

CIENCIAS NATURALES

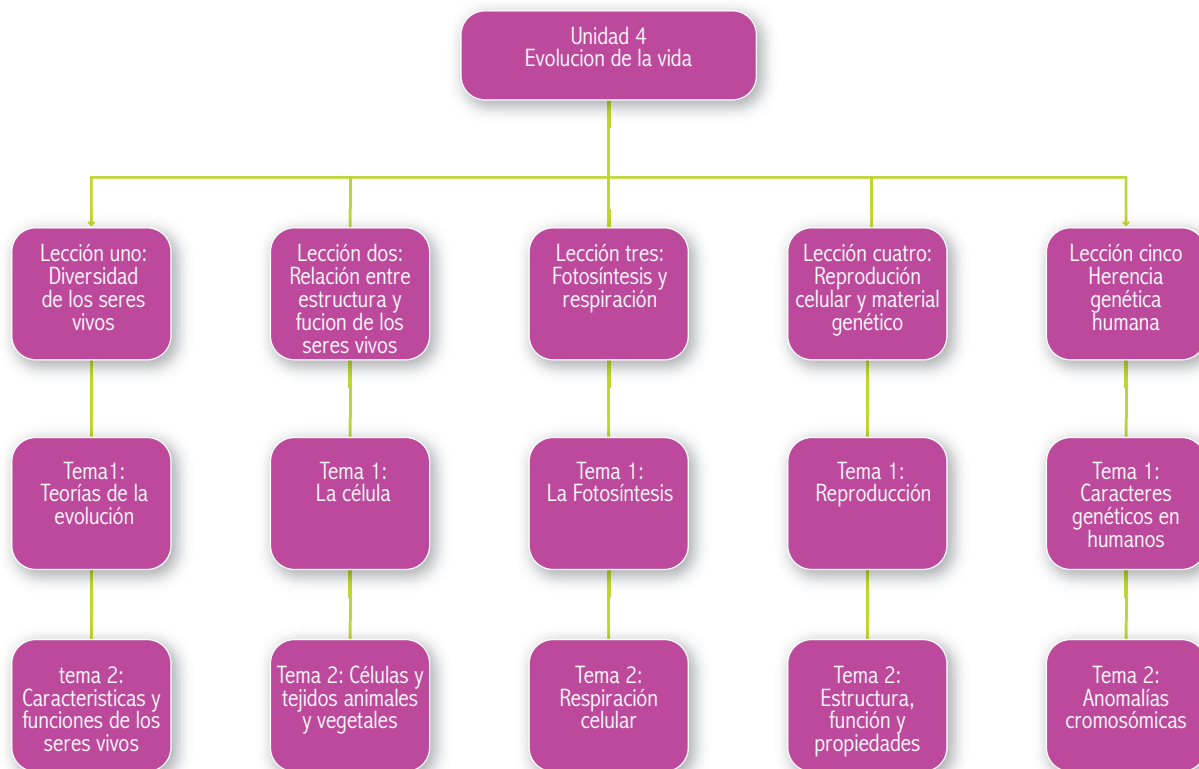
Unidad 4

LA EVOLUCIÓN DE LA VIDA



Objetivos de la unidad

- ✦ Analizarás con respeto las distintas teorías sobre el origen y evolución de los seres vivos, identificando, argumentando y contrastando sus ideas claves con el fin de comprender la biodiversidad en el planeta Tierra.
- ✦ Identificarás y describirás los componentes de una célula, indagando experimentando y representando su estructura y funcionamiento para valorar la importancia que tiene como la unidad estructural y funcional de los seres vivos.
- ✦ Investigarás y explicarás las bases generales de la genética humana, identificando y describiendo la estructura, función y propiedades del material genético para poder explicar la herencia de las características y las variaciones a las que se expone la especie humana en el marco de la bioética.



Hasta el momento se sabe que la Tierra es el único planeta en el universo que contiene la vida en sus variadas formas. Las diversas explicaciones que la ciencia ha dado a la existencia de la vida, indican que la misma es el resultado de todo un proceso de evolución, según el cual la vida en sus primeras etapas consistió en seres muy sencillos que con el correr de los siglos fueron adaptándose física y fisiológicamente a los diversos cambios que el planeta entero fue experimentando, hasta llegar a las complejas formas de vida que existen en la actualidad. La energía que proviene del sol ha sido clave en el desarrollo de la vida, pues es por medio de la fotosíntesis que la energía pasa de las plantas al resto de formas vivientes y se obtiene la molécula energética por excelencia: El ATP. En su lucha por la existencia, los organismos vivos tienen la capacidad de dejar descendencia que perpetúe la especie. En esto, la molécula fundamental para la transmisión de las características que se heredan de los progenitores a los descendientes es el ADN.

Orientaciones para el proyecto.

A lo largo de esta unidad, desarrollarás una experiencia científica denominada: Extracción de ADN. Con esta práctica sencilla podrás observar al final, el aspecto del ADN cuando logra ser desempacado de su envoltura natural: el núcleo de la célula.

Lección 1

Cuarta Unidad

ORIGEN DE LA DIVERSIDAD DE LOS SERES VIVOS

Motivación

Tanto las especies de animales y plantas que viven en zonas boscosas, como las que viven en los desiertos o en el agua, e incluso en climas muy fríos, han podido adaptarse a las condiciones de su medio ambiente porque están provistos de estructuras especiales para esa adaptación. Todas las especies nacen crecen y se reproducen en su medio porque tienen la capacidad de adaptarse a su ambiente.

Es impresionante la diversidad de los seres vivos y muchas personas se han dedicado a la investigación de los orígenes de grupos específicos, la clasificación y la conservación de los mismos y han llegado a conclusiones válidas pero que dan lugar a más preguntas que respuestas.

Pero ¿qué explicaciones hay sobre el origen de la diversidad de los seres vivos en general? En el transcurso de esta unidad podrás obtener una respuesta a esa pregunta.



Indicadores de logro:

- ✘ Describirás con interés los principales mecanismos de la evolución de los seres vivos y señalarás de los aspectos evolutivos.
- ✘ Indagarás, argumentarás y describirás con seguridad las diferentes pruebas de la evolución: registro fósil, pruebas embriológicas, taxonómicas y morfológicas, entre otras.
- ✘ Indagarás, experimentarás y describirás con curiosidad e interés los procesos de organización, irritabilidad, adaptación, metabolismo, reproducción y homeostasis en los seres vivos.

Teorías de la evolución de Darwin y Wallace

Las poblaciones de seres vivos se modifican en respuesta al medio por procesos tales como la selección natural, de tal manera que se forman nuevas especies, emparentadas aunque alejadas, mediante una descendencia común y esto es la evolución.

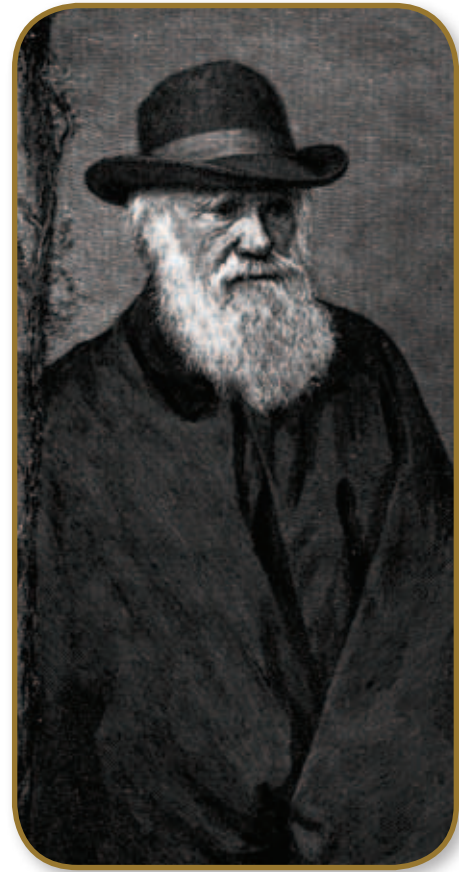
Charles Darwin, naturalista británico (1809-1882), después de cuidadosas observaciones de muchos animales y plantas, explicó el modo como los organismos varían lentamente en el curso de millones de años para dar lugar a nuevas formas de vida.

Darwin sugirió que en cualquier población de organismos existe una considerable variación entre los individuos. Algunos organismos muestran características diferentes que les hacen estar mejor adaptados a las circunstancias y al medio que otros. Así, estos individuos tienen más posibilidades de sobrevivir hasta la madurez y reproducirse, por lo que sus descendientes, también presentarán estas características.

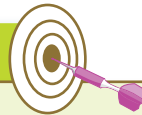
Las conclusiones a las que llegó Darwin fueron el resultado de largos años de investigación, haciendo observaciones directas en especies de tortugas y pinzones de las islas Galápagos, en Suramérica. Aquella investigación dio como resultado la teoría de la evolución propuesta por Darwin casi 20 años después de haber viajado a Galápagos. De manera coincidente, un contemporáneo de Darwin llamado Alfred R. Wallace, hizo un viaje a las indias orientales (actualmente Indonesia y Malasia), en el cual hizo muchos estudios con las especies de la zona y llegó a obtener conclusiones similares a las de Darwin. Fue Wallace quien envió una carta a Darwin para comunicarle sus conclusiones, y luego de dialogar entre sí publicaron de manera conjunta un documento con las conclusiones de ambos, el 1 de julio de 1858.

Un año más tarde, el 26 de abril de 1859, Darwin publicó la teoría de la evolución en un libro llamado el origen de las especies del cual se vendieron todas las copias en un solo día.

En esencia, la teoría de la evolución sostiene en cualquier población ocurren variaciones hereditarias entre los organismos y que la interacción de estas variaciones y el ambiente determinan cuales organismos sobrevivirán y se reproducirán y cuales no, de acuerdo a su capacidad de adaptarse a esos cambios. Si bien es cierto que Darwin no fue el primer evolucionista, sí fue el primero en postular una teoría al respecto llamada teoría de la selección natural, como resultado de muchos años de trabajo y estudio.



Punto de apoyo



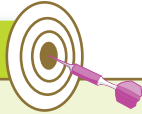
Aquellos individuos menos dotados para las condiciones del medio tienen pocas posibilidades de reproducirse con éxito, por lo que llegará un momento en que la población tendrá cada vez más individuos mejor adaptados al medio y el carácter de la especie cambiará en su conjunto.

Mecanismos de la evolución

La evolución biológica resulta de los cambios a través del tiempo en la constitución genética de las especies. Esos cambios genéticos producen variaciones notables en la apariencia o en el comportamiento de los organismos. La evolución, por tanto, depende de la composición genética de un organismo.

Los rasgos o características son determinados por genes y cuando la investigadora o el investigador seleccionan un rasgo, también seleccionan los genes para ese rasgo.

Punto de apoyo



Alelo: Cada uno de los genes del par que ocupa el mismo lugar en los cromosomas homólogos. Estas parejas de genes controlan las características del individuo. Por ejemplo, hay un par de genes que controla el color de los ojos, el cabello, la estatura, entre otras.

Hay poblaciones en las que se hace observable una cierta característica en la mayoría de individuos. La frecuencia con la que un gen en particular se presenta en una población se denomina frecuencia de alelos.

El Principio de Hardy – Weinberg (científicos que lo formularon), establece que la frecuencia de alelos en una población que se reproduce sexualmente no cambia si se presentan estas condiciones:

1. **Apareamiento al azar:** Ocurre cuando los individuos se aparean sin mostrar una preferencia por algún fenotipo o característica observable en los otros individuos, por ejemplo: el tamaño, el color de los ojos, la forma de la nariz, entre otros.
2. **Mutación:** se refiere a los cambios en el material genético. Algunas mutaciones sólo afectan a una porción del ADN; otras producen reorganizaciones de grandes bloques del ADN. Las mutaciones son heredables y son la principal fuente de variación genética.
3. **Migración:** es el movimiento de organismos de un lugar a otro, según la teoría de la evolución. ¿Qué sucede en las migraciones? Entre otras situaciones, si varios miembros de una población animal se van hacia otro lugar, llevan ciertas combinaciones

genéticas que no se encuentran en los animales de la misma especie, en la nueva región. Al mezclarse los individuos de la misma especie, se forman nuevas combinaciones genéticas y pueden aparecer nuevos rasgos o una variedad en la especie.

4. **La deriva genética:** Se refiere a las variaciones al azar en la frecuencia de los genes y sus efectos. La deriva genética está relacionada con el aumento o disminución en la frecuencia de un gen en las generaciones siguientes.

Selección natural y artificial

La selección natural es una de las deducciones del darwinismo. Si las variaciones en los animales les dan mejores posibilidades de supervivencia, es más probable que alcancen la madurez sexual y se reproduzcan de modo que sus descendientes heredarán esas características ventajosas. La herencia de variaciones, a través de varias generaciones, conducirá a nuevas variedades en las especies.



La teoría de Darwin se basa en tres principios fundamentales:

- Primero, la elevada capacidad de reproducción de los seres vivos;
- segundo, la variabilidad de la descendencia y
- tercero, el establecimiento de una lucha por la supervivencia entre los miembros de una especie, sobre todo si los recursos son escasos. Sólo los mejor adaptados sobreviven y transmiten sus caracteres a su descendencia

Estos principios llevaron a Darwin a concluir que en cada población existe competencia por los recursos disponibles y que es más probable que los individuos con variaciones más favorables sobrevivan y se reproduzcan.

La variación genética que permite la supervivencia de los individuos animales y vegetales se acumula en los genes y finalmente aparece en toda la población.

De esta forma ocurre la evolución a partir de la selección natural y el punto clave de la Teoría de Darwin.

Selección artificial: Es la técnica de control reproductivo mediante la cual el hombre produce y altera las especies de organismos domésticos y/o cultivados. La selección artificial es una evolución en la cual los valores de eficacia biológica de los organismos se determinan en relación con las preferencias humanas.



Las características de algunos productos agrícolas están determinadas, en gran medida, por efectos de la selección artificial.



Con la selección artificial se logran variedades vegetales diferentes de las originales y que, por sus características mejoradas, se pueden utilizar en diversas actividades (comercio, industria, alimentación). Por ejemplo, las hortalizas, el

maíz y el plátano, cuyos frutos han sido optimizados, a través de la selección artificial, han presentado un alto rendimiento nutritivo, según las experiencias de los cultivadores y las exigencias de los consumidores.

