



ESTADO PLURINACIONAL DE
BOLIVIA

MINISTERIO
DE EDUCACIÓN

5

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

Quinto año de secundaria

Unidad biológica de la vida: organización y funciones de la célula	3
Reproducción celular	8
Energía y metabolismo celular	13
Salud sexual y salud reproductiva integral y comunitaria.....	18
Sexualidad humana integral, holística y despatriarcalizadora.....	23
Estudio de los tejidos orgánicos de los vegetales.....	28
Estructura y procesos vitales en las plantas.....	32
Uso sustentable de los recursos de la Madre Tierra.....	38
Regiones ecológicas de Bolivia	42



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!

5

SECUNDARIA

ÁREA
CIENCIAS NATURALES
BIOLOGÍA GEOGRAFÍA





VIDA, TIERRA Y TERRITORIO

Biología - Geografía

UNIDAD BIOLÓGICA DE LA VIDA: ORGANIZACIÓN Y FUNCIONES DE LA CÉLULA



¡INICIEMOS DESDE LA PRÁCTICA!

Empecemos reconociendo la estructura básica que tiene la célula a partir de la experimentación, para eso necesitaremos lo siguiente:



PROCEDIMIENTO

Escaneando el código QR tendrás acceso al procedimiento extraído del Manual interactivo de laboratorio “Biología -Geografía” del Ministerio de Educación.

Materiales	Sustancias	Material biológico
1 Pinza 1 Bisturí o estilete 1 Microscopio 1 Portaobjeto 1 Cubreobjeto 1 Gotero 1 Papel filtro	Azul de metileno Agua destilada	Cebolla

No olvides portar la indumentaria adecuada (bata de laboratorio)



Escanea el QR



Al finalizar la actividad dibuja y describe en tu cuaderno la imagen vista en el microscopio.



¡CONTINUEMOS CON LA TEORÍA!

1. Origen de la vida (célula)

Los seres vivos, desde los más sencillos hasta los más complejos están formados estructuralmente por células, por eso se considera a la célula, la unidad básica de la vida, en este capítulo estudiaremos todo lo referente a la estructura y funciones de la célula.

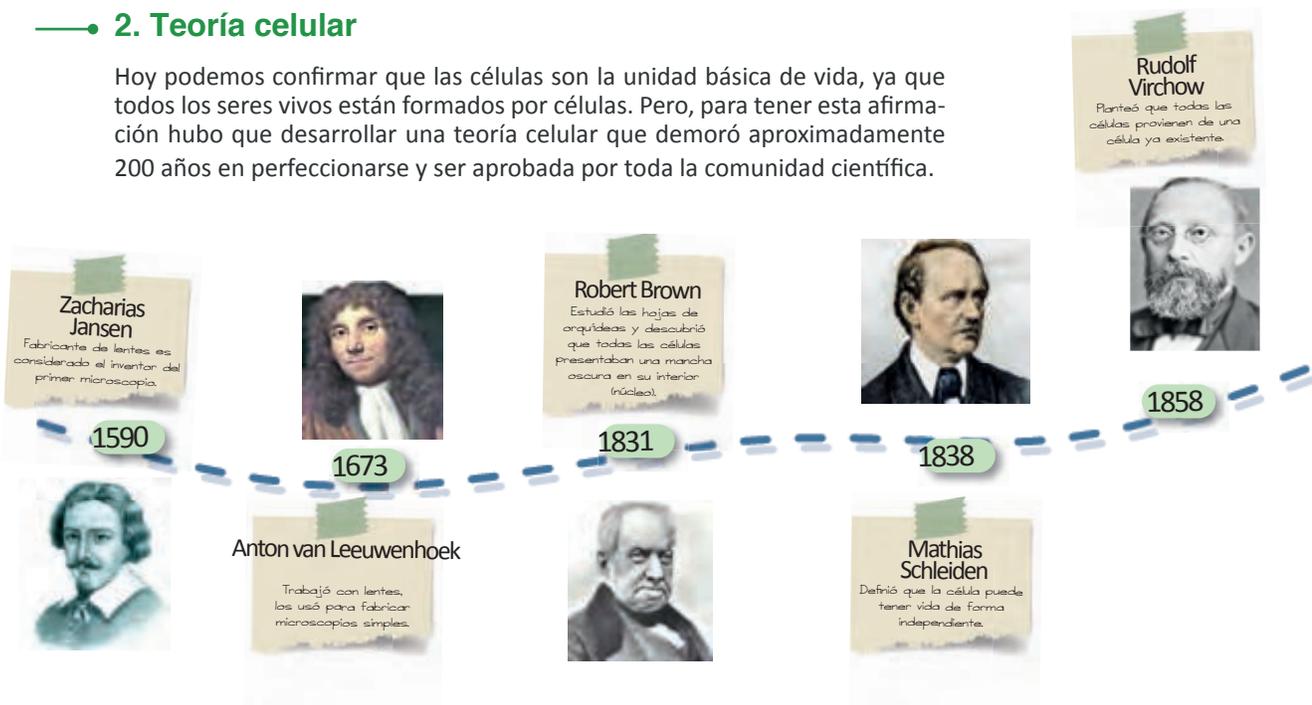


Glosario

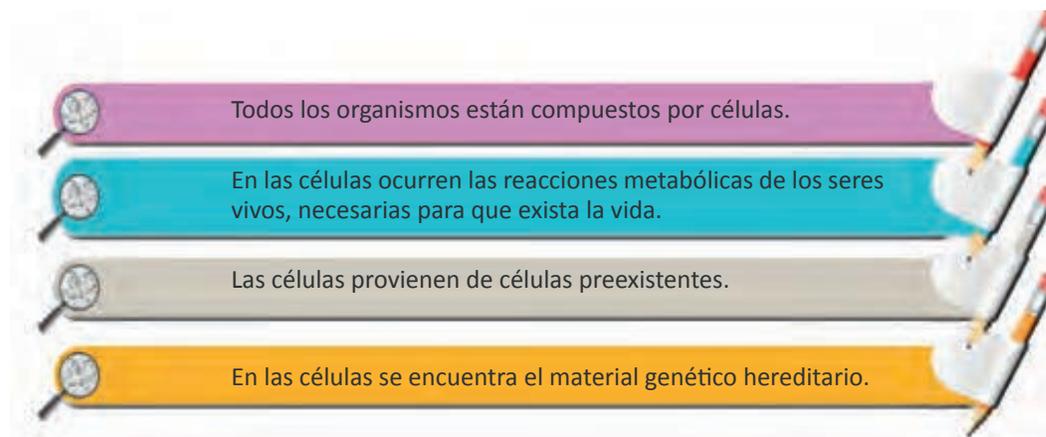
Citología: parte de la biología que estudia la célula y sus funciones.

2. Teoría celular

Hoy podemos confirmar que las células son la unidad básica de vida, ya que todos los seres vivos están formados por células. Pero, para tener esta afirmación hubo que desarrollar una teoría celular que demoró aproximadamente 200 años en perfeccionarse y ser aprobada por toda la comunidad científica.



En la actualidad consideramos cuatro postulados para la teoría celular:



3. Clasificación de las células: Por su evolución y origen

Para clasificar a las células se consideran diferentes aspectos, como ser por su evolución, en procariotas y eucariotas; por su origen en célula animal y vegetal.



Investiga

Cinco curiosidades de la célula

3.1. Por su evolución

3.1.1. Célula procariota

Definimos a la célula procariota (pro = 'antes de' y carión = 'núcleo') como la célula que no posee un núcleo verdadero, ya que carece de envoltura nuclear que delimite la zona donde se encuentra el material genético.

CÉLULA PROCARIOTA

Nucleoide

Es la parte del citoplasma donde suele hallarse el material genético dentro de la célula procariota. Este material genético es indispensable para la reproducción

Pilus

Son apéndices pilosos, más cortos, más rectos y más finos que los flagelos que se encuentran en la superficie de muchas bacterias.

Ribosomas

Sintetizan la proteína, requerida por la célula en sus diversos procesos biológicos, conforme a lo estipulado en el ADN.

Plásmidos

Son moléculas de ADN en forma de anillo, presentes en bacterias, que se replican de manera autónoma. No son infecciosos.

Membrana plasmática

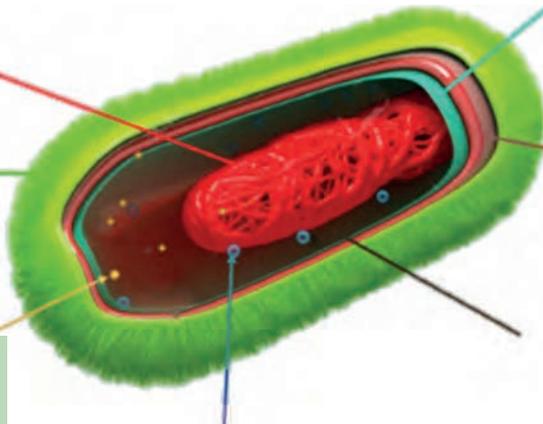
Es la que divide en el interior y el exterior de la célula, también sirve para filtrar el ingreso de nutrientes y la salida de desechos.

Pared celular

Es una fibra resistente y rígida que le confiere forma definida a la célula y una capa adicional de protección.

Citoplasma

Compone el cuerpo de la célula, es decir, una sustancia coloidal muy fina que está en el interior de la célula.



3.1.2. Célula eucariota

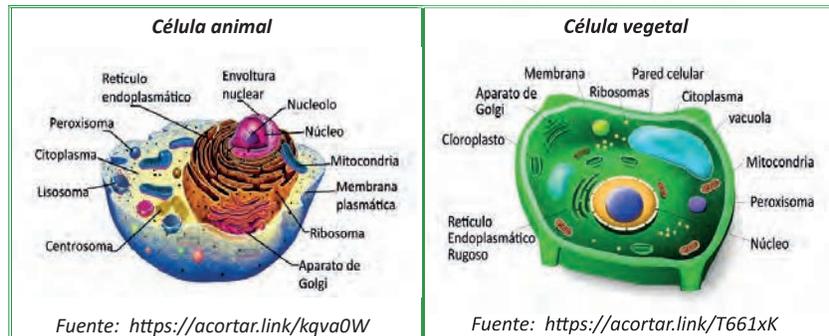
La célula eucariota (eu = 'verdadero' y carión = 'núcleo') es la célula que posee un núcleo real definido por una envoltura nuclear y en cuyo interior se encuentra el material hereditario.

3.2. Por su origen, tenemos a las células animales y vegetales



Desafío

Observamos las imágenes de la célula procariota y células eucariotas (animal y vegetal) y realizamos una tabla o cuadro donde registramos las semejanzas y diferencias entre ellas.



Célula animal: se encuentra en todos los tejidos animales. A diferencia de los vegetales, carecen de cloroplastos y de pared celular, pero poseen centriolos que tienen una gran importancia en la división celular. Las vacuolas son más numerosas que en la célula vegetal, pero mucho más pequeñas.

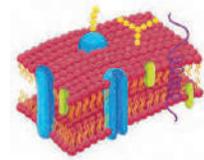
Célula vegetal: se encuentra en todos los tejidos de las plantas. Cuentan con una pared de celulosa, diferente al de las procariotas y hongos, y que otorga protección y rigidez a la célula. También cuentan con cloroplastos, donde ocurre la fotosíntesis; y poseen vacuolas de gran tamaño que ocupa gran parte de la célula desplazando al núcleo hacia un lateral.

4. Membrana celular: estructura, funciones y mecanismos de transporte

La membrana celular es una fina capa que tiene como **funciones básicas:** el transporte de sustancias a través de ella por el contacto entre las células. Esta membrana tiene una compleja **estructura**, que está formada por una doble capa de sustancias grasas, llamadas fosfolípidos, donde se encuentran incrustados carbohidratos y proteínas que pueden moverse de un lado a otro.

- Los **fosfolípidos** son moléculas grasas que no se disuelven en agua, separan las células del medio externo y les otorgan estabilidad.
- Las **proteínas** ayudan al intercambio de sustancias entre el interior y el exterior de la célula. Forman los poros en la membrana celular, a través de los cuales pasan moléculas grandes.

- Los **carbohidratos** se encargan de identificar las moléculas que se ponen en contacto con la célula. Permiten el paso de sustancias benéficas, como los nutrientes y evitan la entrada de aquellas que pueden ser tóxicas.



Para realizar sus funciones metabólicas, existen varios **mecanismos de transporte** que tienen lugar en las células, estas permiten intercambiar sustancias con el medio exterior; **el transporte pasivo** (a favor del gradiente de concentración y sin gasto de energía). Las sustancias apolares, pasan disueltas en el fosfolípido de la bicapa lipídica (difusión simple). El caso especial del agua se llama Ósmosis.

Las moléculas polares, atraviesan la membrana por difusión facilitada, utilizando proteínas transportadoras.

El transporte activo, se efectúa en contra del gradiente electroquímico, participan proteínas transportadoras que toman la energía que se necesita del ATP hidrolizado. Tanto el transporte pasivo como el transporte activo, permiten el paso de moléculas relativamente pequeñas.

El transporte de moléculas de gran tamaño se realiza a través de dos procesos: la **endocitosis**, que es el proceso por el cual la célula capta partículas del medio externo mediante una invaginación de la membrana en la que se engloba la partícula a ingerir; y la **exocitosis**, que es el mecanismo por el cual las macromoléculas contenidas en vesículas citoplasmáticas son transportadas desde el interior celular hasta la membrana plasmática, para ser vertidas al medio extracelular.

5. El citoplasma, citoesqueleto y sus organelos

El citoplasma es una estructura coloidal que ocupa el espacio entre la membrana celular y el núcleo. Está conformado por el citosol, el citoesqueleto y los organelos.



Investiga

Explora la estructura celular a través de la siguiente aplicación (puedes escanear el QR):

<https://acortar.link/PKyC6A>



Escanea el QR



iCell



Estructura del Citoplasma

Organelos: son estructuras delimitadas por una membrana y tiene funciones específicas entre ellos están los cloroplastos, las mitocondrias, las vacuolas y el aparato de Golgi.

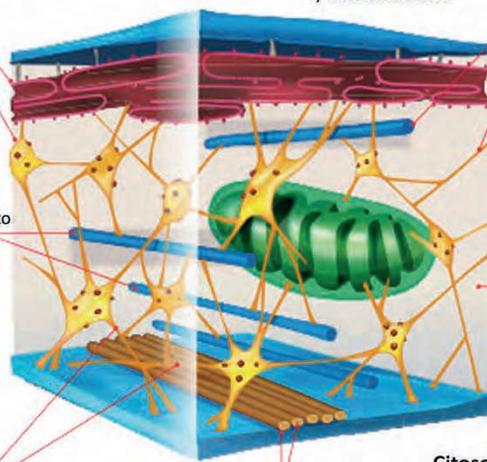
Citoesqueleto: es una red de fibras de proteína que da forma y soporte a las células y a los organelos. Esta formado por microtúbulos, filamentos intermedios y microfilamentos

Microtúbulos: dan forma a la Célula y facilitan el movimiento de los organelos.

Filamentos intermedios: sostienen algunos organelos como el núcleo.

Microfilamentos: permiten el movimiento de las sustancias en el interior de las células.

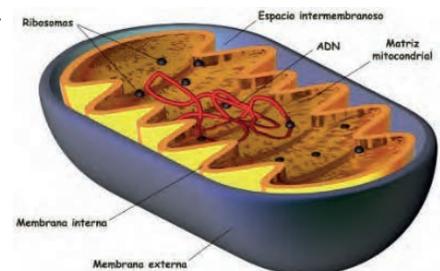
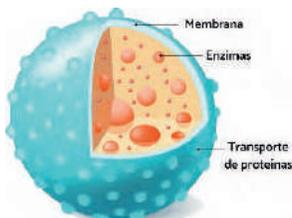
Citosol: es una matriz líquida con sustancias para el mantenimiento de las células como sales, proteínas, azúcares, nucleótidos y agua.



Entre los principales **organelos celulares** tenemos:

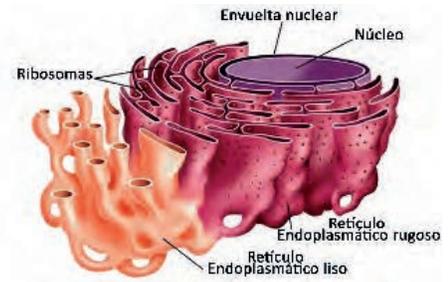
Las mitocondrias, se encuentran casi en todas las células. En su interior ocurre la respiración celular, que es un conjunto de reacciones químicas que permiten extraer la energía almacenada en los alimentos y que se es necesaria para realizar todos los procesos biológicos; es por eso que, las mitocondrias se consideran las energéticas centrales de las células.

Los lisosomas, son los responsables de la digestión celular. En su interior se localizan sustancias químicas llamadas enzimas que descomponen el alimento.

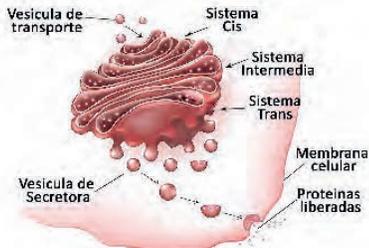


Los ribosomas, son pequeños y tienen forma de gránulos que están dispersos en el citoplasma o asociados al retículo endoplasmático. Se encargan de sintetizar las proteínas.

El **retículo endoplasmático** es una red de membranas aplanadas diseminadas en el citoplasma. Permite el movimiento de materiales desde el núcleo hacia el exterior de la célula y viceversa. Existen dos clases de retículo endoplasmático: el rugoso y el liso. El retículo endoplasmático rugoso (RER), está cubierto por ribosomas y conectado con la membrana nuclear, mediante la que sale la información necesaria para la síntesis de proteínas; el retículo endoplasmático liso (REL) carece de ribosomas, participa en el transporte de sustancias dentro de la célula y en la producción de lípidos para la constitución de las membranas.



APARATO DE GOLGI



El aparato de Golgi está formado por un conjunto de sacos membranosos aplanados que están unos encima de otros. Su función es modificar y empaquetar proteínas producidas por el retículo endoplasmático rugoso. Alista los materiales para que sean liberados al exterior de la célula en un proceso llamado exocitosis. También sintetiza lípidos y carbohidratos.

Las vacuolas tienen forma generalmente esférica, su tamaño y estructura dependen de la función que realizan. Por ejemplo, en las células vegetales las vacuolas son grandes pues en ellas se almacenan agua y nutrientes.

Los plastidios, son los más representativos de las células vegetales junto con las vacuolas. Están rodeados de una doble membrana, tienen ADN y ribosomas en su interior. Se clasifican en leucoplastos, cromoplastos y cloroplastos.

— 6. Componentes del núcleo celular: cromatina y cromosomas (ADN y ARN)

El núcleo celular: contiene la información hereditaria y también controla el funcionamiento de la célula, podemos encontrar las siguientes partes:

La envoltura nuclear: membrana formada por dos capas gruesas que separan el núcleo del citoplasma. Esta envoltura presenta poros que facilitan el intercambio de sustancias entre el núcleo y el medio circundante.

El nucléolo: es una estructura esférica donde se fabrican y ensamblan los ribosomas; es rico en ácido ribonucleico y en proteínas.

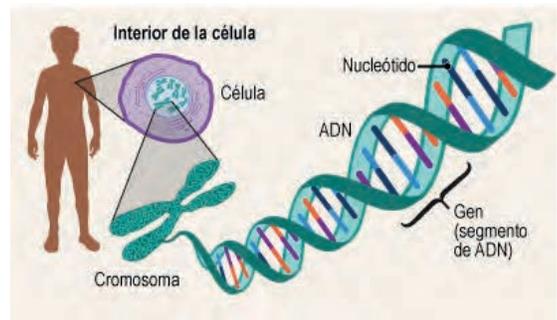
La cromatina: es una sustancia que tiene en su estructura fibrillas de proteínas y ácido desoxirribonucleico (ADN), esta molécula contiene la información hereditaria. Los genes son segmentos de ADN que almacenan el código genético, la información que es transmitida de un organismo a otro a través de las generaciones. La cromatina durante la

división celular forma a los cromosomas.

Los cromosomas: son estructuras integradas por una larga molécula de ADN compactada y enrollada en proteínas básicas, llamadas histonas, son los responsables de almacenar la información genética que proviene en partes iguales de los padres y se organiza en 23 pares.

Los ácidos nucleicos son macromoléculas, localizadas en el núcleo de las células, que contienen la información genética, formados por la conexión de cadenas moleculares llamadas nucleótidos. Existen dos tipos, el ácido ribonucleico (ARN) y el ácido desoxirribonucleico (ADN).

El ADN (ácido desoxirribonucleico) es una estructura en doble hélice, está formado por los nucleótidos, unos componentes químicos básicos. Estos componentes básicos incluyen un grupo fosfato, un grupo de azúcar y una de cuatro tipos de bases nitrogenadas alternativas. Para formar una hebra de ADN, los nucleótidos se unen formando cadenas, alternando con los grupos de fosfato y azúcar.



