

CIENCIAS NATURALES

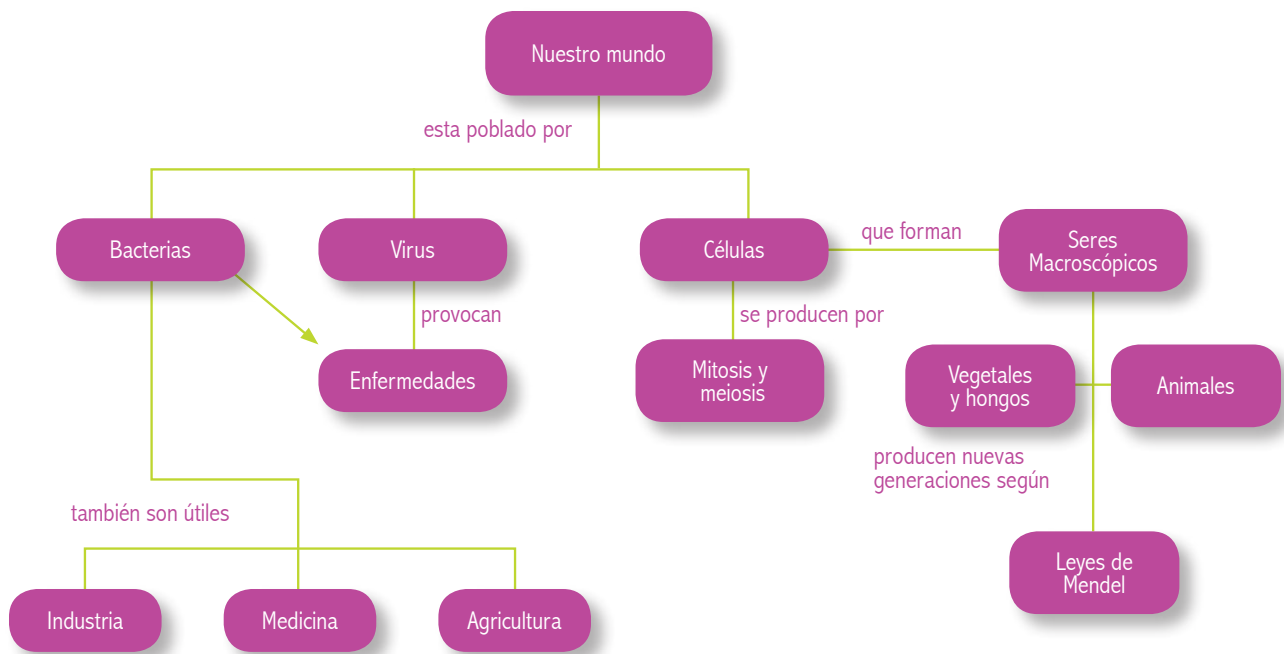
Unidad 3

NUESTRO MUNDO



Objetivos de la unidad

- ✦ Explicarás y diseñarás con creatividad modelos de virus y bacterias, representando y describiendo su estructura, con el fin de valorar su importancia en la vida del ser humano.
- ✦ Indagarás y representarás con creatividad los mecanismos de la herencia genética, para explicar los procesos de transmisión de rasgos, características y formas de prevenir algunas enfermedades hereditarias.



Los virus son estructuras sumamente pequeñas que pueden tener un gran impacto en la vida de los seres vivos porque son la causa de muchas enfermedades. No son seres vivos, pero están en una estrecha relación con la vida. Por otra parte, las bacterias son células que por su importancia pueden ser útiles al ser humano o, al igual que los virus, llegar a causar enfermedades.

Para que conozcas más de cerca el mundo microscópico que nos rodea, en esta unidad tendrás la oportunidad de aumentar tus conocimientos acerca de los virus y las bacterias, sus características e importancia para la salud y la industria.

Al mismo tiempo, esta unidad te permitirá conocer más acerca del virus de la inmunodeficiencia humana o VIH, causante del síndrome de la inmunodeficiencia Adquirida (SIDA), aprenderás sobre las formas de protección y tratamiento de esta enfermedad.

Finalmente, podrás analizar los mecanismos de reproducción celular y relacionarlos con la transmisión de la herencia entre los seres vivos y sus descendientes.

Introducción del proyecto

Las cosas más sencillas muchas veces son las más efectivas, tal como sucede con el proyecto de esta unidad que, con cuatro pasos simples, puede protegerte a ti y a los tuyos de enfermedades provocadas por bacterias. Esos pasos son:

“Limpia-separa-cocina-enfría” que precisamente le dan el nombre al proyecto.

Aprender por aprender es bueno, pero aprender para mejorar nuestra calidad de vida es mejor. Este proyecto te ayuda a tal fin.

¡ESTAMOS RODEADOS!

Motivación

¿Quiénes están en el suelo, el agua, el aire y en los organismos, tanto en su superficie como en su interior? ¿Quiénes tienen una gran cantidad de formas y tamaños? ¿Quiénes pueden ser inofensivos, beneficiosos o provocar enfermedades?

¿Por qué algunos de ellos solo pueden ser vistos al microscopio electrónico? En esta lección sabrás muchos detalles de estos seres que nos rodean... continúa leyendo.



Indicadores de logro

- ✖ Representarás y explicarás con interés y curiosidad la estructura y características de los virus.
- ✖ Representarás y explicarás con interés y curiosidad la estructura y tipos de bacterias.

¿Qué es una bacteria?

