a la investigación y a la formación de jóvenes científicos.

Y agregan: “Leloir descubrió el camino bioquímico a través del cual el organismo aprovecha la energía de azúcares para poder vivir. Este hallazgo permitió comprender las causas de muchas enfermedades como la galactosemia, una patología congénita que se caracteriza por la incapacidad que tiene el organismo para metabolizar galactosa (un azúcar simple). Su acumulación provoca daños en diferentes órganos del cuerpo por lo que, si esa condición no es detectada en forma temprana, puede ser fatal”.

Fuente: (cultura.gob.ar, 2022)

Respondemos en nuestro cuaderno las siguientes preguntas:

- ¿Qué importancia tienen los descubrimientos del científico Luis Federico Leloir en el campo de la bioquímica?
- ¿En qué consiste la galactosemia? ¿Consideras que es posible tratar enfermedades de carácter congénito que afectan al buen funcionamiento de los sistemas y aparatos de los seres vivos pluricelulares? ¿Por qué?



¡ES HORA DE LA PRODUCCIÓN!

Experiencia práctica productiva

Con la guía de nuestra maestra/o, nos organizamos en grupos de cinco estudiantes y realizamos una visita a un centro de producción de nuestro barrio o comunidad, como ser una fábrica de textiles, de plásticos u otro. Luego identificamos los diferentes materiales que utilizan y en que lo emplean, preguntamos: ¿Cuál es la materia prima que necesitan?, ¿cómo obtienen el producto final?

Compartimos nuestros resultados: construyamos un mapa parlante.

En una cartulina, dibujamos el recorrido que realizamos al interior de la fábrica (otra institución similar), indicando el nombre de cada área en la que se transforma la materia prima en el producto final.

Terminado nuestro mapa parlante, lo socializamos en la clase y en nuestro entorno familiar, dando a conocer los resultados que hemos obtenido, mencionando los pasos que aplicamos en la investigación. Recuerda presentar a tu maestra /o el trabajo final escrito y con dibujos. ¡ÉXITO!

TRANSFORMACIÓN QUÍMICA Y SUSTENTABLE DE LA MATERIA



¡INICIEMOS DESDE LA PRÁCTICA!

Imaginemos la siguiente escena: Carlos es un joven que trabaja en una joyería, hace algunos meses atrás, obtuvo una pepita de oro y pensó en regalar un anillo de oro con brillantes a su mamá. Claro que debía ser una sorpresa.

¿Qué materiales se necesita para obtener oro en estado puro? ¿Es necesario cambiar la temperatura? ¿Por qué? ¿Consideras que es necesario utilizar otras sustancias para mantener la forma del anillo? Argumentemos nuestra respuesta.



¡CONTINUEMOS CON LA TEORÍA!

1. La materia y su composición

La materia es todo aquello que nos rodea, ocupa un lugar en el espacio y tiene masa, lo percibimos mediante nuestros sentidos.

La materia está compuesta por moléculas, siendo la molécula la parte más pequeña en la que se puede dividir una sustancia sin perder su naturaleza y propiedades. A su vez, una molécula está compuesta por átomos. Cada uno de ellos posee unas propiedades diferentes en el interior de la molécula que constituyen sustancias simples y compuestas: **sustancia simple** es aquella porción más pequeña en que puede dividirse, sin perder su naturaleza y propiedades, es un átomo, ejemplos: Cloro (Cl), Oxígeno (O), Carbono (C). **Sustancia compuesta** es aquel cuya parte más pequeña en que puede dividirse sin perder sus propiedades es una molécula, ejemplo: agua (H_2O), cuya molécula incluye dos átomos de Hidrógeno y uno de Oxígeno.

Por ejemplo: el Carbono que puede tener una estructura que forma al grafito (mina del lápiz), también puede adoptar otra estructura para formar un diamante o el hollín que se apega a las ollas o la pared de la chimenea, esta que es otra forma en que se presenta el átomo de Carbono.

2. Estados de agregación de la materia en la naturaleza

La materia presenta diferentes aspectos, que se debe a las condiciones de temperatura dadas. Actualmente se conoce de cinco estados de agregación de la materia: sólido, líquido, gaseoso, plasmático y condensados cuánticos (Bose – Einstein, condensado de Fermi y supersólido).

a) Estado sólido. Tiene rigidez, volumen constante, forma definida, no se pueden comprimir porque sus moléculas están unidas y vibran en sus lugares sin desplazarse (no fluyen). Por ejemplo: roca, libro, imán y otros.

b) Estado líquido. Presentan volumen definido, forma variable, adopta la forma del recipiente que lo contiene, sus moléculas tienen mayor fluidez, pueden moverse entre ellas, son compresibles, por ejemplo: mercurio líquido.

c) Estado gaseoso. Presenta volumen y forma variable, las fuerzas de repulsión son mayores a las fuerzas de atracción, sus moléculas se expanden y mueven libremente, es posible comprimirlas. Por ejemplo: dióxido de carbono.

d) Estado plasmático. La materia se desintegra, sus partículas subatómicas tienen gran movimiento debido al estado de ionización en que se encuentra, los átomos pierden electrones y se transforman en iones. Existen plasmas artificiales (pantallas de los televisores, gas contenido en tubos fluorescentes) y plasmas naturales (relámpagos, aurora boreal, el interior de las estrellas, el Sol).

e) Estado de los condensados cuánticos de la materia. La materia se condensa, sus partículas están más unidas por efecto de las bajas temperaturas, menores al cero absoluto, en Kelvin que equivale a $-273\text{ }^{\circ}\text{C}$, sus moléculas dejan de moverse. Se conoce de tres tipos de condensados: condensado de Bose – Einstein, descubierto en 1955 por los científicos Satyendra Nath Bose y Albert Einstein, esta materia es un superfluido gaseoso, sus átomos fluyen sin tener fricción entre ellos, atrapan la luz y la sueltan cuando el estado se rompe. Condensado de Fermi, esta materia adquiere superfluidez, se forma a bajas temperaturas, próximas al cero absoluto. Supersólido, los átomos de Helio se comportan como si fueran sólidos y fluidos a la vez, sin ninguna fricción.



3. Cambios de estado de la materia

Son modificaciones que sufre una sustancia, su cambio está sujeto a las variaciones de temperatura y presión a las que se expone logrando pasar de un estado a otro, tenemos:

a) **Fusión.** Cuando se eleva la temperatura de una sustancia que está en estado sólido esta pasa al estado líquido, ejemplo: el Oro que se funde para crear joyas.

b) **Vaporización.** Si la temperatura se eleva, los cuerpos líquidos pasan al estado gaseoso en forma de vapor, ejemplo: la evaporación del sudor, del agua.

c) **Sublimación.** Un cuerpo sólido pasa directamente al estado gaseoso sin pasar por el estado líquido, esto ocurre por efecto del calor, por ejemplo: la sublimación de la naftalina.

d) **Sublimación inversa o regresiva.** En caso de que la temperatura disminuya, el cuerpo que se encuentra en estado gaseoso pasa directamente al estado sólido, como ser: la formación de la nieve y de la escarcha.

e) **Solidificación.** Cuando la temperatura desciende, la materia que se encuentra en estado líquido empieza a tener menor fluidez hasta llegar a ser un cuerpo sólido, ejemplo: hacer ladrillos de arcilla.

f) **Licuefacción.** Es el paso del estado gaseoso al estado líquido por la disminución de la temperatura y aumento de la presión, ejemplo: la obtención del gas licuado. Una variante es la condensación que pasa del estado de vapor al estado líquido, disminuye la temperatura y aumenta la presión, ejemplo: las gotitas de agua que aparecen en un vidrio empañado.



Glosario

Ionización. La materia se encuentra a una temperatura superior a los 20 millones de grados, sus partículas subatómicas se separan y el átomo entra en estado de ion, con cargas positiva o negativa.