Escanea el QR



Video: la célula

Desafío

Buscamos en Internet fotografías o ilustraciones de los cromosomas y el cariotipo humano. Imprímelas, identifica sus partes y escribe los nombres correspondientes. Lleva tus imágenes al salón de clases para comparar tu trabajo.

Los cuatro tipos de bases nitrogenadas encontradas en los nucleótidos son: adenina (A), timina (T), guanina (G) y citosina (C). El orden, o secuencia, de estas bases determina qué instrucciones biológicas están contenidas en una hebra de ADN.

El ARN (ácido ribonucleico) es un ácido presente en todas las células vivas que tiene similitudes estructurales con el ADN. Sin embargo, a diferencia del ADN, es más frecuente que el ARN esté formado por una única cadena. Una molécula de ARN tiene un eje formado por grupos fosfato alternantes y el azúcar llamada ribosa, en lugar de la desoxirribosa del ADN. Unida a cada azúcar hay una de cuatro bases: adenina (A), uracilo (U), citosina (C) y guanina (G). Existen diferentes tipos de ARN en las células: ARN mensajero (ARNm), ARN ribosómico (ARNr) y ARN de transferencia (ARNt). Además, algunos ARN participan en la regulación de la expresión génica.



¡REALICEMOS LA VALORACIÓN!

La historia de Malala Yousafzai, la chica que quería estudiar y desafió a los talibanes

NUEVA DELHI (EFE).- Malala Yousafzai, que obtuvo hoy el premio Nobel de la Paz, es una joven paquistaní conocida por su defensa del derecho a la educación femenina en su país y que el 9 de octubre de 2012 fue víctima de un atentado llevado a cabo por un grupo vinculado a los talibanes.

Nacida el 12 de julio de 1997 en la ciudad de Mingora, Pakistán, adquirió notoriedad al escribir un blog para la BBC utilizando el seudónimo de Gul Makai.

En dicho blog denunciaba las atrocidades sufridas bajo el régimen del Tehrik-i-Taliban (TTP), que ocupó militarmente el valle del río Swat matando a muchos de sus habitantes, destruyendo las escuelas y prohibiendo la educación de las niñas entre 2003 y 2009.



El 9 de octubre de 2012 fue víctima de un atentado en Mingora cuando dos miembros del TTP subieron al autobús escolar en el que se encontraba Malala y la dispararon con un fusil, alcanzándola en el cráneo y en el cuello.

El entonces portavoz del grupo terrorista, Ehsanullah Ehsan, afirmó que volverían a intentar matarla y reivindicó el atentado en un comunicado en el que reiteraban que la "sharía", que está en contra del modelo educativo secular, le obligaba a ello.

La joven fue internada en un hospital de Rawalpindi, cerca de Islamabad, la capital del país, donde le extrajeron una bala que tenía alojada en el cuello, cerca de la médula espinal.

...Ha recibido numerosos premios por su defensa del derecho a la educación. En el año 2013 le entregaron el Simone de Beauvoir en París el 9 de enero y en Madrid el Premio Unicef de España el 22 de mayo. También ganó el XXV Premio Catalunya el 22 de mayo...



Amplia la lectura en: <https://acortar.link/3yE57k>

ACTIVIDADES

A partir de la lectura reflexionemos y respondamos:

- ¿De qué maneras se respeta el derecho a la educación en nuestro país?
- ¿Qué opinión tienes acerca del rol de la mujer en la sociedad de nuestro país?
- ¿Las mujeres tienen los mismos derechos que los varones, en cuanto a oportunidades de estudio, trabajo, realización profesional, etc.? ¿Porqué?



¡ES HORA DE LA PRODUCCIÓN!

Realicemos una línea del tiempo donde se expliquen los avances científicos con respecto a la biología celular, desde 1665 (primer uso de la palabra célula) hasta la actualidad.



Puedes usar herramientas tecnológicas como canva, genially u otros.



REPRODUCCIÓN CELULAR



¡INICIEMOS DESDE LA PRÁCTICA!

Leamos el siguiente artículo y reflexionemos en el aula.

Apoptosis

En un tejido normal existe un balance entre la producción de células nuevas mediante la división celular y la pérdida de las mismas a través de la muerte programada. Las células viejas sufren daños con el tiempo, por lo cual se desechan. Este es un método vital de renovación. Por ejemplo, las células muertas de la piel se desprenden del cuerpo y las células que recubren el tracto digestivo se sustituyen al morir. Al igual que la división celular, la muerte celular también es un proceso bastante regulado. La muerte celular ocurre mediante un proceso programado conocido como la apoptosis. La apoptosis es el equivalente celular de un botón de 'auto destrucción'.

Es un proceso bien organizado en el cual, el genoma de la célula se destruye, y como resultado, la célula se fragmenta; enseguida, otro tipo de célula llamada fagocito recoge y se deshace de estos fragmentos celulares. Además de eliminar a estas células deficientes y potencialmente dañinas, la apoptosis es fundamental para el desarrollo del embrión y de la poda neurológica. El término "apoptosis" proviene del afijo Griego apo (desde) y del sufijo ptosis (cayendo) y solía significar la caída de hojas de un árbol.

La apoptosis se divide en dos fases distintas: la fase de iniciación y la de ejecución. En la fase de iniciación participa una multitud de proteínas, por lo cual el proceso es bastante complejo. Esta fase entra en curso cuando la célula experimenta presión, ya sea desde el exterior de la células (extracelular) o de su

interior (intracelular). Algunos ejemplos de señales extracelulares que desencadenan la apoptosis incluyen a la pérdida de factores de crecimiento, una reducción en los niveles de oxígeno (hipoxia) y la radiación. Las señales intracelulares pueden manifestarse como una serie de daños en el ADN, el deterioro provocado por la quimioterapia, telómeros deficientes e infecciones virales. La fase de iniciación induce la fase de ejecución. La fase de ejecución requiere la activación de enzimas especializadas (caspasas y otras) que directamente causan la muerte celular. Bastantes textos didácticos de cursos introductorios a la biología contienen información acerca de la apoptosis; nosotros recomendamos el libro Campbell Biology, 11a edición.



Amplia la lectura en:
<https://acortar.link/h6MyRx>



ACTIVIDADES

Respondamos las siguientes preguntas:

- ¿Qué importancia tiene la apoptosis?
- ¿Qué pasa cuando hay una desregulación de la apoptosis en el organismo adulto?



¡CONTINUEMOS CON LA TEORÍA!

1. Características de la reproducción celular

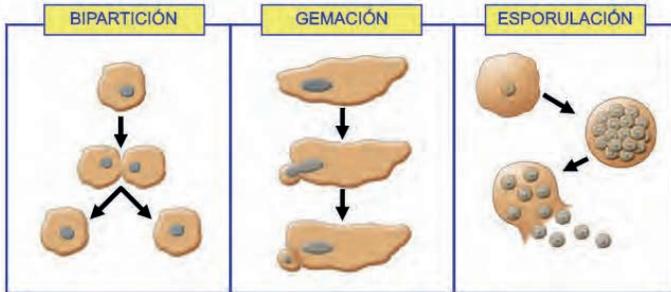
Las células pueden reproducirse a través de diversos mecanismos, este proceso les permite la supervivencia, dando lugar a mantener la existencia de su especie. Las células se reproducen a través de un proceso conocido como división celular, por el cual distribuye su material genético (ADN) entre sus nuevas células hijas. Detallaremos a continuación las diferentes formas de reproducción celular.

1.1. Reproducción celular asexual (bipartición, esporulación y gemación)

Es la forma más simple de reproducción. Se tienen descendientes idénticos a partir de un solo progenitor. El nuevo individuo o descendiente recibe una copia de cada cromosoma de la célula madre. La reproducción asexual ocurre en arqueas, bacterias, protista y hongos, así como en muchas plantas y algunos animales (pluricelulares). Entre los tipos de reproducción asexual tenemos:

Reproducción asexual

En la reproducción asexual un solo individuo da lugar a otros.



Bipartición: es la división de una célula en dos (escisión binaria) o en muchas (fisión múltiple) de igual tamaño.

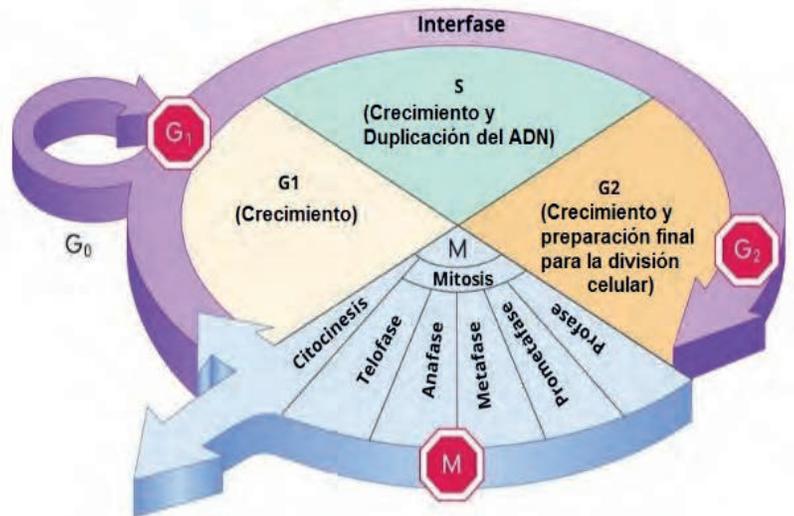
Esporulación: es uno de los principales tipos de reproducción asexual, que se da tanto en el Reino Plantae o vegetal como en el Reino Fungi o de los hongos y en el Reino Monera, pues se da también en algunas bacterias, y consiste en una serie de mitosis sucesivas, que originan numerosos núcleos, los mismos se rodean de citoplasma y son expulsados por la célula original constituyendo esporas.

Gemación: en la superficie de la membrana celular aparece una pequeña excrescencia o yema de citoplasma, a donde emigra una porción de núcleo. Luego la yema se separa y conforma una nueva célula. Ocurre en las levaduras (hongos unicelulares).

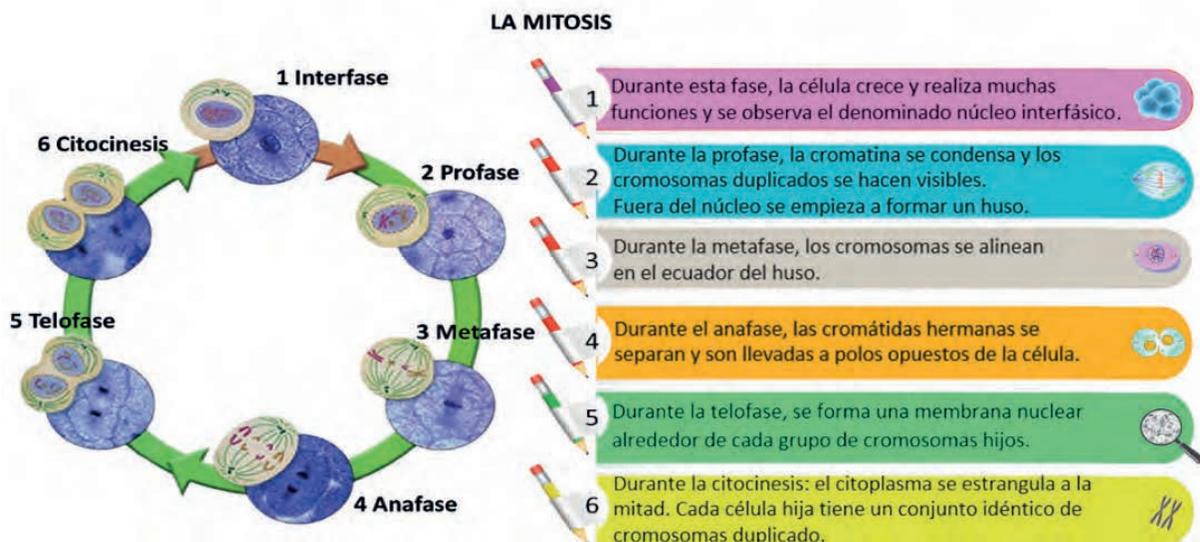
1.2. Reproducción de células somáticas (mitosis)

El ciclo celular es una serie de sucesos que experimentan las células durante su crecimiento y división. El ciclo celular consta de cuatro fases G₁, S, G₂ y M. Las primeras tres fases del ciclo se conocen como interfase. Durante la fase M ocurren la mitosis y citocinesis. Veamos que sucesos ocurren en cada una de las fases.

- **Fase G₁ (Gap 1):** primer intervalo de crecimiento celular previo a la replicación. La célula produce más organelas y el citoplasma aumenta de volumen, duplicando el tamaño de la célula.
- **Fase S (Síntesis):** la replicación del ADN se produce durante esta fase, para que cada nueva célula hija reciba una carga completa de ADN.
- **Fase G₂ (Gap 2):** segundo intervalo en el cual la célula se prepara para dividirse. Sintetiza las proteínas que conducirán la división celular.
- **Fase M:** esta fase produce dos células hijas y ocurre en dos etapas: mitosis y citocinesis. Se le nombra fase M por el proceso de mitosis.



Mitosis: durante la mitosis los cromosomas duplicados son distribuidos en partes iguales entre los dos núcleos hijos. A esta primera etapa le sigue la citocinesis o división del citoplasma separando a la célula madre en dos células hijas.





Investiga

Los avances científico-tecnológicos en el área de la reproducción celular, ocurridos en los últimos 30 años.

Apoptosis: en los organismos pluricelulares, la muerte celular o apoptosis es tan importante como la división celular. En los vertebrados, regula el número de neuronas durante el desarrollo del sistema nervioso, elimina linfocitos que no funcionan correctamente y moldea los órganos en desarrollo eliminando células específicas. Por ejemplo, las células de la cola de los renacuajos se eliminan por este proceso durante la metamorfosis.

En los embriones humanos, las membranas interdigitales del desarrollo embrionario se eliminan gracias a la apoptosis.

1.3. Reproducción de células sexuales (meiosis)

En la meiosis, una célula madre da lugar a cuatro células hijas con la mitad de la información genética y cada una distinta de las demás. De esta manera, se crean los gametos (células sexuales) que permiten la reproducción sexual entre organismos para que los individuos tengan características diferentes, lo que permite la adaptación y evolución de los seres vivos.

Durante la meiosis la célula realiza dos divisiones nucleares sucesivas, llamadas meiosis I y meiosis II. Cada una de ellas comprende las cuatro fases de la mitosis: profase, metafase, anafase y telofase.

En la interfase, los cromosomas se replican, de modo que para el comienzo de la meiosis I cada cromosoma consiste en dos cromátidas hermanas idénticas unidas entre sí a nivel del centrómero.

Meiosis I

La primera división meiótica tiene de las siguientes etapas:

Profase I: en esta fase los cromosomas homólogos se aparean e intercambian ADN, tenemos dos subetapas:

- **Profase temprana I.** Los cromosomas al enrollarse y condensarse, se observan como largos filamentos que inician su apareamiento en algunos puntos, de manera que un cromosoma se yuxtapone a su homólogo. Simultáneamente se produce la división del centriolo y los resultantes emigran en sentido opuesto. El núcleo comienza a desaparecer y se inicia la formación del huso acromático.

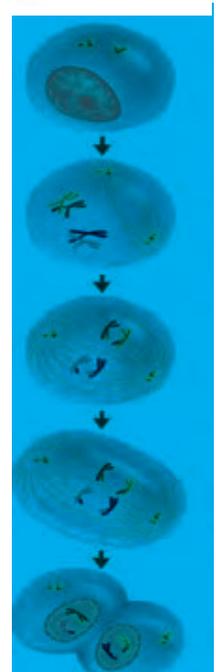
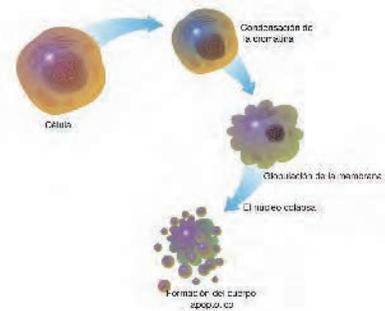
- **Profase tardía I.** Los cromosomas homólogos muestran claramente sus cromátidas que constituyen una tétrada; en este momento se produce el intercambio o crossing over de zonas complementarias entre cromosomas homólogos.

Al concluir esta fase ha desaparecido la membrana nuclear y está listo el huso acromático.

Metafase I: las tétradas se acomodan alrededor del ecuador sobre un huso claramente perceptible y se forma la placa ecuatorial.

Anafase I: esta fase comienza cuando los cromosomas homólogos de la tétrada se separan y se dirigen hacia polos opuestos.

Telofase I: en cada uno de los polos del huso, se sitúan un juego de cromosomas homólogos y el citoplasma se divide originando dos células.



Meiosis II

La segunda división meiótica, se da en cada una de las células que resultan de la primera división y ocurre de la siguiente forma:

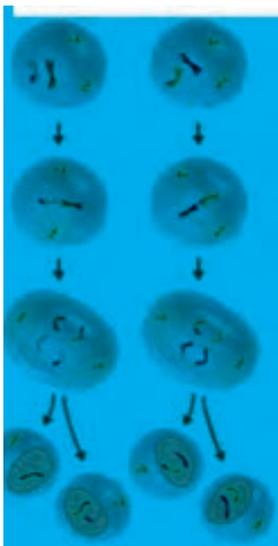
Profase II: se produce la división y emigración de los centriolos, los cuales se sitúan en los polos de la célula. Los pares de cromátidas se encuentran unidos por un centrómero.

Metafase II: los cromosomas, se sitúan en el ecuador sobre el huso, formando la placa ecuatorial.

Anafase II: los centrómeros se dividen de manera que cada cromátida tiene su propio centrómero adherido a las fibras del huso. Al separarse cada cromátida hija emigra hacia un polo opuesto.

Telofase II: a cada polo del huso llega una dotación completa de cromátidas, inmediatamente se divide el citoplasma, las cromátidas forman la cromatina y se define el núcleo con la formación de la membrana nuclear.

En la meiosis, cada núcleo diploide se divide dos veces, originando un total de cuatro núcleos. No obstante, los cromosomas se duplican una sola vez, antes de la primera división nuclear. Es así que, cada uno de los cuatro núcleos producidos contiene la mitad de cromosomas presentes en el núcleo original. Mientras que en la mitosis, luego de la duplicación de los cromosomas, cada núcleo se divide sólo una vez. Por consiguiente, el número de cromosomas no varía.





Debido al fenómeno del entrecruzamiento y al de segregación al azar de los cromosomas, durante la meiosis se recombina el material genético de los progenitores, lo que no ocurre en la mitosis. La mitosis puede ocurrir en células haploides o diploides, mientras que la meiosis ocurre solamente en células con un número diploide (o poliploide) de cromosomas.

Desafío

Investiga cuál es la forma del ADN y construye un modelo con ayuda de material de reciclaje, para comparar tu trabajo.

2. Gametogénesis

Gracias a la gametogénesis, se demuestra el papel de la meiosis al garantizar que los óvulos y los espermatozoides sean portadores del material genético necesario para garantizar la vida.

La espermatogénesis: proceso por el cual los testículos originan espermatozoides a partir de las espermatogonias; se realiza en los túbulos seminíferos.

La ovogénesis: es la formación de óvulos en los folículos de los ovarios. Este proceso ocurre de forma periódica e inicia durante el desarrollo embrionario a partir de una célula diploide denominada ovogonia, se divide por mitosis para dar lugar a los ovocitos primarios, estas se dividen por meiosis, este proceso se interrumpe y se completa cuando la niña llega a la pubertad.

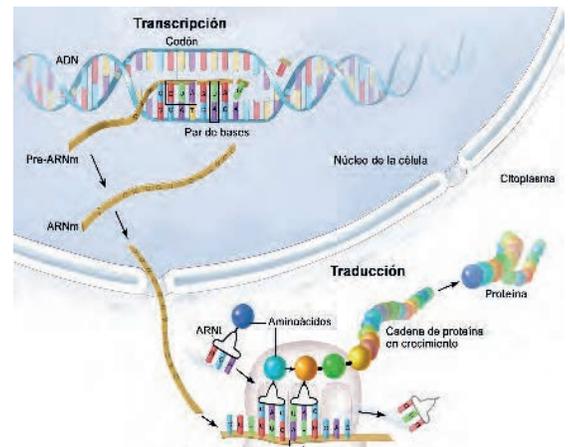
3. Expresión génica

Es el proceso que permite la obtención de proteínas a partir de genes. Los genes son secuencias de nucleótidos de ADN que codifican la información que se necesita para la síntesis de proteínas. Esta síntesis tiene lugar en dos pasos:

La transcripción y la traducción

La transcripción se realiza en el núcleo y en ella una de las dos hebras que conforman la doble hélice de ADN, esta sirve de molde para que una secuencia concreta se copie a una molécula de ARN de cadena sencilla. A continuación, este ARN sale fuera del núcleo y lleva el mensaje —la secuencia de nucleótidos— hasta los ribosomas, de ahí se conoce como el ARN mensajero (ARNm).