Las bacterias son organismos muy simples que están constituidos de una sola célula procariótica, es decir, una célula que no tiene un núcleo bien definido ni estructuras de doble membrana en su interior. El material genético de una célula bacteriana está flotando en su citoplasma. Estos organismos celulares tienen una membrana plasmática y una pared celular externa que los hace resistentes.

Hay algunas bacterias en las que se observa una cápsula de un material gelatinoso por fuera de la membrana que la rodea que les sirve como mecanismo de defensa por lo que son más difíciles de eliminar cuando infectan nuestro organismo.

Existen bacterias inofensivas que viven dentro y fuera de nosotros; millones de ellas están ahora mismo en nuestros intestinos, se alimentan al descomponer las

sustancias nutritivas que comemos, lo que significa que nos ayudan a digerir la comida.

Las bacterias pueden vivir en ambientes ricos en oxígeno. Sin embargo también viven perfectamente en ausencia de dicho gas. Las que necesitan oxígeno se llaman aerobias y las que no necesitan de oxígeno para vivir son las llamadas anaerobias.

¿Qué forma tienen las bacterias?

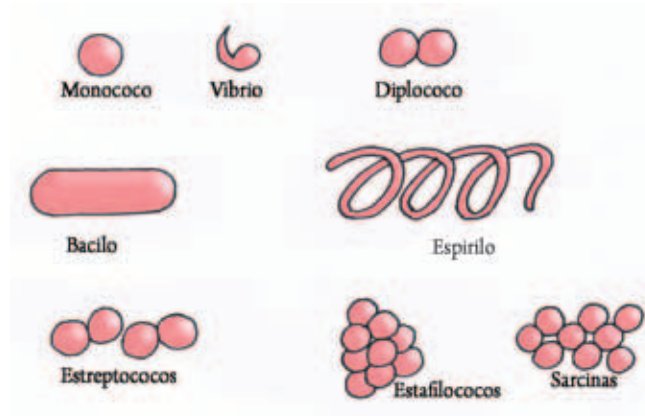
¿Cuál es su apariencia?

A pesar de que hay tantas especies diferentes, las bacterias tienen solo cuatro formas:

1. Bacilos: de forma alargada, como bastón.
2. Cocos: tienen forma esférica. Los cocos pueden

formar colonias que reciben los siguientes nombres:

- a) Diplococos: formados por dos cocos.
 - b) Estreptococos: cadenas de cocos.
 - c) Estafilococos: grupos en forma de racimos de cocos.
3. Espirilos: con forma de bastoncillos en espiral.
4. Vibriones: su forma es como la de una coma ortográfica.



Las siguientes ilustraciones te muestran las diferentes formas bacterianas:



Actividad

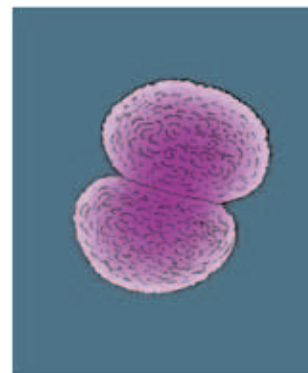
Indicaciones: observa las bacterias que se presentan en los esquemas y clasifícalas, de acuerdo a las formas estudiadas.



a) *Staphylococcus aureus*



b) *Treponema pallidum*



c) *Neisseria meningitidis*

Investiga qué enfermedades producen estas bacterias y presenta un resumen escrito en tu cuaderno de Ciencias.

¿Cómo es la estructura de una bacteria?

La estructura de las bacterias, en general es la siguiente:

- Pared bacteriana

Está formada por peptidoglicanos (que son polisacáridos); su rigidez le da la forma característica a la bacteria y la protege de los cambios del medio que la rodea.

La pared celular se fabrica mediante una serie de etapas enzimáticas en las que participan por lo menos 30 enzimas.

- Membrana citoplasmática

Está formada por fosfolípidos y proteínas, regula el transporte de productos hacia y desde la célula. En la lucha contra las bacterias, la membrana citoplasmática es el lugar donde actúan los detergentes y antibióticos.

- Citoplasma

Contiene un 85% de agua. En el citoplasma se encuentran los ribosomas y el cromosoma bacteriano.

■ Ribosomas

Están compuestos de ARN ribosómico. Es importante porque es el sitio de acción de muchos antibióticos: tetraciclinas, cloranfenicol, etc.

■ Nucleoide o cromosoma bacteriano

Está formado por un único filamento de ADN. Le proporciona sus características genéticas a la bacteria y regula la síntesis proteica.

■ Cápsula

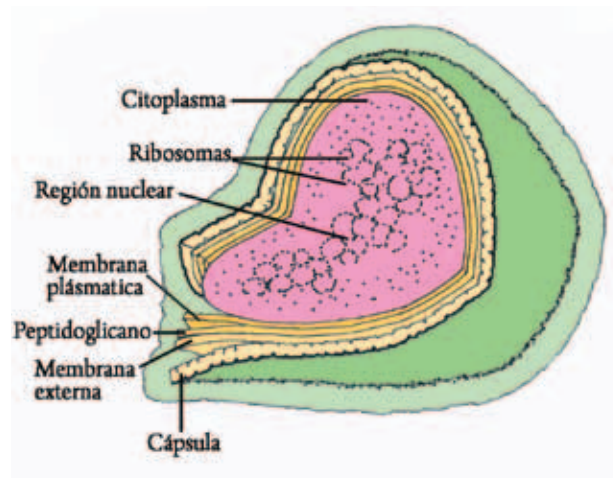
Está hecha de polisacáridos, protege a la bacteria de la fagocitosis y facilita la invasión del huésped.