Pruebas de la evolución

Las pruebas y evidencias que sostiene la teoría de la evolución de las especies son:

1. El registro fósil: muestra que muchos tipos de organismos extintos fueron diferentes de los actuales y revelan etapas de transición de unas formas a otras.

Pruebas de la anatomía

Estructuras análogas y homólogas:

Los órganos análogos son aquellos que desempeñan una función similar pero que su origen es muy distinto. Por ejemplo, las alas de los insectos, al igual que las alas de las aves son estructuras análogas por que en ambos casos sirven para el vuelo pero tienen distinto origen evolutivo.

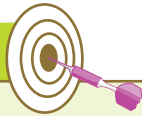
Los órganos homólogos, en cambio presentan la misma estructura básica y la misma relación respecto a otros órganos, y en general el mismo desarrollo embriológico, pero su función es diferente. Por ejemplo, la estructura anatómica del brazo humano, las aletas en los peces, las alas de los murciélagos y de un pájaro, las extremidades de las ranas, así como las extremidades de las ballenas, son homólogas. En todos los casos mencionados existen similitudes en cuanto a su estructura anatómica, aunque su función puede no ser la misma así en unos sirven para nadar, en otros para caminar y en otros para volar.



Estructuras homólogas en las extremidades del ser humano, un gato, una ballena y un murciélago.



Punto de apoyo



Individuo: ser vivo animal o vegetal que pertenece a determinada especie.

Una especie es un grupo de organismos genéticamente similares que pueden aparearse para producir descendientes fértiles, por ejemplo: el gato.

Una población es un grupo de organismos que se cruzan entre sí son miembros de la misma especie y habitan en la misma localidad.



Características y funciones de los seres vivos

Organización, irritabilidad y adaptación

Entre las principales características de los seres vivos están las siguientes:

Organización

La estructura de los seres vivos se plantea en niveles de organización que van desde el átomo, la molécula, el organelo, la célula, el tejido u órgano, hasta el individuo, cuya agrupación forma las poblaciones, las comunidades los ecosistemas. Como último nivel de organización está la biosfera, constituida por todos los ecosistemas del planeta y las interrelaciones que se establecen entre éstos.

Irritabilidad

Los seres vivos son irritables, es decir, que responden a estímulos y cambios físicos o químicos del medio. El color del entorno, la intensidad o dirección de la luz, la variación de temperatura, presión o sonido y los cambios en la composición química de la tierra, el agua y el aire, estos son estímulos del medio que hacen que los seres vivos produzcan una respuesta.

Adaptación

Es la capacidad de los organismos para sobrevivir a las condiciones de su ambiente. En la naturaleza existen tres tipos de adaptaciones:

1. **Anatómicas:** se refieren a las formas y estructuras corporales del organismo en respuesta a su medio.
2. **Fisiológicas:** se trata de los cambios en las funciones del organismo en relación con las condiciones del medio, aumento del pelaje y de plumas en los animales que habitan en los polos o desarrollo de gruesas capas de grasa para conservar el calor, entre otros.
3. **Comportamiento:** se refiere a las actividades del organismo y sus repuestas ante los estímulos que recibe del medio, por ejemplo, en los desiertos los organismos se adaptan a las altas temperaturas desarrollando modificaciones especiales relacionadas con la protección, la defensa y la reproducción. Algunas plantas del desierto, como

los cactus, han desarrollado tallos especializados para retener agua y de esa forma sobrevivir en el árido ambiente de su entorno, además estos organismos carecen de hojas para reducir la evaporación. También vemos adaptaciones de los animales en otras latitudes, como es el caso de los osos polares, que tienen un pelaje que les permite resistir el frío polar.



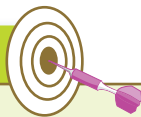
Metabolismo, reproducción y homeostasis

Metabolismo

Es el conjunto de reacciones químicas que se producen dentro de las células.

Este mecanismo hace posible que las células usen la materia y la energía de los alimentos para su crecimiento, reparación y conservación.

Punto de apoyo



Cuando las macromoléculas (carbohidratos, proteínas y grasas) de las células, se desdoblán en moléculas más sencillas, la energía potencial que contienen se transforma en energía cinética y calor.

Con esas transferencias de energía las células mantienen la dinámica de su metabolismo y sus constantes transformaciones.

El metabolismo es la suma de actividades químicas de cada célula que permiten su crecimiento, conservación y reparación en la totalidad del organismo.

El metabolismo tiene dos fases: anabolismo y catabolismo.

En el anabolismo, los vegetales producen sus propios compuestos orgánicos a partir de sustancias sencillas orgánicas del suelo y del aire.

El catabolismo es el conjunto de reacciones metabólicas en las cuales hay transformación de moléculas orgánicas complejas en otras más sencillas y en la obtención y almacenamiento de energía química de importancia biológica en forma de Trifosfato de Adenosina o ATP. Esta energía proviene de la destrucción de enlaces covalentes que constituyen a las biomoléculas.

Reproducción

Es el proceso biológico que permite generar nuevos individuos a partir de los que ya existen. Es lo que mantiene la vida de las especies.

El organismo que se reproduce es el progenitor y el que nace, descendiente o hijo.

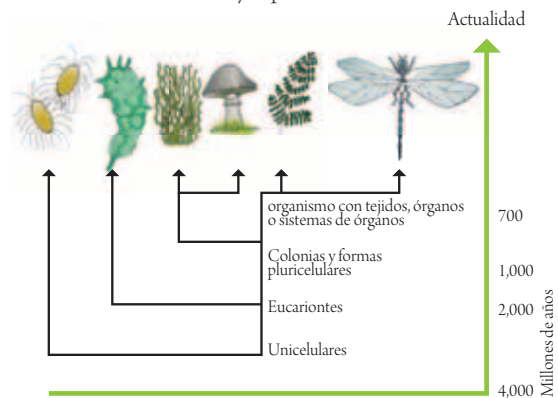
Homeostasis

Actividad

1

Responde las preguntas en tu cuaderno.

- ¿Qué ventaja tiene para la materia viva el organizarse en tejidos, órganos, sistemas y organismos?
- ¿Qué ocurriría si los seres vivos no pudieran alimentarse, crecer y reproducirse?





Actividad

Comprueba la importancia de la luz solar para las plantas.

Materiales:

2 frascos pequeños, 2 porciones de algodón, una bolsa plástica negra con pequeños agujeros y 8 granos de maíz.

Procedimiento:

- a) Coloca algodón dentro de los frascos y humedéclo con un poco de agua. Luego, introduce 4 granos de maíz en cada frasco.
- b) Guarda un frasco dentro de la bolsa plástica y coloca el otro en un lugar fresco.
- c) Observa la germinación de los granos de maíz durante diez días, describe si ocurre el fototropismo y anota en tu cuaderno los resultados.
- d) Dibuja las etapas de tu experiencia.



Actividad

En esta fase inicias los procesos para el desarrollo del proyecto. Es una fase de información e investigación. Para comenzar, realiza lo siguiente.

1. Elabora un informe mediante el cual se respondan las preguntas ¿Qué es el ADN? ¿Cual es su función en los seres vivos?



Resumen

1. Según la teoría de la evolución en cualquier población ocurren variaciones hereditarias.
2. Solo los organismos mejor capacitados sobreviven y se reproducen en su medio cuando las condiciones son adversas.
3. Las pruebas de la evolución pueden tomarse directamente del registro fósil. También pueden observarse en la anatomía de las especies cuando se comparan órganos análogos y homólogos.
4. Entre las características de los seres vivos se pueden mencionar su alto grado de organización y su capacidad de reaccionar frente a los estímulos del medio, entre otras.



Autocomprobación

1 La teoría de la evolución de Darwin se resume en esta obra:

- a) Mecanismos de la evolución
- b) El origen de las especies
- c) Pruebas de la evolución
- d) Características de la evolución

3 Se consideran pruebas de la evolución:

- a) Mutación y metabolismo
- b) Registro fósil, pruebas embriológicas
- c) Irritabilidad y organización
- d) Comportamiento y adaptación

2 Dos mecanismos de la evolución son los siguientes:

- a) Mutación y migración
- b) Adaptación y movimiento
- c) Apareamiento y genética
- d) Metabolismo y reproducción

4 Se refiere a los cambios en el material genético:

- a) Migración
- b) Adaptación
- c) Apareamiento
- d) Mutación

d) 4

c) 3

a) 2

b) 1

Soluciones

PEZ MILENARIO



En un paraíso de la vida silvestre de nuestro país, el zanjón El Chino, habita uno de los tesoros más valiosos de la Barra de Santiago, de mucho interés para la ciencia. Se trata de un pez milenario que ya se hallaba en el planeta cuando los dinosaurios dominaban en la Tierra: el pez machorra (*Atractosteus tropicus*); este es el pez de agua dulce más grande de El Salvador y un verdadero fósil viviente. Esta especie apareció en el mundo hace 80 millones de años y se ha conservado sin cambios, pero a pesar de su resistencia, está en de desaparecer de El Salvador.

NIVELES DE ORGANIZACIÓN DE LOS SERES VIVOS

Motivación

¿Sabes cuáles son los grupos más pequeños de seres vivos que existen?

¿Sabes cómo se llaman esos grupos de seres vivos?
¿Por qué?

Las especies son las categorías más simples o grupos más pequeños entre los niveles de organización de los seres vivos. Una característica de las especies es que los individuos que la forman pueden cruzarse entre sí para producir descendencia. Ejemplo: los pericos.

El género es la segunda categoría y está formada por cierto número especies con características parecidas pero sin la posibilidad de procrear descendencia.

En otra parte del curso conocerás los niveles de organización grupales que son muy interesantes e incluyen a los niveles de organización individuales.

En esta lección estudiarás la célula como unidad



fundamental de organización, sus estructuras y funciones, los tejidos y los órganos entre otros.

Indicadores de logro:

- ✘ Indagarás, representarás y compararás con interés una célula procariótica y una eucariótica animal.
- ✘ Representarás y describirás adecuadamente las partes y funciones de las células animal y vegetal.
- ✘ Representarás y analizarás cuidadosamente las reacciones de anabolismo y catabolismo en la célula viva.
- ✘ Representarás y describirás la naturaleza, estructura, propiedades, funciones e importancia de las enzimas en el metabolismo celular.
- ✘ Indagarás experimentarás, representarás y describirás con precisión los tejidos animales y vegetales indicando la estructura, tipo de célula, función y otras características.

La célula

Células procarióticas y eucarióticas

Los científicos han clasificado las células en dos grande tipos, dependiendo de la presencia o ausencia de núcleo.

Células procarióticas: son aquellas que carecen de un núcleo delimitado por una membrana y el material genético flota en el citoplasma.

En términos evolutivos, las células procariotas se consideran células primitivas. Entre los organismos formados por células procarióticas están las bacterias y las algas verde azules.

Células eucariotas o verdaderas: son las que tienen núcleo celular delimitado por una membrana que lo diferencia y lo separa del citoplasma (eu: verdadero, karyo: núcleo) están presentes en los seres pluricelulares y se cree que evolucionaron a partir de células procarióticas.

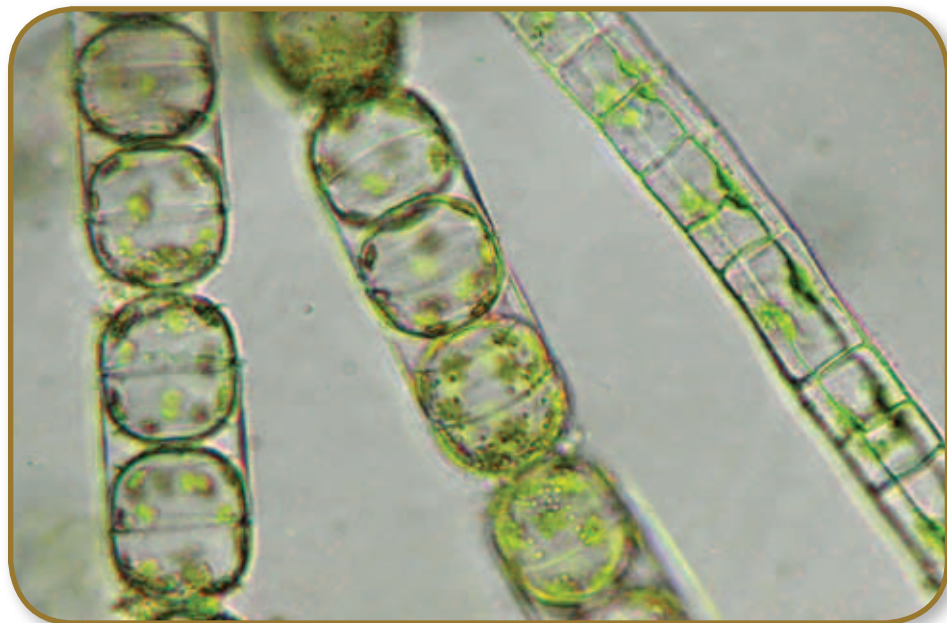
Las células eucarióticas pueden ser organismos unicelulares protistas, como la ameba, o formar los tejidos de organismos multicelulares o pluricelulares como en los hongos, plantas y animales.

Las características comunes de las células eucarióticas son:

1. Presentan membrana nuclear
2. Poseen núcleo organizado y citoplasma con gran cantidad de organelos.
3. Desarrollan las funciones básicas de nutrirse y relacionarse con otras células.
4. Responden a estímulos y se reproducen.

Cuadro resumen de comparaciones.

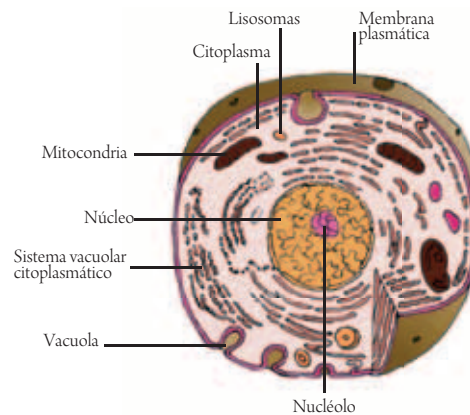
Se diferencian por:	Células procariotas	Células eucariotas
Membrana nuclear	No poseen	Sí poseen
Cromosomas	Libres en el citoplasma	En el núcleo
Funciones básicas	Nutrición, reproducción	Nutrición y relación, reproducción
Presentes en	Bacterias, paramecio, algas verde- azuladas	En todos los organismos pluricelulares y en algunos protistas.