La traducción es un proceso citoplasmático en el que la molécula de ARNm se decodifica para generar una cadena específica de aminoácidos, nombrada polipéptido. La correspondencia existente entre nucleótidos (ARNm) y aminoácidos (proteína) es lo que se denomina código genético.



¿Sabías que...?

Los avances en microscopía, biofísica, bioquímica y citología fueron indispensables para describir la estructura del ADN en 1953. Actualmente este descubrimiento permite conocer la estructura de los cromosomas y genes, lo que ha propiciado grandes avances en la medicina, en el área forense y en la biotecnología.

¡REALICEMOS LA VALORACIÓN!

Rosa o celeste: cómo se define el sexo en los bebés

Están los que esperan la llegada del varoncito, quienes buscan la parejita o los que sueñan con el mundo rosa de las niñas. En materia de fantasías hay para todos los gustos. Pero, ¿cuál es el mecanismo que determina la formación del sexo en los bebés? ¿De qué depende?

El sexo de un bebé depende de un mecanismo genético aleatorio. Se da en la combinación de cromosomas que se produce en el momento de la fecundación. Tanto el espermatozoide como el óvulo tienen 23 cromosomas, de los cuales uno de ellos es el

cromosoma sexual, formado por XX en el caso de la mujer y por una XY en el caso de los hombres.

En definitiva, el cromosoma de la célula masculina es el que define el sexo del bebé, ya que si un óvulo es fecundado por un espermatozoide X este dará origen a una niña y, si el óvulo es fecundado por un Y será varón. En el hombre, la mitad de sus espermatozoides son X y la mitad son Y, por lo que tienen el 50% de probabilidad de concebir una niña o un niño. Ahora, qué sexo tendrá, nunca se sabe.

ACTIVIDADES

A partir de la lectura reflexionamos y respondemos:

- De acuerdo a la lectura, ¿cómo se define el sexo de los bebés?
- ¿En nuestra sociedad se valora más a los varones o mujeres? ¿Por qué?



¡ES HORA DE LA PRODUCCIÓN!

EXPERIENCIA PRÁCTICA DE LABORATORIO:

Estudio de la mitosis en células de la raíz de cebolla



La mitosis es el proceso por el cual las células se dividen y reparte su material genético por igual entre las dos células hijas, siendo genéticamente iguales. En las plantas la mitosis se produce sobre todo en los meristemos, que son los tejidos que permiten el crecimiento de la planta y que se encuentran, entre otros lugares, en los extremos de los tallos y de las raíces. Es hora de la experimentación, para eso necesitaremos lo siguiente:

PROCEDIMIENTO
Escaneando el código QR tendrás acceso al procedimiento extraído del Manual interactivo de laboratorio “Biología-Geografía” del Ministerio de Educación.



Escanea el QR



Materiales	Sustancias	Material biológico
1 Pinza 1 Bisturí o estilete 1 Microscopio 1 Portaobjeto 1 Cubreobjeto 1 Gotero 1 Papel filtro 1 Aguja enmangada 1 Frasco lavador Mechero de alcohol 1 Tijeras 1 Vaso de precipitados 1 Vidrio de reloj Papel de filtro	Azul de metileno Agua destilada	Cebolla

No olvides portar la indumentaria adecuada (bata de laboratorio)



Al finalizar la actividad dibuja y describe en tu cuaderno la imagen vista en el microscopio.

ENERGÍA Y METABOLISMO CELULAR



¡INICIEMOS DESDE LA PRÁCTICA!

Leamos con atención la siguiente información:

La energía de la vida

Todo ser vivo requiere de energía para vivir, desde microorganismos, plantas, animales hasta el ser humano, para cada una de las actividades diarias que realizamos como el estudiar, dormir, comer, jugar,

crecer, pensar; implican un gasto de energía, llegando a obtenerla de los alimentos que ingerimos. Al ingerir los alimentos ocurre una serie de reacciones bioquímicas mediada por enzimas, las cuales

desencadenan diferentes cambios y transformaciones al interior de la célula conociéndolas como, metabolismo celular. Las plantas, algas, bacterias fotosintéticas, protistas como las diatomeas, son capaces de producir sus alimentos por medio de la fotosíntesis o

quimiosíntesis, ellos son organismos autótrofos. Los demás seres vivos son incapaces de producir su alimento a partir de fuentes inorgánicas y dependen de otros organismos de la cadena alimenticia, por eso se los conoce como organismos heterótrofos.

ACTIVIDADES

Una vez leído el texto respondemos las siguientes preguntas en el cuaderno de apuntes:

- Cuando realizas deportes por una hora o más tiempo, el cuerpo empieza a agitarse y requiere descanso. ¿Qué sucede en nuestro cuerpo?
- ¿Por qué los deportistas necesitan de una buena alimentación?
- ¿Qué actividades cotidianas generan más gasto de energía?



¡CONTINUEMOS CON LA TEORÍA!

1. Características del metabolismo celular

Un rasgo esencial que caracteriza a la vida es el hecho de que los seres vivos intercambian sustancias y energía con el medio externo, es decir, funcionan como un sistema abierto.

Conocemos como metabolismo al conjunto de reacciones químicas catalizadas por enzimas que suceden en el interior de las células de los seres vivos.

Las reacciones metabólicas constituyen de manera interrelacionada las rutas o vías metabólicas, de modo que el producto de la primera reacción es el sustrato de la siguiente, y así sucesivamente. La mayoría de las reacciones de las rutas metabólicas están catalizadas por diferentes enzimas que funcionan coordinadamente.

2. Tipos de metabolismo celular

Según el tipo de metabolismo, los seres vivos pueden organizarse en cuatro grupos: fotoautótrofos, fotoheterótrofos, quimioautótrofos y quimioheterótrofos. Esta clasificación depende de dos concepciones, la fuente de energía y la fuente de carbono que utiliza cada organismo. Los organismos fotótrofos obtienen la energía de la luz solar mientras que los quimiótrofos consiguen esa energía a partir de reacciones químicas. Es así que, los heterótrofos incorporan carbono al alimentarse de otros seres vivos mientras que los autótrofos son capaces de producir su propia materia orgánica a partir de la materia inorgánica.

Por otra parte, distinguimos dos fases del metabolismo: fase de síntesis o anabolismo y fase de degradación o catabolismo.

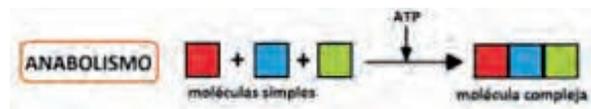


Investiga

La función que cumple la insulina en el metabolismo humano.

3. Anabolismo

Es el conjunto de reacciones químicas que tiene como objetivo sintetizar (fabricar) moléculas complejas o de mayor tamaño a partir de moléculas sencillas o más pequeñas, para este proceso se requiere un gasto de energía, que viene almacenadas en moléculas que se llaman ATP (adenosin tri fosfato). Las moléculas que se forman mediante el anabolismo son moléculas con gran cantidad de energía en sus enlaces tales como glúcidos y lípidos.



3.1. Anabolismo heterótrofo

Los organismos heterótrofos sintetizan sus compuestos vitales a partir de los productos resultantes de la degradación de los alimentos que ingieren. Se sintetizan moléculas orgánicas más complejas a partir de moléculas orgánicas más sencillas. Las reacciones biosintéticas son catalizadas por enzimas específicas y absorben gran cantidad de energía, la cual se obtiene por el consumo de ATP.

- **Anabolismo de los glúcidos:** se realiza a partir de moléculas de ácido pirúvico, glicerina, diversos aminoácidos y todos los catabolitos del ciclo de Krebs a través de un proceso llamado gluconeogénesis, que es la ruta anabólica por la que tiene lugar la síntesis de glucógeno a partir de los monosacáridos como la glucosa, procedente de la digestión, pasa directamente a la sangre y se almacena en el hígado bajo forma de glucógeno.



Desafío

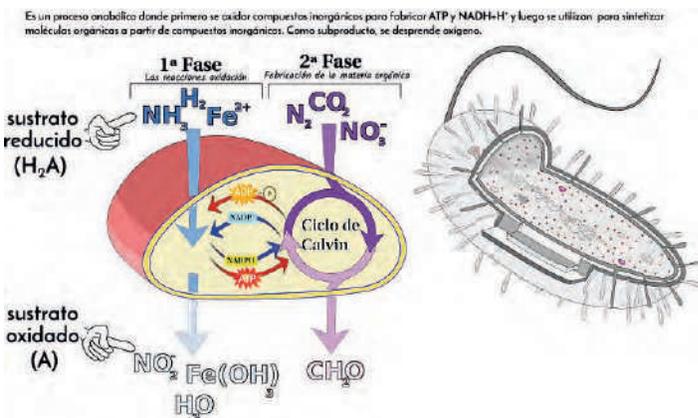
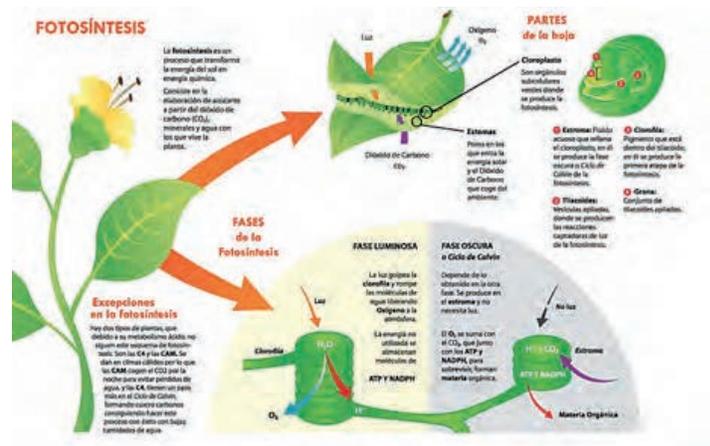
Elaboren un organizador gráfico en el que se represente el ciclo de la molécula ATP.

- **Anabolismo de los lípidos:** la síntesis de triacilglicéridos, pasa por la síntesis de glicerina (a partir de moléculas de glucosa) y de ácidos grasos (a partir del ácido pirúvico y COA para formar acetil-COA); pero también se sintetizan lípidos a partir de la glicerina y los ácidos grasos procedentes de la digestión de las grasas ingeridas, que son absorbidos por el intestino y convertidos en nuevas moléculas de lípidos que son distribuidos por vía linfática y almacenados sobre todo en el hígado y el tejido adiposo.
- **Anabolismo de proteínas:** la síntesis de aminoácidos se realiza en el citosol mediante reacciones de transaminación inversas a las que tienen lugar en la degradación de los mismos, en las que el grupo amino del ácido glutámico es transferido a diversos esqueletos carbonados presentes en la célula, los cuales proceden del ciclo de Krebs o de otras rutas afines. El ensamblaje de los aminoácidos para formar proteínas se lleva a cabo en los ribosomas siguiendo las instrucciones cifradas en la secuencia de nucleótidos del ADN.
- **Anabolismo de ácidos nucleicos:** aunque los nucleótidos, o sus componentes moleculares, que proceden de la hidrólisis de unos ácidos nucleicos generalmente se reciclan para sintetizar otros, a veces puede ser necesario sintetizarlos. La ribosa y la desoxirribosa se obtienen en la ruta de las pentosas. El ácido fosfórico es un componente habitual de las células. Las bases nitrogenadas se sintetizan mediante complejas secuencias de reacciones que parten de los esqueletos de diversos aminoácidos.

3.2. Anabolismo autótrofo

Esta ruta consiste en la síntesis de moléculas orgánicas sencillas a partir de predecesores inorgánicos tales como el CO₂, el H₂O y el NH₃. Lo realizan generalmente las células autótrofas. Tenemos dos modalidades: la fotosíntesis, que utiliza la energía de la luz solar y la quimiosíntesis, que utiliza la energía liberada en reacciones rédox.

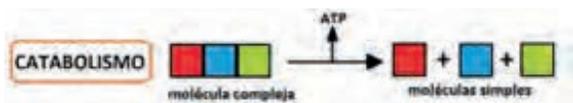
- **Fotosíntesis:** los organismos fotoautótrofos obtienen a través de la fotosíntesis la materia que será utilizada en procesos posteriores. Aunque los vegetales no son los únicos seres fotosintéticos en el ecosistema del planeta, la importancia de la fotosíntesis vegetal es enorme. Su objetivo consiste en obtener moléculas orgánicas (glúcidos) a partir de moléculas inorgánicas (CO₂ y H₂O). Para entender el proceso de fotosíntesis veamos el esquema:
- **Quimiosíntesis:** es el otro tipo de nutrición autótrofa que existe aparte de la fotosíntesis. Consiste en la obtención de materia orgánica a partir de sustancias inorgánicas, utilizando como fuente de energía la que se produce en algunas reacciones exotérmicas o exergónicas Rédox; es decir, de oxidación y reducción. Solo se lleva a cabo en algunos grupos de bacterias, pero posee un gran impacto



reacciones exotérmicas o exergónicas Rédox; es decir, de oxidación y reducción. Solo se lleva a cabo en algunos grupos de bacterias, pero posee un gran impacto a nivel biológico y de ecosistema, ya reciclan los componentes y los devuelven al medio ambiente, reiniciando los principales ciclos de la materia. De manera equivalente a lo que ocurre en la fotosíntesis, en la quimiosíntesis también se puede diferenciar dos fases: la primera, en la cual se adquiere energía por medio de las reacciones exotérmicas de sustratos inorgánicos reducidos, obteniéndose intermediarios energéticos; y la segunda, donde se aprovecha la energía obtenida en la primera reacción para producir materia orgánica (glucosa) mediante el ciclo de Calvin. Se presenta en las bacterias nitrificantes, que utilizan la energía química obtenida por oxidación de sulfuro, Hierro ó amoniaco.

4. Catabolismo

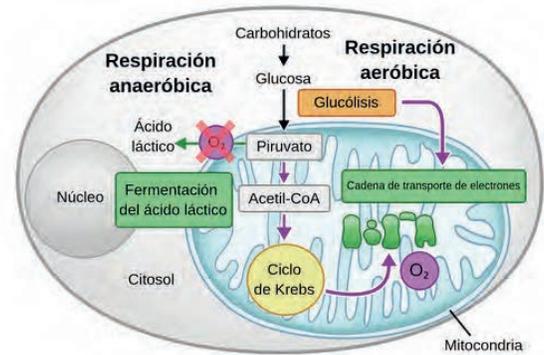
Proceso que tiene por objeto la obtención de energía a partir de las reacciones de degradación de moléculas complejas (grandes) a moléculas simples (pequeñas), que implica ruptura de enlaces y liberación de energía, que será almacenada en las moléculas de ATP para ser utilizadas en las funciones celulares.



4.1. Respiración celular, aeróbica, anaeróbica

Es el proceso que permite a las células obtener la energía necesaria para sus actividades vitales, a partir de la combustión de sustancias energéticas almacenadas en las células. En la respiración celular, los azúcares son degradados hasta dióxido de carbono y agua en un proceso en el que se libera energía para sintetizar moléculas de ATP.

- **Respiración aeróbica:** es el proceso que transforma la energía química de los alimentos en ATP en presencia de oxígeno. El oxígeno recibe electrones al final de una cadena de reacciones químicas, generando agua, dióxido de carbono y energía. Se lleva a cabo en dos fases: la glicólisis y el ciclo del ácido cítrico.
- **Respiración anaeróbica:** es la forma que tienen las células procariotas y algunas células eucariotas de obtener energía a partir de la glucosa, sin necesidad de oxígeno. Se realiza en el citoplasma de la célula. Se lleva a cabo en dos fases: la glicólisis y la fermentación (láctica y etanólica).



4.2. Fermentación

Es otra vía anaeróbica (no requiere oxígeno) para degradar la glucosa, esta se realiza en muchos tipos de células y organismos. En la fermentación, la única vía de extracción de energía es la glucólisis, con uno o dos reacciones extras al final. Tenemos la fermentación láctica y etanólica.

¿Sabías que...?

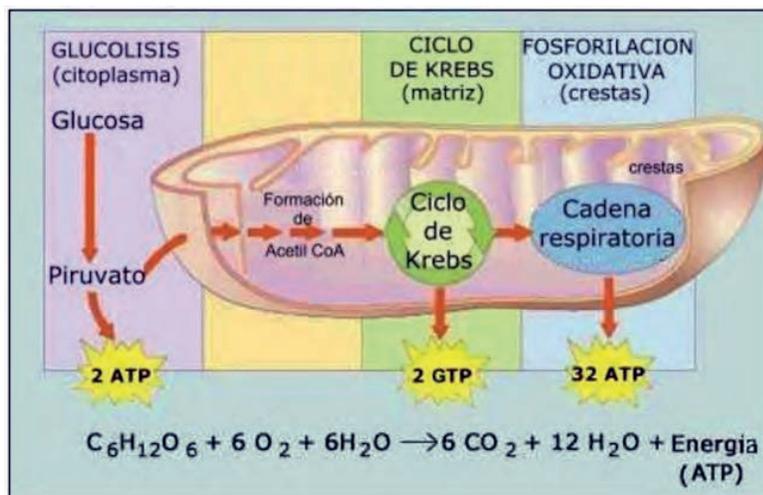
La fermentación se utiliza ampliamente en la industria vinícola y alimentaria. Algunos productos que se obtienen mediante este proceso son: el yogur, el queso, suplementos alimenticios y pan, así como cerveza, vinos y otras bebidas alcohólicas, entre muchos más.

- **Fermentación láctica:** proceso químico que consiste en la producción de ácido láctico a partir de la glucosa, que con la ayuda de ciertas bacterias y hongos. Las bacterias que forman el yogur realizan la fermentación del ácido láctico al igual que los eritrocitos de tu cuerpo, los cuales no tienen mitocondrias y por lo tanto, no pueden llevar a cabo la respiración celular.
- **Fermentación etanólica:** proceso químico que consiste en la producción de alcohol etílico, esto se realiza a partir de ciertas levaduras para fabricar una diversidad de bebidas alcohólicas a partir de azúcares. Las moléculas sintetizadas en el anabolismo pueden formar parte de la propia estructura de la célula, ser almacenadas para su posterior empleo como fuente de energía y pueden ser exportadas al exterior de la célula.

5. Obtención de energía a partir de la degradación de los carbohidratos: (glucólisis, ciclo de Krebs y fosforilación oxidativa)

Mediante la respiración celular, el ácido pirúvico formado en la glucólisis se oxida completamente a CO₂ y agua en presencia de oxígeno. En los sistemas vivos aeróbicos, la oxidación de la glucosa se desarrolla en dos etapas principales; la primera se conoce como **glucólisis**, la segunda es la respiración que se divide también en dos etapas (**ciclo de Krebs y el transporte de electrones**). La glucólisis se desarrolla en el citoplasma de la célula y en los eucariotes, las dos etapas de la respiración ocurren dentro de la mitocondria.

Fases de la respiración celular



La cadena respiratoria acontece en las crestas mitocondriales, donde se encuentran las enzimas necesarias y específicas que permiten el acoplamiento energético y la transferencia de electrones. Para este proceso se necesita oxígeno en la célula.

Lo primero que ocurre tras la glucólisis es que el ácido pirúvico pasa desde el citoplasma a la matriz mitocondrial, atravesando las membranas. El ácido pirúvico sufre una oxidación, se libera una molécula de CO₂ y se forma un grupo acilo (CH₃-CO). En esta reacción se forma una molécula de NADH. Como en la glucólisis el producto final eran dos moléculas de ácido pirúvico, lógicamente se formarán ahora dos de NADH por cada molécula de glucosa. Cada grupo acilo se une a un Coenzima A y se forma acetil-CoenzimaA. En este momento empieza el **ciclo de Krebs**.

Estos compuestos reducidos ahora entran en la cadena de transporte de electrones, en donde los electrones de alta energía de los átomos de hidrógeno son transportados de un aceptor a otro. Conforme los electrones pasan a lo largo de una serie de reacciones redox exergónicas, parte de su energía se utiliza para impulsar la síntesis del ATP, que es un proceso endergónico. Debido a que la síntesis de ATP (por la fosforilación del ADP) está acoplada a las reacciones redox en la cadena de transporte de electrones, todo el proceso se conoce como **fosforilación oxidativa**.



¡REALICEMOS LA VALORACIÓN!

¿Qué es la tasa metabólica?

La tasa metabólica es la cantidad de energía química que una persona libera de su cuerpo por unidad de tiempo. La energía química se mide en calorías y las calorías son más fáciles de medir en kilocalorías (kcal). Una kilocaloría son mil calorías. La tasa metabólica de una persona es comúnmente expresada en términos de kilocalorías por día u hora. Una manera de medir la tasa metabólica de una persona es por medio de un espirómetro (medidor de soplido), el cual determina el consumo de oxígeno. Por cada litro de oxígeno que una persona respira, usa cerca de 4.82 kcal de energía a partir del glucógeno o grasa.