Los cinco estados de la materia y sus transformaciones



4. Propiedades de la materia: generales y particulares

a) **Propiedades generales de la materia o extrínsecas.** Están presentes en todos los cuerpos, son:

- **Masa**, es la cantidad de materia que posee un cuerpo.
- **Volumen**, es el espacio que ocupa un cuerpo y se puede medir.
- **Peso**, es la fuerza que se ejerce sobre la masa de un cuerpo por efecto de la gravedad terrestre.
- **Impenetrabilidad**, dos cuerpos no pueden ocupar el mismo espacio al mismo tiempo.
- **Comprensibilidad**, los cuerpos pueden disminuir su volumen al ser sometidos a una presión o compresión.
- **Inercia**, es la resistencia que tienen los cuerpos de modificar por sí solos su estado de reposo o movimiento.
- **Densidad**, es la cantidad de masa que hay en un volumen nos permite determinar el tipo de sustancia.

b) **Propiedades particulares de la materia o intrínsecas.** Permite diferenciar a una materia de otra, entre ellas:

- **Combustibilidad**, la materia puede reaccionar en presencia del oxígeno, puede liberar energía como calor o luz.
- **Acidez**, capacidad de la materia que le permite reaccionar en sustancias ácidas.
- **Basicidad**, la materia puede reaccionar cuando entra en contacto con los hidróxidos.
- **Ductilidad o flexibilidad**, es la capacidad que permite deformar o estirar un cuerpo, sin romperse, ejemplo: alambre.
- **Maleabilidad**, es propio de los cuerpos metálicos, se pueden transformar en láminas, ejemplo: calaminas, planchas.
- **Dureza**, la materia se resiste a ser rayada por otro cuerpo, ejemplos: hormigón, diamante, cerámica.
- **Elasticidad**, los cuerpos sólidos por acción de la fuerza pueden deformarse y volver a su forma original, ejemplo: resortes.
- **Solubilidad**, es la capacidad que tiene la materia de disolverse en otra sustancia. Pueden ser solubles o insolubles.
- **Punto de fusión**, por el aumento de la temperatura, una sustancia pasa del estado sólido al estado líquido.
- **Punto de ebullición**, es la temperatura a la que hierve un líquido a diferentes alturas sobre el nivel del mar.

5. Fenómenos de la materia: físicos, químicos y alotrópicos

Los fenómenos que se estudian en Ciencias Naturales son aquellas manifestaciones físicas químicas o alotrópicas que sufre la materia, son medibles y se pueden observar directamente o por medio de equipos especiales.

Fenómenos de la materia



Fenómenos químicos, son las transformaciones que experimenta la materia a través de reacciones químicas que alteran su estructura y composición. Los reactivos (sustancia inicial) se unen y dan un producto (sustancia final) que puede tener propiedades diferentes, es un proceso irreversible, no es posible separar estas sustancias obtenidas. Mencionemos algunos ejemplos: oxidación de un clavo, combustión del papel del que se obtienen cenizas.

Fenómenos físicos, son transformaciones físicas de la materia, afecta solo a su forma, es un proceso reversible, ejemplos: pulverizar una roca, arrugar un papel, la rotación y traslación del planeta. Se pueden separar por medios físicos como la filtración, decantación, cristalización, centrifugación entre otros, este último se utiliza frecuentemente para el análisis de los componentes de la sangre, como ser la separación del plasma sanguíneo de las células sanguíneas (plaquetas, eritrocitos y leucocitos).

Fenómenos alotrópicos, son las formas en cómo un elemento químico puede establecer uniones mediante enlaces que le permiten adoptar nuevas estructuras sin perder su esencia. Por ejemplo: el oxígeno con dos o tres átomos del mismo elemento.

6. Clasificación de la materia

La materia puede mantener sus propiedades y dividirse en:

Cuerpo, es una porción definida de la materia, se ve a simple vista, ejemplo: un clavo. **Partícula**, es pequeña, mantiene las propiedades de un cuerpo, ejemplo: granos de arena fina. **Molécula**, es un conjunto de varios átomos iguales o diferentes, conserva las propiedades físicas y químicas de una sustancia. ejemplo: agua. **Átomo**, es la porción microscópica de la materia, conserva las propiedades químicas de un elemento, oxígeno, litio, flúor, otros. Partículas subatómicas, son: electrón con carga negativa (e-), protón con carga positiva (p+) y neutrón con carga neutra (n°). **Quarks**, son partículas elementales de fuerza, no se pueden dividir, se unen para formar partículas subatómicas.

7. Sustancias puras y mezclas

La materia por sus composición y naturaleza se clasifican en: sustancias puras y mezclas.

a) Sustancias puras: se caracterizan por poseer una composición química inalterable que se complementan con un único conjunto de propiedades específicas, que dan a conocer la calidad de los cuerpos, se dividen en:

- **Elementos químicos**, están formados por una clase de átomos, tienen el mismo número de protones, no se pueden dividir porque perderían sus propiedades. Existen 118 elementos químicos reconocidos en la tabla periódica, ejemplo: Carbono (C), Sodio (Na), Oxígeno (O), Zinc (Zn).
- **Compuestos químicos**, resultan de la unión de dos o más átomos iguales o diferentes, por ejemplo: agua, que en su estructura molecular presenta dos átomos de hidrógeno unidos a un átomo de oxígeno.

b) Mezclas: tienen la capacidad de unirse entre dos o más sustancias puras que no se mezclan químicamente, cada sustancia pura puede conservar sus propiedades y se separan por procesos físicos, se clasifican en:

- **Mezclas homogéneas**, (soluciones o disoluciones) que presentan una sola fase. Consta de: soluto, es la sustancia que se va a disolver y el solvente es quien diluye al soluto, ejemplo: agua salada, la sal es el soluto y el agua es el solvente.
- **Mezclas heterogéneas**, contiene dos o más sustancias que al unirse físicamente siguen manteniendo sus propiedades, su aspecto no es uniforme, tiene diferentes fases, se diferencia claramente el soluto del disolvente, por ejemplo: agua con aceite, cemento y arena, tierra y agua.

Cuando la unión de dos sustancias puras simples o complejas altera la estructura y composición química de cada uno de ellos, se trata de una combinación química, que da como producto una nueva sustancia que no es posible separarla por medios físicos, sus propiedades son diferentes al que presentan los reactivos, este tema se estudiará con mayor detalle en el siguiente curso.



¡REALICEMOS LA VALORACIÓN!

Recreemos la siguiente escena...

Un día lluvioso, como cualquier otro, así diría Martina, pero se asustó demasiado al escuchar el trueno, vio por su ventana que los relámpagos caían irradiando mucha energía. Casi inmediatamente corrió a su sala, dormitorio y cocina para desconectar todos los equipos electrodomésticos y electrónicos que tiene en su hogar. Más tarde vio el noticiero, que mostraba cómo quedó un árbol después de recibir el impacto del rayo. Martina con mucha pena dijo, ese árbol tenía veinte años en la plaza, es muy lamentable su pérdida.

¿Por qué Martina corrió a desconectar todos sus equipos electrónicos? ¿Qué harías en su lugar? ¿Por qué en un día lluvioso las personas no deben quedarse bajo un árbol ni manejar su celular? ¿Conoces el tipo de lesiones que provoca la descarga de los rayos en el cuerpo de las personas? ¿Sabiendo lo peligroso que es una tormenta eléctrica que recomendaciones darías a tus familiares, amigos y vecinos? ¿Qué propiedades de la materia identificas en la experiencia de Martina?



¡ES HORA DE LA PRODUCCIÓN!

¡Es hora poner a prueba nuestro aprendizaje!

Experiencia práctica productiva: experimentando los cambios de estado con sustancias de la vida cotidiana.

Hagamos helado con frutas

Objetivo

Demostrar que el cambio de estado de la materia nos ayuda a obtener helado.

Materiales

- Frutilla o cualquier fruta de temporada.
- Leche líquida.
- Miel o azúcar a gusto.
- Hielo.
- Dos bañadores metálicos de diferente tamaño.
- Termómetro.