■ Fimbrias o pili

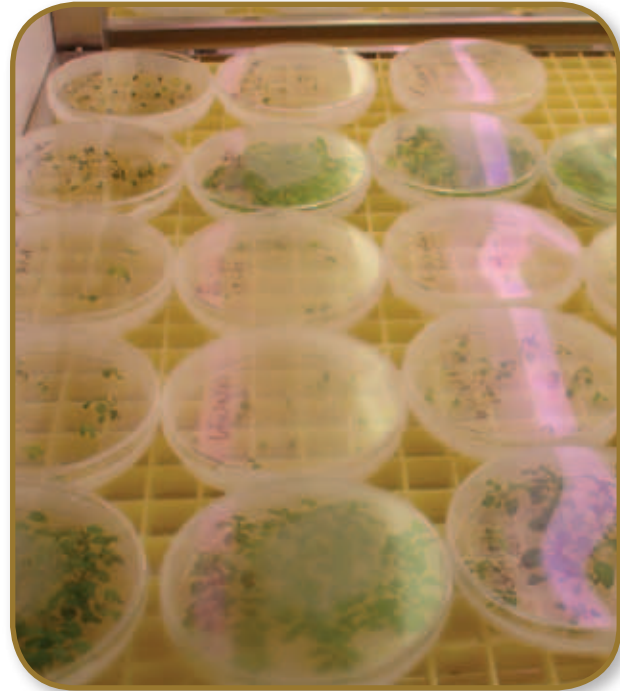
Son estructuras cortas parecidas a pelos. Solo son visibles al microscopio electrónico y no tienen movilidad. Intervienen en la adherencia de las bacterias al huésped y facilitan el intercambio de ADN. La importancia del pili es que traduce el material genético de una bacteria a otra.

■ Flagelo

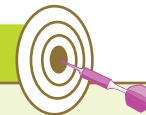
Son estructuras proteicas, más largas que los pili. Son responsables de la movilidad bacteriana. Una forma de clasificación de las bacterias es tomando en cuenta sus flagelos, por ejemplo: Las bacterias que tienen un flagelo en un extremo o ambos, se llaman Monotricas; las que tienen varios flagelos en un extremo o ambos se llaman Lofotricas, y las que tienen flagelos en toda la superficie se denominan Peritricas



Bacteria que muestra pili y flagelo

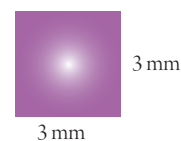


Punto de apoyo



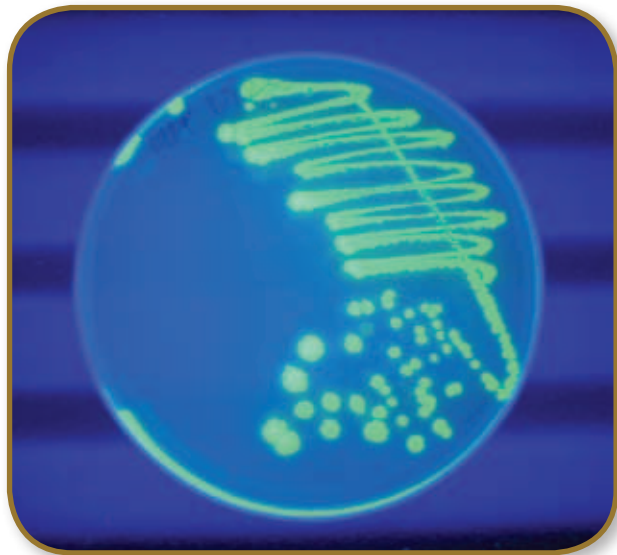
Cuando el medio no es favorable para las bacterias, muchas de ellas se protegen produciendo una capa gruesa y resistente con la que se cubren. Así son capaces de resistir por un largo tiempo el frío extremo y las altas temperaturas. Cuando la situación cambia, la bacteria vuelve a su forma anterior.

Bacterias patógenas: Son todas las que causan enfermedades. Por ejemplo, la *Salmonella* es un género de bacteria que causa salmonelosis, un conjunto de enfermedades entre las que está la fiebre tifoidea. Una persona necesita ingerir al menos 10 millones de *Salmonella* para enfermarse. Los 10 millones de esta bacteria podrían ocupar un espacio como el del siguiente cuadro, que apenas mide unos 3 milímetros por lado.



La *salmonella* se puede encontrar en los huevos crudos, la piel de los tomates, la leche, las frutas y verduras que tienen contacto con la tierra. La comida que contenga huevos crudos debe cocinarse o congelarse antes de consumirse. Recuerda no poner los huevos crudos en el mismo lugar donde guardas alimentos que no se cocinan.

Esta ilustración te dará una idea de la salmonella:



Bacterias intestinales

En el colon humano residen más de 200 especies de bacterias, entre las cuales se pueden mencionar *Escherichia coli* y *Enterobacter aerogenes*.



Actividad

Responde lo siguiente en tu cuaderno:

- a) Observa la ilustración anterior y describe la forma que tiene la Salmonella.
- b) Menciona al menos tres formas de contaminación de los alimentos por causa de la salmonella y cómo podemos prevenirla.
- c) Investiga y elabora un reporte para entregar a tu profesora o profesor acerca de los síntomas de la fiebre tifoidea.

¿Cuál es la importancia de esas bacterias del intestino?

Algunos de esos microorganismos sintetizan o elaboran vitamina K y un número de vitaminas del complejo B. Se cree que también intervienen en el metabolismo del colesterol. La actividad de las bacterias intestinales también produce gases que le dan su olor característico a las heces. Un excesivo crecimiento de las bacterias dentro del intestino puede causar efectos dañinos como diarrea, que al no ser tratada adecuadamente puede causar deshidratación e incluso la muerte.