La tasa metabólica de una persona depende de ciertas variables. Algunas de estas son: ayuno, niveles hormonales, actividad física y la hormona tiroidea en particular. La Tasa Metabólica Total (TMT) de una persona involucra la Tasa Metabólica Basal (en reposo), además de sus gastos de energía para otras actividades. La tasa metabólica de una persona aumenta debido a factores como la actividad física, la alimentación y condiciones específicas como el embarazo, la fiebre, la ansiedad, entre otros. Los

factores que pueden disminuir la tasa metabólica son situaciones como la apatía, depresión o desnutrición prolongada.

La Tasa Metabólica Basal (TMB)

Es el requerimiento mínimo de calorías que necesita una persona para mantener la vida mientras descansa. Esta puede ser responsable de quemar el 70% del total de calorías que se gasta. Los procesos como bombear sangre, respirar y mantener la temperatura, entre muchos otros, queman calorías. La tasa metabólica basal de una persona es el factor más importante para determinar su tasa metabólica general. También para determinar cuántas calorías necesita para mantener, bajar o subir de peso. Esta tasa es establecida por una combinación de factores ambientales y genéticos.



ACTIVIDADES

A partir de la lectura, reflexionemos sobre tu requerimiento calórico y alimentación saludable, prepara un díptico con la información para compartir con tus compañeros en clase.

- ¿Qué importancia tiene la transformación o asimilación de los alimentos que contienen proteínas, carbohidratos y lípidos para el desarrollo del cuerpo humano?
- ¿De qué manera nos benefician los ácidos grasos (lípidos)?
 - a. Cuando estamos en ayuno.
 - b. Cuando hace frío.
- ¿Por qué es importante conocer la tasa metabólica de un organismo?
- ¿Cuáles son los factores que influyen en la tasa metabólica?



¡ES HORA DE LA PRODUCCIÓN!

**6. EXPERIENCIA PRÁCTICA DE LABORATORIO:
Condiciones de vida de la levadura y sus propiedades en la industria alimentaria**

La historia de la levadura revolucionó por el año 1857, cuando Louis Pasteur descubrió el proceso de fermentación, la cual es utilizada en procesos industriales alimenticios. La levadura más destacada es la *Saccharomyces cerevisiae*, utilizada en la preparación del pan, alimento que forma parte de nuestra cultura y que es consumido todos los días por millones de personas en todos los rincones de nuestro planeta; en Bolivia la producción artesanal y tradicional del pan de Todos Santos es un patrimonio cultural que busca valorizar nuestras tradiciones.



¿Qué otros microorganismos son utilizados en la industria alimenticia? En general las levaduras no son microorganismos termófilos, sin embargo, este fundamento lo comprobaremos en la siguiente experimentación.

PROCEDIMIENTO

Escaneando el código QR tendrás acceso al procedimiento extraído del Manual interactivo de laboratorio “Biología-Geografía” del Ministerio de Educación.



Escanea el QR



Materiales		Sustancias	Material biológico
3 matraces Erlenmeyer	1 microscopio	Agua fría (7°C)	Sacarosa
2 pocillos de vidrio	1 portaobjetos	Agua tibia (36°C)	Levadura activa seca
3 globos	1 cubreobjetos	Agua caliente (50°C)	Muestra de solución de levadura.
1 termómetro	2 goteros	Azul de metileno	
1 reloj o cronómetro			
1 embudo			
1 balanza			

No olvides portar la indumentaria adecuada (bata de laboratorio)



Al finalizar la actividad dibuja y describe en tu cuaderno la imagen vista en el microscopio.

SALUD SEXUAL Y SALUD REPRODUCTIVA INTEGRAL Y COMUNITARIA



¡INICIEMOS DESDE LA PRÁCTICA!

El embarazo en la adolescencia

Cuando empiezan los noviazgos entre adolescentes, también empiezan las preocupaciones en las familias: ¿tendrán relaciones? ¿sabrán cómo cuidarse? No hablamos de esto con mucha frecuencia. ¿Por qué nos intranquiliza tanto la posibilidad de un embarazo? Hay muchas razones: queremos que disfruten la juventud, que puedan estudiar, trabajar, elegir con tranquilidad el camino... y ser padres y madres adolescentes no es algo fácil de llevar.

Tal vez lo sabemos por experiencia propia o por lo que le pasó a gente cercana. Durante esta etapa es difícil asumir con responsabilidad la crianza de los hijos. Es común que las parejas de padres y madres adolescentes transformen sus vidas y las de sus familias. Muchas veces abandonan los estudios o tienen más problemas para conseguir trabajo. Por eso, es bueno hablar en familia, tanto con los hombres como con las mujeres, sobre estos temas. Si nunca lo hicimos, no nos desanimemos: siempre es buen momento para empezar. En cuanto a la maternidad y paternidad, un tema que merece abordarse es el de las responsabilidades compartidas entre varones y mujeres tanto en la concepción, como en el embarazo y los cuidados del bebé.

Suele ser diferente la manera en que impacta un embarazo en la vida del varón adolescente que el modo en que lo hace en la vida de la mujer, no sólo porque el embarazo se desarrolla en el cuerpo de las mujeres sino también por desigualdades que en nuestra cultura parecen naturales, aunque no lo son, y hacen que recaiga en las mujeres la mayor carga del cuidado de los hijos. (Fondo de Población de las Naciones Unidas - UNFPA, 2013, pág. 26)

ACTIVIDADES

Después de leer el texto, comentamos la vida de algún conocido/a, familiar u amigo/a que tuvo su bebé a temprana edad, conversamos sobre los cambios que tuvo su vida:

- ¿Cómo ha cambiado su vida a partir de que se hicieron madres o padres?
- ¿Cómo reaccionó su familia cuando supieron que iba a tener un hijo o hija?
- ¿Qué información o consejos le darías a un(a) adolescente que esté viviendo una situación similar?



¡CONTINUAMOS CON LA TEORÍA!

1. Anatomía y fisiología del aparato reproductor humano

Nacemos con los órganos sexuales formados, sin embargo estos todavía no están maduros y no producen células sexuales. Se denomina caracteres sexuales primarios a los órganos del aparato reproductor que están presentes desde el nacimiento. Incluye los órganos internos y externos del aparato reproductor.

En la pubertad, aparecen los caracteres sexuales secundarios que se producen por el efecto de ciertas hormonas, son las características físicas no relacionadas directamente con la reproducción y que distinguen a los hombres y a las mujeres.

¿Sabías que...?

Las hormonas sexuales son los estrógenos, la progesterona y los andrógenos. Los andrógenos entre los cuales se encuentra la testosterona son hormonas que tienen un efecto masculinizante, los estrógenos y la progesterona estimulan y mantienen el desarrollo de las características sexuales femeninas.

1.1. El aparato reproductor masculino

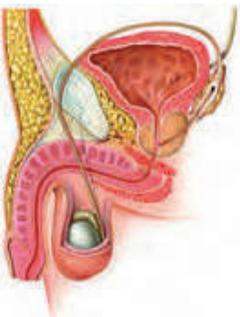
Tiene como función la producción de espermatozoides y fluidos que serán transportados hacia el exterior del cuerpo durante la eyaculación. Está formado por diferentes órganos, algunos son externos, y otros se encuentran en la cavidad abdominal.

1.1.1. Órganos genitales externos del varón, entre los órganos externos tenemos al pene, el escroto, donde se encuentran los testículos.

- **El pene:** es el órgano copulador, su extremo distal se denomina glande y se halla cubierto por un pliegue de piel llamado prepucio. Posee propiedad eréctil, capacidad que le permite introducirse en la vagina. Por el interior del pene se encuentra la uretra, un conducto por el que se produce la emisión del semen durante la eyaculación.
- **El escroto:** es una bolsa formada de piel que contiene los testículos, a los que protege y mantiene a una temperatura 2°C menos que la corporal, necesaria para la correcta producción de espermatozoides.
- **Los testículos:** son dos órganos formados por una inmensa cantidad de túbulos seminíferos donde se producen los espermatozoides. Entre estos túbulos se encuentran las glándulas de Leyding que producen la testosterona, hormona sexual masculina, responsable de la formación de los espermatozoides y los caracteres sexuales secundarios.



1.1.2. Órganos genitales internos del varón, la próstata y otras glándulas, parte de la uretra y otros conductos, se encuentran en la cavidad abdominal, es decir son internos.



- **El epidídimo:** es un tubo largo delgado ubicado sobre cada testículo donde se almacenan los espermatozoides hasta que adquieren movilidad.
- **Los conductos deferentes:** conducen los espermatozoides ya maduros desde el epidídimo hasta la uretra.
- **La uretra:** conduce y expulsa los espermatozoides al exterior durante la eyaculación, Los conductos deferentes se conectan directamente con la uretra, órgano que también pertenece al sistema urinario, y en el caso del sistema reproductor masculino también tiene función reproductiva.
- **Las glándulas anexas:** producen sustancias que nutren y favorecen el desplazamiento de los espermatozoides. Las vesículas seminales, secretan el líquido seminal que contiene carbohidratos, fuente de energía para los espermatozoides; las glándulas de Cowper, secretan el líquido preseminal que actúa como lubricante durante la excitación sexual, facilitando la penetración y neutralizando la acidez de la vagina; la próstata, que segrega un líquido blanco y viscoso que brinda condiciones apropiadas para los espermatozoides dentro del sistema reproductor femenino.



1.1.3. Los espermatozoides, son células pequeñas con una larga cola que le permite desplazarse y una cabeza que contiene el núcleo. Los espermatozoides se producen continuamente desde la pubertad. Los espermatozoides salen del cuerpo a través de la uretra en un proceso denominado eyaculación. Con la eyaculación se expulsa al exterior el semen, que contiene los espermatozoides y los líquidos segregados por las vesículas seminales y la próstata.



Desafío

Elaboren un organizador gráfico acerca del recorrido de los espermatozoides desde los testículos hasta el exterior del cuerpo.

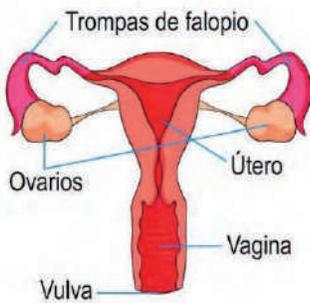
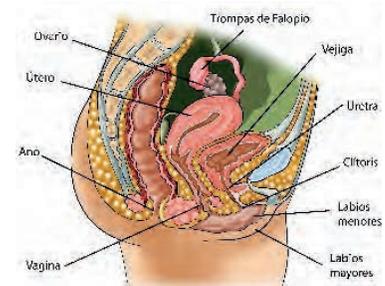
1.2. El aparato reproductor femenino

En el sistema reproductor femenino se producen los óvulos, las hormonas sexuales femeninas, y se desarrolla el embrión durante el periodo de gestación. Este sistema posee órganos sexuales externos, que forman la vulva; y órganos sexuales internos: los ovarios, las trompas de Falopio u oviductos, el útero y la vagina.

1.2.1. Órganos genitales externos de la mujer, entre ellos están: el clítoris, que es un órgano sensible y eréctil. Los labios mayores, son pliegues de piel que cubren a los labios menores y que en la pubertad se cubren de vello púbico.

1.2.2. Órganos sexuales internos de la mujer, en el interior del aparato reproductor femenino se producen los óvulos, se da la fecundación y el desarrollo del nuevo ser, entre sus órganos tenemos:

- **Ovarios:** son dos órganos que tienen la forma y el tamaño de una almendra. En su corteza se producen los óvulos, es decir las gametas femeninas, también realizan actividad glandular pues producen hormonas (progesterona y estrógenos) que intervienen en procesos como el desarrollo de los caracteres sexuales secundarios, el ciclo menstrual, el embarazo y el parto.
- **Trompas de falopio:** son unos conductos que comunican el útero con los ovarios. Sus células forman un tejido mucoso y tienen cilias (prolongaciones piliformes móviles) que, junto con las contracciones de sus paredes, impulsan el óvulo hasta el útero. La fecundación se produce en su interior.



- **Útero:** es un órgano hueco, que alberga el desarrollo del nuevo ser, tiene paredes musculares que reciben abundante irrigación sanguínea y con la capacidad de distenderse y aumentar considerablemente de tamaño durante el embarazo. Se comunica con la vagina a través del cuello uterino. La capa interna se denomina endometrio y es el tejido que se expulsa a través de la vagina durante la menstruación.

- **Vagina:** es un conducto de paredes elásticas que se abre al exterior, órgano copulador femenino, pues es el órgano receptor del pene durante las relaciones sexuales. Está formada por un tubo muscular que comunica al útero con el exterior. Permite el paso del flujo menstrual y constituye el canal de parto.

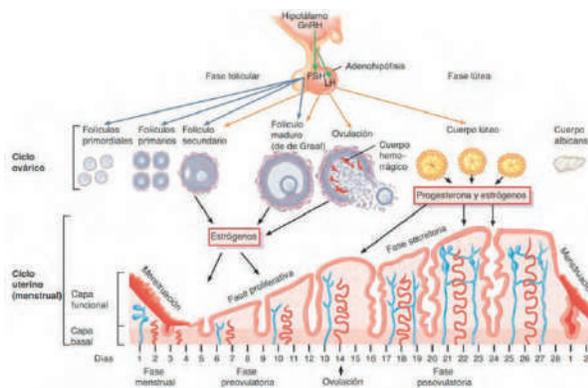
1.2.3. Desarrollo sexual y regulación hormonal femenina, en el caso de las mujeres la producción de estrógenos y progesterona, que son las hormonas sexuales femeninas, estimulan el desarrollo de los caracteres sexuales secundarios femeninos. El desarrollo sexual femenino hace que en la pubertad la vagina aumente de tamaño,

los ovarios crezcan y maduren los folículos en su interior, crece el vello púbico y axilar, se ensanchan las caderas y se desarrollan las glándulas mamarias. Además, comienzan las primeras menstruaciones.

La secreción de hormonas sexuales produce la formación de los gametos femeninos que se conoce como ovogénesis. En el caso de las mujeres, la ovogénesis presenta una particularidad. Cuando una mujer nace, tiene dentro de sus ovarios alrededor de dos millones de óvulos inmaduros, que se hallan en una etapa temprana del proceso de división celular.

El ciclo menstrual: se entiende como ciclo menstrual a los cambios que el cuerpo de la mujer experimenta cada mes y lo prepara para un posible embarazo. Cada mes, uno de los ovarios libera un óvulo en un proceso llamado ovulación.

Al mismo tiempo, se producen cambios hormonales que preparan al útero para el embarazo. Si se produce la ovulación, y el óvulo es fecundado se da la formación de un nuevo ser, pero si no se fertiliza el óvulo ocurre la menstruación, que es la expulsión del tejido que recubre el útero (endometrio) y el óvulo no fecundado. Este ciclo se repite aproximadamente cada 28 días, desde la pubertad hasta la menopausia.

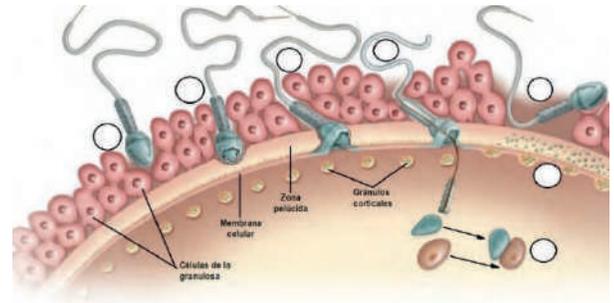


2. Fecundación y tipos de fecundación

La fecundación es la unión de un óvulo y un espermatozoide, si el acto sexual se produce dentro del periodo fértil del ciclo menstrual puede ocurrir la fecundación que da origen a la primera célula del nuevo ser.

La fecundación ocurre cuando la cabeza del espermatozoide penetra en el óvulo que se desplaza por las trompas de falopio y lo induce a efectuar la meiosis II. En este momento, los núcleos haploides femenino y masculino se fusionan restableciéndose la condición diploide.

- **Fecundación interna:** se produce dentro del aparato reproductor de la hembra. Los gametos se unen en el interior del animal o planta fertilizando al óvulo para el posterior desarrollo de un nuevo ser. Este tipo de fecundación es característica de los mamíferos y aves como, por ejemplo, el caso de humanos, gatos, delfines o cigueñas.
- **Fecundación externa:** es la unión de las células sexuales femenina y masculina fuera del cuerpo de los animales. Es característica de los animales acuáticos y anfibios, por ejemplo: sapos, estrellas de mar y peces en general.



3. Desarrollo embrionario y fetal

Una vez que ocurre la fecundación da comienzo el embarazo, que dura aproximadamente unas cuarenta semanas y finaliza en el momento del parto. El desarrollo embrionario consta de las siguientes fases:

- **Segmentación del huevo:** durante la segmentación del huevo se forman los blastómeros que quedan unidos formando una masa esférica de blastómeros llamada mórula. Algunos blastómeros forman una capa externa y otros se agrupan en el centro. Los blastómeros periféricos se separan de los centrales, quedando entre ellos una cavidad; este estado se conoce como blástula o blastocisto. La pared externa se llama trofoblasto y el grupo central se llama embrioblasto o botón embrionario.
- **Gastrulación:** se forman tres capas embrionarias (ectodermo, mesodermo y endodermo), así como los elementos anexos embrionarios (La bolsa amniótica, a placenta y el cordón umbilical). Todas las estructuras anteriores se originan a partir del botón embrionario.
- **Organogénesis:** en esta fase se originan los órganos y sistemas del nuevo individuo a partir de las capas embrionarias.

Desafío

Elaboren un organizador gráfico acerca del recorrido que sigue el óvulo desde el ovario hasta la matriz.

Glosario

Embrión: ser humano en desarrollo, desde la fecundación hasta la octava semana de gestación.

Embarazo ectópico: embarazo en el que el óvulo fertilizado se implanta fuera del útero.



Investiga

Realicemos una infografía que sintetice el periodo fetal, desde la novena semana hasta el nacimiento.

CAPA EMBRIONARIA	ESTRUCTURAS QUE FORMAN
Ectodermo	Capa epidérmica de la piel y glándulas cutáneas. Aberturas naturales del cuerpo (boca, fosas nasales, etc.) El Sistema nervioso central.
Mesodermo	Capa dérmica de la piel y tejido conjuntivo. Aparato circulatorio. El aparato excretor y las gónadas. El sistema muscular. El esqueleto.
Endodermo	Tubo digestivo con sus glándulas anexas. Revestimiento interior de algunos órganos como los pulmones.

Los anexos embrionarios

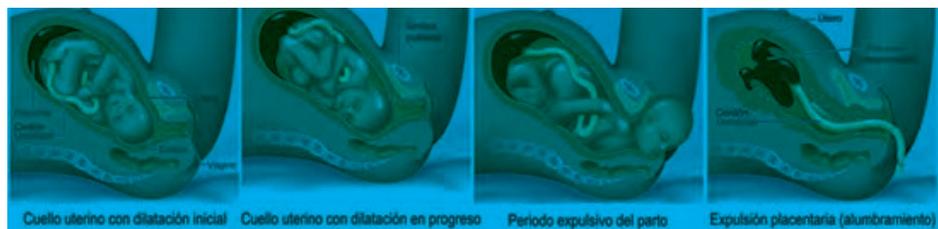
- **La bolsa amniótica:** saco que contiene el líquido que sirve como amortiguador y durante el parto lubrica la vagina.
- **La placenta:** órgano que se forma en la pared del útero. Su función nutrir al embrión en el interior de la madre.
- **El cordón umbilical:** es un tubo que está recorrido por varios vasos sanguíneos. Su función es transportar oxígeno y nutrientes de la placenta al embrión y sustancias de desecho del embrión a la placenta.

El embrión continúa creciendo y transformándose. A partir de la octava semana, cuando ya tiene el aspecto de un ser humano y se reconocen en él todos los órganos, se le llama feto.

A lo largo del embarazo la madre experimenta importantes cambios, debido al desarrollo y crecimiento del feto en su interior, al intercambio que mantiene con él a través de la placenta y a que su cuerpo se prepara para el parto y la lactancia. Durante este periodo la madre debe cuidar especialmente su alimentación y no tomar alcohol, tabaco u otras drogas, muy perjudiciales para el embrión.

4. El parto en los seres humanos

El parto es la expulsión del feto y el alumbramiento es el desprendimiento de la placenta. Ambos se producen por las contracciones de la pared uterina y la dilatación del cuello del útero. Este proceso consta de tres fases: la dilatación, la expulsión y el alumbramiento.



5. Cuidados, nutrición y detección de riesgos en el embarazo y en periodo de lactancia

En Bolivia, el Ministerio de Salud realiza acciones para promover prácticas alimentarias saludables y de esa manera mejorar las condiciones de vida de las mujeres embarazadas y en periodo de lactancia, a través de la Política de Salud Familiar Comunitaria Intercultural (SAFCI). Es así que nos detalla en su guía alimentaria para la mujer durante el periodo de embarazo y lactancia.