Escanea el QR



Curiosidades del átomo

Procedimiento

Lavamos la fruta, procedemos a triturar con un tenedor hasta obtener una consistencia blanda.

En un recipiente pequeño mezclamos la leche líquida con la fruta triturada.

En otro bañador más grande, colocamos bastante hielo, luego introducimos el bañador que tiene la mezcla.

De forma constante giramos el bañador pequeño en una misma dirección por alrededor de 20 minutos hasta obtener la consistencia cremosa del helado.

Determinamos las propiedades de cada uno de los materiales que utilizemos, ¿qué factores físicos y químicos influyen en la elaboración de un helado? ¿Qué transformaciones han presentado la leche, la fruta, el hielo? ¿Influye la temperatura en este proceso? ¿Cómo podemos mejorar nuestros helados para una venta de productos de calidad? Establecemos un presupuesto detallado de los costos de producción (gastos): recursos, ingredientes y mano de obra. Calculamos la cantidad de porciones y estimamos el precio para venderlos.

Diseñamos el logo del producto que representara nuestro emprendimiento. Prueba hacer con frutos de tu región.

MATEMÁTICA APLICADA EN LAS CIENCIAS NATURALES



¡INICIEMOS DESDE LA PRÁCTICA!

Repliquemos la siguiente experiencia:

Mediciones en el tiempo y espacio

Objetivo

Comprender la importancia de medir el tiempo que tarda un cuerpo en completar una vuelta y que fuerza física la rige.

Materiales

Globo mediano transparente
Moneda de 10 centavos
Marcador de agua
Reloj

Procedimiento

Introducimos en un globo mediano una moneda de 10 centavos, luego lo inflamos y aseguramos la boquilla para evitar que se desinflen.

Con el marcador trazamos una línea vertical en el globo. Con nuestra mano sujetamos la parte superior del globo y con movimientos rápidos lo hacemos girar en el sentido de las manillas de un reloj por alrededor de 30 segundos.

Detenemos nuestra mano. Observamos que sucede con la moneda que está al interior del globo.

Argumentamos nuestras respuestas

¿Cuánto tiempo tardó la moneda en detenerse? ¿Cuántas vueltas dio la moneda? ¿Qué influyó para que la moneda siga girando aun cuando detuvimos nuestra mano? ¿Qué es la fuerza centrípeta? ¿Se reventó el globo? ¿Por qué? ¿Qué es medir?



¡CONTINUEMOS CON LA TEORÍA!

1. La Física como ciencia

La Física, deriva del griego Physis que significa realidad o naturaleza, esta ciencia es pura y dinámica, estudia las propiedades de la materia y energía, espacio, tiempo, movimiento, transformaciones y las fuerza que interactúan entre las partículas de los cuerpos, también busca conocer el origen de las diferentes formas de energía que existen en la naturaleza que generan fenómenos físicos.

En la **edad antigua**, surge la teoría atómica, hipótesis de la materia y sus componentes. Se plantean ideas de movimiento y caída libre de los cuerpos, se propone el geocentrismo y la teoría heliocéntrica. En la **edad moderna**, nace la hidrostática, se concibe a la luz como onda luminosa con propiedades y características específicas. Se plantea la mecánica, la gravedad y su relación con la materia. En la **edad contemporánea**, la termodinámica establece la relación entre calor y energía. Se trabaja el magnetismo y electromagnetismo, nace la teoría cuántica (quantum y quark). Albert Einstein desarrolla la teoría de la relatividad. En la actualidad, el físico Stephen Hawking, traza las bases de la teoría del todo, que sostiene la formación de partículas con dos átomos, uno con carga negativa y otro con carga positiva que se destruyen mutuamente, si uno de estos átomos queda atrapado por un agujero negro, el agujero negro sufrirá la evaporación de su masa y desaparecerá lentamente de la faz del cosmos.

2. División de la física

a) Física clásica, estudia las causas, efectos que rigen a los fenómenos presentes en la realidad natural. se divide en: **Mecánica de los cuerpos**, estudia el movimiento de los cuerpos (estática, cinemática, dinámica, gravitación, mecánica de fluidos). **Fenómenos ondulatorios**, estudian los movimientos vibratorios, ondas, pulsos, de los cuerpos, (acústica y óptica). **Termología**, comprende las escalas termométricas, temperatura, dilatación de los cuerpos, calorimetría y termodinámica. **Electromagnetismo**, comprende: el magnetismo y la electricidad.

b) Física moderna, estudia a las partículas subatómicas energéticas que son invisibles al ojo humano, se divide en: **Física relativista**, estudia el movimiento de los cuerpos, considera el tiempo y espacio ocupado, (Física atómica, Física nuclear). **Física cuántica**, estudia el comportamiento del núcleo atómico y moléculas. **Astrofísica**, estudia las características de los cuerpos cósmicos.

3. Fenómenos físicos de la Madre Tierra y el Universo

Son aquellos sucesos en que la materia no modifica su estructura química, no pierde sus propiedades ni se modifican, los cambios que experimenta afecta solo a su forma, energía, movimiento y estado, que puede acontecer en un espacio y tiempo determinado. Podemos encontrar fenómenos físicos tanto en la Madre Tierra como en el universo.

Fenómenos naturales en el universo:
Magnetosfera, campo magnético protector
(color azul)



Fuente: (Masters, 2021)

Fenómenos naturales en la Tierra: Halo solar



Fuente: (ANF, 2022)

4. Matemática aplicada a la Ciencias Naturales

En Física, la Matemática es una herramienta fundamental, para explicar, dar soluciones a problemas e interpretar hechos o fenómenos de la naturaleza, lo que permite dar validez a los resultados que se obtienen siguiendo el método científico. En Física también es necesario saber medir y obtener un valor utilizando unidades de medida. Medir es comparar una cantidad con un valor dado, por ejemplo: si queremos saber el ancho de una ventana, lo podemos realizar comparando con la longitud de una regla. La precisión nos permite obtener un dato utilizando un instrumento, en cambio hablamos de exactitud cuando la medición está muy cerca del valor real. Recordemos las posiciones numéricas que son necesarias conocer para escribir correctamente los valores de una cifra significativa.



4.1. Cifras significativas (c.s.)

Son números o dígitos significativos que se obtienen de una medida y dependen del instrumento o del método que se utilice, porque nos dan una información precisa de la medición. Para escribir correctamente una cifra significativa (c.s.) debemos seguir las siguientes reglas:

- Regla 1.** Todo número diferente de cero es cifra significativa, como ser: 1,2,3,4,5,6,7,8,9.
- Regla 2.** Los ceros que están entre los números son cifras significativas.
- Regla 3.** Los ceros que están al principio de cualquier cantidad nunca son significativos.
- Regla 4.** Los ceros que aparecen al final son significativos si están detrás de la coma decimal.



REGLA 1	REGLA 2	REGLA 3	REGLA 4
1,482 = 4 c.s.	120,0156 = 7 c.s.	0,2356 = 4 c.s.	18,00 = 4 c.s.
56,238 = 5 c.s.	1,0056 = 5 c.s.	0,00001 = 1 c.s.	2,000 = 4 c.s.
56,89 = 4 c.s.	10078 = 5 c.s.	0,00153 = 3 c.s.	1,0 = 2 c.s.

Recuerda estos casos especiales: ¿qué hacemos cuando las cantidades no llevan la coma decimal?