Estructura y función celular

Organelos celulares y sus funciones

Las células, a pesar de su gran variedad de formas, tamaños y funciones, comparten muchos rasgos comunes. Por eso se considera que su forma y función son fenómenos biológicos inseparables, a pesar de eso no existe una célula que sea representativa de todas cada célula, o tipo de ellas, es única; lo que sí puedes generalizar son las funciones que son específicas para cada organelo.



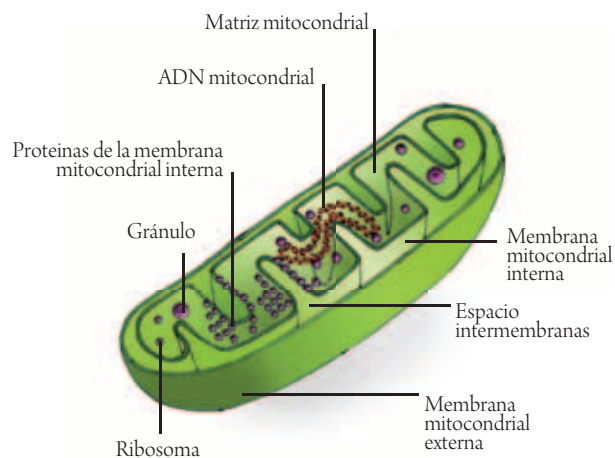
La membrana celular, es el límite exterior de la célula, a través de ella se da el intercambio de materiales entre la célula y el medio que la rodea, de manera selectiva.

El núcleo es el centro director de todos los procesos celulares, de manera particular dirige el proceso de reproducción.

Los diferentes organelos, en una célula eucariótica, los puedes observar en la siguiente gráfica.

Las funciones que realizan las diferentes estructuras son las siguientes:

- Ribosomas: Formados por proteínas y ARN. Su función es fabricar proteínas.
- Retículo endoplásmico: Hay dos tipos: el liso, sin ribosomas, que fabrica los lípidos y grasas y el retículo endoplasmático rugoso, tapizado de ribosomas. Juntos elaboran, almacenan y transportan proteínas.
- Vacuolas. Almacenan agua y sustancias de desecho.
- Lisosomas: Guardan sustancias digestivas que vierten a las vacuolas cuyo contenido se tiene que destruir.
- Aparato de Golgi: sacos aplanados y membranosos que reciben sustancias fabricadas por la célula, como glucosa y proteínas, las cuales modifican a formas más sencillas, las almacenan y liberan para ser utilizadas.
- Vesículas: Almacenan, clasifican y transportan las proteínas a su destino final.
- Mitocondrias: Encargadas de la respiración celular para obtener energía. Son las centrales de energía dentro de la célula.



De acuerdo a la forma de nutrirse hay células autótrofas y heterótrofas

Las células autótrofas fabrican sus propios nutrientes a partir de los elementos inorgánicos del medio que los rodea; producen moléculas complejas como los carbohidratos. Si requieren luz para hacerlo se les llama fotosintéticas y son los cloroplastos las estructuras de las células vegetales especializadas en transformar la energía solar en energía química, mediante el proceso llamado fotosíntesis. Este proceso se produce en los cloroplastos dentro de los cuales está alojado el pigmento verde llamado clorofila.



Las plantas tienen clorofila para realizar la fotosíntesis

Las células heterótrofas son las que ingieren los productos ya elaborados por las células autótrofas durante la fotosíntesis. Los animales están formados por células heterótrofas.



Las células de los animales son heterótrofas.

La nutrición heterótrofa también puede ser saprofita o parásita.

Nutrición heterótrofa saprófita: cuando el organismo toma los nutrientes solo en solución (ejemplo: los hongos) y en la nutrición parásita el organismo logra su alimento directamente de otro organismo vivo (ejemplo; bacterias patógenas)



Nutrición heterótrofa saprófita

Actividad

1

Responde las preguntas

1. ¿Cómo son las células de tu organismo, autótrofas o heterótrofas?
2. ¿Qué moléculas complejas producen las células autótrofas?

La célula en conjunto realiza funciones de nutrición, relación y reproducción.

La nutrición comprende la incorporación de los alimentos al interior de la célula, donde juega un papel importante la membrana celular en la transformación de los mismos y la asimilación de las sustancias útiles o nutrientes por la célula

La función de relación implica la realización de respuestas correspondientes a los estímulos captadas

por la célula y la relación funcional con otras células con las cuales forma tejidos.

La reproducción es el proceso de formación de nuevas células (células hijas), a partir de una célula inicial (célula madre). Este proceso permite la continuidad de las especies.

Regulación de las reacciones químicas celulares (enzimas)

Enzimas:

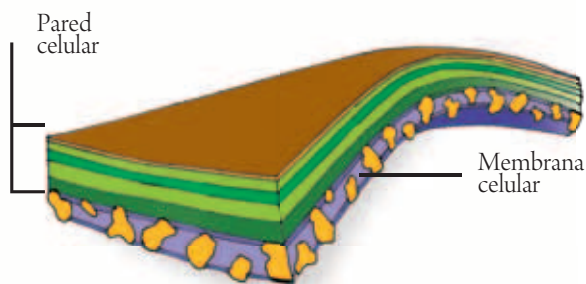
Son sustancias de origen proteico que actúan como catalizadores de las reacciones bioquímicas, juegan un papel muy importante en la digestión y la regulación de la temperatura celular; pero sobre todo, en la velocidad de reacción de los procesos químicos y biológicos de la célula.

Sin la participación de las enzimas, los procesos vitales de los seres vivos no se darían con la velocidad necesaria para sustentar la vida. Las enzimas imprimen tanta aceleración a las reacciones que la célula realiza en un minuto, lo que sin las enzimas tardaría en hacer miles de años.

Células y tejidos animales y vegetales

Diferencias entre célula animal y vegetal

Las células de los animales son diferentes a las células de las plantas, principalmente porque las células vegetales tienen, además de su membrana, una pared celular rígida hecha de celulosa; además contienen a los cloroplastos para realizar la fotosíntesis y grandes vacuolas.



Vacuolas

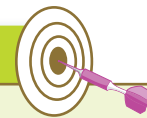
Las vacuolas son estructuras celulares de forma más o menos esférica u ovoidea contenidas en el citoplasma y generadas por la propia célula al crear una membrana cerrada que aísla un cierto volumen celular del resto del citoplasma.

Su contenido es fluido, almacenan productos de nutrición o de desecho, y pueden contener enzimas lisosómicas.

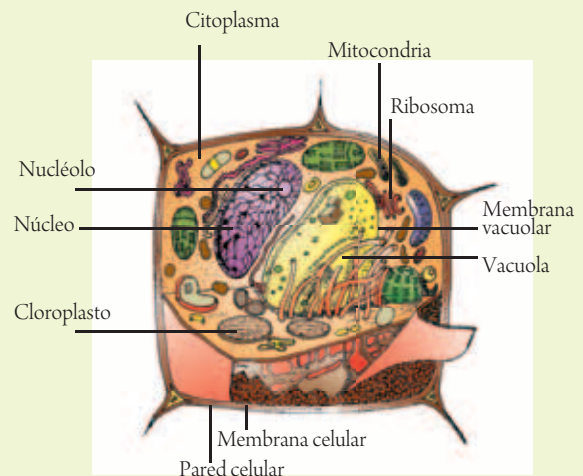
Los cloroplastos son órganos característicos de las plantas que son los responsables de la realización de la fotosíntesis. Poseen un pigmento verde llamado clorofila y gracias a este pigmento que la planta fabrica sus propios alimentos mediante la transformación de la energía radiante en energía química durante el proceso fotosintético.

Las células animales son células eucarióticas heterótrofas y las células vegetales son eucarióticas autótrofas, porque producen o sintetizan sus propios alimentos.

Punto de apoyo



Las células heterótrofas son aquellas que no sintetizan su propio alimento y necesitan tanto una fuente externa de energía como de materiales de construcción de sus propias moléculas. Ejemplo de célula heterótrofa: la célula animal.





Actividad

Compara las estructuras de ambas células (vegetal y animal). ¿Cuáles son algunas de sus diferencias?

Tejidos vegetales y animales

Algunas funciones comunes de los tejidos animales y vegetales

Función del tejido	Tejido animal	Tejido vegetal
sostén y apoyo	óseo	esclerénquima
conducción o transporte de sustancias	sanguíneo	vascular (floema y xilema)
revestimiento	epitelial	epidérmico
crecimiento lateral	conjuntivo y muscular	cámbium
reserva	adiposo	parénquima

Tejidos vegetales:

1. Epidérmico: Forma una capa exterior continua sobre la superficie de una planta. No existen espacios entre las células, pero contiene los estomas.
2. Parénquima: formado por células redondeadas englobadas en una pared celular de celulosa que contiene espacios intercelulares llenos de aire. Su función es sujetar las partes no leñosas de la planta y como tejido de reserva en raíces, tallos y hojas.
3. Colénquima: formado por células alargadas y especializado en dar soporte a las partes de la planta en crecimiento activo que son flexibles.
4. Esclerénquima: Tejido con pared celular secundaria de lignina formado por células llamadas esclereidas. Su función es proporcionar apoyo a otras partes de la planta.
5. Cámbium: Capa de células de pared delgada situada entre el xilema y el floema. Es un tejido formador de nuevas células y responsable del crecimiento lateral de las plantas.

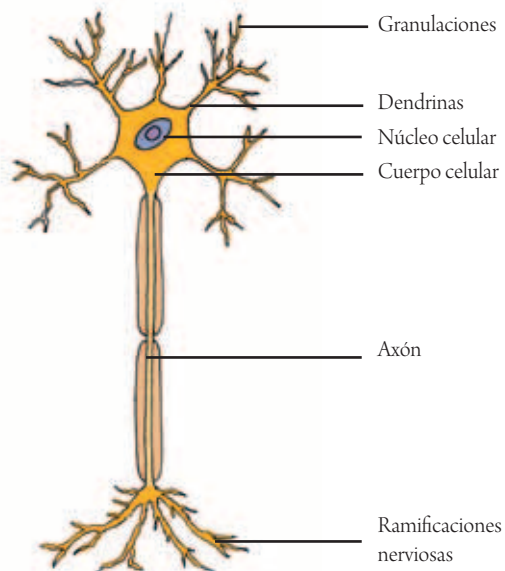
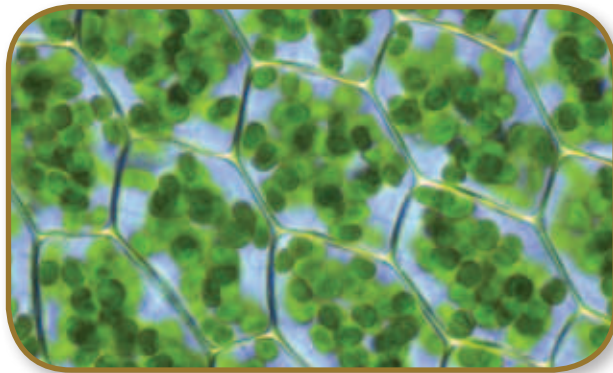
Tejidos animales:

1. Epitelio compuesto: Formado por células columnares unidas a la membrana basal y células escamosas y aplanadas en zonas sometidas a esfuerzos como la epidermis de la piel.
2. Tejido adiposo: Formado por células grasas debajo de la piel, su función es de aislamiento, protección y para almacenar energía.
3. Tejido Nervioso:

Está formado por células especializadas llamadas neuronas que en su conjunto forman

los órganos del sistema nervioso. Este sistema es propio del reino animal y permite a los animales responder de forma rápida y coordinada a los diferentes estímulos del medio. La unidad básica estructural y fisiológica del sistema nervioso es la neurona.

Las neuronas poseen prolongaciones largas llamadas dendritas y un axón. Las dendritas permiten la comunicación de una neurona con otra y se encargan de recibir los impulsos provenientes de otras neuronas y pasarlos al cuerpo celular. El axón, también llamado cilindroeje, se encarga llevar el impulso nervioso desde el cuerpo celular hasta otras neuronas o tejidos. Hay neuronas cuyos axones son muy cortos, pero hay otras que tienen axones considerablemente largos; como por ejemplo las que se prolongan desde la médula espinal hasta los dedos de los pies.



Actividad



En esta fase continúas los procesos para el desarrollo del proyecto, realiza lo siguiente.

Investiga:

1. ¿Cuáles rasgos de tu aspecto físico son similares en tu mamá? ¿Qué similitudes físicas notas entre tú y tu padre?
2. ¿Qué se entiende por mutación?



Resumen

- Por sus características evolutivas las células pueden ser procarióticas o eucarióticas.
- Las mitocondrias son las estructuras subcelulares encargadas de la producción de energía biológica.
- Por su forma de nutrición, hay células autótrofas y heterótrofas. Las primeras son productoras de sus propios alimentos mediante las reacciones de la fotosíntesis, que es única en el reino vegetal. Las células de los animales y de los hongos son heterótrofas.
- En la organización de los seres vivos, se distinguen dos niveles: el celular y el tisular. En el nivel celular se distinguen las bacterias y los protozoarios, seres constituidos por una sola célula.