En el embarazo se producen cambios fisiológicos y metabólicos, que demandan mayores exigencias nutricionales para la formación de tejidos maternos, para mover la masa corporal adicional, así como para el crecimiento y desarrollo del feto, lo que hace que las embarazadas sean uno de los grupos más vulnerables a la privación nutricional, una buena alimentación de la madre podrá asegurar un buen desarrollo del feto. Así mismo, el peso al nacer está dado por el estado nutricional de la mujer antes y durante el embarazo.



¿Sabías que...?

Una **mamografía** es un procedimiento para detectar el cáncer de seno. Es muy importante que las mujeres mayores de 40 años o cualquiera que tenga síntomas se haga mamografías periódicas.

La mujer embarazada debe proporcionar nutrientes a su organismo y el de su bebé, mediante una dieta adecuada en calidad y cantidad, que garantice una digestión, absorción y transporte normal de nutrientes hacia la circulación materna y ayude a la transferencia de los elementos nutricionales de la madre al feto.

La nutrición de la madre en la lactancia amerita un especial cuidado, para reponer las pérdidas de nutrientes que se dan en el embarazo y garantizar una adecuada nutrición durante la lactancia, permitiendo realizar sus actividades rutinarias sin riesgo y estar preparada para enfrentar nuevos eventos fisiológicos, como un nuevo embarazo. (Ministerio de Salud de Bolivia, 2014) es importante que para garantizar una buena salud para la madre y el bebé se conozca el contenido de esta guía alimentaria.

6. Tipos de cáncer asociados a los órganos sexuales: mamario, cuello uterino, próstata, formas de prevención

Según los informes del ministerio de salud en Bolivia existen varios tipos de cáncer que están asociados a los órganos sexuales, tanto en la mujer como el varón, entre estos podemos citar: el cáncer de mama, cáncer de cuello uterino, cáncer de próstata, cáncer de ovarios y el cáncer de testículo.

Formas de prevención: muy frecuentemente el cáncer puede curarse si es detectado en sus primeras etapas y tratado a tiempo. Es por eso que es necesario hacerse chequeos de rutina y exámenes para detectar el cáncer.



Investiga

Cuáles son los beneficios de la lactancia materna.



¡REALICEMOS LA VALORACIÓN!

Los Centros de Medicina Nuclear y Radioterapia coadyuvan en la reducción de la mortalidad del cáncer

UCOM-ABEN 17/01/2023.- Los Centros de Medicina Nuclear y Radioterapia (CMNyRs) coadyuvan en la reducción de la mortalidad del cáncer. Con su implementación, el gobierno del presidente Luis Alberto Arce Catacora cumple con las necesidades asistenciales de Bolivia en el diagnóstico, tratamiento y control de pacientes oncológicos, informó el especialista en Aplicaciones de la Radiación Ionizante y Coordinador de la Red CMNyRs, ingeniero Mauricio Nishino.

“Con la implementación de los CMNyRs en las ciudades de El Alto, Santa Cruz de la Sierra, y próximamente en La Paz, el Gobierno empezó con la incorporación y desarrollo de las aplicaciones de la tecnología nuclear en el área de la salud para dar soluciones integrales en medicina nuclear, radioterapia (externa e interna) y oncología clínica”, remarcó el especialista de la Agencia Boliviana de Energía Nuclear (ABEN).

Según la médica nuclear del CMNyR Santa Cruz, Risselli María Balboa Moron, la misión de esta red es utilizar la tecnología más avanzada disponible en el área de medicina nuclear, junto al “mejor equipo de profesionales capacitados y con el conocimiento científico más actualizado para brindar un servicio de calidad y de excelencia a los pacientes”.

Remarcó que con la implementación de los CMNyRs se aspira a ser la mejor alternativa para diagnosticar y brindar tratamiento con equipamiento técnico de última tecnología y personal altamente capacitado, reconocido como uno de los mejores centros a nivel internacional por contar con los más altos estándares tecnológicos, clínicos y científicos en beneficio de los pacientes oncológicos.

En tanto, Nishino señaló que dicha red tiene siete objetivos específicos: cubrir las necesidades asistenciales del país en el diagnóstico, tratamiento

y control de los pacientes oncológicos, proporcionar servicios de diagnóstico avanzado en oncología, cardiología y neurología, entre otras afecciones no transmisibles, mediante las aplicaciones de la tecnología avanzada en medicina nuclear.

También, contribuir y complementar la atención de pacientes oncológicos de la Red de Atención de Servicios de Salud, desarrollar las aplicaciones de la tecnología nuclear

en la salud y viabilizar la especialización de recursos humanos de alto requerimiento en el país.

Asimismo, desarrollar investigaciones en las áreas que componen los CMNyRs, coadyuvar en reducir la mortalidad por cáncer y mejorar la calidad de vida de los pacientes con esta patología.

La ABEN, en su condición de entidad estratégica del Estado Plurinacional de Bolivia, desarrolla la investigación y suministra bienes y servicios de las aplicaciones de la tecnología nuclear con fines pacíficos, en beneficio de la población, de los sectores productivos, la salud y de servicios del país.



ACTIVIDADES

A partir de la lectura reflexionemos en clase, respondiendo las siguientes preguntas:

- ¿Cuál es el objetivo de los Centros de Medicina Nuclear y Radioterapia?
- ¿Cuáles son los beneficios de la medicina nuclear?
- Investiguemos en qué países del mundo usan esta tecnología y cuáles son sus experiencias.



¡ES HORA DE LA PRODUCCIÓN!



Con ayuda de aplicaciones o herramientas tecnológicas elabora mensajes escritos o audiovisuales, que promuevan los cuidados, la nutrición saludable y la prevención durante el embarazo y la lactancia para que los compartas en el aula y en tus redes sociales.

SEXUALIDAD HUMANA INTEGRAL, HOLÍSTICA Y DESPATRIARCALIZADORA



¡INICIEMOS DESDE LA PRÁCTICA!

Defensoría del Pueblo observa que la estigmatización y discriminación impiden el pleno acceso a la prevención y tratamiento de las personas con VIH

La Defensoría del Pueblo de Bolivia, al recordar el 'Día Mundial de la Lucha contra el Sida', que se conmemora cada 1 de diciembre, reafirma su compromiso de continuar con acciones para garantizar los derechos fundamentales de las personas con VIH/sida. A finales de 2021, en Bolivia se reportaron 24.021 casos.

La Institución Defensorial reconoce que en el país existen progresos en cuanto a la respuesta al VIH, no obstante, observa que aún persisten manifestaciones de estigmatización y discriminación hacia esta población, lo que impide el acceso universal de la prevención, tratamiento, atención y apoyo a las personas afectadas con el virus.

La transmisión del VIH, en la mayoría de los casos, se da durante el embarazo, el parto o la lactancia, razón por la cual se considera de vital importancia reforzar

la detección temprana. Según datos del Ministerio de Salud y Deportes, las pruebas rápidas durante la gestación disminuyeron a nivel nacional, en 2017 se registraron 245 pruebas; en 2018, 224 y en 2021, 209. En los últimos 10 años, la Defensoría del Pueblo registró una media de 18 denuncias por año, respecto a vulneraciones de derechos de la población con sida, hechos que se produjeron en los servicios de salud de los tres niveles, también en entidades de la seguridad social, la Policía Boliviana y el Órgano Judicial.

La mayor cantidad de denuncias corresponden a Cochabamba, La Paz, Santa Cruz y Oruro; y están vinculadas a la vulneración de los derechos a la salud, igualdad— no discriminación, petición y respuesta, derechos laborales, garantías del debido proceso y acceso a la justicia.

En ese contexto, la Defensoría del Pueblo insta a las autoridades del nivel central, departamental y municipal a mejorar la atención y protección a las personas que viven con VIH y a brindar información adecuada, pronta y oportuna, además de garantizar la disponibilidad de pruebas y otros insumos suficientes en todos los establecimientos de salud. Además, exhorta al Estado a promover con carácter de urgencia acciones efectivas de información y

educación sobre el VIH para toda la población, el respeto a los derechos humanos de las personas que viven con VIH y políticas públicas de educación sexual integral. (Defensoría del Pueblo, 2022)

Desconocimiento y prejuicios

Como sucede con muchos prejuicios, quienes rechazan a las personas que viven con VIH o con sida lo hacen por desconocimiento, por miedo, por falta de información. Tenemos que saber que el VIH no se transmite por mantener relaciones de afecto (abrazos, besos) ni por tomar mate o intercambiar ropa. Tampoco hay riesgo si se comparten lugares, como por ejemplo el ámbito laboral o la escuela. Esto significa que las personas que viven con VIH pueden llevar una vida familiar y de trabajo como cualquier otra.

ACTIVIDADES

A partir de la noticia reflexionemos en clase respondiendo las siguientes preguntas:

- ¿Cuál consideras que es la razón por la que hay un incremento en las transmisiones de VIH?
- ¿De qué manera se puede concientizar a la población para evitar las transmisiones de VIH?
- ¿Qué políticas de gobierno conoces que garanticen la atención y protección a las personas que viven con VIH?



¡CONTINUAMOS CON LA TEORÍA!

La educación sexual integral, holística y despatriarcalizadora tiene como meta el crecimiento personal y el desarrollo de una actitud positiva hacia la sexualidad, a través de una información oportuna y promoviendo un comportamiento responsable no solo con los niños, niñas y adolescentes, sino con las demás personas del contexto social en el que viven, reduciendo así los embarazos precoces y los riesgos de las enfermedades de transmisión sexual y de VIH.

1. Métodos anticonceptivos

Los métodos anticonceptivos se usan para evitar los embarazos no deseados. Entre los métodos más conocidos, están las pastillas anticonceptivas y el preservativo o condón, que es el único método que, además de evitar los embarazos no deseados, previene las infecciones de transmisión sexual y el VIH-sida.

Entre los métodos de anticoncepción tenemos los naturales (en base al ciclo menstrual o control natural de la fisiología de aparato reproductor), de barrera (impiden el paso de los espermatozoides hacia el óvulo), hormonales (hechos en base a hormonas estrógeno y progesterona) y los quirúrgicos (que se hacen a través de una intervención quirúrgica).

Naturales	Coitus interruptus	Sacar el pene de la vagina antes de eyacular. Es muy poco seguro.
	Temperatura basal	Se basan en detectar el día de la ovulación y evitar mantener relaciones sexuales cinco días antes y cinco días después. Son muy poco seguros.
	Observar mucosidad	
	Calendario o ritmo	
De barrera	Preservativo masculino	Funda de goma para el pene que recoge el semen.
	Preservativo femenino	Funda de goma para la vagina que recoge el semen.
	DIU	Pieza de plástico o metal que se coloca en el útero para que el cigoto no se adhiera a sus paredes. Lo debe colocar el médico.
Hormonales	Píldoras anticonceptivas	Pastillas de hormonas que regulan la ovulación.
	Anticoncepción de emergencia	La Píldora de Anticoncepción de Emergencia (PAE) puede ser usada en las 72 horas después de la relación sexual sin protección, aunque su eficacia es mayor cuanto más pronto se la utilice.



Ciclo menstrual



El preservativo masculino

	Implante subdérmico	El implante hormonal es un método anticonceptivo que te protege de embarazos no planificados por 5 años. Debe realizarlo un profesional.
	Inyectable trimestral	Contiene una progestina similar a la hormona natural, progesterona, producida en el cuerpo de la mujer.
Quirúrgicos	Vasectomía	Intervenciones quirúrgicas en las que se cortan los conductos deferentes en hombres o las trompas de Falopio en mujeres. A menudo son irreversibles.
	Ligadura de trompas	



¿Sabías que...?

La Abstinencia es la decisión consciente de no participar en actividades sexuales y las destrezas necesarias para respaldar tu decisión.

2. El aborto: aspectos biológicos, psicológicos, sociales, culturales, éticos y legales

El aborto es un tema complejo desde cualquier punto que se lo aborde, ya que presenta distintos criterios humanos dependientes de la cultura, religión, situación socioeconómica, ética y legal. De acuerdo al Ministerio de Salud, en nuestro país se registran un promedio de 50.000 a 80.000 abortos por año, de los cuales 400 terminan en muerte por complicaciones propias de las condiciones clandestinas e inseguras en las que se realizan.

Desde el aspecto biológico entendemos al aborto como la interrupción del embarazo, se puede producir tanto de forma natural o espontánea como inducida. En ambos casos, el aborto concluye con la expulsión del embrión o feto a través del canal vaginal.

- El aborto **espontáneo** ocurre sin ninguna intervención externa, es difícil saber exactamente por qué ocurren, sin embargo, puede ser causado por alguna condición psicológica, biológica y/o física de la madre o por defectos genéticos del embrión, estas pueden ser: cuando el útero no ha desarrollado en su plenitud, el óvulo fertilizado tiene número de cromosomas que no es normal. Casi nunca sucede por algo que hizo la persona embarazada como hacer ejercicio, trabajar, caídas menores.

- El aborto **inducido** es la interrupción del embarazo mediante una intervención externa, ya sea por el uso de medicamentos o de una intervención quirúrgica.

Según el aspecto psicológico, el aborto tendrá efectos muy diferentes según las características de personalidad de la mujer, que pueden ser la depresión, la irritabilidad, el aislamiento social, la negación, pesadillas, insomnio, etc.

Entre los aspectos sociales y culturales que influyen para realizarse un aborto está el estado civil, el no querer ser madre soltera, el no tener una situación financiera estable, entre otros.

Entre los aspectos éticos y legales a considerar tenemos la influencia de la religión, que considera al aborto un pecado, por el hecho de dar fin a la vida de un embrión o feto (matarlo), además es necesario recordar que en nuestro país no es legal practicar un aborto; sin embargo, excepcionalmente es permitido para proteger la vida de la mujer y en caso de violación.



Investiga

Comenta tres factores de riesgo para la actividad sexual en la adolescencia ¿Qué puedes hacer los adolescentes para evitar esos factores?

3. Infecciones de transmisión sexual y VIH

Las infecciones de transmisión sexual son afecciones clínicas infectocontagiosas que se dan por contacto sexual oral, vaginal o anal sin protección de barrera (condón femenino o masculino) con una persona infectada. Generalmente son los fluidos corporales (el semen, el flujo vaginal o la sangre) los que pueden contagiar, aunque en ciertos casos se pueden transmitir de la mamá al bebé en el embarazo, lactancia o parto. Algunas ITS más comunes son:



- **VIH- Sida**, está causada por el virus VIH, que destruye las defensas del organismo. El enfermo desarrolla diversas infecciones y tumores que le pueden causar la muerte. No se cura totalmente, pero existen medicamentos que permiten controlar la enfermedad y se persigue crear una vacuna efectiva.
- **Hepatitis B**, está causada por un virus. Si no es tratada, produce lesiones graves en el hígado.
- **Sífilis**, enfermedad causada por una bacteria que produce lesiones graves en el aparato circulatorio y el sistema nervioso.
- **Gonorrea**, enfermedad causada por una bacteria. Puede provocar esterilidad.



Desafío

Pon en práctica las 3R de la abstinencia.

Respeto por uno mismo

Respeto por los demás

Responsabilidad por tus propias acciones.

Prevención: para prevenir la transmisión de las ITS y el VIH se debe:

- Usar siempre condón masculino o femenino, en todas las relaciones sexuales.
- Tener una sola pareja sexual y ser mutuamente fieles.
- Practicar la abstinencia sexual.
- Evitar el consumo excesivo de alcohol y drogas porque favorece las relaciones sexuales casuales sin uso del condón.



4. Formas de expresar la sexualidad

Nuestra sexualidad no sólo incluye la conducta sexual sino también el género, nuestros cuerpos y cómo funcionan, nuestros valores, actitudes, crecimientos y sentimientos de la vida, el amor y la gente en nuestras vidas (incluyendo la forma en que hablamos, vestimos y nos relacionamos con los demás); la orientación sexual (heterosexual, homosexual, bisexual); los cambios que pasan a nuestros cuerpos en las etapas de la pubertad, el embarazo o la menopausia; abarcan aspectos biológicos y socioculturales que tienen que ver con la construcción del género y de los derechos sexuales y reproductivos, que hacen referencia a la forma de expresar la sexualidad, libre y placentera, enmarcados en el respeto mutuo, sin escenarios de violencia, ni discriminación.

5. Paternidades activas, maternidades decididas



¿Sabías que...?

Las responsabilidades de la paternidad o maternidad en la adolescencia requieren sacrificios personales, sociales, educativos y económicos.

Durante los últimos años la promoción del cuidado y la crianza por parte de los hombres es una tarea clave para lograr un mejor desarrollo en sus hijos y para el logro de la equidad de género.

Si bien actualmente hay mayor reconocimiento de las paternidades activas en el cuidado de los niños y las niñas, todavía persiste a nivel general la creencia de que las mujeres deben cargar con la mayor responsabilidad en los ámbitos reproductivos, de crianza, cuidado y de las tareas domésticas. Para promover el rol de los hombres como cuidadores activos y corresponsables y lograr así igualdad de género, es necesario cambiar la forma en que son percibidos los roles de los hombres, tanto por ellos mismos como por sus parejas y el contexto social.

La maternidad decidida no sólo se trata de una maternidad deseada, sino voluntaria, saludable y feliz, libre de violencia en contra de mujeres y niñas. Se consideran estos conceptos para promover determinadas actitudes y prácticas relativas a la participación de los hombres en su paternidad y el cuidado de sus hijos e hijas, así como de pautas de corresponsabilidad entre hombres y mujeres en las tareas de crianza y domésticas y de prevención de violencia hacia mujeres, niños y niñas.

6. Despatriarcalizando el amor

Entendemos por despatriarcalización, al proceso destinado a desmontar el sistema de dominio del hombre respecto a la mujer denominado patriarcado. En la relación de pareja, el cuento del amor y el romanticismo, consiste en una serie de creencias y expectativas que están sustentadas en la idealización de los roles tradicionales

de hombres y mujeres en relación al enamoramiento y el emparejamiento, principalmente a adolescentes y jóvenes mujeres, que se encierran en las imposiciones de relaciones de pareja típicamente patriarcales. Numerosas veces se pueden dar situaciones de violencia en las relaciones de pareja, generalmente cuando no se respeta la equidad e igualdad de derechos entre hombres y mujeres. Y esto no sólo ocurre en parejas adultas, sino también durante el noviazgo. La despatriarcalización en el ámbito del amor, implica la desintegración de todo ese sistema jerárquico de sumisión de la mujer. La familia debe transformarse cambiando sus creencias, percepciones y estereotipos que existen sobre ella. Esto anulará la diferenciación de los roles en la pareja y eso llevará, a su vez, a una relación equilibrada y armónica entre el hombre y la mujer.



7. Gestión de emociones y toma de decisiones libres e informadas

Muchas veces al momento de tomar decisiones sentimos que no tenemos el tiempo suficiente, que nos falta información necesaria, valorar los pros y contras y equi-



vocarnos en la decisión. La toma de decisiones es un factor importante no solo para contribuir a la salud sexual y la salud reproductiva de hombres y mujeres sino para el desarrollo integral de las mismas.

Puede generar una mezcla de emociones que a veces perjudica mucho más al momento de decidir acerca de los proyectos que uno se traza, o sobre aspectos, personales, sentimentales, laborales, etc. Cuando hablamos de definir a una persona por su capacidad de tomar decisiones podemos establecer cuatro tipos: el impulsivo, es el que primero actúa y posteriormente reflexiona sobre sus acciones; el indeciso, es el que tiene mucha inseguridad al momento de decidir y a veces termina de-

dejando que otro decida por él o ella; el rígido, generalmente confía mucho en su experiencia y no da lugar a arriesgarse con decisiones que lo saquen de su comodidad; por último está el prudente, es el que antes de tomar una decisión realiza un proceso de análisis y reflexión para no equivocarse en la toma de decisiones.



Desafío

Responde:

¿Cómo se verían afectadas tus metas futuras si te convirtieras en madre o padre hoy?

Elabora un plan para protegerte de ser padre o madre adolescente o de contraer una ITS.



¡REALICEMOS LA VALORACIÓN!

ACTIVIDADES

A continuación, están invitados a observar el siguiente video “La Carrera hacia la Igualdad de Oportunidades” que muestra una forma de trabajar la equidad de género.

La Carrera hacia la Igualdad de Oportunidades

Respondemos:

- ¿Cómo podemos alcanzar la equidad de género?



Escanea el QR



¡ES HORA DE LA PRODUCCIÓN!