Son cifras significativas si tienen el punto al final de la cantidad o del número dado. Ejemplo: 89 000. Tiene 5 cifras significativas, porque lleva el punto al final.	No son cifras significativas si no llevan un punto al final de la cantidad o del número dado. Ejemplo: 89 000 Solo tiene 2 cifras significativas porque no lleva punto al final, los ceros no se toman en cuenta.
--	--



Escanea el QR



Operaciones con cifras significativas

4.2. Redondeo de valores

El redondeo consiste en eliminar números o dígitos de una cantidad dada, tenemos a las siguientes reglas:

- Regla 1.** Si la última cifra de un número que eliminamos es menor a cinco, la penúltima cifra no sufre alteración.
- Regla 2.** Si la última cifra de un número que eliminamos es mayor que cinco, la penúltima cifra aumenta en uno.
- Regla 3.** Si la última cifra de un número que eliminamos es cinco y la penúltima cifra es impar, se aumenta uno al penúltimo número.
- Regla 4.** Si la última cifra de un número que eliminamos es cinco y la penúltima cifra del mismo número es par, se mantiene como esta, no sufre alteración ni cambios.

REGLA 1	REGLA 2	REGLA 3	REGLA 4
$\begin{array}{r} 1,2 \\ + 5,34 \\ \hline 3,07 \\ \hline 9,61 \end{array}$	$\begin{array}{r} 15,28 \\ + 65,45 \\ \hline 3,05 \\ \hline 83,78 \end{array}$	$\begin{array}{r} 1,80 \\ + 15,20 \\ \hline 13,35 \\ \hline 39,35 \end{array}$	$\begin{array}{r} 23,17 \\ + 9,86 \\ \hline 3,62 \\ \hline 36,65 \end{array}$
Debemos redondear a décima, observamos que uno es menor a cinco. El resultado será: 9,6	Debemos redondear a décima, observamos que ocho es mayor a cinco. El resultado será: 83,8	Debemos redondear a décima, observamos que tres es impar. El resultado será: 39,4	Debemos redondear a décima, observamos que seis es par. El resultado será: 36,6

Cada uno de los resultados obtenidos tienen 4 c.s., de las cuales dos están escritos como centésimas, luego se procede a redondear cada cantidad a décimas, anotando un solo número después de la coma decimal.

4.3. Prefijos numéricos

Son números, cantidades o factores que se multiplican por diez, y se expresa como potencia de 10 o base 10, tiene un nombre o prefijo que da a conocer el valor que representan, es importante conocerlos y saber utilizarlos porque facilitan los cálculos de números muy grandes o muy pequeños, se aplican a las magnitudes de cualquier sistema de unidades. Son muy utilizados en notación científica.

Magnitud es una propiedad de los cuerpos que nos permite conocer su tamaño, peso, extensión, es decir, que se puede medir y obtener un valor. Sistema de unidades son un conjunto de medidas estándar que sirve para medir magnitudes de longitud, masa, fuerza, tiempo, temperatura, intensidad luminosa, intensidad de corriente eléctrica y cantidad de materia.

Recuerda que medir es conocer inmediatamente el valor de algo, podemos utilizar instrumentos (medición directa) o realizar cálculos (medición indirecta).



Desafío

Toma un objeto cualquiera de tu entorno, con una regla mide el largo de ese objeto, escribe la medición en milímetros, centímetros y metros. En cada caso ¿Cuántas cifras significativas se obtuvieron?



Escanea el QR



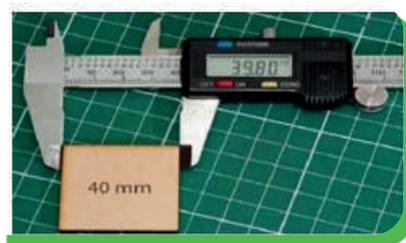
Tabla de múltiplos y submúltiplos



¡REALICEMOS LA VALORACIÓN!

Observemos la siguiente imagen:

¿A qué se debe la diferencia entre las dos cantidades? ¿Consideras que el redondeo es correcto? Ahora imagina que vas al sastre y necesitas que ajuste el largo de tu pantalón. ¿Qué instrumento de medida utiliza? El valor obtenido, ¿en qué unidad de medida lo escribe? ¿Cómo nos ayudan las cifras significativas en el diario vivir?



¡ES HORA DE LA PRODUCCIÓN!

Experiencia práctica de laboratorio: el proceso de medición en las actividades de nuestro diario vivir

Realicemos la siguiente experiencia. ¿Que pesa más?

Objetivo

Obtener el valor redondeado en décimas de la masa de un cuerpo no mayor a nuestra mano.

Materiales

- Balanza digital, cinta métrica, cronómetro.
- Tres anillos de diferentes materiales.
- Cuaderno de apuntes

Procedimiento

Primero: Formamos nuestro equipó de 4 personas. Colocamos la balanza digital sobre la mesa de trabajo. Luego, cada uno procede a tomar la medida de la masa de los anillos.

Segundo: con la cinta métrica, medimos el diámetro de los anillos, anotamos la unidad de medida en milímetros. Indicamos el número de cifras significativas que tiene nuestra medida y redondeamos el resultado en decenas.

Tercero: realicemos una competencia de caminata, con la cinta métrica midamos la distancia a recorrer y la expresamos en metros. Luego elegimos a un representante por fila, ponemos el cronómetro en cero, contamos hasta tres e iniciamos la competencia, tomamos la medida del tiempo que tardaron en ir y volver al punto de partida. Registramos nuestros datos en segundos.

Fundamentamos nuestras respuestas.

- ¿Cuál es el resultado obtenido?
- ¿Cuántas cifras significativas tiene cada medida?
- ¿Qué instrumento podemos utilizar para conocer la masa de una mochila escolar?
- Presenta un informe de tu experiencia productiva siguiendo los pasos del método científico.

Nota. También podemos utilizar una romana o balanza de dos platos, piedritas en lugar de los materiales mencionados.

ESTUDIO DE LOS SUELOS EN LA MADRE TIERRA: GEOLOGÍA



¡INICIEMOS DESDE LA PRÁCTICA!

Analicemos la siguiente experiencia:

En un bañador pequeño, coloquemos agua hasta la mitad del recipiente, encendamos una vela y dejamos que las gotas de la cera derretida bajen sobre diferentes lugares de la superficie del agua, observamos que pasa, dibujamos en nuestro cuaderno y describamos los hechos.

Tomando en cuenta la experiencia demos respuestas con argumento.

- ¿Qué sucedió con la cera cuando entró en contacto con el agua? ¿Qué formas adquiere la cera?
- ¿Se hundió la cera? ¿Por qué crees que pasó?
- ¿Cómo se relaciona este ejemplo con la formación de las placas tectónicas? ¿Cómo se formaron los continentes?



¡CONTINUEMOS CON LA TEORÍA!

1. Estructura de la Tierra

La Geología es la ciencia que estudia la composición, estructura, evolución, dinámica, formación y origen de la Tierra. Se divide en: Geología física (estudia la composición, estructura y procesos que afectan a la Tierra en la actualidad) y Geología histórica (estudia la evolución, origen y las diferentes formas de vida).

La Tierra es el tercer planeta del sistema solar, durante su creación ha sufrido varios cambios en su estructura, formando

cuatro componentes esféricos: hidrósfera, atmósfera, geósfera, cada una presentan diferentes características que al complementarse generan las condiciones ambientales necesarias para el desarrollo del cuarto componente, la biósfera.

Estos componentes permiten que la materia se transforme mediante los ciclos biogeoquímicos y se genere energía.

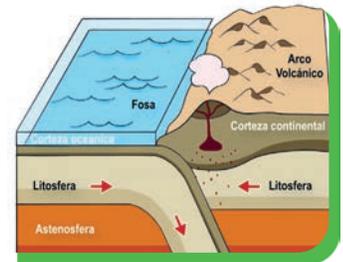
Atmósfera	Es una capa gaseosa que cubre a todo el planeta Tierra, regula el clima terrestre y el movimiento de corrientes de aire caliente y frío que influyen en el comportamiento de los océanos, tiene cinco capas: troposfera, estratósfera, mesósfera, ionósfera y exosfera.
Hidrósfera	Es la masa de agua que cubre el 75% de la Tierra, puede modificar la corteza terrestre, regula la temperatura ambiental, forma ecosistemas acuáticos y terrestres. Un gran porcentaje es agua salada y forma los océanos, en menor porcentaje es sólido, se encuentra en los polos terrestres (ártico, antártico) y nevados eternos. Solo el 2,5% del total de agua es dulce, pero no está potabilizada. La hidrósfera presenta aguas lóxicas (ríos) y lénticas (océanos), freáticas (aguas subterráneas).
Geósfera	Es sólida, irregular y conforma a los seis continentes (África, América, Antártida, Asia, Europa y Oceanía), en ella se encuentra una gran variedad de seres vivos.
Biósfera	Está formada por todos los seres vivos que habitan en los diferentes lugares terrestres, acuáticos y aéreos.