Actividad

3

Esta actividad te permite comprender un poco más el funcionamiento de tu sistema digestivo.

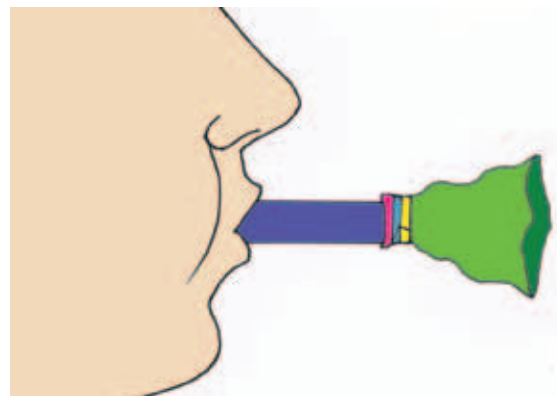
Silbido divertido

Materiales a utilizar

- Un tubo plástico hueco delgado
- Una vejiga
- Cinta adhesiva
- Una tijera

Procedimiento:

1. Coloca el tubo en la abertura de la vejiga
2. Con la cinta adhesiva fija el globo al tubo
3. Corta el otro extremo del globo
4. Ahora sopla por el tubo, ¿qué escuchas?



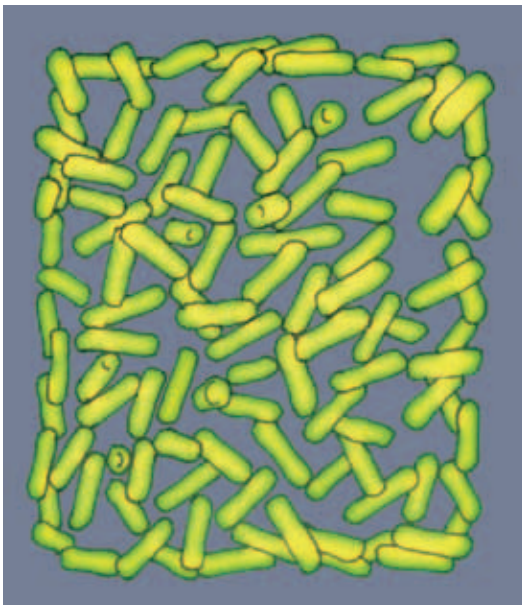
El ruido que escuchas lo produce el aire que atraviesa el globo y produce un sonido parecido al soplido del viento.

Ahora imagina cómo funciona el intestino grueso: Cuando el alimento llega a los intestinos, las bacterias lo atacan y comienzan a descomponerlo. En esta transformación de las sustancias alimenticias, se producen desechos, por ejemplo, los gases bióxido de carbono, metano e hidrógeno.

A veces se producen más gases, como cuando ingieres brócoli o pupusas con mucho repollo; entonces se forma el gas sulfuro de hidrógeno, que tiene olor a huevos podridos.

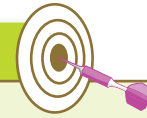
¿Qué es un virus?

La palabra virus en latín significa “veneno” o toxina. Los virus son partículas de material genético que necesitan alojarse en una célula viva para comenzar a funcionar. Son aún más pequeños que las bacterias, pero se pueden considerar como moléculas grandes. Algunos virus, como el llamado bacteriófago T4 son tan pequeños que pueden vivir incluso dentro de las bacterias más pequeñas como la *Escherichia coli* e infectarlas. Cuando la invaden, inyectan a la bacteria su propio ADN viral, haciendo que se produzcan nuevas moléculas del virus. Al multiplicarse por miles, la bacteria estalla y se liberan así los nuevos virus que irán a hacer lo mismo con otras bacterias.



Escherichia coli, en el intestino humano.

Punto de apoyo



El tamaño de las bacterias se mide en micras o micrómetros, mientras que los virus se miden en milimicras o nanómetros, que son unidades mil veces menores, y en Angstroms, que son diez mil veces menores.

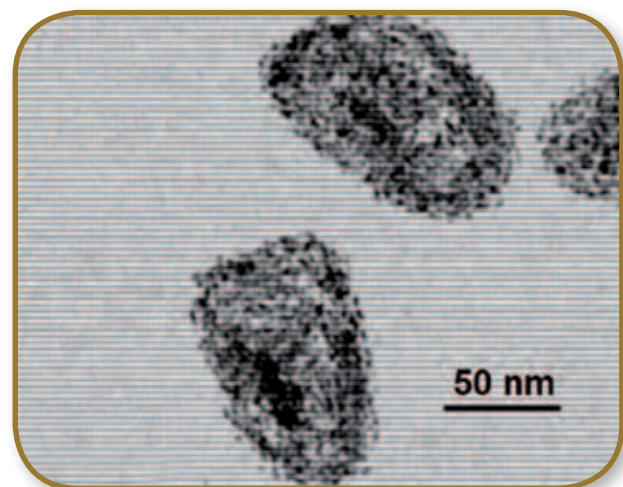
¿Qué son los virus?

Los virus no son seres vivos, no son células. Son moléculas de ADN o ARN que tienen la capacidad de invadir células y cambiarles sus funciones. Sin embargo, por esa relación con la vida los científicos hoy en día se plantean el problema de su origen. Para muchos, los virus deben de estar al inicio en la cadena de la evolución, como los seres menos evolucionados, pero con las funciones de replicación, transcripción y traducción de sus ácidos nucleicos.