Elaboramos “Mi proyecto de vida”

- Cada estudiante elabora su proyecto de vida respondiendo las preguntas:
 - * ¿Quién soy?, ¿cuáles son mis características?, ¿cuáles son mis potencialidades?, ¿cuáles son mis debilidades?, ¿cuáles son mis necesidades? ¿Cuáles son mis proyecciones?, ¿cuáles son mis fortalezas y debilidades para llegar a la meta?, ¿cuál es la meta más cercana que quiero llegar?, ¿cuál es la meta final?, ¿qué pasará cuando logre esa meta?, ¿cuáles son las oportunidades que existen a mi alrededor para alcanzar esa meta?

ESTUDIO DE LOS TEJIDOS ORGÁNICOS DE LOS VEGETALES



¡INICIEMOS DESDE LA PRÁCTICA!



La siguiente actividad nos permitirá reafirmar lo que ya sabemos sobre las plantas y su importancia, al analizar cuáles son las plantas de tu región más utilizadas en tu hogar y qué partes de ellas se aprovechan.

1. Escribe cuáles son tus tres comidas favoritas, que sean típicas de tu comunidad o región.
2. Investiga qué ingredientes se usan para prepararlos, dónde se obtienen y si son característicos de la zona en la que habitas.
3. Registra tus observaciones en la tabla
4. A través de una lluvia de ideas socialicemos en clase los datos

	Comida 1	Comida 2	Comida 3
Comida favorita			
Plantas o vegetales que se utilizan como ingredientes en su preparación.			
Parte de la planta que se usa (por ejemplo, flor, fruto, semilla, raíz)			
Dónde puede adquirirse.			
Zona, comunidad o región de donde proviene la planta.			



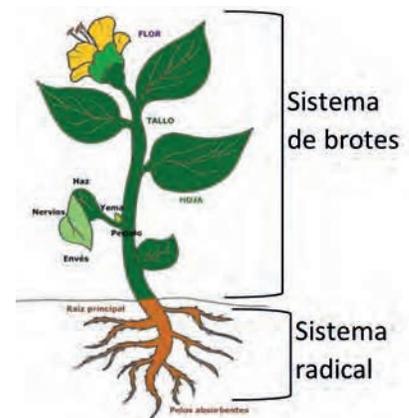
¡CONTINUEMOS CON LA TEORÍA!

1. Organización del cuerpo de la planta

Las plantas al igual que los animales como organismos pluricelulares, tienen órganos formados por diferentes tejidos, estos a su vez están compuestos por células. La agrupación de células que cumplen una misma función dan lugar a la formación de tejidos y los tejidos que cumplen una misma función originan los órganos. Las plantas están organizadas por órganos, tejidos y células. Los tres órganos básicos de la planta son: la raíz, el tallo y las hojas.

Las angiospermas y otras plantas vasculares están organizados en un sistema radical (raíz) y un sistema de brotes (tallos y hojas), depende de estos sistemas la obtención de los nutrientes necesarios para su subsistencia, las raíces no pueden realizar la fotosíntesis es por eso que no podrían sobrevivir sin los nutrientes orgánicos que reciben del sistema de brotes, y el sistema de brotes depende del agua y las sales minerales que las raíces absorben del suelo.

- **Raíces:** las raíces permiten que las plantas vasculares se fijen al suelo, absorber agua y sales minerales y almacenar nutrientes orgánicos.
- **Tallo:** órgano formado por nudos que son los puntos de unión de las hojas, alternan con internudos; la yema axilar se encuentra es el ángulo que forma la hoja y el tallo, tiene la función de formar brotes laterales, (ramas).
- **Hojas:** es el órgano que realiza la fotosíntesis en las plantas vasculares; los tallos verdes también lo hacen pero en menor cantidad. En algunas especies las hojas dan el soporte, protección, almacenamiento o reproducción.



2. Sistemas vegetales

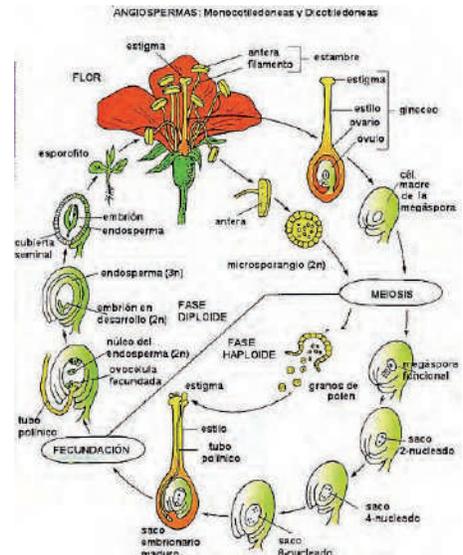
Cada órgano de las plantas (hojas, tallos y raíz) poseen tejido dérmico, vascular y fundamental, un sistema de tejidos está formado por uno o más tejidos especializados en una unidad funcional que conecta los órganos de la planta

Las partes de la flor de una planta dicotiledónea son:

- **Pedúnculo:** el raballo de la flor.
- **Tálamo:** la zona ensanchada donde se insertan los verticilos, que son las demás partes de la flor.
- **Sépalos:** las hojas modificadas que constituyen el cáliz.
- **Pétalos:** las hojas modificadas que forman la corola. A veces tienen colores vistosos.
- **Androceo:** la estructura reproductora masculina y está formada por el conjunto de estambres.
- **Gineceo:** la composición reproductora femenina y está formada por los carpelos.

Las flores de plantas monocotiledóneas muestran tépalos que son estructuras protectoras del androceo y el gineceo.

La fecundación dará una semilla que está envuelta por el ovario que se transforma en fruto. Esta estructura nueva servirá para proteger y dispersar la semilla.



¡REALICEMOS LA VALORACIÓN!

Beneficios para el ser humano

Desde la Antigüedad, los seres humanos se han beneficiado de una gran variedad de especies de plantas. Se les ha dado múltiples usos a las distintas partes de las plantas, por ejemplo, para alimentarnos se aprovechan frutos, semillas, algunas hojas, tallos y ciertas raíces.

Muchas de estas estructuras, tomadas de las plantas medicinales, han permitido extraer sustancias útiles en la herbolaria para elaborar con ellas algunos medicamentos, como la digitalina, que tiene efectos en el corazón; o la quinina, una sustancia anti paludismo. De otras plantas se han extraído sustancias insecticidas, como los piretroides. Existen muchas plantas de interés industrial, por ejemplo, se ocupan las cortezas y de interés industrial, por ejemplo, se ocupan las cortezas y los troncos leñosos de algunas especies para conseguir madera y sus derivados; las flores, como el algodón, sirven para fabricar textiles;

las semillas o los frutos de algunas plantas, para extraer aceites; y las hojas o los troncos para obtener látex, gomas o resinas. Las hojas secas y los tallos de las plantas también son importantes como recurso forrajero, pues representan la base de alimentación del ganado. Finalmente, las plantas también son muy apreciadas como objetos de ornato; pues sus flores y hojas se emplean en el montaje y mantenimiento de jardines o arreglos.



El aceite de girasol es uno de los más utilizados para consumo humano, y se extrae al prensar las semillas de la planta *Helianthus annuus* (girasol).

ACTIVIDADES

A partir de la lectura dialoguemos de manera respetuosa sobre la diversidad de plantas que existen en nuestro entorno y en el país, sus usos e importancia; resaltando la prioridad que los pueblos o comunidades indígenas de tienen con respecto al cuidado de las plantas y a su utilización.

En equipos, indagemos lo siguiente sobre las plantas terrestres. Hagan una investigación documental y de campo.

- Plantas presentes en los mercados de tu comunidad y su uso.
- Importancia de las plantas terrestres para el hombre y la industria.
- Diversidad de plantas en Bolivia



¡ES HORA DE LA PRODUCCIÓN!

Elaboración de un herbario

Para elaborar tu herbario será importante que sigas algunas recomendaciones.

Para la colecta de ejemplares, ya sean obtenidos en el mercado o con médicos curanderos tradicionales, elijan aquellos que: Estén frescos. Presenten flor o estructuras reproductivas. Tengan el mayor número de estructuras: raíz, tallo, hojas, flor.

Para la identificación de sus ejemplares, consulten una guía de identificación de plantas, o descarga la aplicación “identificador de plantas” desde la tienda de Play Store.

Para prensar sus ejemplares consigan: abundante papel periódico, dos tablillas de madera rígida, cartón grueso o corrugado, trozos de tela absorbente (como el algodón), piola o correas de tela. El cartón, las maderas y los trozos de tela deberán ser del mismo tamaño, procurando que sean lo más grandes posible para poder prensar plantas de todo tamaño; y las correas deberán ser lo suficientemente grandes para amarrar fuertemente las tablas y cartones dos veces.



Coloquen las muestras entre el resto de los materiales siguiendo este orden:

- Tablilla de madera.
- Cartón.
- 3 capas de papel periódico.
- Ejemplar 1.
- 3 capas de papel periódico.
- Cartón.
- 3 capas de papel periódico.
- Ejemplar 2.
- 3 capas de papel periódico.
- Cartón.
- Tablilla de madera.

Sigan el orden para el resto de los ejemplares, dejando las tabillas siempre al principio y al final.

Amarren con la piola o correas en forma de cruz y dejen secar durante al menos 10 horas.

Preparen las etiquetas con los datos que se detallaron en la sección Pista de aterrizaje.

- Para montar el herbario consigan cartulinas blancas y papel encerado del mismo tamaño que sus maderas, hilo grueso y una aguja adecuada, así como pegamento blanco y un pincel.
- Extrae los ejemplares de la prensa y unta pegamento blanco diluido con agua en hojas y pétalos.
- Colócalo sobre la cartulina, dejando espacio para pegar también la etiqueta de cada ejemplar.
- Deja secar, pega la etiqueta y retoca el ejemplar si es necesario. Sujeta las partes más gruesas de tu ejemplar con la aguja y el hilo, para ello, da una puntada en la cartulina y sujeta por detrás con un nudo firme.
- Para conservar el herbario, usa el sistema de la prensa, pero eliminando el periódico y agregando una capa doble de papel encerado entre el ejemplar y el cartón. Deberás volver a amarrarlo lo más fuerte que sea posible.
- Para exhibir el herbario, coloca tus ejemplares ya montados en la cartulina en protectores de plástico transparente, y colócalos en una carpeta de pasta gruesa con arillos.



ESTRUCTURA Y PROCESOS VITALES EN LAS PLANTAS



¡INICIEMOS DESDE LA PRÁCTICA!

Iniciemos la unidad sembrando semillas de plantas en macetas que contengan el sustrato (suelo), para observar y comprender el papel vital que cumplen los vegetales en nuestro planeta.

<i>Materiales</i>	<i>Métodos</i>	<i>Resultados</i>
<ul style="list-style-type: none"> • 5 semillas de plantas (haba, arveja, lenteja, trigo, cebada, mijo, etc) • 1 maceta de plástico transparente de 10 cm de diámetro y 15 cm de alto. • 1/2 kg de suelo rico en materia orgánica. • Etiquetas 	<ul style="list-style-type: none"> • Coloca las semillas a remojar (30') • Llena las macetas con el sustrato, quita las partículas gruesas. • Etiqueta la maceta. • Riega la maceta (humedece). • Siembra cinco semillas por maceta a una profundidad de 1 cm. 	<ul style="list-style-type: none"> • Elabora una tabla de resultados para cada planta en función del tiempo (número de hojas, longitud de la planta, tipo de hoja y raíz; propone otros criterios) • Registra la fecha de inicio del experimento. • Realiza mediciones diarias una vez que la gémula sea visible. Haz lo mismo si la radícula es visible.



Aprende haciendo

En el archivador dibujamos las variedades de plantas vasculares y no vasculares, registrando la especie.



¡CONTINUEMOS CON LA TEORÍA!

1. Organización del cuerpo de la planta

El reino vegetal es muy amplio y para su clasificación vamos a ver las siguientes características principales:

- Presencia o ausencia de raíces, tallos y hojas (es decir con cormo y sin cormo). Sin ellas están las briofitas (musgos) y con ellas las cormofitas (el resto del reino vegetal)
- En las cormofitas observaremos las sin flores (se reproducen por esporas): pteridofitas o helechos, con flores (se reproducen por semillas): espermafitas.
- En las espermafitas que pueden ser gimnospermas (sin fruto) y angiospermas (con fruto).

Plantas briofitas. Los vegetales más representativos son los musgos, son plantas muy simples, sin raíces, tallos y hojas, flores y hojas. Crecen generalmente sobre los árboles, en el suelo y rocas, en lugares húmedos y oscuros.

Plantas cormofitas. Los helechos suelen cubrir el suelo de los bosques húmedos, especialmente si no hay arbustos. Por su hoja y su porte a menudo se utiliza como planta ornamental de interior. Estas plantas se encuentran en zonas tanto templadas como tropicales. Entre ellas tenemos a:

- **Pteridofitas:** no tienen flores ni frutos, abundan en los lugares húmedos como los bosques tropicales, tienen hojas grandes y muy divididas.
- **Espermafitas:** ellas presentan flores y semillas, están presentes en diversos lugares de la tierra. Se dividen en:
 - * **Gimnospermas:** no presentan fruto, las flores no tienen ovario, sino óvulos desnudos, por eso después de la fecundación, sólo aparece la semilla y no así el fruto, en este grupo tenemos a los pinos (coníferas).
 - * **Angiospermas:** producen semillas y flores, engloban la gran mayoría de especies vegetales. Las flores de las angiospermas son las más vistosas. Sus semillas estarán rodeadas de un fruto, como ocurre con los duraznos o manzanas. Entre las angiospermas tenemos a las monocotiledóneas y dicotiledóneas.

2. Organografía de una planta angiosperma

La organografía se encarga de estudiar los diferentes órganos que forman los vegetales superiores, están constituidas por dos partes: la raíz, que las fija al suelo, y el vástago, el cual incluye el tallo, las hojas, las flores y los frutos.

2.1. Estructura y función de la raíz

La raíz es el órgano subterráneo de las plantas terrestres vasculares. Sus principales funciones son las de fijar o anclar la planta al suelo, absorber el agua y las sales minerales del medio, así como transportarlos hacia los tejidos superiores, almacenar productos de reserva y producir algunas hormonas.

La raíz primaria joven posee tejidos de crecimiento o meristemas apicales que le proporcionan crecimiento en longitud (figura 6.5). En la punta de la raíz se forma la cofia radicular, que protege las células de esta zona y secreta sustancias que ayudan a la raíz a deslizarse y penetrar entre las partículas rocosas del suelo.

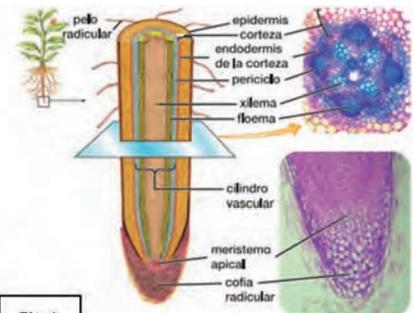
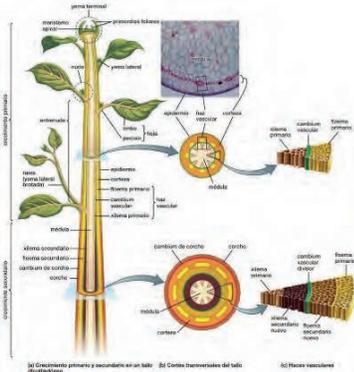


Fig 1 Anatomía de la raíz primaria en la que aparecen: la epidermis, que presenta algunos pelos absorbentes; en la punta, la cofia radicular que la protege en su crecimiento; la corteza, limitada por la endodermis; y en el centro, el cilindro vascular.



2.2. Estructura y función del tallo

El tallo es el órgano que soporta las hojas, flores y frutos.

Las funciones principales del tallo son dar soporte a las partes superiores de la planta y transportar sustancias a través del sistema de vasos conductores del xilema y el floema. Sobre su superficie pueden encontrarse pelos, espinas o lenticelas (poros que permiten el intercambio de gases con el medio exterior).

En casi todos los tallos aéreos se observan nudos, entrenudos y yemas. Los **entrenudos** son las secciones entre dos **nudos**, éstos últimos son los abultamientos en los que se implantan una o más hojas; las **yemas** son zonas de crecimiento compuestas por células meristemáticas (con capacidad para dividirse), desde donde se forman ramas, hojas o flores.

Aunque la mayoría de los tallos son aéreos y erectos, también existen tallos rastreros, que se desarrollan sobre el suelo (como los de la frutilla); otros más son subterráneos (como los rizomas, los bulbos y los tubérculos, algunos de los cuales almacenan sustancias de reserva. Los tallos pueden ser leñosos, si son rígidos y duros, o herbáceos, cuando son frágiles y verdes.



Investiga

La clasificación de las raíces según su origen y forma.

2.3. Estructura y función de la hoja

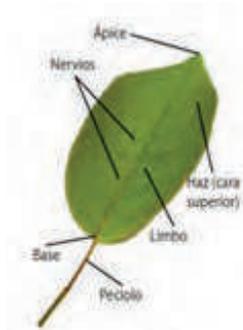
La hoja es el órgano que se encuentra unido al tallo.

Las hojas, son el órgano responsable en la respiración y fotosíntesis, cumplen además las funciones de transpiración, almacenamiento y reproducción vegetativa.

Las hojas se desarrollan a partir de las yemas foliares, constituidas por el conjunto de las yemas que se localizan lateralmente en los tallos. Se divide en:

Estructura externa. Las hojas de las plantas dicotiledóneas constan de las siguientes partes:

- **Limbo.** Es la parte ancha, verde y laminar que se une a las ramas por el peciolo, que tiene aspecto de tallo pequeño.
- **Haz.** Es la cara superior que recibe la luz solar.
- **Envés.** Es la cara inferior de la hoja.
- **Nervaduras del limbo.** Formadas por los vasos conductores de las hojas, que en su conjunto dan la impresión de constituir una especie de esqueleto de la hoja.

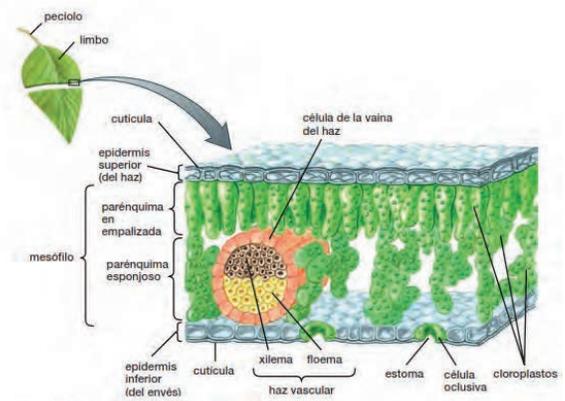


Estructura interna. Si se hace un corte transversal del limbo, del haz hacia el envés se pueden ver diversas estructuras.

En primer término, se observa una capa de células que componen la epidermis del haz o epidermis superior, la cual generalmente está cubierta por una cutícula transparente que permite el paso de la luz necesaria para la fotosíntesis.

Entre las epidermis del haz y del envés de las hojas se localiza el mesófilo (tejido verde fotosintético constituido por numerosos cloroplastos), que se divide en dos capas:

- **El parénquima en empalizada,** formado por una o dos capas de células alargadas.



- **El parénquima esponjoso**, que posee grandes espacios intercelulares, y cuya función principal es el intercambio de gases entre la hoja y el medio externo, para los procesos de respiración y fotosíntesis.

La última capa de las hojas es la epidermis del envés o epidermis inferior; generalmente presenta numerosas estomas que realizan el intercambio de gases y la transpiración a través de sus ostiolas. En algunos casos, las hojas se modifican al sufrir adaptaciones y forman sépalos, pétalos, estambres, carpelos, brácteas o espinas.



Investiga

La clasificación de las hojas por: forma, borde, nervadura, disposición en el tallo y características en el limbo.

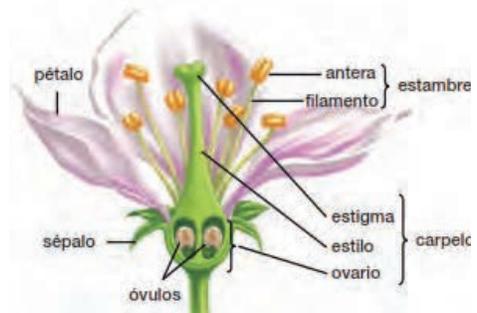
2.4. Estructura y función de la flor

Las angiospermas poseen flores de colores llamativos y variadas formas, la flor aloja las células sexuales masculinas y femeninas, que mediante la polinización aseguran la formación de semillas.

Su **función principal** es la de producir semillas, en ella se producen los gametos sexuales que permiten garantizar la reproducción.

Las **partes principales** de la flor son:

- **Cáliz:** es una estructura similar a hojas verdes que protege y sostiene los pétalos de la flor. El cáliz está formado por sépalos.
- **Corola:** está formada por los pétalos de la flor, son vistosos y coloridos para atraer a los insectos que ayudan con la polinización.
- **Estambre:** es la parte masculina de la flor que produce polen. Este contiene el filamento y la antera
- **Pistilo:** es cada unidad del órgano femenino de la flor. Contiene los ovarios, estilo y estigma y constituye un carpelo.