→ 2 La corteza terrestre: Litosfera

a) Corteza terrestre, es el lugar en el que habitamos, es una capa sólida, de aspecto rocoso y superficial, se compone de rocas y minerales. Las rocas pueden ser: ígneas (se forman por enfriamiento del magma, ejemplo, granito), metamórficas (se forman a partir de otras rocas, ejemplo, pizarra, mármol) y sedimentarias (se forman a partir de los restos de otras rocas, ejemplo, grava, arena). Se divide en: **corteza continental**, es la tierra firme, formada por rocas de granito. Origina rocas de distintos colores, livianas y menos densas; **corteza oceánica**, es la corteza que está bajo los océanos, se compone de rocas basálticas de color muy negro (sílice, hierro, magnesio).

b) Manto, capa intermedia muy gruesa, formada por roca candente y sólida, actúa como aislante térmico, presenta:

- **Manto externo o superior**: forma las placas tectónicas, genera movimientos que pueden originar sismos. Se compone de: Litosfera, está formada por roca sólida, tiene un espesor de 70 Km bajo los continentes y 150 Km bajo los océanos. Astenosfera, está formada por roca rígida (parte externa) y roca líquida (parte interna). Produce movimientos lentos que modifican el relieve de la superficie terrestre. Su temperatura asciende a los 1400 °C.
- **Manto interno o inferior**: espesor de 2500 Km, se mueve lentamente, origina volcanes, está formado por Magnesio, Oxígeno, Silicio, Hierro, Calcio, Aluminio, su temperatura alcanza a los 2000 °C.



c) Núcleo, capa más gruesa y ocupa el centro de la Tierra, influye en los movimientos del planeta, tiene dos regiones: Núcleo externo: formado por Hierro (Fe) y Níquel (Ni) fundido, espesor de 2500 Km, temperatura de 2200 °C a 4000 °C. Núcleo interno: es sólido, formado por hierro puro, su movimiento genera el campo magnético que protege a la Tierra de cuerpos extraños y de la energía cósmica peligrosa. Su temperatura alcanza los 5000 °C.

Modelo estructural de la Geósfera de la Tierra



Fuente: (Editorial ETECE, 2021)

→ 3. División de los suelos en la Madre Tierra

La Edafología es la ciencia que busca comprender la naturaleza y composición de los suelos, su relación con las especies vegetales y el medio. El suelo es un recurso natural no renovable, es parte principal de los ecosistemas porque propicia la biodiversidad, influye en la circulación del agua, es base de la vida vegetal y contribuye en la producción agrícola.

a) Composición de los suelos

- **Fase gaseosa**: o aire (25%), circula a través de los poros, grietas y otros.
- **Fase líquida**: o agua (25%), arrastra sustancias disueltas o suspendidas y las traslada a diferentes capas de los suelos.
- **Fase sólida**: tiene componentes de materia orgánica 5% (humus, restos de seres vivos, es porosa y almacena agua) y materia inorgánica 45% (minerales que se originan a partir de las modificaciones física – química de la roca madre).

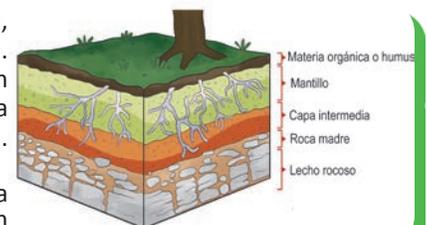
b) Textura de los suelos (tamaño del grano)

- **Arena**, son granos grandes, no retiene agua, y no es recomendable para el cultivo.
- **Limo**, tienen partículas medianas, retienen los líquidos, el tamaño de sus poros favorece la circulación de aire.
- **Arcillas**, granos finos, dificultan la circulación de agua y gases. Su consistencia es pegajosa.

c) Estructura de los suelos

Es la forma en que se agrupan las partículas de los suelos: granular (granos esféricos), laminar (partículas unidas y aplanadas), poliédrica (formas columnas) y sin estructura. Los suelos cumplen varias funciones como: reserva de la biodiversidad, producción de biomasa, reserva y distribución de agua, hábitat de diferentes especies incluida el ser humano, es soporte cultural histórico (patrimonio arqueológico y geológico). Considerando los aspectos mencionados, los suelos se dividen en:

- **Suelos orgánicos**, son aptos para el cultivo cuando es una mezcla equilibrada de aproximadamente un 40 por ciento de arena, un 40 por ciento de limo y un



- 20 por ciento de arcilla.
- **Suelos finos**, limos inorgánicos y arcillas inorgánicas.
- **Suelos gruesos**, son grava y arena.

4. Formación de los suelos

El tiempo que tarda en formarse un suelo fértil es de miles de años, los factores que influyen son físicos, químicos y biológicos. La meteorización física, influye en la presión, temperatura y las rocas madres se desintegran en partículas pequeñas y forman suelos. Meteorización química, con la presencia del agua, los minerales reaccionan con los elementos de las rocas. Meteorización biológica, se fragmentan las rocas porque plantas y animales ejercen presión sobre ellas.

Existen factores que intervienen en la formación de los suelos, los que se combinan y permiten el desarrollo y la formación de los suelos, a este proceso se denomina edafogénesis. Estos factores son: clima, materia orgánica, minerales, tiempo, relieve, organismos vivos.



5. Clases de los suelos

Los suelos pueden ser: **zonales** (están influenciados por el clima, son maduros y evolucionados), **suelos intrazonales** (influenciado por la composición de la roca madre, drenaje de agua), **suelos azonales** (se forman en las pendientes, son inmaduros y poco desarrollados). Según las características de su terreno pueden ser:

SUELO HUMÍFERO	SUELO ARCILLOSO	SUELO PEDREGOSO	SUELO ARENOSO	SUELO CALIZO
Posee tierra negra y humus, retiene el agua, favorable para todo tipo de cultivo.	Poros muy pequeños, sufre inundaciones, no es recomendable para cultivos.	Posee rocas y cascajo, no retiene agua, es muy poroso, no apto para cultivos.	Es muy poroso, no retiene agua y pierde nutrientes. Poco apto para el cultivo.	Tiene dureza, aridez, es casi blanco, posee niveles altos de sales calcáreas, se erosiona con facilidad.
				

6. Afectación de los suelos: desertificación, tipos de erosión, compactación y degradación de la cubierta vegetal

Bolivia, en la Agenda Patriótica tiene como meta para el 2030 “luchar contra la desertificación, rehabilitar las tierras y los suelos degradados, incluidas las tierras afectadas por la desertificación, la sequía y las inundaciones, y procurar lograr un mundo con una degradación neutra del suelo”.

a) Desertificación: las actividades humanas dañinas y las variaciones del clima, han ocasionado que las tierras fértiles se transformen en zonas infértiles, en especial de regiones con clima seco. La sobre explotación agrícola, sobrepastoreo y la tala indiscriminada predisponen al suelo a ser un desierto incapaz de producir alimentos, ocasionando que varias especies migren a otros lugares, pero ¿qué pasa con las plantas?, al ser especies que no pueden moverse libremente, se ven amenazadas e incluso pueden extinguirse, lo que significa disminución de la humedad, alteración del ciclo del agua y en consecuencia el suelo y su capacidad de fertilidad. Por otro lado, se opta por aplicar medidas como la reforestación que tiene el propósito de reducir la evaporación de agua captada por los suelos, así se garantiza buenos niveles de humedad, también se utiliza abono orgánico evitando contaminar los suelos, otra estrategia es la rotación de cultivos y plantar árboles para reducir los efectos nocivos de los vientos.

b) Tipos de erosión de suelos: es provocada por el desgaste de la superficie, en el cual las rocas y el suelo son arrastrados a otros sitios, que es ocasionado por las corrientes de agua o deshielos, lluvias, vientos intensos, y algunas actividades humanas las pueden acelerar, como la minería, agricultura, deforestación, expansión de las ciudades. En Bolivia existe erosión eólica en un 35% e hídrica en un 45%.