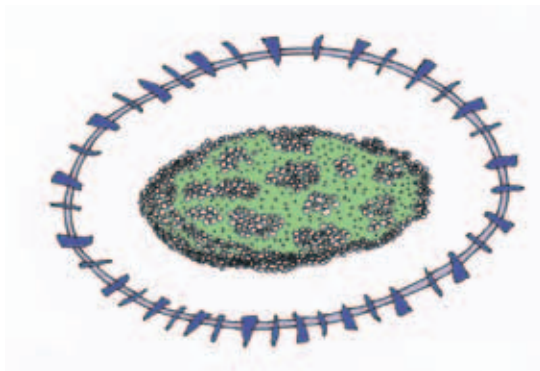
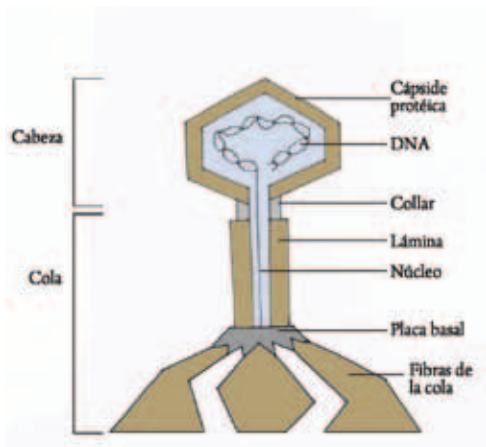
Los virus, en general, viven dentro de las células animales y vegetales. Causan diferentes enfermedades, tales como gripe, sida, rabia, varicela, entre otras.

Los virus atacan las células y entran en ellas para apoderarse de sus núcleos y así tener material para replicarse. Es por ello que se recomienda a las personas que se enferman de gripe u otra enfermedad viral que se aislen, pues al hablar o estornudar expulsan miles de virus que contagian a otras personas.

La siguiente imagen te muestra al virus de la rabia:



La unidad vírica o virión, que así se llama al virus cuando está fuera de la célula, está formada por una molécula de ácido nucleico (ADN o ARN, pero no los dos a la vez), rodeada de una cápsula proteica, llamada cápside, que resulta de la unión de elementos más pequeños. En algunos virus, en el exterior de la cápside se halla otra envoltura química más compleja. A continuación, se presentan dos de las formas que tienen los virus:



Multiplicación de los virus

El ciclo vital de los virus tiene las siguientes fases: entrada y fijación en la célula, eclipse, multiplicación y liberación de los virus.

Penetración en la célula

Un virus necesita ingresar a una célula o a una bacteria para multiplicarse, no puede hacerlo solo, debe utilizar los organelos que poseen los seres vivos.

El virus logra entrar a la célula mediante la absorción, que es la fijación del virus en la superficie celular y la

posterior penetración a través de la membrana. Se logra gracias a la presencia de algunas moléculas de enzimas.

Pero el virus no puede entrar a cualquier célula; es necesario que haya unión entre determinadas proteínas de la cápside del virus con determinadas glicoproteínas de la membrana celular. Es decir que cada virus ha adquirido sitios de unión específicos para atarse en la membrana de una determinada célula.

En algunos casos, penetra todo el virus y en otros, solo su ácido nucleico.

Eclipse

Es cuando, después de la penetración, el virus no presenta ninguna actividad en el interior de la célula. Lo que sucede es que el ácido nucleico viral es asimilado en las estructuras celulares que tendrán a su cargo la replicación y la transcripción.

Según la duración de esta fase, se distinguen dos modalidades de ciclo infeccioso:

- a) Ciclo ordinario: el ácido nucleico viral comienza inmediatamente la transcripción de su carga genética en los ARN mensajeros, necesarios para su multiplicación.
- b) Ciclo lisogénico: el ADN viral se cierra por sus extremos y se coloca en el ADN bacteriano, en un lugar específico. La bacteria continúa con sus funciones vitales sin que el virus haga nada, excepto duplicar su ADN cuando se duplica el bacteriano. Si ocurriera una alteración del ambiente, el ADN vírico continúa con las restantes fases del ciclo infeccioso y produce la muerte de la bacteria, al mismo tiempo que surgen nuevos ejemplares del virus.

Multiplicación

Es la replicación del ácido nucleico viral y la síntesis de proteínas de la cápside, material necesario para formar nuevos virus.

La multiplicación del virus consta de la replicación de su material genético, de la transcripción de su mensaje en una molécula de ARN mensajero y de la traducción del mensaje para producir proteínas que serán parte de la estructura de los nuevos virus.

Liberación

Es la salida de las nuevas unidades víricas, que van a infectar nuevas células.

Hay dos modalidades:

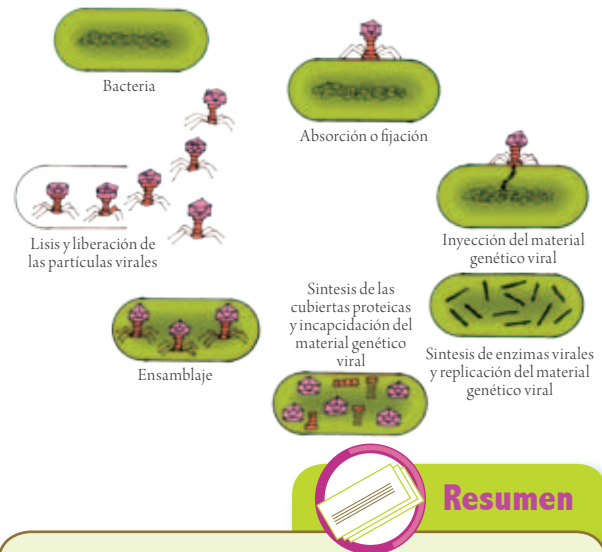
a) Ciclo Lítico

Cuando se han fabricado suficientes cuerpos víricos, la bacteria se rompe y se liberan.

b) Ciclo Lisogénico

El material genético viral que se inyecta, se integra dentro del ADN del huésped, se replica junto con éste y aparece en las bacterias hijas.