Autoevaluación

1 La estructura celular considerada como la central de energía es:

- a) Ribosoma
- b) Membrana
- c) Mitocondria
- d) Lisosoma

3 Tejidos animal y vegetal con la función de transporte o conducción de sustancias:

- a) Óseo y esclerénquima
- b) Sanguíneo y vascular
- c) Epitelial y epidérmico
- d) Adiposo y parénquima

2 Son las sustancias que regulan y catalizan las reacciones bioquímicas.

- a) Clorofila
- b) Lípidos
- c) Celulosa
- d) Enzimas

4 Es un ejemplo de tejido animal:

- a) Conjuntivo
- b) Cambium
- c) Colénquima
- d) Xilema

4) a

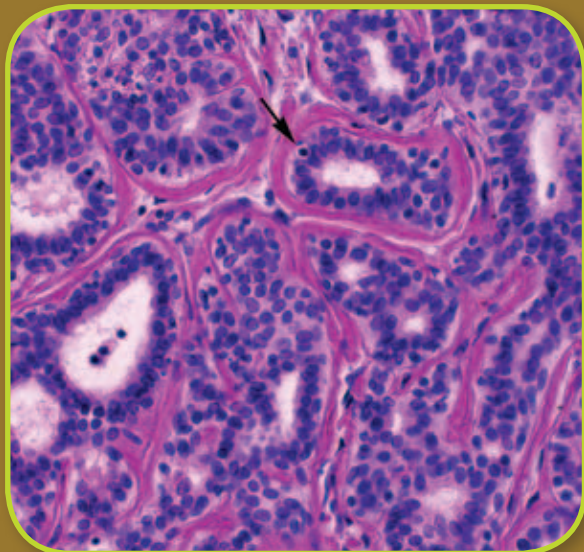
3) b

2) c

1) c

Soluciones

LAS CELULAS LO CUENTAN TODO



En la medicina muchas de las investigaciones patológicas se hacen a través de cultivos de tejidos de la zona del cuerpo que presenta los efectos de alguna enfermedad. Por ejemplo, si hacen una biopsia de la piel, pueden diagnosticar alguna displasia. Si hacen un cultivo con muestras de las uñas, pueden determinar algún tipo de micosis. Lo más común son los cultivos de células para detectar infecciones de la garganta. En general, la citología y la histología (estudio de células y tejidos, respectivamente) son las más utilizadas en las técnicas de laboratorio para la prevención y tratamiento de muchas enfermedades.

FOTOSÍNTESIS Y RESPIRACIÓN CELULAR

Motivación

Las frutas son una fuente de vitaminas y energía para tu organismo; pero ¿de dónde procede esa energía?

Las plantas transforman la energía luminosa en energía química en forma de azúcar que en las frutas tiene el nombre específico de fructosa.

¿Qué importancia tienen las frutas y verduras en tu alimentación?

Casi toda la base de la alimentación del hombre y de los animales está en los vegetales, ya que éstos son seres autótrofos y producen las sustancias nutritivas propias que los demás seres vivos aprovechan.

Los seres vivos heterótrofos (animales) toman las sustancias nutritivas ya elaboradas, las degradan e integran a su metabolismo.



Indicadores de logro:

- ✘ Indagarás, representarás e interpretarás correctamente el proceso de la fotosíntesis en las plantas.
- ✘ Representarás, analizarás y explicarás las reacciones químicas en la fase oscura de la fotosíntesis.
- ✘ Analizarás y explicarás en forma exacta y clara la fase aeróbica o ciclo de Krebs en la respiración celular de animales superiores.

La fotosíntesis

Los organismos heterótrofos (células y organismos animales, incluyendo al hombre) no sintetizan sustancias nutritivas ni energía química: las adquieren de las plantas.

Puedes afirmar que todo alimento y toda energía que necesita el mundo animal, procede del mundo vegetal

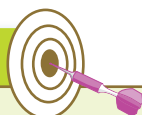
La luz solar es la fuente de todos los tipos de energía en el planeta Tierra, insumo de la fotosíntesis en las plantas e indispensable para la vida.

Fotosíntesis

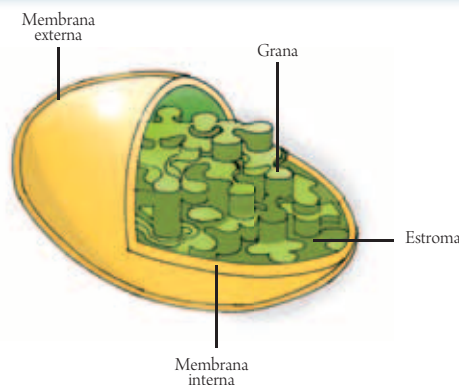
La fotosíntesis tiene lugar en los cloroplastos en las partes verdes de las plantas en los que se elaboran compuestos orgánicos a partir de la energía solar y compuestos inorgánicos. La fotosíntesis es la base de la vida pues consiste en la producción de alimentos y en la liberación de oxígeno. Este proceso bioquímico consta de numerosas reacciones químicas y fenómenos físicos que permiten la captura de la energía radiante del sol y su conversión de energía química en compuestos orgánicos como los carbohidratos.

La fotosíntesis se da en dos fases principales: la fase clara y la fase oscura. La fase clara ocurre en el grana y la oscura en el estroma en los cloroplastos.

Punto de apoyo



Recordarás que en la célula vegetal existen unas estructuras especializadas llamados cloroplastos, responsables de la ejecución de las reacciones químicas de la fotosíntesis. Los cloroplastos son muy semejantes a las mitocondrias, pues al igual que ellas poseen doble membrana, una interna, y otra externa, de superficie lisa. La matriz del cloroplasto se conoce como estroma y los pliegues internos como grana o granum, los grana, es donde se encuentra la clorofila.



fase clara, luminosa o fotoquímica

Se realiza en presencia de la luz y sólo pueden realizarla las células vegetales que tienen clorofila. A esta fase se le llama fotoquímica, y la clorofila de los cloroplastos absorbe la luz y la usa para producir 18 moléculas de ATP (Adenosina Trifosfato) y proporcionar átomos de hidrógeno oxidando el agua.

Las reacciones químicas que se realizan en la fase luminosa son tan rápidas, que la absorción primaria de la luz por la clorofila se completa en una millonésima de segundo; lo que indica que es prácticamente instantánea. Por ser tan rápidas y difíciles de medir las fotorreacciones, se considera que falta mucho por descubrir sobre ese tema.

La fase clara de la fotosíntesis da como resultado final la producción de oxígeno que se libera al ambiente, de allí la importancia de conservar los bosques.

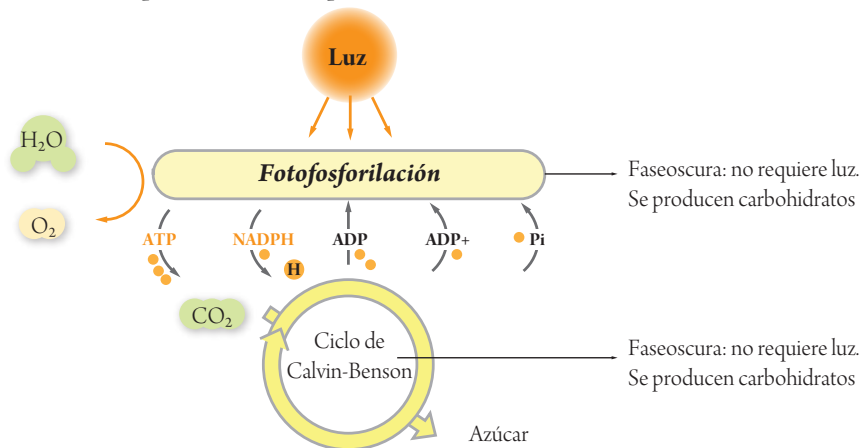
Fase oscura o química

La fase oscura se realiza en ausencia de la luz.

En esta fase se reduce el dióxido de carbono y se elaboran carbohidratos.

La fotosíntesis solo tiene lugar a temperaturas adecuadas y en presencia de clorofila, dióxido de carbono, agua y luz. Las reacciones de la fotosíntesis, en la fase oscura, se dividen en dos grupos:

1. El CO_2 se reduce, combinándose con el H_2O , forma azúcares de 3 y 6 carbonos.
2. Sustitución del azúcar ribosa (de 5 carbonos) que representa la mayoría de reacciones químicas de la etapa oscura.



La ecuación química general de la fotosíntesis es:



Interpretación:

6CO_2 = 6 moléculas de dióxido de carbono más

$12\text{H}_2\text{O}$ = 12 moléculas de agua que reaccionan con la energía radiante y producen:

$\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6$ = 1 molécula de glucosa

+ $6\text{H}_2\text{O}$ = 6 moléculas de agua

+ 6O_2 = 6 moléculas de oxígeno

En el planeta, la radiación solar es absorbida en grado variable por los gases, vapores y el polvo de la atmósfera antes de llegar a las hojas de las plantas. De la luz que incide en la hoja, una parte es absorbida, otra es reflejada.

La clorofila está presente en los grana de los cloroplastos, allí absorbe la energía de la luz solar gracias a la presencia de átomos de magnesio (Mg) y dan comienzo así las reacciones de la fotosíntesis. En la ecuación química anterior de la fotosíntesis, se indica solamente la naturaleza general del proceso fotosintético; pues, en realidad, antes de obtener la glucosa y el oxígeno como productos finales de la fotosíntesis, se obtienen otros productos intermedios como los azúcares difosfato de ribulosa, fructosa y luego la glucosa, siempre durante la fase oscura.



Actividad

Experimental:

Objetivo: Demostrar la importancia de la energía solar en los procesos de la vida.

Materiales:

Un bote de vidrio, transparente.

Una planta acuática y agua.

Un pequeño caracol o un pececito.

Procedimiento:

1. Colocar una planta acuática en un bote de vidrio, lleno hasta la mitad de agua.
2. Introducir un pequeño caracol o un pececito en el bote y cerrarlo herméticamente.
3. Dejar expuesto a la luz solar el bote con el agua y el caracol o el pececito.
4. Observar y analizar, si ocurren, las siguientes afirmaciones:
 - En el interior del tubo los procesos vitales continúan normalmente.
 - Con la luz solar, la planta fabrica sus alimentos con el bióxido de carbono que absorbe del medio ambiente, a la vez que desprende oxígeno.
 - El caracol, o el pececito, utiliza el oxígeno para respirar y a la vez exhala el dióxido de carbono.

5. Dibuja las partes de tu experimento y describe cada observación de tu proceso.

Conclusiones:

1. Si el crecimiento de la planta es suficiente para reponer los tejidos que se come el caracol o el pececito, el sistema puede permanecer en equilibrio durante muchos días.
2. La fotosíntesis es el proceso mediante el cual las células de la planta utilizan la luz solar para transformar el dióxido de carbono y el agua en sustancias químicas que sirven de alimento al caracol.

Para que comprendas mejor la fotosíntesis, imagina un rayo de luz que penetra en el bote de tu experimento. Después, el rayo de luz atraviesa la pared de una de las células de la planta acuática; luego los cloroplastos presentes en el citoplasma celular atrapan la luz y continúa el proceso antes descrito.



Cuando un rayo de luz penetra a los cloroplastos, donde está contenida la clorofila, algunos electrones de la nube que rodea los átomos absorben partículas luminosas llamadas fotones, capturando así parte de la luz solar.

El electrón que gana o absorbe el fotón, se carga y salta a un nivel superior de energía.

Cuando cede el fotón, para que se realicen los complicados procesos de la fotosíntesis, el electrón pierde energía y regresa a un nivel más bajo.

En toda la superficie terrestre, infinidad de electrones están absorbiendo y cediendo fotones, es decir, ganando y perdiendo energía y saltando de un nivel a otro.

La vida en la Tierra es posible gracias al doble milagro químico de la fotosíntesis y de la respiración.

Respiración celular, anaerobia y aerobia

Después de que tú has corrido, caminado rápido o subido unas cuarenta gradas, ¿qué es lo que más deseas? Seguramente tus dos respuestas están asociadas con satisfacción y deseos de llevar más oxígeno a los pulmones. Bien, ese es el fin básico de respirar: introducir oxígeno para nutrir nuestras células.

¿Qué sientes cuando respiras profundamente?



Las células de los animales y de las plantas utilizan energía para la construcción y mantenimiento del protoplasma y de las membranas protoplasmáticas. Obtienen energía oxidando sustancias combustibles. La oxidación en la célula se realiza mediante un proceso lento, a temperatura ambiente y en varias etapas, con participación de numerosas enzimas que definen la velocidad de las reacciones químicas. Todo este proceso se realiza en el interior de las células vivas mediante la respiración, en las mitocondrias.

Respiración anaerobia:

Es la respiración que se da cuando el hidrógeno se une al oxígeno de algún compuesto inorgánico como el NO_3 (óxido nitroso) o el CO_2 (dióxido de carbono). Este tipo de respiración se observa únicamente en las bacterias y tiene lugar en ausencia del oxígeno. Los compuestos orgánicos, como los azúcares, son desintegrados en otros compuestos tales como el dióxido de carbono y etanol, con menor liberación de energía. Los organismos que realizan respiración anaeróbica se llaman anaerobios.

Respiración aerobia:

Es la respiración que solo puede tener lugar en presencia del oxígeno gaseoso libre del aire.

Durante este tipo de respiración, los compuestos orgánicos se convierten en dióxido de carbono y agua con liberación de energía. Los organismos que realizan la respiración aerobia, se llaman aerobios.

En la respiración las células, tanto animales, vegetales, absorben oxígeno y con él transforman el azúcar en energía.

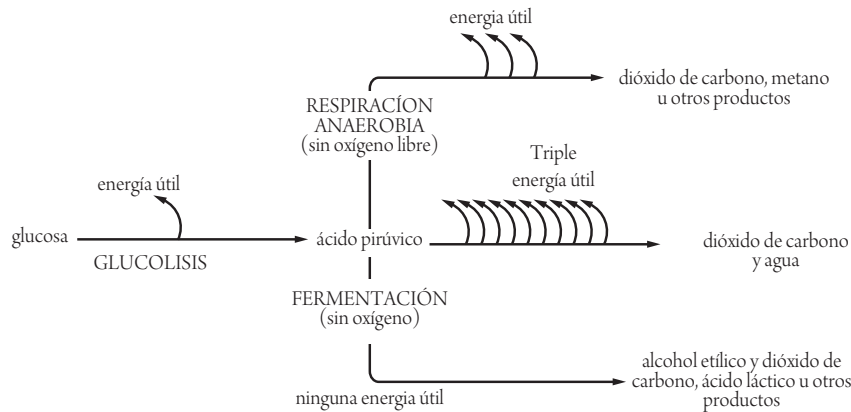
Glucólisis

Es la primera parte de la respiración celular en la que la glucosa es convertida en ácido pirúvico dentro del citoplasma de todos los organismos vivos. Utiliza un sistema complejo de enzimas y coenzimas. Produce energía para períodos breves en forma de ATP cuando existe escasez de oxígeno.