- **La erosión eólica**, es causada por las fuertes corrientes de aire (viento) que modifican la superficie de la corteza terrestre, llevando los granos del suelo y polvo a diferentes lugares, esto altera la composición del humus, despojando de nutrientes a las plantas, animales y microorganismos. Las regiones más afectadas son: zonas montañosas, desérticas y zonas que son libres de vegetación, en nuestro país las regiones más afectadas son las llanuras del Chaco Beniense y el sur del altiplano. Los daños son a nivel: ambiental, social y económico.
- **Erosión hídrica**, el principal agente es el agua, que se acumula en la superficie terrestre, por lluvia o inundaciones que forman escorrentías que arrastran los minerales, golpean rocas y provocan su desgaste físico. En Bolivia, las regiones afectadas son: llanura del Chaco – Beniense, el altiplano (Oruro), valles (Cochabamba, Chuquisaca y Tarija).
- **La erosión gravitatoria**, es causada por la fuerza de la gravedad, provocada por la caída de rocas y piedras, que se fragmentan, también influye en los deslizamientos de tierra o nieve que provocan roce en las piedras, pudiendo arrastrar toneladas de piedras y sepultar algunas construcciones, ejemplo, los aludes.
- **La erosión antrópica**, es causada por el hombre, por ejemplo: sobrepastoreo, sobreexplotación de cultivos, deforestación, infiltración de aguas contaminadas con minerales pesados y otros.

c) Compactación y degradación de la cubierta vegetal: como consecuencia de la erosión de suelos reduce la fauna y flora, la población más afectada son las plantas porque baja su densidad, se altera la riqueza de especies y reduce la productividad de una cubierta vegetal. Las áreas que tenían grandes extensiones están al margen de un proceso degenerativo que empeora con el pasar del tiempo, la degradación ha iniciado, se agotan los nutrientes, el lugar deja de

ser habitable y cambia su estructura. Según la ingeniera Marcela Piscitelli de la fundación de UNICEF, la compactación que sufren los suelos hace que se cierren sus poros, disminuye la circulación del aire y agua ocasionando pérdida de volumen y se transforma en una zona árida de baja densidad, con poca posibilidad de mantener sus propiedades o de recuperarlas, lo que afecta al cultivo de cualquier planta.



Escanea el QR



Servicios ecosistémicos

7. El cuidado de los suelos en la Madre Tierra

El cuidado del suelo es fundamental, de él depende que se desarrolle gran parte de la vida vegetal. De la estabilidad del suelo dependerá la proporción de alimentos saludables que necesitamos consumir diariamente, el suelo es el principal recurso natural no renovable, preservar su integridad es un deber. El 7 de julio se conmemora el día internacional de la conservación del suelo.

Como acción preventiva, es menester de todo boliviano fortalecer la conciencia ambiental a nivel comunitario e individual, asumiendo dos tipos de medidas:

- **Preventivas**, son aquellas medidas que deben adoptarse antes que se produzca el proceso de degradación del suelo.
- **Correctoras**, son medidas que deben tomarse una vez que se ha producido la degradación del suelo, realizando planificaciones que permitan la posibilidad de recuperación del mismo.



¡REALICEMOS LA VALORACIÓN!

Realicemos la siguiente lectura basada en el documental: **“Mantén al suelo vivo, protege la biodiversidad del suelo”**. Ese punto distante y pequeño del cosmos es el hábitat de aproximadamente más de dos millones de especies y el producto de miles de millones de años de evolución, la mayor parte de esta biodiversidad se encuentra en el suelo bajo nuestros pies, pero hasta ahora sólo se ha identificado el uno por ciento de las especies del suelo, esta biota del suelo constituye la mayor concentración de biomasa de cualquier parte del planeta y está compuesta por una cantidad inconmensurable de mega, macro, meso y microorganismos, cada una de estas maravillosas criaturas juegan un papel clave en la cadena trófica que mantiene el frágil equilibrio de la vida en los ecosistemas naturales y agrícolas, si estas complejas interacciones se interrumpen pueden causar un impacto irreversible para la vida en la tierra incluidos los seres humanos, entonces ¿por qué necesitamos la biodiversidad del suelo? Los suelos guardan muchos secretos inesperados y realizan funciones invisibles, el descubrimiento de los antibióticos ha tenido un gran impacto en el aumento de la esperanza de vida humana. Los suelos tienen muchas otras funciones medicinales potenciales y posibles curas, la asociación natural entre las raíces de las plantas y los hongos microscópicos promueve una mejor nutrición y crecimiento de las plantas, tolerancia a los patógenos del suelo y a las condiciones climáticas adversas a través de su función natural y metabolismo, los microorganismos del suelo son capaces de romper y desnaturalizar ciertos compuestos tóxicos y contaminantes resultantes de muchas actividades humanas. Parte de las emisiones de CO₂ a la atmósfera derivadas de la industria y la agricultura, pueden ser absorbidas por las plantas y almacenadas en el suelo gracias a la descomposición microbiana que puede permitir la retención de carbono en el suelo durante largos periodos de tiempo, este valioso servicio proporcionado por los organismos del suelo es clave en la mitigación del cambio climático. Por otro lado, la deforestación, los monocultivos y el sobre uso y mal uso de insumos agroquímicos, degradan y reducen la salud de los suelos disminuyen su resistencia a plagas y patógenos y provocan pérdidas de biodiversidad que ponen en peligro el delicado equilibrio que tardó miles de millones de años en evolucionar y especializarse, no solo podríamos perder una larga historia natural de especiación, especialización, evolución y adaptación sino también, la capacidad de los suelos para realizar funciones ecosistémicas esenciales, ¿cómo podemos restaurar manejar y conservar algo que no vemos directamente y de lo que no tenemos pleno conocimiento?, es nuestra responsabilidad colectiva crear conciencia sobre la importancia de la biodiversidad del suelo, promover la innovación tecnológica para preservar y mejorar la biodiversidad del suelo incluida la restauración del ecosistema, reconocer la biodiversidad del suelo como un proveedor clave de servicios ecosistémicos y como una de las principales soluciones basadas en la naturaleza para hacer frente a todos los desafíos mundiales actuales invertir en la compilación de mejores conocimientos sobre el estado de la diversidad del suelo y sus funciones incluso por región y tipo de cobertura del suelo y desarrollar políticas basadas en evidencia científica para incorporar el manejo sostenible del suelo y la conservación de suelos con alta biodiversidad a través de todos los paisajes. Todo lo que comemos y bebemos pasa a través de la biota del suelo una y otra vez, por lo tanto, necesitamos suelos sanos para una comida sana, ambientes sanos, personas sanas y una vida sana empieza por ti, dale voz al sonido de un suelo vivo, mantén al suelo vivo, protege la biodiversidad del suelo.

Reflexionemos y argumentemos nuestras respuestas.

¿Por qué es necesaria mantener la biodiversidad del suelo? ¿Qué servicios ecosistémicos nos ayudan a mejorar nuestra calidad de vida? ¿Cómo podemos mantener al suelo vivo? ¿Por qué debemos hacerlo? ¿Qué tecnologías imaginas que son necesarias para el cuidado y preservación de los suelos?