Fases de multiplicación viral



4 Actividad

Responde en tu cuaderno de Ciencias:

- ¿Cuál es la principal diferencia entre las bacterias y los virus?
- Puedes comparar tu respuesta en el Solucionario al final de la unidad.

Resumen

Las bacterias son seres unicelulares que viven en todo tipo de ambientes y en condiciones desfavorables se enquistan formando esporas.

Las bacterias reciben diferentes nombres según su forma: cocos, bacilos, vibriones, espirilos, entre otros. Algunas son inofensivas, pero también las hay perjudiciales.

Los virus son mucho más pequeños que las bacterias. En general, se encuentran dentro de las células o bacterias, pero no son considerados seres vivos. Tienen que atacar células o bacterias para poder replicarse.

Se llama virión al virus que está en forma individual, fuera de la célula.

Un virus está formado por ácido nucleico (ADN o ARN) rodeado de una cápsula de proteína.

El ciclo de reproducción viral consta de las siguientes fases: penetración de la célula, eclipse, multiplicación y liberación de los virus.

La replicación viral implica perjuicios para el huésped: enfermedades como el herpes, la rabia, la gripe, algunos cánceres, la poliomielitis son causadas por virus.

Glosario

Esporas: son estructuras presentes en algunas especies de bacterias, en aquellas que son bacilos. Le permite a la bacteria sobrevivir en condiciones extremadamente difíciles.

El material genético de la bacteria se concentra, se rodea de una capa protectora, que la hace impermeable a la desecación, al calor y a los agentes químicos.

Puede permanecer como espora meses o años. Cuando las condiciones son más favorables, se produce la germinación.

Fagocitosis: es el proceso por el cual la célula absorbe desechos, bacterias u otros objetos grandes. Los glóbulos blancos de la sangre realizan

fagocitosis para defender al organismo de microorganismos perjudiciales.

Fosfolípidos: son los lípidos que contienen ácido fosfórico, se encuentran en las membranas biológicas. La yema de huevo y la grasa de la leche contienen fosfolípidos.

Gram positivos: las bacterias se dividen en dos grupos: Gram positivo y Gram negativo. Esta división se basa en la capacidad de reacción de las bacterias ante el método de coloración desarrollado por Christian Gram en 1884. Las que se tiñen de azul oscuro o violeta con el colorante son Gram positivas y las que no toman el colorante son Gram negativas.

Micra: es la millonésima parte de un metro.



Autocomprobación

- 1** Los bacilos son formas bacterianas que por medio del microscópico se observan como:
- a) colonias, en forma de una masa.
 - b) estructuras alargadas e individuales.
 - c) estructuras individuales, redondeadas.
 - d) colonias, en forma de cadena.

- 3** El ciclo lítico de un virus:
- a) provoca la muerte de la célula al liberarse los virus
 - b) no destruye la célula que lo hospeda, pero el virus se divide
 - c) se produce si el ácido nucleico viral recombina con el bacteriano
 - d) es igual al ciclo lisogénico

- 2** Un virión es:
- a) la cápside del virus.
 - b) la forma extracelular del virus.
 - c) un virus en el interior de una célula.
 - d) el ácido nucleico viral.

- 4** Las bacterias que no necesitan oxígeno para realizar sus funciones, reciben el nombre de:
- a) aerobias.
 - b) cocos.
 - c) ribosómicas.
 - d) anaerobias.

4) d.

3) a.

2) b.

1) b.

Soluciones

UNA NOTICIA RECIENTE



Se han encontrado bacterias en la atmósfera que podrían influir directamente en la formación de precipitaciones.

La lluvia se produce cuando el vapor de agua atmosférico se condensa y forma gotas microscópicas que caen por su propio peso. Esta condensación se realiza sobre las partículas sólidas que se encuentran en la atmósfera. La noticia es que gran parte de estas partículas podrían estar formadas por bacterias.

Este descubrimiento es importante porque proporciona nueva información sobre la actividad en la atmósfera y el papel que juegan los microorganismos en el ciclo del agua.

ELLOS SON IMPORTANTES

Motivación

Has aprendido varios puntos sobre las bacterias y los virus, pero hay tanto que saber sobre ellos, tomando en cuenta qué tenemos miles y miles solo en nuestra boca. Es bueno saber que nada más el 1% de las bacterias provoca enfermedades, las demás son útiles para nuestra vida.

A propósito de virus y bacterias, aquí tienes algunas adivinanzas: ¿Quiénes destruyen los tóxicos que encuentran en el agua? ¿Qué parte del cuerpo humano es considerada la capital de las bacterias? Cuando esta lección finalice, tendrás todas las respuestas.



Indicadores de logro:

- ✘ Identificarás y describirás críticamente la importancia de los cultivos de virus y bacterias en la medicina, industria y producción agrícola.

Olvida la idea de que todas las bacterias son un enemigo a combatir. Ellas son de vital importancia y útiles para la humanidad.

Casi nunca estamos conscientes de que estamos recubiertos de bacterias, tanto en la superficie corporal como en varias de las cavidades de nuestro cuerpo. Nos guste o no, aproximadamente cargamos 2.2 libras de bacterias con el único fin del beneficio mutuo. Nosotros les aportamos un refugio y les aseguramos comida y ellas, a cambio, nos ayudan a evitar que se instalen bacterias dañinas y además colaboran para digerir

determinados alimentos o incluso darnos nutrientes que nosotros no somos capaces de adquirir.