ATP es un compuesto orgánico constituido por Adenina, Ribosa y tres grupos fosfato.

Este nucleótido es responsable del almacenamiento temporal de energía durante la respiración celular.

El ATP puede almacenarse por largo tiempo como ocurre en las semillas secas, allí se almacena o guarda para cuando la semilla necesite utilizar esa energía, cuando germine y la planta empiece a respirar. Es lo que sucede con el maíz, el frijol y otras semillas que se guardan para la siembra del año siguiente.



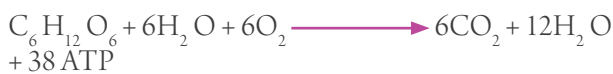
Ciclo de Krebs:

Es la segunda parte de la respiración celular en la que el ácido pirúvico, en presencia de oxígeno y a través de un complejo ciclo de reacciones controladas por enzimas, produce energía en forma de ATP y productos intermedios que dan lugar a otras sustancias tales como ácidos grasos y aminoácidos. El ciclo de Krebs tiene lugar en las mitocondrias.

6CO₂ = 6 moléculas de dióxido de carbono más
 12H₂O = 12 moléculas de agua y energía.
 ATP = trifosfato de adenosín, molécula energética de los seres vivos

En la respiración, un azúcar comúnmente glucosa, se transforma en sustancias más sencillas con liberación de energía.

Observa la representación del proceso en la siguiente ecuación:



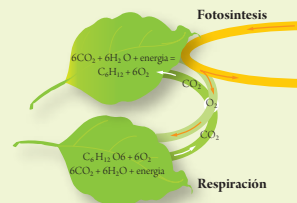
En esta fórmula:

C₆H₁₂O₆ = 1 molécula de glucosa
 + 6H₂O = 6 moléculas de agua
 + 6O₂ = 6 moléculas de oxígeno que reaccionan y producen:



Observa

Observa que la ecuación de la respiración es inversa a la ecuación de la fotosíntesis sobre todo desde el punto de vista energético y es porque las células utilizan los productos de la fotosíntesis en el proceso de la respiración, especialmente el oxígeno, y degrada la molécula de glucosa en la nutrición, y produce dióxido de carbono, agua, además, hay liberación de energía.



Comprueba el proceso en el diagrama de intercambio de gases

Fíjate que en la fotosíntesis hay almacenamiento de energía mediante la producción de carbohidratos. En cambio en la respiración hay liberación de energía en forma de ATP.

Los procesos respiratorios convierten parte de la energía capturada por la fotosíntesis en energía consumida por el protoplasma en sus actividades.

Así, la glucosa que la planta ha sintetizado y que es portadora de energía, es ingerida por los organismos heterótrofos, digerida y luego transportada por la corriente sanguínea a las células, a través de cuyas membranas es absorbida. Una vez dentro del citoplasma celular, el primer paso que da una célula para recuperar o liberar la energía que las plantas han almacenado en el azúcar es descomponer este en dos moléculas de otra sustancias ácidas que luego forman sales de piruvato.

Los procesos por los que la energía se integra en el ATP son:

1. La oxidación del ácido pirúvico en CO_2 y NADH_2 (ciclo de Krebs).
2. Producción de ATP a partir del NADH_2 (fosforilación oxidativa).
3. Oxidación terminal. El hidrógeno es combinado con el oxígeno del aire y forma agua.



Actividad

Actividad para el proyecto

En esta nueva fase se da a conocer qué materiales se necesitan para llevar a cabo la extracción de ADN vegetal.

Los materiales son:

- Jabón líquido
- Agua destilada
- Ablandador de carne
- Hojas de espinaca
- Sal
- Licadora
- 4 vasos de vidrio

Consigue estos materiales, ya que la siguiente etapa es la de ejecutar el proyecto.

Actividad



1. La fotosíntesis consiste en un conjunto de reacciones en las cuales las plantas son capaces de transformar la energía que reciben de la luz solar en energía química.
2. La fotosíntesis se realiza en dos etapas, una en presencia de la luz y otra en la cual la luz no es necesaria.
3. La respiración celular es mecanismo mediante el cual la célula obtiene la energía necesaria para toda actividad.



Resumen

1. Los organismos que realizan la fotosíntesis se denominan autótrofos y son todos pertenecientes al reino vegetal.
2. La energía que desencadena todas las reacciones de la fotosíntesis es la que proviene de la luz solar.
3. La clorofila es el pigmento verde que se necesita para que las plantas realicen la fotosíntesis. Se encuentra almacenada en los cloroplastos.
4. Durante la fotosíntesis, las plantas convierten la energía luminosa en energía química. También hay producción de oxígeno.
5. Las mitocondrias son los organelos celulares que se encargan de producir moléculas de energía en forma de ATP.



Autoevaluación

1 ¿Cuáles son los insumos que necesita el proceso de fotosíntesis?

- a) O_2 y H_2O
- b) CO_2 , agua y luz
- c) $C_6H_{12}O_6$ y H_2O
- d) H_2O y O_2

3 ¿Cuál es el gas producto de la respiración?

- a) Metano
- b) Dióxido de carbono
- c) Oxígeno
- d) Neón

2 ¿Cuáles son los productos de la fotosíntesis?

- a) O_2 y H_2O
- b) CO_2 y energía
- c) $C_6H_{12}O_6$ y O_2
- d) H_2O y O_2

4 La fórmula $C_6H_{12}O_6$ corresponde a:

- a) Galactosa
- b) Lactosa
- c) Fructosa
- d) Glucosa

p (4)

q (3)

z (2)

l (1)

Soluciones

VINUM ACRE



Uno de los aprovechamientos más importantes de los productos de la respiración anaeróbica es la fabricación del vinagre. Su historia está muy relacionada con la historia del vino, de hecho, la palabra vinagre significa “vinum acre” o vino agrio. Químicamente, el vinagre es una solución acuosa de ácido acético, producida por la acción de bacterias de la especie *Acetobacter aceti*. Se cree que el vinagre se descubrió hace unos 5000 años en Babilonia.

Lección 4

Cuarta Unidad

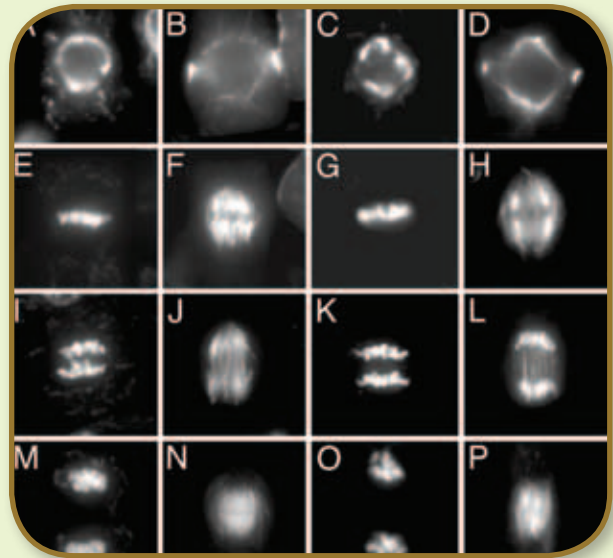
LAS CÉLULAS SE REPRODUCEN Y LLEVAN SU ADN

Motivación

Existe una gran diversidad de seres vivos en el planeta, como resultado de un proceso evolutivo que se ha dado durante miles de millones de años. ¿Recuerdas los diferentes reinos en los que se clasifican los seres vivos y algunas de sus características y adaptaciones?

Para permanecer en la Tierra, los seres vivos han tenido que desarrollar diferentes mecanismos naturales que les permiten adaptarse a su entorno. Uno de estos mecanismos es la reproducción, a través de la cual se transmiten las características de cada especie, de generación en generación.

En la naturaleza, existen dos tipos de reproducción desde el nivel celular hasta los organismos completos y complejos: la reproducción sexual y la asexual.



Indicadores de logro:

- ✖ Indagarás, representarás y describirás las fases de la mitosis en células somáticas y las fases de la meiosis en células sexuales.
- ✖ Explicarás y representarás la ovogénesis y la espermatogénesis.

Reproducción celular

Todos los organismos vivos, plantas y animales, tienen descendientes. Estos descendientes se parecen mucho a sus ascendientes o sus padres en el caso de los animales.

Los organismos se reproducen y en esta forma, la vida en la Tierra continúa, con ligeros cambios de generación en generación.

En las plantas y los animales, la reproducción puede ser asexual, sexual, dependiendo de las especies.

Reproducción Sexual

Mitosis

En el caso de la reproducción sexual, los dos gametos no presentan diferencias apreciables. El acto de su unión se denomina conjugación. Se reproducen así numerosas algas: Diatomeas, Chlamydomonas, entre otras y algunos protozoarios ciliados como el paramecio. En la reproducción sexual heterogámica, los dos gametos son distintos y reciben nombres especiales. El gameto femenino de los vegetales se llama oófera y el de los animales, óvulo. El gameto masculino de los vegetales se llama anterozoide y el de los animales, espermatozoides.

El proceso de la reproducción sexual es mucho más complicado que la reproducción asexual y constituye también el modo fundamental de reproducción de plantas y animales superiores.

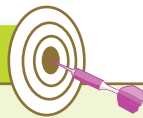
El proceso de reproducción celular se llama mitosis. La mitosis se conoce también con el nombre de cariocinesis, porque el núcleo se divide después de una serie de transformaciones. La mitosis se presenta en todos los organismos cuyas células tienen núcleo y cromosomas definidos. Todas las células somáticas de los seres vivos se dividen por mitosis.



El desarrollo de la mitosis se efectúa en forma continua; sin embargo, por comodidad y en atención a los diferentes aspectos importantes que presenta, se le ha dividido en cuatro fases, que son:

- a) La Profase o fase preparatoria
- b) La Metafase o división de la cromatina
- c) La Anafase o de la distribución de la cromatina
- d) La Telofase o de la división celular

Punto de Apoyo



Reproducción heterogámica e isogámica.

Cuando se requiere de dos gametos diferentes para llevar a cabo la reproducción, la reproducción es heterogamia. En este caso, se trata de un gameto femenino y de un gameto masculino. La reproducción isogámica es una forma de reproducción más primitiva, pues es propia de ciertos hongos, algas y protozoos y consiste en la unión de dos células idénticas en su estructura externa como en su fisiología, por lo que no se puede hablar de femenino ni masculino.

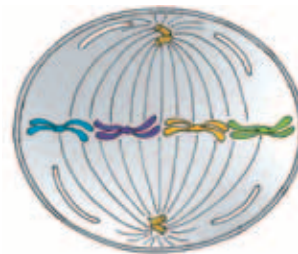
Profase

1. En esta fase, la cromatina del núcleo se distribuye en partes iguales.
2. El centrosoma entra en actividad y forma la esfera directriz de la que parten finísimas granulaciones radiales semejantes a una estrella y se denomina áster.
3. La red cromática se fragmenta en gruesos filamentos de diámetro irregular.
4. Cada fragmento es un cromosoma donde se localizan los genes y se acumula el ácido desoxirribonucleico (ADN).
5. La esfera directriz se divide en dos, cada una con la mitad del centrosoma que se ha dividido también en dos centriolos y rodeada por su áster propio.

En general, durante la profase, el centriolo se duplica y cada parte se dirige a uno de los extremos o polos de la célula. La membrana nuclear se desintegra y los cromosomas se condensan, haciéndose visible sus estructuras dobles.

Metafase

Al estar formado el huso acromático y las esferas atractivas en sus polos, los cromosomas se orientan por el centrómero y se colocan perpendicularmente al eje del huso acromático, con los vértices dirigidos hacia el centro y formando la placa ecuatorial. Este período es muy corto.



Anafase

En esta fase se completa la división o escisión longitudinal, separándose las dos cromátidas que forman dos cromosomas independientes.

Los cromosomas emigran a los polos de la célula y rodean al centriolo respectivo, para lo cual los centrómeros siguen las fibras del huso.



Telofase

1. Los cromosomas se aglomeran alrededor del centriolo o áster y se unen o sellan, formando el filamento cromático.
2. Reaparecen la membrana nuclear, el nucléolo y la cariolinfa. El citoplasma se estrecha cada vez más por estrangulación y en el ecuador se precipita gran cantidad de corpúsculo, formando una doble membrana que se llama placa intermediaria.
3. El citoplasma termina de dividirse, originando dos células hijas.



Meiosis

La mayoría de los organismos pluricelulares se reproducen mediante un proceso llamado meiosis, el cual genera células sexuales o gametos con la mitad del número de cromosomas que tenía la célula madre.

Cuando los gametos se fusionan se restablece el número de cromosomas y la célula resultante, llamada huevo o cigoto, adquiere la mitad de los cromosomas del padre y la mitad de los de la madre. Esto es la base del fenómeno de la herencia que estudia la genética.

Meiosis es el proceso por el cual se producen células hijas con la mitad del número de cromosomas de la

célula original.

Los seres humanos poseen 46 cromosomas. Al procrear un hijo, la madre aporta 23 cromosomas y el padre los otros 23.

En los laboratorios, para visualizar mejor los 23 pares, éstos se colorean con tintes especiales. Cuando se identifican y ordenan se obtiene lo que se conoce como cariotipo. Cada par de cromosomas se enumera del 1 al 22. El par veintitrés son los cromosomas que determinan el sexo del individuo. Si ambos son "XX" el sexo es femenino; si son "XY" el sexo es masculino. Como puedes notar es el padre quien determina el sexo del nuevo ser.

Actividad

1

Resuelve en tu cuaderno las siguientes relaciones:

1. Traslada el literal de la fase de la izquierda hacia su descripción correcta:
 - a) profase _____ () los cromosomas se alinean a la placa ecuatorial
 - b) metafase _____ () el citoplasma se divide originando dos células
 - c) anafase _____ () desaparece la membrana nuclear
 - d) telofase _____ () los cromosomas se dirigen a los extremos de la célula
2. Escribe la diferencia entre mitosis y meiosis atendiendo a:
 - a) El número de fases: _____
 - b) El número de cromosomas: _____
3. Escribe el número de progenitores en cada tipo de reproducción celular.
 - a) Sexual: _____
 - b) Asexual _____

En la meiosis la función del núcleo es determinante porque básicamente consiste en las composiciones y combinaciones de los cromosomas.