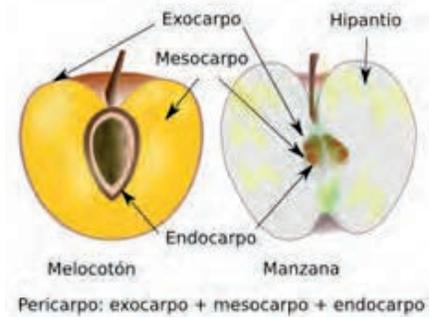
El proceso de la fecundación ocurre cuando el polen y el óvulo, que son haploides, se fusionan para generar el cigoto diploide; al desarrollarse éste, dará lugar al embrión, que normalmente queda en el interior de las semillas. La cantidad de semillas depende del número de óvulos, ya que de cada cigoto se forma una nueva semilla.

2.5. Estructura y función del fruto y semilla

Las angiospermas se caracterizan porque producen frutos, órganos procedentes del ovario de la flor que pueden contener en su interior una o varias semillas, que una vez germinadas originan nuevas plantas.

- La **principal función** del fruto es proteger a la semilla que lleva en su interior. El fruto es el resultado del desarrollo y maduración del ovario, todo fruto presenta al menos una semilla y está formado por tres regiones propias: epicarpio, mesocarpio y endocarpio.
- **Las semillas** cumplen las funciones de: dispersión, protección y reproducción de la especie. Presentan en su estructura: tegumento, cotiledón y nutrientes, se diferencian en monocotiledóneas y dicotiledóneas

En las plantas gimnospermas y en las plantas sin flores no hay verdaderos frutos, si bien a ciertas estructuras reproductivas como los conos de los pinos, comúnmente se les tome por frutos.



3. Procesos fisiológicos

Son funciones fundamentales que implica el trabajo coordinado de células, tejidos, órganos y sistemas necesarios para suplir sus necesidades biológicas de la planta.

3.1. Transporte de agua y minerales

Los medios de transporte empleados por las plantas para transportar la savia bruta, formada por agua y sales minerales, se produce desde las raíces de la planta hasta las hojas por los tubos leñosos; y la savia elaborada, compuesta por los alimentos elaborados en las hojas y que son distribuidos a las diversas partes de la planta (tallo, flores, frutos, raíces, etc.) por medio de los tubos cribosos del floema, según los requerimientos metabólicos.



Escanea el QR



La Germinación

Una parte del agua es aprovechada por la planta y el resto se evapora en el proceso de transpiración. Las estomas de las hojas son pequeños poros u orificios que controlan el ritmo de la transpiración y el intercambio de gases que se ocupan en la respiración y en la fotosíntesis.

3.2. Fotosíntesis

La función principal de las hojas es la síntesis o producción de los alimentos (savia elaborada). Durante ella las plantas usan la energía solar para convertir el agua y el dióxido de carbono (CO₂) en azúcares (glucosa), liberando oxígeno como producto de desecho. La fotosíntesis se lleva a cabo principalmente en el mesófilo de las hojas. Ésta se representa en la siguiente ecuación bioquímica:



3.3. Intercambio gaseoso

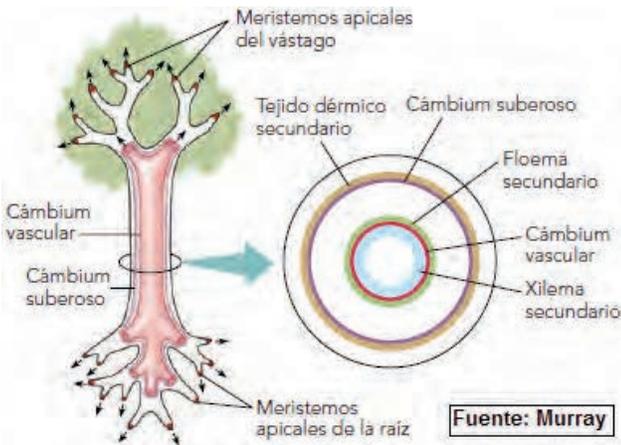
Las plantas tienen un grado complejo de intercambio gaseoso que se produce en las hojas, gracias a células especializadas conocidas como estomas y lenticelas.

– **Estomas.** Están constituidas por dos células de la epidermis, similar dos riñones unidos por sus extremos; cuentan con un orificio llamado ostiolo.

– **Lenticelas.** Se encuentran en ciertos lugares de los tallos y raíces, tienen forma de una lente biconvexa y su función es permitir el intercambio gaseoso entre los tejidos internos de la planta y la atmósfera.

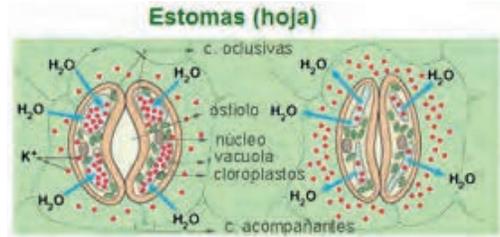
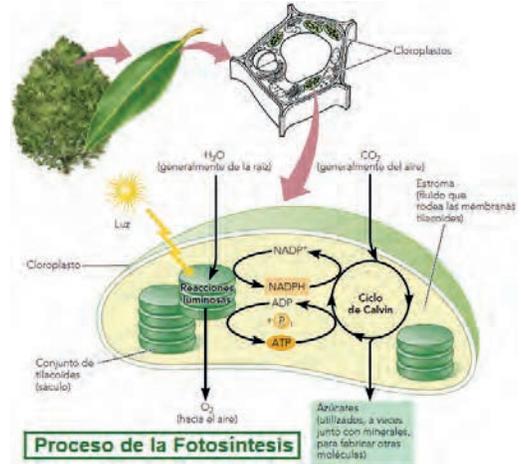
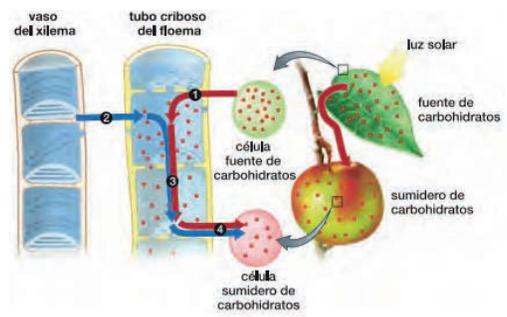
4. Crecimiento y desarrollo de la planta.

Tiene como principio el aumento de tamaño e incremento en la cantidad celular. Las células vegetales no pueden moverse activamente ni pueden desplazarse, poseen vacuolas grandes como reservas de líquidos y nutrientes en la célula, se multiplican continuamente en los tejidos de raíz, tallo y ramas o donde el organismo haya sufrido algún daño estructural.



5. Reproducción sexual y asexual

Algunas plantas se reproducen sexual o asexualmente, y otras lo hacen tanto sexual como asexualmente por alternancia de generaciones; en este último caso se presenta una generación esporofita (que produce esporas) y una generación gametofita (que forma gametos), las cuales constituyen su ciclo de vida.



El crecimiento vegetal se produce en tres criterios básicos: crecimiento celular, crecimiento en longitud y diámetro. En las plantas superiores las zonas que tienen la capacidad de multiplicarse se conocen como meristemos, los cuales forman los ápices de las ramas, tallos y las raíces:

– **Crecimiento en longitud o primario,** tiene lugar en los meristemos apicales (ápice) de ramas, tallos y raíz, su crecimiento es a lo largo, aumenta altura.

– **Crecimiento en grosor o secundario,** que se registra en los meristemos laterales de raíz, tallo y ramas, estos llegan a engrosarse, aumentan su diámetro.



- **La reproducción asexual** en plantas consiste en que, a expensas de alguna parte, como tallos, raíces, hojas y ramas, se forma una nueva planta, idéntica morfológica y genéticamente a la progenitora.
- **La reproducción sexual** en plantas superiores se realiza cuando el grano de polen fecunda al óvulo y se forma un cigoto. El cigoto se transforma en el embrión y éste queda latente dentro de la semilla, y entrará en actividad hasta que la semilla germine, para originar una nueva planta.

6. Plantas medicinales de la región y su aplicación

Bolivia, como país declarado Estado Plurinacional, reconoce la existencia de culturas ancestrales distintas en toda su región, por lo mismo existen saberes propios. Esos conocimientos, que fueron desarrollándose en el transcurso del tiempo, dieron origen al desarrollo de aplicaciones curativas y terapéuticas a partir de algunos especímenes de plantas para poder tratar diferentes males. Con el tiempo también, la medicina clínica incorporó las propiedades curativas de las plantas en los medicamentos, pero por su reducido alcance no llega a todas las personas, esto dio lugar a que se mantenga su uso en todas y cada una de las naciones y pueblos de nuestro Estado.

Según el libro *Plantas medicinales en Los Andes de Bolivia*, publicado por la Universidad Mayor de San Andrés (UMSA), dependiendo de las regiones, se puede observar diferentes

plantas utilizadas en beneficio de los seres humanos que habitan en el lugar. Las hierbas, que por lo general son mujeres, ofertan las plantas que sirven para tratar muchos males, tanto de hombres como de mujeres.



7. Los vegetales como medio de preservación de la vida

Las plantas son un componente vital de la diversidad biológica y de los ecosistemas sanos. Ellas ofrecen una amplia gama de servicios a los ecosistemas, desde la producción de oxígeno y la eliminación de las emisiones de dióxido de carbono atmosférico, la creación y estabilización de suelos, protección de cuencas hidrográficas y el suministro de los recursos naturales, incluyendo los alimentos, la fibra, el combustible, la vivienda y las medicinas.

Las plantas son universalmente reconocidas como un componente vital de la biodiversidad y la sostenibilidad mundial. Por ejemplo, las plantas proporcionan alimentos (alrededor de 7,000 especies se utilizan para alimentos), fibra, combustible, vivienda, medicina. Salud de los ecosistemas sobre la base de la diversidad vegetal de establecer las condiciones y procesos que sustentan la vida y son esenciales para el bienestar y el sustento de toda la humanidad. Los servicios de los ecosistemas proporcionados por las plantas incluyen:

- La producción de oxígeno y la asimilación/secuestro de dióxido de carbono (CO_2) en los sistemas terrestres y marinos y viceversa, en la actualidad quitan alrededor del 50% de las emisiones antropogénicas de CO_2 .
- La creación, estabilización y protección del suelo, esencial para los sistemas agrícolas productivos de la tierra y el reservorio más importante de carbono en la biosfera terrestre.
- La creación y protección de las cuencas hidrográficas, que lentamente frenan la escorrentía de las precipitaciones y la tasa de promoción de la infiltración de agua y depuración. Las plantas también forman la base de la pirámide trófica en todos los ecosistemas terrestres y la mayoría de los ecosistemas marinos.

Además, las plantas proporcionan una gran multitud de recursos naturales para la humanidad, especialmente en los países en desarrollo. Ellos proporcionan la base para todos nuestros alimentos, la mayoría de los medicamentos y muchos otros materiales esenciales para nuestra vida diaria.



¡REALICEMOS LA VALORACIÓN!

CONFIAR EN LA MEDICINA NATURAL AYUDA A CURARNOS O PREVENIR ENFERMEDADES

La Paz, 9 jun (UC/MSyD).- La ciencia moderna recurre a las plantas para crear medicamentos y a la hora de analizar mitos, creencias y misterios sobre las bondades que tienen las plantas medicinales que crecen en nuestro país, surge la confianza en ellas de gran parte de la población que acude a la medicina natural para paliar algunas molestias como resfriados, dolores estomacales, de articulaciones, entre otras, que son combatidas en algunos casos con Wira wira, Eucalipto, Matico, Manzanilla, Cola de Caballo, entre las más requeridas. El Ministerio de Salud y Deportes, inició en pasados días una campaña con el objetivo de estimular en la población el uso de la medicina tradicional para proteger los pulmones, por ejemplo, que ayuda a enfrentar la enfermedad del coronavirus (Covid-19), con información necesaria mediante guías prácticas, revistas, folletos, material audiovisual, entre otros.

“Nosotros tenemos una aplicación que la construimos con la Agencia de Gobierno Electrónico y Tecnologías de Información y Comunicación (AGETIC), donde tenemos un protocolo de cómo utilizar las plantas medicinales”, dijo la viceministra de Promoción, Vigilancia Epidemiológica y Medicina Tradicional, María Rene Castro.

La Viceministra recordó que sí bien la medicina tradicional es complementaria a la medicina convencional y no reemplaza los tratamientos indicados por un profesional en salud, mucha gente acude a esas plantas porque se comprobó su

efecto medicinal, sin embargo, está claro que no frena la pandemia de la Covid-19, si puede paliarla.

El uso de plantas medicinales es una alternativa natural para hacer frente a muchas enfermedades. La prevención y tratamiento está en nuestras manos, por eso, es bueno conocer las propiedades que tiene el Matico. Es utilizado para tratar la tos, neumonía, náuseas, alivia el dolor de estómago y el dolor abdominal, entre otros.

“Se tienen algunas ferias donde se puede adquirir medicina tradicional ya preparada por ejemplo sobrecitos de Matico procesado que se los coloca como infusión y es importante que la gente lo compre y consuma como elemento de protección”, aconsejó. Complementar con una alimentación saludable hará que su salud sea más protegida.

ACTIVIDADES

Respondamos las siguientes preguntas:

- ¿De qué manera las plantas medicinales ayudan a la salud y la prevención del Covid-19?
- ¿En tu familia utilizan plantas medicinales? Indiquemos en qué situaciones las emplean



¡ES HORA DE LA PRODUCCIÓN!

A través de un experimento sencillo vamos a averiguar y evidenciar la presencia de vasos leñosos y liberianos (xilema y floema) en la planta. Para ello, en la clase previa nos organizamos en grupos de cinco, cada grupo deberá traer el siguiente material:

Materiales	Métodos	Resultados y reflexión
<ul style="list-style-type: none"> • Una flor blanca con su tallito de 25 a 30 cm (puede ser clavel, rosa, cartucho, etc). • Un recipiente de plástico de 15 a 20 cm de alto (Base de una botella de gaseosa) • Colorante, puede ser añelina, azul de metileno u otro tinte soluble en agua. • Tijeras 	<ul style="list-style-type: none"> • En la clase previa, sostenemos el pedúnculo o tallo floral y realizamos un corte oblicuo. • Colocamos agua en el recipiente y teñimos la misma con el colorante. • Introducimos la flor por su tallo y la dejamos hasta la siguiente clase. 	<ul style="list-style-type: none"> • Observamos ¿qué sucedió? con la flor blanca. • Nos planteamos preguntas y las respondemos, luego las socializamos



- ¿Por qué razón o razones, la flor blanca sufrió un cambio en su coloración?
- ¿Cuál la importancia de estas estructuras tubulares denominadas vasos leñosos y liberianos?
- ¿Cómo se llaman y cuál es la composición química de los fluidos que circulan por estos vasos conductores?
- Realizamos gráficos del experimento y lo acompañamos con un informe breve.

USO SUSTENTABLE DE LOS RECURSOS DE LA MADRE TIERRA



¡INICIEMOS DESDE LA PRÁCTICA!

Observemos la imagen, cada uno de los escenarios (funciones del suelo), luego respondemos a las siguientes preguntas:

- ¿Qué entiendes por suelo?
- ¿Qué beneficios aporta el suelo a la humanidad?
- ¿Cuáles son los elementos o factores del ecosistema con los que se relaciona el suelo?



¡CONTINUEMOS CON LA TEORÍA!

1. Gestión sostenible en el uso de suelos

El suelo es un componente vital del ambiente natural. Su disponibilidad es limitada y se encuentra constituido por minerales, aire, agua, materia orgánica y microorganismos que desempeñan procesos fundamentales de tipo biótico y abiótico, cumpliendo funciones indispensables para la sociedad y el planeta.

La capacidad o aptitud que tiene un espacio geográfico se conoce como vocación del suelo, y esta vocación permite que el suelo sea apto para una determinada actividad, entre ellas se menciona la vocación forestal, vocación agrícola, vocación ganadera; que, al ser cambiada, el suelo sufriría una degradación prematura, pérdida de sus propiedades y reducción de su productividad.

El uso sostenible de los suelos en nuestro país está estrechamente ligado a la corresponsabilidad de las habitantes y las instituciones públicas, relacionadas con el cuidado de los recursos naturales. El Estado tiene la responsabilidad de prever que las futuras generaciones cuenten con recursos naturales para su sobrevivencia.

2. Sistemas agrícolas, control y manejo integral de plagas

Los sistemas agrícolas son la principal fuente mundial de alimentos para la población. Estos sistemas, normalmente consisten de varias partes y procesos. Incluyen: un área de cultivo (con suelos formados por procesos geológicos y ecológicos previos), producción y equipamientos para siembra y cosecha, limpieza del terreno y zafra. Es necesario un mercado para comprar la producción y proveer el dinero para la adquisición de combustibles, fertilizantes, mercaderías y servicios que mantienen funcionando el sistema.

Los métodos agrícolas y el control de plagas son un conjunto de estrategias que los agricultores desarrollan para mejorar la producción de cultivos. Así evitan que los productos sean afectados por plagas. En las culturas ancestrales de nuestro país, esta actividad está ligada a la idea de proteger a la Madre Tierra y sus propiedades para prevenir su deterioro. Entre los métodos de cultivo más destacados en nuestro medio están:

2.1. Cultivo mixto



Este tipo de cultivo consiste en la plantación de diferentes especies en un mismo espacio, a fin de que se beneficien entre sí y se complementen. De esta manera, mejora su crecimiento y la producción. Por ejemplo, la zanahoria y la cebolla, sembradas de forma intercalada, se protegen mutuamente de las plagas que atacan a estos productos (ver imagen)

2.2. Rotación y descanso de los suelos

Toma en cuenta que un terreno de cultivo debe tener diferentes producciones en su área, ya que, si se cultiva un mismo producto en el mismo lugar, por mucho tiempo, el suelo se desgasta y queda infértil. Por ejemplo, en el Altiplano paceño se acostumbra sembrar papa en una gestión y en la

siguiente, en el mismo terreno, cebada o habas. Estos ayudan a nutrir el suelo, de manera que, luego, se pueda volver a sembrar tubérculos.

2.3. Manejo de pisos ecológicos

Esta técnica tiene relación con el territorio con que se cuenta para la producción, ya que se pueden cultivar diversos productos en suelos de altura y temperatura diferente; así puede promoverse una diversidad de productos de cultivo de las regiones. Como ejemplo podemos citar al departamento de La Paz, en el Altiplano, a más de tres mil metros de altura, se produce papa, haba, además de cereales y otras hortalizas; mientras, en la región de los Yungas, que se encuentra a 2.500 metros de altura, aproximadamente, se produce gran cantidad de frutas, como plátano, naranja, mandarina, entre otras.

2.4. Abono orgánico

Mediante el uso de abono orgánico, que es una práctica muy conocida en nuestras regiones, se fertilizan los suelos que se van a cultivar. Los abonos orgánicos son los que se producen de la descomposición de desechos orgánicos como el estiércol y las plantas muertas.

2.5. Control de plagas

Los mecanismos de control de plagas son:

Control biológico	Utiliza insectos que son capaces de controlar de forma natural a las plagas. Es una técnica que aprovecha la relación natural de las especies. Por ejemplo, las mariquitas devoran a los pulgones o cochinillas que pueden dañar una plantación.
Control químico	Utiliza plaguicidas para deshacerse de una plaga; contienen sustancias químicas que pueden causar daño al cultivo o quienes consuman los productos rociados con ellas. Debería ser el último recurso
Control cultural	Tiene que ver con los usos y costumbres de agricultores de las diferentes regiones de nuestro país, uno de los más conocidos es el chaqueo, genera polémicas, porque conlleva el riesgo de incendios en zonas boscosas; también se puede citar el abonado y deshierbe de un terreno.
Control físico-mecánico	Limpeza de las plantas cultivadas, una por una y a mano, a fin de no dañar las plantaciones, para quitar insectos que producen plagas. Es una técnica que demanda mucho detalle del agricultor.



Investiga

Investigamos y clasificamos los principales organismos y microorganismos que infestan y atacan a las plantas. Realizamos un gráfico de cada uno.

3. Protección de fuentes de agua (superficiales y subterráneas)

Las aguas que discurren superficialmente se concentran en un pequeño número de ríos, mientras que las aguas subterráneas se mueven y ocupan grandes extensiones. Las corrientes superficiales tienen grandes variaciones de caudal, mientras que las subterráneas experimentan unas variaciones muy pequeñas.

El primer paso para poder proteger las aguas superficiales es conocer la situación y características de éstos. Es entonces cuando podrán delimitarse las zonas para su protección. Los vertidos contaminantes o la acumulación de desechos en esas zonas pueden llegar hasta éstas aguas. Deben vigilarse o incluso prohibirse.