¡ES HORA DE LA PRODUCCIÓN!

Experiencia práctica productiva

Con la guía de la maestra/o organicemos y presentemos una campaña de reforestación de áreas verdes de nuestro entorno, fomentando el uso sostenible de los suelos. Necesitamos letreros, plantines, pala, picota, ropa de trabajo, guantes de goma, piedras.

Primero: elaboramos un plan de trabajo de áreas para ser reforestadas.

Segundo: reconocemos las condiciones y necesidades del área afectada.

Tercero: acondicionamos el suelo, para generar la circulación de aire y retención de agua.

Cuarto: plantamos nuestros plantines y los protegemos formando a su alrededor un círculo grande con piedras para prevenir la escorrentía.

Quinto: creamos letreros llamativos de reflexión y cuidado de este valioso recurso natural no renovable, el suelo. Recuerda: ¡Tú decides cómo mejorar nuestra calidad de vida!

ECOLOGÍA: RELACIONES DE INTERDEPENDENCIA EN LA MADRE TIERRA



¡INICIEMOS DESDE LA PRÁCTICA!

Leamos el siguiente texto.

Las enfermedades de origen hídrico

Las enfermedades de origen hídrico son aquellas provocadas, de una u otra manera, por el agua y su mala calidad. Sus efectos son significativos en los índices de morbilidad y mortalidad de la población.

Las enfermedades de origen hídrico se adquieren: por consumo o contacto con agua contaminada, o por animales transmisores de la enfermedad que tienen contacto con el agua.

Enfermedades infecciosas principales en Bolivia: Las enfermedades infecciosas de origen hídrico más frecuentes en Bolivia, especialmente en poblaciones rurales y suburbanas, contraídas por vía fecal-oral principalmente, son las enfermedades diarreicas agudas (EDAs) como las causadas por: enterovirus, el Cólera, Salmonelosis, Shigellosis y las causadas por Escherichia coli. Existen otras enfermedades, que se producen por contacto directo con el agua infestada, como la bilharziosis o shistosomiasis (enfermedad del trematodo de la sangre). Afecta especialmente a los agricultores, pescadores, a niños y a mujeres que lavan ropa en el río o que se bañan en aguas infectadas.

Las enfermedades transmitidas por insectos (vectores voladores) que se crían en un hábitat acuático, son muy frecuentes en contextos insalubres donde no existen desagües, o donde se forman charcos de agua detenida por mucho tiempo, como es el caso del mosquito Anopheles que transmite la malaria a través de la sangre.

Es importante mencionar, que también se presentan enfermedades por falta de higiene personal (ausencia del lavado de manos, mal aseo de manos).

Enfermedades de origen hídrico por intoxicación:

Se producen por consumo de agua que contiene sustancias químicas tóxicas, pudiendo manifestarse en forma aguda y crónica, dependiendo de su concentración en el agua (cáncer, problemas del hígado o riñones). Los contaminantes que pueden causar estas enfermedades son: solventes, plaguicidas, radionucléicos (radio) y minerales (arsénico, mercurio).

Fuente: (Sánchez García, Figueroa Mariscal, & Sonntang, 2009)

A continuación, argumentemos nuestras respuestas:

- ¿Qué especies se mencionan? ¿Dónde habitan estas especies?
- ¿La calidad de agua influye en la proliferación de agentes patógenos? (organismos que provocan enfermedades)
- ¿Cuáles son las consecuencias de contaminar los recursos hídricos que contribuyen al cuidado de la salud pública y personal? ¿Por qué es necesario potabilizar el agua? ¿Qué pasa si no lo hacemos?



¡CONTINUEMOS CON LA TEORÍA!

1. Sistemas de vida en la Madre Tierra

Desde el punto de vista de la Biología - Geografía todos somos sistemas abiertos porque intercambiamos materia y energía con el medio natural e interactuamos con otras especies, llegamos a ocupar un espacio geográfico del cual aprovechamos sus recursos, bienes y servicios, lo que nos transforma en un Sistema de Vida, que se define como la convivencia armónica- equilibrada entre las comunidades humanas y la naturaleza. Las interrelaciones entre las comunidades humanas y la Madre Tierra, según la bióloga Isabel Da Silva, tienen el objetivo de integrar estos sistemas de vida para garantizar la calidad de vida de todos los que estamos en él ahora y de las nuevas generaciones que vienen. El espacio geográfico al que se hace referencia, es el territorio ocupado por todos los seres vivos, razón por la que es necesario realizar una planificación que recurra a la ejecución de acciones que nos orienten a la no explotación de recursos y promueva la recuperación de la Madre Tierra. Como ser: la reforestación, purificación de aguas residuales.

→ 2. Estructura y funcionamiento de una comunidad

Recordando la definición de comunidad ecológica sabemos que se trata de un conjunto de poblaciones de diferentes especies que habitan en un mismo ecosistema (territorio) y establecen relaciones alimentarias, como necesidad primaria. Las comunidades humanas al igual que los otros seres vivos buscan suplir sus necesidades, pero la vida actual está separándonos poco a poco de aquello que realmente debemos valorar y proteger, nuestro hogar, nuestra Madre Tierra, porque ella nos brinda los bienes y servicios que son necesarios para nuestra existencia.

La estructura que tienen los sistemas de vida son:

- Zonas de vida, son unidades biogeográficas – climáticas, que incluyen la fisiografía del lugar, el gran paisaje, suelos, clima, hidrografía, vegetación y bioclima.
- Unidades socioculturales: son grupos similares a nivel social, cultural, como ser las Naciones Pueblos Indígenas Originario y Campesino (NIPIOC), se les reconoce el derecho territorial a la pertenencia del espacio en que habitan, basado en el mapa de unidades socioculturales elaborado por el Ministerio de Planificación del Desarrollo.

Fuente: (Ministerio de Medio Ambiente y Agua, 2022)

→ 3. El ambiente y su interdependencia entre y los sistemas de vida

El ambiente es el espacio geográfico reconocido como territorio, en él se encuentran factores físicos y biológicos, como agua, suelos, hábitat, organismos, alimentos, entre otros, por ello, todo ser vivo depende de su medio para existir.

Dentro de nuestro país, se ha establecido una serie de leyes y normativas necesarias para que los sistemas de vida aseguren la conservación, preservación y cuidado del medio, los mismo que deben ser cumplidos por todos. En nuestro Estado Plurinacional de Bolivia contamos con la Ley N° 300 Marco de la Madre Tierra y Ley N° 777 de Sistema de Planificación Integral del Estado (SPIE). Como sistema de vida, debemos hacer que los planes y proyectos actuales mejoren y se busque crear sistemas productivos sustentables supervisados y en coordinación con el gobierno nacional, departamental y municipal, valorando la diversidad de los productos en torno a la realidad de nuestro contexto.

→ 4. Salud comunitaria en la Madre Tierra

Partiendo con una planificación territorial que permita obtener mayores oportunidades de lograr un desarrollo integral, con soberanía y equilibrio entre lo social, cultural, ambiental y económico, con identidad pluricultural y megadiverso, se identifican necesidades y se da prioridad a aquellas que requieren atención inmediata, como la salud comunitaria. El gobierno boliviano reconoce como prioridad garantizar que todo boliviano debe contar con el servicio de agua potable y alcantarillado sanitario, como base para el cuidado de la salud comunitaria. En función de los recursos hídricos que nos brinda la naturaleza y aplicación de estrategias para su uso racional, que se expone en la Agenda Patriótica 2025 -2030.