El asentamiento más numeroso de bacterias, lo que podríamos considerar la capital de las bacterias, está en los intestinos. Allí se encuentra la flora intestinal. Millones de bacterias se alojan en nuestros intestinos.

En cuanto a los virus, investigaciones médicas sugieren que aunque algunos tipos de virus provocan enfermedades en los seres humanos, hay otros que revolucionan el sistema inmune del ser humano y lo protegen contra las bacterias que infectan la comida.



Actividad

Por aquí y por allá

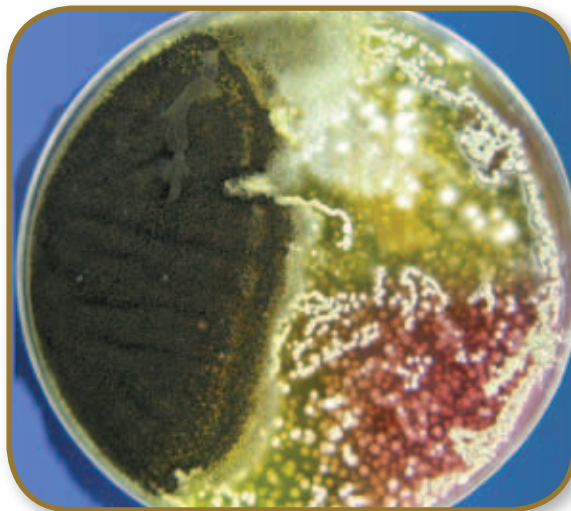
Este experimento es ideal para llamar la atención hacia la importancia de lavarse las manos antes de comer, con el fin de evitar enfermedades como el cólera y la hepatitis. También te da una idea de la población que nos rodea ... y que no vemos.

Materiales a utilizar:

- Un sobre de gelatina sin sabor
- Un sobre de sazónador
- Tres envases de boca ancha con tapaderas

Procedimiento:

1. Disuelve el cubo de caldo y el sobre de gelatina en medio litro de agua. Tiene que hervir durante 10 minutos
2. Coloca en agua hirviendo los frascos y sus tapas para esterilizarlos. Déjalos allí durante cinco minutos
3. Luego distribuye en los recipientes la mezcla que preparaste en el paso uno. Tápalos y permite que se enfríe y que la gelatina se haga sólida
4. Pasa tus manos por las paredes, cuenta algunas monedas o billetes, toca algunas cucharas, es decir, ensúciate las manos
5. Con las manos sucias, toca con la yema de tus dedos la gelatina ya endurecida. Tapa bien los envases y déjalos en un lugar cálido durante 24 ó 36 horas. Pasado ese tiempo, observarás algo como lo que se muestra en la imagen, ¿Por qué?



Cada punto es una colonia de bacterias.

a) ¿Cuál sería el resultado con las manos limpias? Para descubrirlo, repite el experimento.

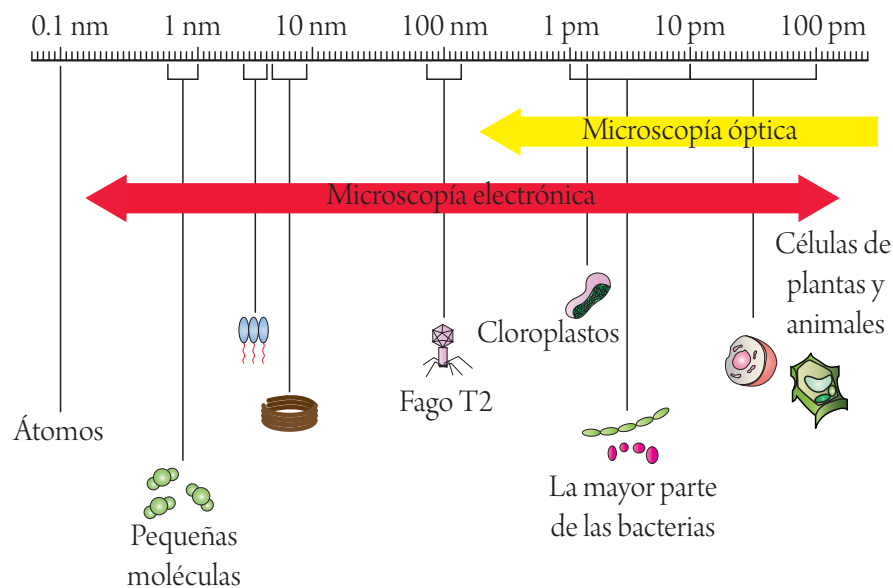
La otra cara de los virus

Probablemente los primeros seres vivos hayan sido los virus o, también es posible que hayan evolucionado de células y que, gradualmente, se hayan vuelto menos complejos y más dependientes de los huéspedes en los que viven, ¿qué piensas tú?

No sabemos si existen virus en todas partes del universo, excepto en la Tierra. Probablemente estos seres aparecieron cuando la vida sobre el planeta solo estaba representada por las bacterias unicelulares.

Se sabe que los virus son muy pequeños, mucho más pequeños que una célula de tu cuerpo. También se conoce que no pueden sobrevivir mucho tiempo por sí mismos, sino solo dentro de las células de los seres vivos (bacterias, plantas o animales).

La siguiente ilustración te dará una idea del tamaño de los virus, representados por el Fago T2:



¿Recuerdas qué es un virus? Es solo unas pocas moléculas de material genético ácido nucleico (ADN o ARN) envuelto por una capa de moléculas de proteína, para protegerlo.