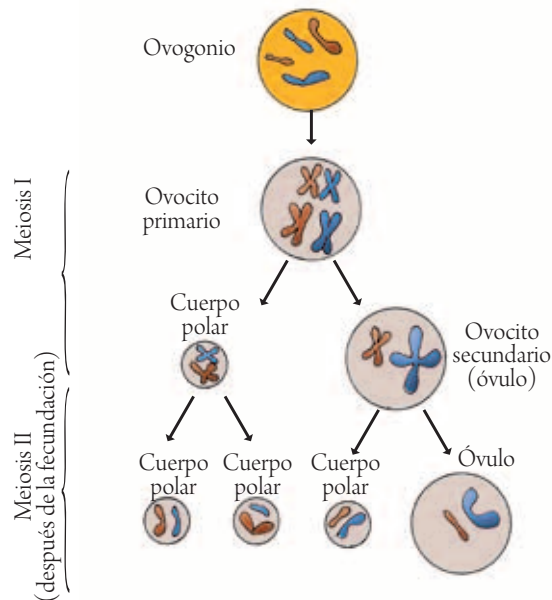
En la profase de la primera división (meiosis I), los cromosomas se agrupan en pares y se duplican

formando las tétradas (cuatro cromosomas unidos). En la metafase y la anafase, las tétradas siguen unidas. Debido a eso, la telofase origina dos células con el doble de cromosomas (células diploides).

A partir de ahí inicia la segunda división (meiosis II), en la cual se generan cuatro células con la mitad de cromosomas respecto a la célula madre (células haploides). Es similar a la mitosis, con la diferencia de que participa la mitad del número de cromosomas.

La meiosis (término que significa disminución) es la reproducción celular característica de la gametogénesis, mediante la cual se forman y maduran los gametos o células de la reproducción. Estas células formadas resultan ser haploides, es decir, que son células que contienen solo la mitad de la información genética de la especie. Por eso, en el ser humano cuya especie se define por sus 46 cromosomas, el espermatozoide solo tiene 23 cromosomas y el ovulo tiene los otros 23. Cuando ocurre la fecundación se recupera la condición de diploide en la nueva célula formada. Diploide es un término que indica que la célula contiene el número de cromosomas completo de la especie.

En este sentido, la reproducción sexual tiene la ventaja que permite la variabilidad genética, gracias al entrecruzamiento de los cromosomas del padre y de la madre que ocurre en la profase I, al inicio de la meiosis. Con ello, la diversidad biológica del planeta y la evolución de la especie esta asegurada.

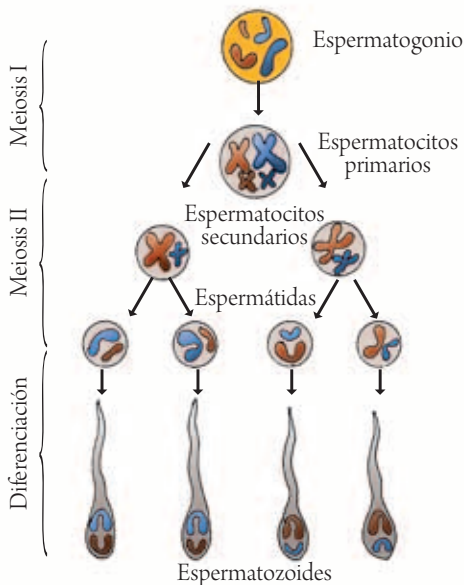


La espermatogénesis inicia cuando una célula madre llamada espermatogonio se desarrolla y sufre cambios para formar el espermatocito primario e iniciar la meiosis. En su primera fase la meiosis genera dos espermatocitos secundarios diploides que en la segunda división meiótica darán lugar a la formación de cuatro espermátidas que al desarrollarse formarán cuatro espermatozoides en total. Por otra parte, la ovogénesis consiste en el desarrollo de una célula madre llamada ovogonio que se desarrolla para convertirse en el ovocito primario. Este, durante la primera fase de la meiosis produce un ovocito secundario y un cuerpo polar. Al ocurrir la segunda fase de la meiosis, de este ovocito surgirá el óvulo. Al final, se habrán producido tres cuerpos polares los cuales se degeneran y se eliminan del organismo femenino, quedando solo el ovulo para participar en la reproducción.

Algunas células no realizan mitosis. Las neuronas de un adulto, por ejemplo; por eso es necesario cuidarlas evitando ingerir bebidas alcohólicas y drogas, ya que estas prácticas incrementan la muerte de las neuronas, células cerebrales que son incapaces de reproducirse.

La mayoría de las células de nuestro cuerpo se reproducen por mitosis y no pueden dar lugar al nacimiento de un nuevo ser. Estas son llamadas células somáticas.

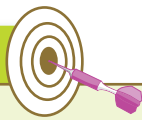
Existe un tipo especial de células en el ser humano que no poseen 46 cromosomas, sino que 23. Estas células



son los gametos o células germinales. En un hombre, los gametos son los espermatozoides y en la mujer son los óvulos; estas células se unen y dan lugar a una nueva célula llamada cigoto, que es la primera célula de un ser humano; a partir de ésta se forma todo nuevo ser. Este mecanismo sexual de reproducción es propio del ser humano y muchas otras especies, aunque no todos los organismos se reproducen sexualmente.

¿Cómo se hacen los gametos si todas las células del ser humano tienen 46 cromosomas y ellos solo tienen 23? En efecto: al final de la mitosis de una célula humana común (célula somática), las células hijas tendrán cada una 46 cromosomas, ¿cómo entonces nacen los gametos? Existe un mecanismo especial: La meiosis.

Punto de apoyo



La meiosis es el proceso de formación de los gametos celulares, en el cual el número diploide (46 en el ser humano) es reducido a la mitad, es decir, al número haploide (23 en el ser humano).

Gametogénesis: es el proceso de formación de los gametos masculino (Espermatogénesis) y femenino (Ovogénesis).

Estructura, función y propiedades del material genético

Modelos del ADN

Las complejas actividades que se llevan a cabo en la célula son controladas y guiadas por los genes que se encuentran en los cromosomas. En esencia esas moléculas contienen la información para la síntesis de proteínas.

Hoy en día la biología molecular estudia cómo la información que contienen los genes está codificada, cómo se procesa la información, cómo se reproducen a sí mismas esas informaciones y cómo puede modificarse para generar nuevas instrucciones. Hoy en día se sabe que el ADN tiene propiedades para controlar la codificación, procesamiento, replicación y mutación.

El ADN que forma los cromosomas está constituido por

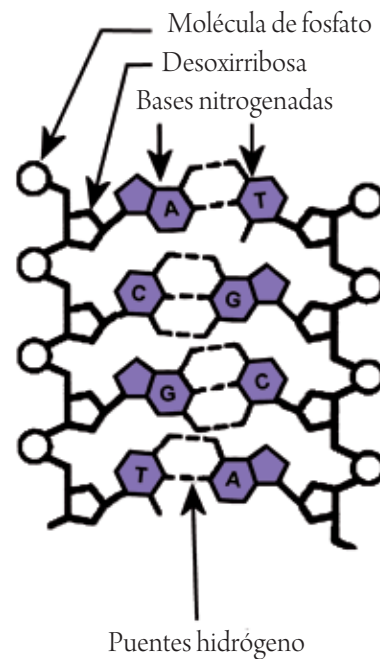
dos cadenas de nucleótidos. Estas cadenas forman una especie de escalera retorcida en forma de doble hélice.

Cada nucleótido está formado por tres unidades: una molécula de azúcar llamada desoxirribosa, un grupo fosfato y uno de cuatro posibles compuestos nitrogenados llamados bases: adenina (abreviada como A), guanina (G), timina (T) y citosina (C). El orden en que se encuentran los nucleótidos a lo largo de la hélice determina el mensaje genético y es el que controla el desarrollo posterior del individuo: que sea un pino o una rosa; que el pelo sea rizado o los ojos azules, etc. La determinación de la estructura del ácido desoxirribonucleico (ADN), fue hecha por medio de la difracción de rayos X por el físico Francis Crick y el biólogo James Watson en Cambridge, Inglaterra, en 1953.

La función del ADN es la transmisión de la herencia genética.

El telegrama celular

Aunque el ADN es el responsable de dirigir las síntesis de proteínas, su información es trasladada hasta el citoplasma por otro ácido; el ribonucleico o ARN. La síntesis de proteínas se realiza en el citoplasma en unas estructuras llamadas ribosomas. El ARN se encarga de llevar la información desde el núcleo de la célula, partiendo del ADN hasta estas unidades de ensamble.



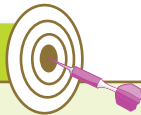
En su estructura básica, el ADN está formado por nucleótidos que forman la cadena. Los nucleótidos están formados por tres elementos: un grupo fosfato, una molécula de azúcar (desoxirribosa) y una base nitrogenada.

¿Cuáles son las bases nitrogenadas?

Las bases nitrogenadas que constituyen el ADN son: Adenina (A), Citosina (C), Guanina (G), Timina (T) y Uracilo (U). Uracilo está presente solo en el ARN.

Un nucleótido se une con otro que contenga la base nitrogenada complementaria, esto es, si el nucleótido tiene una adenina, se unirá con uno que tenga la timina, ya que la adenina solo se puede unir con la timina y viceversa. De igual manera, si el nucleótido posee una guanina, solo podrá unirse con una citosina.

Punto de apoyo



El ARN es un intermediario entre el ADN y la proteína acabada. Los distintos tipos de ARN son:

1. ARN mensajero: Es un portador de los aminoácidos que son los constituyentes de la proteína a formar. Suele simbolizarse como ARNm.
2. ARN de transferencia: Este se encarga de descifrar el código del ARNm y transporta el aminoácido hasta el sitio específico en la cadena proteica, siempre dentro del citoplasma.
3. ARN ribosomal: Se combina con distintas proteínas para formar los ribosomas, que luego intervendrán en la síntesis de nuevas proteínas

Duplicación, transcripción y traducción del ADN

El código genético es el conjunto de instrucciones que poseen los genes que le indican a la célula como va a elaborar una determinada clase de proteína. Las letras de este código son A, T, G y C que corresponden a las bases nitrogenadas adenina, timina, guanina y citosina, respectivamente. Estas bases junto con un azúcar y un enlace de fosfato constituyen los nucleótidos que son la unidad fundamental del ADN.

Los aminoácidos son compuestos químicos celulares que comparten la misma estructura básica y cada una posee un grupo químico que la distingue del resto. A partir de ellos se construyen las proteínas, que constan de cientos y miles de aminoácidos.

¿Como se forman las proteínas? Según la secuencia de los nucleótidos dentro de la molécula de ADN, así será la clase de proteína que se sintetiza. En los seres vivos existen 20 aminoácidos diferentes, a partir de los cuales se elaboran las proteínas.

¿En qué consiste la duplicación, la transcripción y la traducción del ADN?

- a) Duplicación: el ADN tiene la capacidad de autoduplicarse durante las divisiones nucleares que suceden cuando se reproducen las células. Las dos hélices del ADN se entrelazan para formar una doble hélice unidas por bases nitrogenadas.
- b) Transcripción: Es el proceso en el que el código genético es, en primer lugar, copiado del ADN sobre una cadena simple de ARN en los núcleos de la célula.
- c) Traducción: Proceso en que el ARN mensajero, procedente de la transcripción, abandona el núcleo y pasa a los ribosomas para funcionar como una plantilla con la que los aminoácidos se enlazan como un collar de perlas, en una secuencia determinada, para transformarse en proteínas. De esta forma se producen todas las proteínas del cuerpo o las que formarán a un nuevo ser durante la reproducción de las especies.

Actividad

2

De longitud:

- a) 8,8 metros a centímetros
- b) 2540 centímetros a pulgadas
- c) 90 millas a kilómetros.

De masa:

- a) 3.5 kg a gramos (1 kg = 1 000 gr.)
- b) 48kg a libras (1 kg = 2,2lbs.)
- c) 64 onzas a libras (1 libra = 16 onzas)

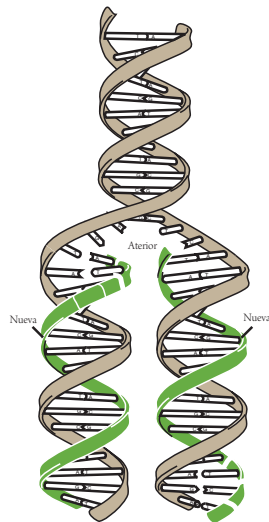
Construye la molécula del ADN

Materiales: cartulina o durapax, lámina, plumones, yeso de colores, otros

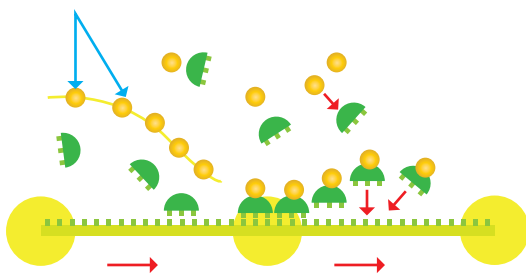
Alambre de cualquier diámetro, tijeras, pega o tirro.

Procedimiento:

1. Corta en pequeños rectángulos (8) y en cuadritos (8) la cartulina o el material que elegiste.
2. Escribe a colores la palabra: azúcar, en cuatro rectángulos y la palabra fosfato en otros cuatro rectángulos y las letras G, C, T, A, (bases nitrogenadas) en los cuadritos, dos veces cada letra.
3. Enrolla dos porciones del alambre (40cm cada una) en forma de hélice.
4. Pega los rectángulos y los cuadritos como se indica en la figura siguiente.