4.1. Saneamiento básico

El saneamiento básico es la aplicación de medidas que ayuden a prevenir infecciones y reinfecciones de enfermedades de origen hídrico que generen mortalidad y morbilidad, también están aquellas que provocan intoxicación por contaminación de aguas ocasionado por un mal manejo de residuos de plaguicidas, solventes, radio nucleicos y minerales que dañan órganos vitales. Estas sustancias tóxicas y los agentes patógenos ingresan a nuestro cuerpo por medio de la ingesta (boca), picadura de mosquitos o heridas abiertas (piel), sino tenemos el cuidado necesario se dará un incremento de Enfermedades Diarreicas Agudas (EDAs), por esto, debemos mejorar los hábitos de higiene en nuestra comunidad.

a) Agua potable: el agua realiza el ciclo hidrológico y ciclo del agua, que permite la circulación de la materia, complementando los otros ciclos biogeoquímicos. El agua cuando se evapora arrastra consigo minerales y sustancias disueltas, permitiendo la existencia de los seres vivos, si las sustancias arrastradas son contaminantes tendrán efecto nocivo en los sistemas de vida. Por esto, es que el aprovechamiento del agua por el ser humano debe contemplar tres aspectos fundamentales como la calidad de vida, sostenibilidad y eficacia.

b) Alcantarillado sanitario: por ley N° 1333, el Ministerio de Medio Ambiente y Agua (MMAyA), obliga a las plantas de agua potable, contar con un Estudio de Evaluación de Impacto Ambiental, para la ejecución de proyectos de abastecimiento de agua potable y alcantarillado. Este servicio consiste en proveer “... un conjunto de tuberías, instalaciones y equipo destinado a coleccionar y transportar aguas residuales... de forma continua e higiénicamente seguras” (Fuente: M.Sc. Ing. Figueroa Mariscal, 2019)

c) Disposición de excretas: las excretas son deposiciones sólidas que el cuerpo las expulsa mediante las heces fecales, son un potencial problema de salud, contienen microbios, parásitos, responsables de causar enfermedades graves, para evitarlos, es fundamental que en cada hogar se cuente con letrinas o sanitarios y se aplique normas de higiene personal.

d) Residuos sólidos: son aquellas sustancias sólidas que cumplieron con su propósito y son desechados, como objetos, envolturas de alimentos, papeles, residuos de comida, botellas de plástico o vidrios y otros, un mal manejo no solo afectará a la salud de las comunidades humanas, sino que ocasionan desastres en el contexto natural, y el equilibrio armónico desaparecerá, afectando el ciclo del agua e hídrico.

e) Drenaje pluvial: está destinado a recolectar el agua que proviene de las lluvias pero que se escurre de los edificios, calles, mercados, casas y otros, mediante un sistema de tubos y alcantarillas creadas con ese único propósito. Los vecinos no deben conectar sus desagües al drenaje pluvial porque entorpece el manejo de aguas pluviales.

4.2. Hábitos de higiene personal, comportamiento ciudadano y de aseo

Debemos tener claro que la higiene es el conjunto de cuidados, prácticas y técnicas utilizados por cada persona para conservar la salud a fin de evitar el contagio y propagación de enfermedades. De forma individual está el bañarse,

lavado de manos, cepillado de dientes entre otros. La higiene en la comunidad se vincula con el mantenimiento de espacios limpios como: plazas, parques, avenidas, calles e incluso la propia vivienda, que deben estar libres de suciedad. La responsabilidad y organización es compartida entre la ciudadanía y las instituciones de los Gobiernos Autónomos (alcaldías). Cada ciudadano debe cumplir con los horarios establecidos para el recojo de la basura, depósito de residuos, uso racional del agua y de otros recursos fundamentales en cada Sistema de Vida. Las instituciones responsables del tratamiento de estos residuos, deben seguir los lineamientos establecidos por las normativas legales del país.

4.3. Contaminación con huella de carbono

La huella de carbono es un indicador ambiental, que muestra la cantidad de emisiones de gases de efecto invernadero (GEI), como los Fluorocarbonados, dióxido de carbono (CO₂), que se producen de forma directa o indirecta por los ciudadanos, instituciones o en eventos de carácter social o religioso, como los fuegos artificiales no ecológicos. Esta contaminación se da en tres niveles:

- Personal (está relacionado al uso de los servicios y recursos como transporte, alimentación y consumo de bienes).
- De producto (está vinculado al uso por parte del cliente, el tratamiento de residuos, la obtención de materia prima y el proceso de producción).
- Por contaminación de huella de carbono corporativa (se asocia a la actividad que realiza una empresa u organización). Las consecuencias que este tipo de contaminación genera un incremento en el calentamiento global que deriva en otros efectos, reducirla es sinónimo de compromiso y amor a la vida, asumiendo acciones como el ahorro en el consumo de energía eléctrica, evitar el derroche de agua potable, reducción de uso de materia prima.

4.4. El agua como elemento vital de los organismos

La composición química del agua la transforma en un disolvente universal, se constituye parte estructural corporal de los seres vivos, que intervienen. A nivel celular en los procesos bioquímicos como la fotosíntesis, digestión, respiración y mucho más, sin el agua nuestras células son incapaces de asimilar los nutrientes y excretar desechos, tampoco podrán reproducirse y regenerar tejidos. A nivel pluricelular, afectará en el crecimiento y desarrollo los seres vivos. La vida como la conocemos hasta hoy, no podría continuar si no hay agua. En nuestro país, como fuente de este recurso están los nevados eternos, pero por efectos del cambio climático estas fuentes se ven amenazadas, por efectos del deshielo el agua que se encuentra en estado sólido pasa al estado líquido y se evapora, pero en el trayecto se altera su ciclo, se llega a contaminar, siendo cada vez más difícil su purificación.



¡REALICEMOS LA VALORACIÓN!



Uno de los principios que rigen nuestro país es el Vivir Bien, cada ciudadano tiene derecho a una vivienda, acceso a los servicios básicos, sociales y seguridad alimentaria.

Observemos la siguiente imagen y respondamos las siguientes preguntas:

¿Qué sentimiento ha despertado en ti observar la imagen? ¿Consideras que el problema de escasez de agua solo incumbe a las comunidades de tierras altas? ¿Qué pasaría si nuestros nevados eternos quedaran libres de nieve? ¿Qué podemos hacer para mejorar nuestro acceso al agua potable?



¡ES HORA DE LA PRODUCCIÓN!

Experiencia práctica productiva

1. Aguas residuales domesticas.
2. Colecta de aguas
3. Filtro.
4. Almacenaje del agua filtrada.
5. Bomba de agua.
6. Sistema de gestión.
7. Sistema de agua temporalmente potable.
8. Sistema de drenaje



Construcción de un prototipo casero de tratamiento de aguas residuales. En ocasiones se tiene la idea que solo las instituciones y empresas responsables son las únicas que deben proporcionar el servicio de agua potable, pero en gestiones pasadas ha quedado claro que este líquido vital es necesario y que se puede potabilizar mediante alternativas que están al alcance de cada uno de nosotros. Así que ahora vamos a crear un prototipo casero de tratamiento de aguas residuales. Recuerda que las aguas residuales o grises son aquellas que generamos en nuestros hogares después de utilizarla como: el lavado de la vajilla, de la ropa, de verduras, lavado de manos, agua de retrete e incluso el bañarnos, pero debemos tomar en cuenta su procedencia, aquellas que contienen sustancias no biodegradables no pueden ser recicladas por su grado de contaminación muy elevada.

Nos organizamos en equipos de trabajo y seguimos las etapas que se mencionan a continuación:

1° Realizamos una visita a una planta de potabilización de aguas de nuestra comunidad, identificamos cada etapa. Luego realizamos la selección de materiales que utilizaremos para la elaboración de nuestro prototipo.

2° Diseñamos nuestro prototipo y construimos la maqueta del tratamiento de aguas residuales domésticas.

3° Observamos la calidad de agua que obtuvimos.





ESTADO PLURINACIONAL DE
BOLIVIA

MINISTERIO
DE EDUCACIÓN

 www.minedu.gob.bo

 @minedubol

 @minedubol

 @minedu_bol

 Ministerio de Educación - Oficial

 MinEduBol

 informacion@minedu.gob.bo

 (591) 71550970 - 71530671

 @minedu_bolivia