4. Uso eficiente del agua

Otro recurso con el que contamos en nuestro país, y en abundancia, es el agua. Las fuentes de agua dulce aún están presentes en varias regiones del territorio boliviano y se han desarrollado políticas para promover un uso responsable de este recurso. El agua es vital para el consumo de los seres vivos y para las labores cotidianas de las familias bolivianas.

Vivimos en un país con recursos acuíferos importantes y debemos agradecerle a la Madre Tierra por nuestras posibilidades de acceder al agua. En otras regiones del mundo este recurso es escaso y genera problemas de salud a sus habitantes.

El agua potable que utilizamos los seres humanos para nuestro consumo, a nivel mundial, existe solo en un 0,025%, una cantidad muy pequeña, pero importante, para que las personas podamos realizar nuestras actividades diarias como la higiene, cocina y consumo. Por lo tanto, es importante reflexionar sobre el uso del agua potable en nuestros hogares. Se ha constatado que el mayor desecho de agua potable ocurre con el uso del inodoro y de la ducha.

Por otro lado, debemos tener en cuenta que en la limpieza del hogar y en el aseo personal, utilizamos detergentes y otro tipo de sustancias que contienen nitratos, polisulfuros y fosfatos que terminan en los ríos. Esto provoca una severa contaminación del agua por exceso de nutrientes, denominada eutrofización, que acelera el crecimiento de las plantas y el consumo del oxígeno del agua. El cuidado del agua no es un asunto individual, sino una tarea mundial. De ahí que han surgido ideas para controlar:



- Verificar que los grifos estén cerrados.
- Revisar que no existan fugas en cañerías en el hogar y dar a conocer si existen fugas.
- No regar el jardín utilizando manguera, ni lavar automóviles y alfombras con manguera.
- Limitar el tiempo de baño en la ducha y cerrar el grifo mientras te lavas los dientes.
- En las áreas rurales, evitar el uso de plaguicidas o fertilizantes que contaminan el suelo y el agua.



Investiga

Averigüemos ¿de dónde proviene el agua que consume tu familia y tu ciudad? ¿Cómo se llama la represa o fuente de agua?

5. Tecnologías convencionales y no convencionales de saneamiento básico

La presencia implacable de los fenómenos del cambio climático afecta y afectará los hábitos y la forma de vida de todos los seres que tienen vida, en especial cuando enfrente a la escasez extrema de agua, amenazando su propia existencia, esta es la principal razón para que se impulse el uso tecnologías alternativas, especialmente de tecnologías con un fuerte componente ecológico.

A medida que pasan los años y la población se incrementa, la situación empeora y la necesidad de sistemas sanitarios seguros, sustentables y accesibles son aún más críticos, si no se induce al uso de otras Tecnologías Alternativas, capaces de adecuarse al contexto.

5.1. Mantenimiento de la calidad del aire

El aire es otro recurso importante para los seres vivos que habitamos sobre la Tierra, ya que utilizamos este para respirar, un proceso para la sobrevivencia. Al igual que el agua, el aire también es un recurso que en los últimos tiempos ha sido contaminado. Las actividades humanas e industriales, así como la quema de bosques y el parque automotor liberan gases de efecto invernadero, dióxido de carbono (CO₂), el óxido nitroso (N₂O) y el metano (CH₄), que han afectado la calidad del aire, llegando a ocasionar que los rayos infrarrojos del sol, que generan calor, no puedan salir de la atmósfera terrestre; de esta manera se eleva la temperatura en la superficie terrestre. Como consecuencia, el cambio climático antrópico, ocasiona una aceleración en la pérdida de glaciares por derretimiento, sequías, inundaciones, tornados, entre otros fenómenos climáticos, que generan problemas a las poblaciones de todo el mundo. Actualmente se está trabajando en el objetivo de mejorar la calidad del aire:

- Evitar la quema de basura u otro tipo de desechos.
- Evitar el uso de juegos artificiales.
- Evitar el uso indiscriminado de aerosoles.
- Evitar el uso de automóviles en horas pico.
- Promover la plantación de árboles en las ciudades.
- Promover el uso de bicicletas para transporte.
- Promover la caminata como forma de transporte.
- Denunciar actos que dañen la calidad del aire.



Noticiencia

10 ciudades con menor contaminación del mundo

- | | |
|--------------------------|-------------------------|
| 1. Vancouver (Canadá) | 6. Shizouka (Japón) |
| 2. Melbourne (Australia) | 7. Brisbane (Australia) |
| 3. Sidney (Australia) | 8. Sendai (japón) |
| 4. Ottawa (Canadá) | 9. Estocolmo (Suecia) |
| 5. Nagoya (Japón) | 10. Oporto (Portugal) |



Escanea el QR



Gestión de residuos

5.2. Manejo adecuado de residuos sólidos

Otro problema que afecta a los recursos naturales es la generación de basura, por parte de las personas. Estos desechos, dispuestos de manera irresponsable y sin contar con un tratamiento adecuado, suelen ir a parar a los lechos de los ríos. La contaminación que provoca este tipo de acciones en el agua, da lugar a una cadena de efectos negativos para el ambiente, como la contaminación de los suelos y el daño a la salud de las personas.

La industria ha creado productos cuyos desechos son muy difíciles de degradar en la naturaleza, como plástico, papel y otros. Estos generan problemas ambientales, por la gran cantidad que se produce y por el tiempo que puede durar su degradación, incluso hasta 500 años. Por ello, es indispensable un manejo adecuado de estos desechos sólidos para evitar la contaminación de ríos, suelo y aire. Entre las principales estrategias para el manejo de residuos sólidos están:

Clasificación de la basura. Consiste en dividir los residuos sólidos, según su naturaleza y su composición, es decir se toma en cuenta el principio de clasificar la basura en desechos orgánicos e inorgánicos, se utilizan contenedores con colores característicos. Los desechos orgánicos se generan todos los días, por ejemplo, en las labores de cocina; su origen está en animales y plantas utilizadas para preparar los alimentos; son biodegradables. Los desechos inorgánicos son aquellos que tiene origen mineral o que son el resultado de procesos de industrialización de productos; no son biodegradables, pues algunos, como los plásticos, pueden demorar siglos en desaparecer.

Selección y acopio de la basura. Consiste en realizar una selección mucho más detallada de la basura, clasificando los desechos en grupos, según su material: plásticos, gomas, cartones y papel. Luego, estos son reunidos y transportados a puntos de acopio para su venta en fábricas, donde pueden ser reutilizados. Ahí elaboran otros productos con valor agregado, como muebles. Un ejemplo de este trabajo es la plastimadera.



Se trata de proyectos donde una pequeña empresa acopia bolsas de plástico y botellas, las transforma en muebles, como sillas y mesas que se utilizan como mobiliario en unidades educativas. Así queda demostrado que el acopio y la reutilización pueden traer muchas ventajas para la disminución de la contaminación con plásticos en todas las ciudades del país.

Compostaje. Consiste en utilizar los desechos orgánicos, como cáscaras de frutas, verduras, hojas secas, para convertirlos en una sustancia parecida a la tierra que contribuye a la fertilidad del suelo. Este proceso requiere de temperatura especial y un espacio donde acumular los residuos, por un tiempo determinado, hasta que se descompongan y se transformen.

Principio de las 3R



Investiga

¿Cuáles son las características básicas de los siguientes residuos peligrosos?

- Inflamables**
- Corrosivos**
- Reactivos**
- Tóxicos**

REDUCIR

No producir basura en exceso

REUTILIZAR

Usar un producto después de su primer uso

RECICLAR

Recuperar material sólido para usarlo otra vez

Residuos sólidos peligrosos. Son aquellos residuos que, por su composición, pueden causar y generar daños a la salud de las personas, como infecciones respiratorias e intestinales, neumonías, cólera. También afectan al medioambiente, a través de la contaminación de suelos que provoca infertilidad de la tierra y contaminación del agua que la deja inservible para el consumo de los seres vivos. Entre este tipo de residuos peligrosos podemos citar a las baterías y pilas, pinturas, insecticidas, fármacos vencidos, desechos de hospitales, desechos de minería, desechos de las industrias.



¡REALICEMOS LA VALORACIÓN!

ACTIVIDADES

Observemos la fotografía de la derecha y reflexionamos, respondiendo las siguientes preguntas:

- ¿Qué se observa en la fotografía? Describe todos los detalles que puedes apreciar.
- ¿Qué aspecto positivo, si lo tuviese, y qué consecuencias negativas acarrea los botaderos de basura?



Plantea alguna propuesta de solución para minimizar las consecuencias negativas. Hazlo por escrito y comparte en tu aula.



¡ES HORA DE LA PRODUCCIÓN!



Trabajemos con un proyecto concientizando el manejo adecuado de la basura en dos situaciones:

- En el aula de acuerdo a lo estudiado, realizando alguna actividad para recaudar fondos o solicitando una donación, nos proponemos adquirir botes o recipientes para coleccionar la basura. Aplicamos lo aprendido en el mejor de los casos tres basureros, tal y cual describe el subtítulo 5.2, o en su caso mínimo dos colectores de basura: para residuos orgánicos y otro para residuos inorgánicos. Si tu aula ya cuenta con lo mencionado ¡Felicidades!
- **En el hogar, conversa con tus padres o tutores y replica esta iniciativa.**



REGIONES ECOLÓGICAS DE BOLIVIA



¡INICIEMOS DESDE LA PRÁCTICA!

Empecemos esta actividad leyendo este artículo sobre las áreas protegidas de nuestro país, para eso debes escanear el código QR.



Escanea el QR



Vídeo: Áreas protegidas de Bolivia

Respondemos a las siguientes preguntas:

- ¿Qué son las áreas protegidas?
- ¿Cuántas áreas protegidas existen en nuestro país?
- ¿Qué es el SERNAP y cuáles son sus funciones?

LAS 22 ÁREAS PROTEGIDAS DEPENDIENTES DEL SERNAP



¡CONTINUEMOS CON LA TEORÍA!

1. Ecorregiones de Bolivia y sus características



Escanea el QR

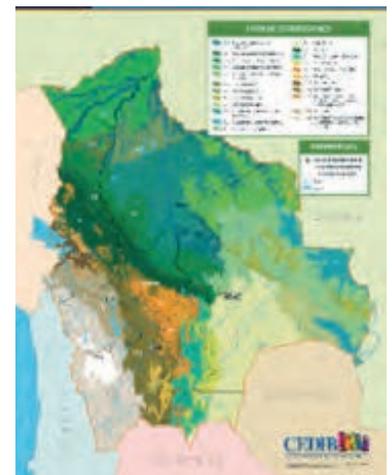


Ecorregiones

Bolivia es uno de los 15 países considerados como más megadiversos, esto debido a la gran biodiversidad que se encuentra en su territorio, principalmente en sus bosques y selvas. La biodiversidad de los 15 países, contienen más del 70% de las especies existentes en el planeta. Los bosques de Bolivia sitúan al país como el décimo más rico en agua dulce por habitante y el sexto con mayor riqueza de bosques naturales tropicales. Debido a la alta complejidad de ecosistemas existentes en Bolivia y la dificultad de homogeneizar un término adecuado para todos los sistemas, la comunidad científica ha dividido al país en diferentes ecorregiones, que a su vez se pueden dividir en regiones ecológicas de Bolivia.

Para profundizar más nuestro conocimiento acerca de las ecorregiones y sus características, estudiaremos el mapa de ecorregiones y leemos el material a través del escaneo del código QR, en grupos de trabajo nos organizamos para centralizar la información en una tabla como la siguiente:

ECORREGIONES DE BOLIVIA	SUB ECORREGIONES	CARACTERÍSTICAS
SUDOESTE DE LA AMAZONÍA	BOSQUE AMAZÓNICO DE INUNDACIÓN	Temperatura de 25°C Precipitación de 1000 y 4000 mm (milímetros) Altitud de entre 100 y 500 m.s.n.m. Bosque húmedo, siempre húmedo y estacional Árboles de goma, castaña y otros Rico en mariposas, aves y mamíferos
	BOSQUE AMAZÓNICO SUBANDINO	
	BOSQUE AMAZÓNICO PREANDINO	
CERRADO	CERRADO PACEÑO	
	CERRADO BENIANO	
	CERRADO CHIQUITANO	
	CERRADO CHAQUEÑO	



2. Estado de conservación de las ecorregiones

El Servicio Nacional de Áreas Protegidas (SERNAP), dependiente del Ministerio de Medio Ambiente y Agua, es la entidad que fue creada con la vigencia de la Ley 1788 y tiene la responsabilidad de proteger y conservar 22 áreas protegidas. La Constitución Política del Estado (CPE) en el Art. N° 385 define que, *“las áreas protegidas constituyen un bien común y forman parte del patrimonio natural y cultural del país; cumplen funciones ambientales, culturales, sociales y económicas para el desarrollo sustentable”*. Asimismo, la Ley Marco de la Madre Tierra (2012), señala al Sistema de Áreas Protegidas (SNAP) como uno de los principales instrumentos de defensa de la Madre Tierra. Entre las estrategias para el cuidado y protección de las ecorregiones de Bolivia tenemos:

2.1. Áreas protegidas

El primer Área Protegida (AP) en Bolivia fue el Parque Nacional Sajama, del departamento de Oruro. Así, en 1939, se inició un proceso de protección del patrimonio natural y cultural nacional. Consecutivamente, bajo diferentes criterios, tanto nacionales, regionales como locales, el Estado boliviano declaró otras áreas protegidas en diversos espacios del país.

Las áreas protegidas son espacios territoriales con límites geográficos definidos que tienen una base legal específica y una categoría de manejo determinada. Sus objetivos de creación están orientados principalmente a la protección y conservación del patrimonio natural y cultural. Las áreas protegidas constituyen muestras representativas de los ecosistemas naturales y regiones biogeográficas de Bolivia.

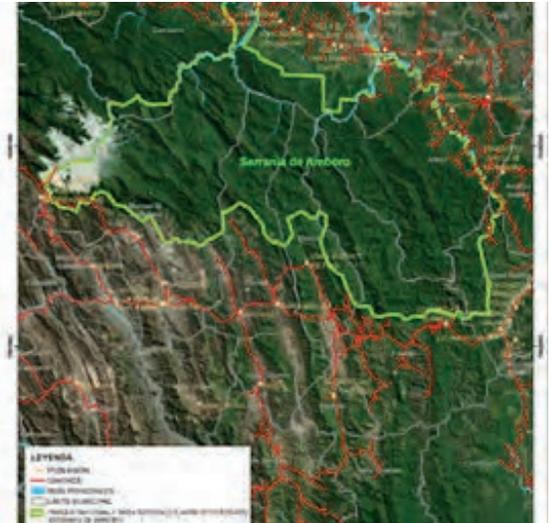
El país alberga una gama muy diversa de flora y fauna por los niveles altitudinales en los que se encuentra, cada nivel cuenta con una red única de vida, y a lo largo de éstos se encuentran ubicadas las 22 áreas protegidas de interés nacional.



Escanea el QR



Video: Áreas protegidas de Bolivia



Investiga

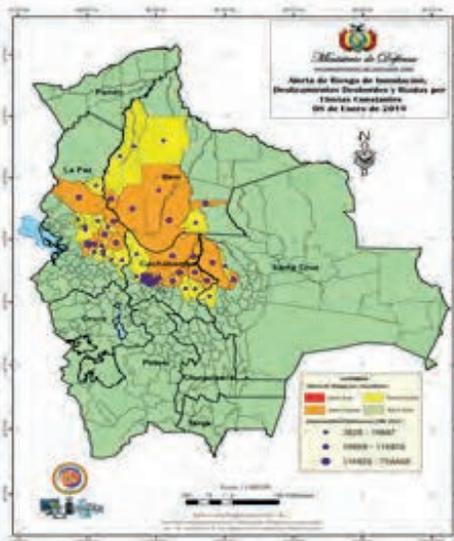
¿Cuáles son las características de la flora y fauna de la ecorregión de tu departamento?

2.2. Conservación ex situ

Si bien las áreas protegidas tienen la finalidad de conservar la biodiversidad “in situ”, también se puede proteger y conservar las especies fuera de su medio natural “ex situ”, en espacios determinados como los zoológicos y los jardines botánicos, donde se protege la flora y fauna, sobre todo de las especies que se encuentran en peligro de extinción, promoviendo su reproducción y la reintroducción en su hábitat natural.

Otra forma de conservación ex situ es a través de los bancos de germoplasma, donde se almacenan semillas, tejidos u órgano de especies vegetales.

3. Gestión integral de los recursos hídricos



Bolivia afronta grandes desafíos en la gestión del agua que se ven agravados debido al cambio climático y a las actividades desarrolladas por sus habitantes. El aumento de la temperatura y la variación en los patrones de lluvia en las diferentes regiones del país, generan eventos climáticos extremos cada vez más frecuentes como sequías e inundaciones. Asimismo, la contaminación de los cuerpos de agua por descargas mineras es considerable, como es el caso de las cuencas Suches y Cotagaita.

La gestión o manejo integrado de los recursos hídricos se entiende como un proceso que promueve el desarrollo y la administración coordinada del agua, la tierra y los recursos relacionados para llevar al máximo el resultante económico y la asistencia social de una manera equitativa sin afectar la sostenibilidad de ecosistemas esenciales.

4. Mapa de riesgos y vulnerabilidad de Bolivia

El mapa de riesgos y vulnerabilidad tiene el objetivo de suministrar información básica y precisa para enfrentar (identificar) situaciones adversas predecibles. Busca también preparar y concientizar a la población respecto al tema de los desastres naturales y que puedan contar con planes de contingencia. Por ejemplo, obsérvese el mapa de riesgo de inundación 2019 (ver mapa).

5. Gestión de riesgos

La Ley 602 define a la Gestión de Riesgos (GdR), como el proceso que engloba un conjunto de estrategias y acciones multisectoriales, encaminadas a reducir los factores de riesgo por desastres en la sociedad y en los sistemas de vida de la Madre Tierra, a través de **la Reducción del Riesgo y la Atención de Desastres y/o Emergencias** ante amenazas naturales, socio naturales, tecnológicas y antrópicas, así como vulnerabilidades sociales, económicas, físicas y ambientales. (Ministerio de Defensa Bolivia, 2016)

5.1. Reducción de riesgos, prevención, mitigación, recuperación

La Reducción de Riesgos es un proceso continuo que debe estar incorporado en todos los niveles de la planificación integral como un eje transversal y de carácter obligatorio, está subdividido en tres fases:

Prevención: en esta fase inicial se debe planificar la gestión de riesgos de manera integral y estratégica; programar las acciones operativas; diseñar políticas, instrumentos y mecanismos para evitar riesgos potenciales; realizar el mapeo y diagnóstico de riesgo.

Mitigación: esta fase está destinada a realizar obras de infraestructura orientadas a:

- La protección de sistemas productivos y ecosistemas.
- La diversificación de la producción.

Recuperación: finalmente, esta fase se encarga de reparar y/o reconstruir el área afectada, los bienes y servicios interrumpidos y/o deteriorados, restablecer e impulsar el desarrollo económico y social de la comunidad afectada, evitando la reproducción de las condiciones de riesgo preexistentes.

5.1. Atención de desastres y/o emergencias: preparación, alerta, respuesta y rehabilitación

La atención de desastres y/o emergencias permite operativizar las acciones de preparación, alerta, respuesta y rehabilitación, para brindar una adecuada y oportuna atención a los posibles afectados y damnificados, se divide en cuatro fases:



Preparación: como fase inicial, se encarga de realizar el análisis y monitoreo del riesgo; evaluar el índice de riesgo de la(s) amenaza(s) priorizada(s); elaborar los planes de contingencia; organizar y prever medidas y acciones para la oportuna atención de desastres y/o emergencias.

Alerta: en esta fase se realiza la declaratoria de alerta a partir de la probabilidad y cercanía de un evento adverso, un desastre y/o emergencia

Respuesta: esta fase pretende atender de manera inmediata y oportuna a la población ante un evento adverso, para salvar vidas y disminuir pérdidas.

Rehabilitación: en esta fase se implementan acciones inmediatas de:

- Reposición de servicios básicos.
- Acceso vial.
- Restablecimiento de medios de vida.
- Iniciar la reparación de daños.



¡REALICEMOS LA VALORACIÓN!

ACTIVIDADES

Reflexionemos acerca del tema, respondiendo a estas preguntas:

- ¿Cuáles serán los factores que están incidiendo para que se desencadenen desastres naturales?
- ¿Qué acciones de mitigación crees que se deben plantear en caso de desastres naturales?



¡ES HORA DE LA PRODUCCIÓN!



De acuerdo a lo aprendido en relación a la gestión de riesgos, investiguemos en nuestro Gobierno Municipal si están preparados y tienen un Plan de Gestión de Riesgos que tenga programado las acciones operativas, si diseñaron políticas, instrumentos y mecanismos para evitar riesgos potenciales frente a posibles desastres naturales.

Compartimos en clases la información.





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