Molécula de ADN



Actividad

3

Fase de ejecución del proyecto. Para realizar la extracción de ADN, no necesitas estar en un laboratorio. Lo puedes hacer de la siguiente manera:

- Coloca unas 10 hojas de espinaca, en 200 ml de agua (una taza) y una cucharada de sal. Pon esta preparación a licuarse por unos 15 segundos.
- Utiliza un colador para pasar tu licuado a un vaso. Ya en el vaso, agrégale 2 cucharadas de jabón líquido lavatrastos. Mezcla despacio y déjalo reposar unos 10 minutos.
- Añade un volumen de alcohol muy frío equivalente al del material filtrado, cuidadosamente, haciéndolo resbalar por las paredes del vaso para que forme una capa sobre el filtrado. Puedes utilizar una cuchara para ayudarte.
- Deja reposar durante 2 ó 3 minutos hasta que se forme una zona turbia entre las dos capas. A continuación introduce un palillo y extrae una maraña de fibras blancas: es el ADN.

Resumen

1. La reproducción es la base de la continuidad de la vida en el planeta.
2. Las células somáticas se reproducen por mitosis y las células sexuales se reproducen por meiosis.
3. La mitosis produce células hijas que tienen el número de cromosomas completo para la especie, por lo que son diploides.
4. La meiosis sucede en dos etapas, al final de las cuales se han formado células con la mitad de la información genética de la especie, por lo que son haploides.



Autoevaluación

1 Las células eucarióticas son propias del siguiente grupo de organismos:

- a) Unicelulares
- b) Multicelulares
- c) Fotosintéticos
- d) Acuáticos

3 Las partes de un nucleótido son: base nitrogenada, un azúcar y un grupo:

- a) Fosfato
- b) Sulfato
- c) Carbonato
- d) Nitrato

2 Es la última fase de la mitosis:

- a) Profase
- b) Anafase
- c) Metafase
- d) Telofase

4 Proceso en el cual el código genético es copiado del ADN.

- a) Duplicación
- b) Transcripción
- c) Traducción
- d) Reducción

4) c

3) a

2) d

1) b

Soluciones

¿BUEN PROVECHO?



Dentro de los alcances de la ingeniería genética están los cultivos transgénicos, que provienen de semillas alteradas genéticamente; por ejemplo, para que los tomates crezcan en lugares muy fríos, se corta del cromosoma el gen que determina la resistencia a la temperatura del tomate y se sustituye por un gen de otra especie que es apta para soportar bajas temperaturas, de esta manera pueden tener tomates en Alaska. También se puede alterar el color, el tamaño, el sabor, la consistencia u otras características.

No se ha comprobado si perjudican a la salud humana.

HERENCIA GENÉTICA HUMANA BÁSICA

Motivación

Si comparas los rasgos físicos tuyos, con los de tus hermanos y tus padres hallarás que hay muchas coincidencias. La forma del rostro, de la nariz, de los ojos, el color de la piel, el tipo de cabello, la forma de los ojos, las cejas y las pestañas, la estatura e incluso la forma de las manos y hasta de los dedos presenta muchas coincidencias entre padres e hijos. Desde mucho tiempo atrás la gente se ha preguntado:

¿Cómo es que esto ocurre?

¿Por qué hay tanto parecido entre padres e hijos?

¿Qué es lo que hace que los padres y los hijos tengan tantos rasgos físicos parecidos?

Estas preguntas no pudieron ser contestadas a lo largo de muchos siglos y por lo tanto las explicaciones a tales fenómenos pudieron llegar a ser variadas.

En el siglo XX se logró establecer con certeza que los responsables de este fenómeno biológico son



los genes, que se encuentran en los cromosomas. Los genes, unidades fundamentales de la herencia, contienen la información completa de cada organismo, por lo tanto cualquier alteración de estas diminutas partículas puede causar enormes daños en el ser vivo y en su descendencia.

Indicadores de logro:

- ✖ Diferenciarás claramente los cromosomas somáticos y los cromosomas que determinan el sexo.
- ✖ Resolverás con certeza problemas de cruces genéticos para determinar el sexo.
- ✖ Indagarás y explicarás con seguridad la herencia de los caracteres humanos ligados al sexo (daltonismo y hemofilia)
- ✖ Experimentarás y explicarás con interés el tipo sanguíneo que presentan los seres humanos.
- ✖ Investigarás y describirás con responsabilidad algunas anomalías genéticas más frecuentes en los seres humanos: síndrome de Down, Turner y Klinefelter.
- ✖ Investigarás y explicarás críticamente los aspectos fundamentales que trata la bioética y las mutaciones inducidas en el laboratorio.



Caracteres genéticos en humanos

Autosomas y cromosomas sexuales Herencia y caracteres ligados al sexo (daltonismo y hemofilia)

¿Qué son los cromosomas? Los cromosomas son pequeñas estructuras alargadas constituidas por ácido desoxirribonucleico (ADN), que se hacen visibles únicamente durante la etapa de división celular. Estos contienen a los genes que determinan las características.

Un gen se define como la partícula de material genético que determina la herencia de una característica determinada, o de un grupo de ellas. Por ejemplo, existe un gen que determina el color de la piel, otro, el color de los ojos, y así sucesivamente hasta completar los rasgos de un individuo.

¿Dónde se encuentran los genes? Los genes están localizados en los cromosomas dentro del núcleo celular y se disponen en línea a lo largo de cada cromosoma, como que si fuesen un collar. Cada gen ocupa en el cromosoma un lugar o posición específica llamada locus. Por esta razón, el término locus se intercambia en muchas ocasiones con el de gen.

Autosomas:

Son cromosomas homólogos y son los más abundantes en todas las células somáticas. No son cromosomas sexuales y, por lo general, son de aspecto idéntico.

Cromosomas sexuales:

En el ser humano y muchos animales, la determinación del sexo, es decir que el nuevo ser sea hombre o mujer, macho o hembra en el caso de animales; está controlado por el modo en el que los cromosomas sexuales se heredan de los progenitores al hijo. Los cromosomas sexuales del varón son (XY) y de la mujer son (XX).

La unión de un óvulo, que siempre contiene un cromosoma X, con un espermatozoide que también tiene un cromosoma X, origina un cigoto con dos X, que será un descendiente femenino. La unión de un óvulo y un espermatozoide con un cromosoma Y da lugar a un descendiente masculino.

Cromosoma X:

Son los cromosomas sexuales que se presentan como un

par XX y son responsables del sexo femenino.

Cromosomas Y:

Son los cromosomas sexuales que se presentan como pareja impar con un cromosoma X, y uno Y (XY), son responsables del sexo masculino.

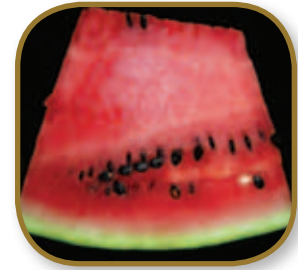
Características ligadas al sexo:

Son las características asociadas a los genes recesivos que están ligados al sexo del individuo porque van unidos al cromosoma X.

Daltonismo:

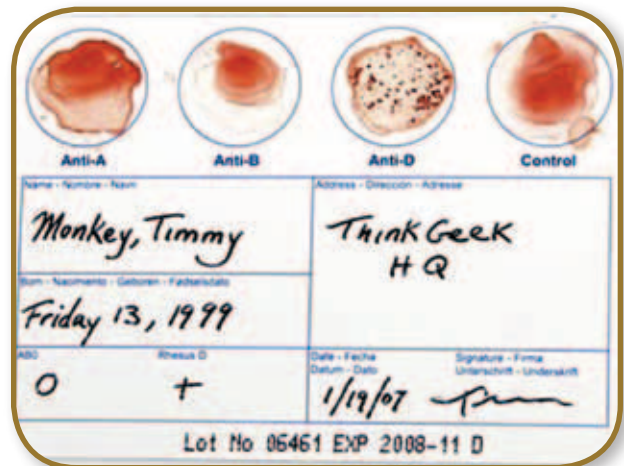
Característica ligada al sexo masculino, en la que existe incapacidad de distinguir entre pares de colores. Por lo

general rojo-verde aunque no resulta afectada la capacidad de distinguir la forma y los tonos. Este padecimiento es común en los hombres, aunque algunas mujeres son portadoras.



Tipos sanguíneos y pruebas de paternidad

Una aplicación muy usada en la genética es el tipo de sangre, pero los genes de este rasgo no son solo dos (un dominante y un recesivo), sino que son tres, dos dominantes y un recesivo. Estos se llaman alelos múltiples.



Tipos sanguíneos y prueba de paternidad

Tu tipo de sangre es otro rasgo que heredaste de tus progenitores. ¿Te has tipeado alguna vez la sangre? ¿Sabes qué tipo de sangre tienes? En el ser humano se distinguen los tipos sanguíneos O, A, B y AB, los cuales se heredan a través de alelos múltiples.

Este sistema de clasificación de la sangre está basada en la presencia de una proteína llamada antígeno que se encuentra presente en la superficie de los glóbulos rojos.

Tu organismo rechaza la presencia de algún antígeno extraño que entre en tu cuerpo a través de una transfusión de sangre, o por otra vía. Por ejemplo, las personas que tienen sangre tipo A tienen el antígeno A. Si ellas donan sangre a una persona del tipo B, el organismo de la persona que recibe la sangre creará anticuerpos o defensas contra el antígeno A, destruyendo los glóbulos rojos de la sangre que le ha sido transfundida, lo cual puede provocar la muerte en esta persona.



El grupo O carece de estos antígenos en los eritrocitos (glóbulos rojos), por esto se le conoce como el grupo donante universal. Pero la persona del tipo de sangre O, si recibe sangre del grupo A o B, creará anticuerpos contra los glóbulos rojos que contengan los antígenos A y B. Los genes IA e IB son dominantes y si se encuentran juntos, ambos se expresan para formar el grupo AB. De su combinación se originan los cuatro grupos sanguíneos, que se han mencionado.

Prueba de paternidad

El descubrimiento de los caracteres transmitidos a través de los genes ha sido de gran utilidad en varios campos de la vida humana. Uno de ellos es el de las pruebas de paternidad, que permite comprobar si una persona es hija de quienes se dicen ser sus progenitores, o viceversa. La maternidad o paternidad puede ser averiguada gracias a un método llamado RFLP, que significa Polimorfismo de la Longitud del Fragmento de Restricción.

¿Cómo se realiza la prueba?

1. Se extrae ADN de los glóbulos blancos de cada uno de los posibles progenitores.

2. Este ADN se divide en muchos fragmentos, en lugares específicos, a través de un procedimiento químico.
3. Se obtiene una fotografía del ADN, en donde se puede apreciar sobre cada fragmento una serie de bandas de varias longitudes que son especiales para cada persona y que representan diferentes genes.
4. Todas las hijas e hijos poseen genes tanto de la madre como del padre, lo que se ve en las fotografías del ADN.
5. Así, la paternidad se averigua al comparar las barras del hijo o hija con las de cada posible padre o madre.
6. El procedimiento se repite varias veces con varios genes, a fin de despejar dudas y tener el mayor porcentaje de certeza posible.

Explica porqué es importante conocer cuál es tu tipo de sangre y el de tus familiares.



Actividad

Investigación.

1. Elabora una lista de tus parientes más cercanos.
2. Escribe cuál es el tipo de sangre de cada uno.
3. Ilustra tu investigación.

Formas de transmisión del VIH-SIDA

El SIDA se considera una infección de transmisión sexual y también por transfusiones de sangre. Sus siglas significan Síndrome de Inmunodeficiencia Adquirida. Es padecida por millones de personas en todo el mundo.

Esta enfermedad la causa el virus de inmunodeficiencia humano (VIH) el cual entra al cuerpo por diferentes vías y se aloja en las células del sistema inmunológico. Cuando entra en actividad, destruye las células inmunológicas y deja al organismo expuesto a cualquier infección. Poco a poco, el cuerpo se debilita hasta morir.

Aún no hay ningún tratamiento eficaz para curar esta infección. Actualmente se utilizan diferentes combinaciones de medicamentos que ayudan a prolongar la vida de quienes la padecen.

El VIH, que ataca al sistema de defensa del organismo, se adquiere por contacto directo.

Las vías de transmisión del SIDA, comprobadas, son:

Glosario:

Anticuerpo: Es una proteína que, cuando los fluidos corporales de un organismo son invadidos por una sustancia perjudicial, se combina con la sustancia invasora para eliminarla del cuerpo.

Antígeno: cualquier sustancia producida por un microorganismo y que estimulará la producción de anticuerpos.

- a) Mediante relaciones sexuales con personas infectadas, sin tomar precauciones.
- b) Al compartir jeringas, cepillos de dientes o utensilios de afeitarse, con sangre contaminada y tener heridas por donde penetre el virus.
- c) A través de la placenta de la madre que infecta al hijo o hija, durante el parto. También puede transmitirlo durante la lactancia.
- d) Por recibir una transfusión sanguínea con sangre infectada u órganos y tejidos de donantes contaminados.

Para que penetre el virus durante las relaciones sexuales debe haber rotura o laceración en los tejidos de la persona sana. En las transfusiones sanguíneas el virus penetra directamente.

El virus VIH no se contagia así:

- a) Cuando se toca a las personas infectadas.
- b) Por picaduras de insectos.
- c) Por utilizar el mismo sanitario.
- d) Por prestarse la ropa, platicar y abrazarse.
- e) Por compartir los cubiertos o utensilio de cocina.

Anomalías cromosómicas

Gracias a los genes que están en los cromosomas, los padres pueden transmitir las características hereditarias de una generación a otra, mediante la reproducción. Sin embargo, durante este proceso pueden ocurrir algunas anomalías en los genes de los cromosomas y provocar graves padecimientos en los nuevos descendientes. En algunos casos, esto ocurre debido a mutaciones que sufren los cromosomas.

Mutaciones

Una mutación es una alteración o cambio que se presenta en la composición normal del ADN que conforman los cromosomas.

Las mutaciones pueden ser espontáneas o inducidas.

Las mutaciones espontáneas son aquellas que surgen como consecuencia de errores durante el proceso de

replicación del propio ADN en la división de la célula.

Punto de apoyo



Las mutaciones inducidas se dan generalmente por exposición a radiaciones como los rayos X o los ultravioleta de la luz del sol, o por ciertos productos químicos conocidos como mutagénicos entre los que se encuentran el mercurio y el arsénico, que se pueden encontrar en baterías de autos y en insecticidas, respectivamente.

Síndromes de Down, Turner y Klinefelter

Entre los padecimientos genéticos que pueden causar las mutaciones se encuentran: los síndromes de Down, Turner y Klinefelter, así como el albinismo.

Síndrome de Down

El síndrome de Down es una afección congénita bastante frecuente, sobre todo en los hijos e hijas de las mujeres mayores de 40 años.

Las personas con este síndrome se caracterizan por retraso mental de moderado a grave y por un conjunto de rasgos físicos típicos, como baja estatura, cabeza pequeña y redondeada, palmas de la mano con único pliegue y los ojos oblicuos parecidos a los de la raza mongólica.

El síndrome de Down es causado por una alteración genética llamada trisomía 21. Esta anomalía ocurre cuando los cromosomas del par 21 no se separan durante la división celular o meiosis, cuando se está formando el óvulo o, en algunos casos, el espermatozoide. Esto quiere decir que ambos cromosomas permanecen juntos, y en lugar de ser una célula haploide (n) con 23 cromosomas, será un óvulo o espermatozoide anormal con 24 cromosomas.



Síndrome de Turner

El síndrome de Turner es un padecimiento que se presenta por la pérdida o ausencia de un cromosoma sexual X.

Durante la división celular que dará lugar al embrión, es posible que ocurra un accidente y se pierda parte o todo el cromosoma X. Si el embarazo sigue adelante, la niña padecerá síndrome de Turner. Este síndrome no se presenta en niños ya que, si recuerdas, ellos poseen un cromosoma X y el otro Y. Si les falta parte o todo el cromosoma X, no podrán vivir.

Una de las características que manifiestan las mujeres que padecen esta anomalía es que sus rasgos sexuales se mantienen como las de una niña: presentan ovarios poco desarrollados y no funcionales, no menstrúan y sus glándulas mamarias no se desarrollan. Por eso se dice que padecen infantilismo sexual.

Síndrome de Klinefelter

Este síndrome afecta sólo a los varones y, a diferencia del síndrome de Turner, se debe a la presencia de un cromosoma sexual extra del tipo X. En vez de presentar dos cromosomas XY, los hombres que lo padecen tienen tres cromosomas sexuales: XXY. Quienes sufren Klinefelter poseen órganos genitales pequeños y no producen espermatozoides. Su apariencia es la de un varón casi normal, pero con tendencia a desarrollar pechos grandes, dificultad en el aprendizaje, infertilidad, escasez de vello facial y corporal y problemas óseos. Este síndrome es detectado únicamente cuando el varón entra a la pubertad y comienza a evidenciar las características de un hombre poco desarrollado. En la actualidad, la ciencia brinda la oportunidad de llevar una vida normal, y hasta reproducirse, a quienes lo padecen. Sin embargo, no hay cura.

Clonación, células madre e implicaciones éticas

La clonación puede definirse como el proceso por el que se consiguen copias idénticas de un organismo ya desarrollado, de forma asexual.

Se parte de un animal ya desarrollado, porque la clonación responde a un interés por obtener copias de un determinado animal que nos interesa, y sólo cuando es adulto conocemos sus características.

La clonación y el tema de las células madres resultan muy interesantes pero a la vez muy controversiales.

Ciertos dilemas como la creación de una raza perfecta (eugenesia) mediante la clonación, el aborto permitido a los padres cuando estos no están satisfechos con el feto o la salud del mismo, son actualmente objeto de discusión y análisis a fin de armonizar la ética y la ciencia. Muchos científicos ven ciertas ventajas con la clonación de células humanas, pues creen que se podrían fabricar tejidos u órganos muy delicados que sean compatibles y seguros para los pacientes que los requieren.

La proximidad biológica hace pensar que la clonación humana sería posible desde un punto de vista técnico, aunque haya factores limitantes por ejemplo el número de óvulos necesarios. El debate sobre el tema de la clonación, por tanto, se sitúa en un contexto ético. No en si es posible llevarla a cabo o no sino en si es conveniente, o si debe aprobarse.

Es necesario que como persona te formes un criterio responsable en lo referente a esta temática, pues una tendencia de los científicos en estos días, es querer mejorar las especies por medio de las alteraciones genéticas, lo cual plantea un dilema ético.

Actividad

2

Investigación

1. Pregunta a varias personas adultas ¿qué harían si tuvieran la posibilidad de procrear hijos perfectos, sin deficiencias físicas debido a problemas genéticos?.
2. Investiga en Internet la información complementaria sobre clonación, eugenesia y células madre.





Actividad

Actividad para el proyecto:

Fase de evaluación y cierre.

Realiza lo siguiente: organiza una plenaria con tus compañeras y compañeros, para analizar los resultados del experimento. Además discutan las siguientes preguntas:

¿Qué es el ADN?

¿En parte de la célula se encuentra el ADN?

¿De qué está hecho el ADN?

¿Cuál es la función del ADN en la célula?

¿Qué tipo de información contiene el ADN?



Resumen

1. El ADN, Acido Desoxirribonucleico, contiene la información genética para cada organismo, según sea su especie.
2. El ADN es el constituyente de los genes y estos, a su vez, son las estructuras químicas de las que están hechos los cromosomas.
3. En el caso humano, el ovulo contiene un cromosoma X y el espermatozoide contiene un cromosoma que puede ser X o Y.
4. Si un ovulo es fecundado por un espermatozoide X, se formara una niña. Si es fecundado por un espermatozoide Y, se formará un varón.
5. Existen 4 grupos sanguíneos, entre los cuales el grupo O es el donador universal.
6. A pesar de que se buscan tratamientos para manejar el VIH, la mejor forma de evitar su contagio es evitar las relaciones sexuales de manera indiscriminada.



Autocomprobación

1 Es la incapacidad para distinguir entre pares de colores como verde y rojo:

- a) Hemofilia
- b) Autosoma
- c) Daltonismo
- d) Síndrome de Turner

3 Síndrome que se da por un cromosoma sexual extra, tipo X, en los varones:

- a) Síndrome de Turner
- b) Mutación
- c) Síndrome de Down
- d) Síndrome de Klinefelter

2 Alteración en la composición normal del ADN que conforman los cromosomas.

- a) Mutación
- b) Daltonismo
- c) Anticuerpo
- d) Antígeno

4 Es el tipo de sangre donante universal y la persona que lo posee no puede recibir cualquier otro tipo de sangre.

- a) AB
- b) A
- c) O
- d) B

4) c

3) d

2) a

1) c

Soluciones

UNA OVEJA EXCEPCIONAL



Así se puede calificar la llegada al mundo de la oveja Dolly. Este animal fue el resultado de la experimentación científica tras varios intentos de producir vida en los laboratorios. Para lograr con éxito el experimento, científicos del Instituto Roslin de Edimburgo, Escocia, separaron de un ovulo su núcleo original y en su lugar transfirieron el núcleo de una célula tomada de una glándula mamaria de otra oveja de seis años. Dolly fue creada el 5 de julio de 1996 y nació siete meses después, el 23 de febrero de 1997. Murió de un cáncer pulmonar el 14 de febrero de 2003, a los seis años de edad. Sus restos disecados se muestran en el Museo Real de Escocia.

Solucionario



Lección 1:

Actividad 1:

- a) Una ventaja de la organización de la materia viva en tejidos, órganos y sistemas es que se favorecen las posibilidades de adaptación de los organismos vivos a los diferentes medios del planeta.
- b) Sin las posibilidades de alimentarse, crecer y reproducirse, simplemente la vida en el planeta no sería posible.

Actividad 2: Habrás comprobado la importancia de la luz solar en el crecimiento de las plantas y lo comprobarás con los resultados en el otro frasco que dejaste en la sombra si observas el crecimiento y el color de las hojas.

También comprobaste el fototropismo si durante los diez días observaste la orientación de las hojas hacia la incidencia solar.

Lección 2:

Actividad 1: Responde las preguntas

1. ¿Cómo son las células de tu organismo, autótrofas o heterótrofas?
Heterótrofas
2. ¿Qué moléculas complejas producen las células autótrofas?
Carbohidratos

Actividad 2: Las principales diferencias entre las células animales y vegetales son:

1. Ambas poseen membrana celular, pero la célula vegetal tiene, además, una pared celular de celulosa, que le da rigidez.
2. La célula vegetal tiene cloroplastos: que le permiten realizar la fotosíntesis.
3. La célula vegetal tiene una gran vacuola única llena de líquido, en cambio, la célula animal, tiene varias vacuolas pequeñas.
4. Las células vegetales son autótrofas, mientras que las células animales son heterótrofas.

Lección 3:

Actividad 1. Experimental

Lección 4:

Actividad 1. Resuelve en tu cuaderno las siguientes relaciones:

1. Traslada el literal de la fase de la izquierda hacia su descripción correcta:
 - a) profase _____ (b) los cromosomas se alinean a la placa ecuatorial.
 - b) metafase _____ (d) el citoplasma se divide originando dos células.



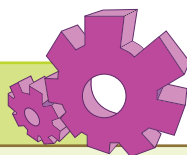
- c) anafase _____ (a) desaparece la membrana nuclear.
 - d) telofase _____ (c) los cromosomas se dirigen a los extremos de la célula.
2. Escribe la diferencia entre mitosis y meiosis atendiendo a:
- a) El número de fases:
mitosis: cuatro fases en una división y en la meiosis dos divisiones.
 - b) El número de cromosomas: La mitosis genera células diploides y la meiosis células haploides, ya que contienen la mitad de cromosomas de la especie.
3. Escribe el número de progenitores en cada tipo de reproducción celular:
- a) En la reproducción sexual intervienen 2 progenitores
 - b) En la asexual solo interviene uno.

Actividad 2. Actividad experimental

Lección 5:

Actividad 2: Clonación: Es el proceso científico que consiste en hacer copias de un fragmento específico de ADN, por lo general un tipo específico de gen. Cuando los genetistas hablan de clonación, no se refieren al proceso de hacer copias idénticas de todo un organismo. Eugenesia: o buen nacimiento, es una forma de seleccionar que niño puede nacer o no, con el fin de evitar que se propaguen genes defectuosos. La eugenesia es considerada antiética e inmoral pues viola el derecho a la vida de niños indefensos, negándoles su nacimiento. Células madre: Son una variedad especial de células del cuerpo que pueden dividirse generando dos células hijas idénticas, o diferenciarse y llegar a ser células con distintas funciones. Por ejemplo las células madre para la formación de glóbulos rojos están en la médula ósea.

Actividad integradora



Extraer ADN de una cebolla

Propósito.

1. Aplicar una técnica sencilla para obtener el ADN de un vegetal.
2. Observar las características de la fibra de ADN y describirla.
3. Identificar la molécula de ADN como la responsable de la transmisión de las características genéticas en los seres vivos.

Centro Teórico

El ADN fue identificado inicialmente en 1868 por Friedrich Miescher, biólogo suizo, en los núcleos de las células del pus obtenidas de los vendajes quirúrgicos desechados y en el esperma del salmón. Él llamó a la sustancia nucleína, aunque no fue reconocida hasta 1943 gracias al experimento realizado por Oswald Avery. El ADN consiste en una pareja de largas cadenas de nucleótidos. Su estructura en forma de doble hélice fue descubierta en 1953 por James Watson y Francis Crick. Una larga hebra de ácido nucleico está enrollada alrededor de otra hebra formando un par entrelazado, una doble hélice.

Fases del proyecto. El proyecto se desarrolla en cuatro fases, que te sirven de entrenamiento y preparación para elaborar tu experimento.

La primera fase se desarrolla en las lecciones 1 y 2, y básicamente consisten en plantear la pregunta problema para que empieces a aplicar el método científico en tu proyecto. En estas fases también recolectas información relacionada a tu proyecto, a partir de conocimientos previos disponibles en libros o Internet.

La segunda fase es de planificación, para que evalúes qué materiales vas a necesitar y como vas a conseguirlos. Esta segunda fase la desarrollarás al final de la lección 3.

La tercera fase se desarrolla al final de la lección 4, en esta etapa vas a ejecutar tu proyecto siguiendo los pasos que se indican. Lo realizarás y tomarás nota de tus observaciones.

Para finalizar, la cuarta fase consiste en realizar una plenaria en el aula para que expongas tus conclusiones y muestres el producto de tu trabajo a otros, esta plenaria se planifica para que sea desarrollada al final de la lección 5 y con ella estarás cerrando el proyecto.



Durante la plenaria explicas a tus compañeras y compañeros lo siguiente:

- ¿Qué es el ADN?
- ¿En parte de la célula se encuentra el ADN?
- ¿De qué está hecho el ADN?
- ¿Cuál es la función del ADN en la célula?
- ¿Qué tipo de información contiene el ADN?

No olvides que tú puedes innovar, probando extraer ADN de otras especies de plantas como frutas o verduras.



BIGGS, Alton y Kapicka Chirs. 2000. Biología la dinámica de la vida. México DF, Editorial Mc Graw Hill. 750p

Fried, George. 2001. Biología serie Shaum. Sexta Edición. México. Editorial Mcgraw Hill interamericana México. 418p

Lección 1:

http://es.wikipedia.org/wiki/Origen_de_la_vida

<http://www.elprisma.com/apuntes/biologia/origendelavida/>

<http://www.cienciahoy.org.ar/hoy17/origen.htm>

Lección 2:

<http://www.editum.org/Los-Niveles-De-Organizacion-De-Materia-Viva-p-516.html>

<http://www.duiops.net/seresvivos/objeto-losniveles.html>

<http://es.wikipedia.org/wiki/C%C3%A9lula>

[http://es.wikipedia.org/wiki/Tejido_\(biolog%C3%ADa\)](http://es.wikipedia.org/wiki/Tejido_(biolog%C3%ADa))

Lección 3:

<http://es.wikipedia.org/wiki/Fotos%C3%ADntesis>

<http://www.genomasur.com/lecturas/Guia09.htm>

Lección 4:

<http://www.prodiversitas.bioetica.org/nota66-1.htm>

http://es.wikipedia.org/wiki/Divisi%C3%B3n_celular

<http://www.members.tripod.com/bioclub/pag3001a.htm>

Lección 5:

http://www.icarito.cl/medio/articulo/0,0,38035857_152308933_388901679,00.html

http://j.orellana.free.fr/textos/herencia_1.htm

http://www.misangretusangre.com/sanguinea/tipos_de_sangre.shtml