Un virus usa su ADN para engañar una célula para producir más proteínas y ADN viral, y así poder replicarse, esto es, hacer copias de sí mismo. Algunas veces, este proceso mata a la célula, depende de la clase de virus, pero, en general, no es bueno para una célula ser invadida por virus. Cuando esto sucede, ocurre una enfermedad.

Los virus causan diferentes enfermedades: rabia, gripe, varicela, entre otras; pero podemos prevenir algunas de ellas por medio de vacunas, preparadas a partir de los virus mismos.

¿Has padecido alguna de las siguientes enfermedades? Comenta tus respuestas con la clase.

Tipo de virus	Virus	Enfermedad
Adenovirus		Resfriado común
Bunyavirus	Hantaan La Crosse Sin Nombre	Insuficiencia renal Encefalitis (infección cerebral) Síndrome pulmonar
Calicivirus	Norwalk	Gastroenteritis (diarrea, vómitos)
Coronavirus	Corona	Resfriado común
Filovirus	Ébola Marburg	Fiebre hemorrágica Fiebre hemorrágica
Flavivirus	Hepatitis C (no A, no B) Fiebre amarilla	Hepatitis Hepatitis, hemorragia
Hepadnavirus	Hepatitis B (VHB)	Hepatitis, cáncer de hígado
Herpesvirus	Citomegalovirus Virus Epstein-Barr (VEB) Herpes simplex tipo 1 Herpes simplex tipo 2 Virus herpes humano 8 (VHH8) Varicela-zóster	Defectos de nacimiento Mononucleosis, cáncer nasofaríngeo Herpes labial Lesiones genitales Sarcoma de Kaposi Varicela
Ortomixovirus	Influenza tipos A y B	Gripe
Papovavirus	Virus del papiloma humano (VPH)	Verrugas, cáncer de cuello del útero
Picornavirus	Coxsackievirus Echovirus Hepatitis A Poliovirus Rinovirus	Miocarditis (infección del músculo cardíaco) Meningitis Hepatitis infecciosa Poliomielitis Resfriado común
Paramixovirus	Sarampión Paperas Parainfluenza	Sarampión Paperas Resfriado común, infecciones del oído
Parvovirus	B19	Eritema infeccioso, anemia crónica
Poxvirus	Ortopoxvirus	Viruela (erradicada)
Reovirus	Rotavirus	Diarrea
Retrovirus	Virus de la inmunodeficiencia humana (VIH) Virus de la leucemia humana de las células T (VLHT-1)	Síndrome de inmunodeficiencia adquirida (SIDA) Leucemia de células T del adulto, linfoma, enfermedades neurológicas
Rhabdovirus	Rabia	Rabia
Togavirus	Encefalomielitis equina del este Rubéola	Encefalitis Rubéola, defectos de nacimiento

Vacunas

La vacunación consiste en la administración de un microorganismo, una parte de él o un producto derivado del mismo (antígenos inmunizantes), con el objeto de producir una respuesta del cuerpo ante la infección similar a la natural, pero sin peligro para la persona vacunada.

Las vacunas se basan en la respuesta del sistema inmunitario del organismo a cualquier elemento extraño (antígeno) y en la memoria que guardan de esa visita.

La tendencia actual y los esfuerzos de los investigadores se encaminan a fabricar una vacuna que contenga la mayor cantidad de inmunizantes posibles en una sola aplicación.

Tipos de vacunas

- a) Microorganismos vivos atenuados. Son preparaciones de virus o bacterias vivos, que han sido tratados de tal manera que no resulten agresivos como para provocar la enfermedad, pero sí una respuesta inmune importante. Ejemplos de ellas son las vacunas contra la polio (oral), sarampión, rubéola, paperas y tuberculosis (BCG).
- b) Microorganismos enteros inactivados. Son suspensiones de bacterias o virus muertos mediante la acción de desinfectantes como el fenol o formaldehído. Como los microorganismos muertos no se reproducen, se necesitan varias dosis en diferentes períodos de tiempo para provocar la inmunidad. Ejemplos de vacunas muertas son la antipolio inyectable, la rabia y la gripe.
- c) Toxoides. Son preparaciones obtenidas a partir de toxinas inactivadas de bacterias productoras. Las vacunas toxoides más conocidas son las que previenen la difteria y el tétanos.



¿Eres como ellos?

Hay personas que sienten que les va a dar gripe y compran antibióticos para no sentirse tan mal; otras los tienen en la casa porque no terminaron una caja cuando se los recetaron y vuelven a ingerirlos cuando les parece que los síntomas son parecidos a los de aquella ocasión (esto se llama automedicación y puede ser peligroso).

Un antibiótico es una sustancia que actúa contra un tipo específico de células vivas (casi siempre bacterias), puede evitar que ellas coman, respiren, se reproduzcan, o bien las debilita o las mata.

Un antibiótico X ataca a un tipo de bacterias X, pero contra otras bacterias o células no puede actuar como veneno.

Existen antibióticos de amplio espectro que destruyen grupos más amplios de bacterias. Pero recuerda: un virus no es una célula ni una bacteria, así que los antibióticos no tienen ningún efecto sobre los virus.

Para luchar contra los virus existen los antivirales que no es lo mismo que un antibiótico. Cuando te enfermas, un médico es quien determinará si la enfermedad es causada por virus o bacterias y te dirá cuáles son los medicamentos indicados.

El problema es que mucha gente toma antibióticos sin sentido alguno, por ejemplo, cuando tienen gripe o catarro; pero tanto el catarro como la gripe los causan los virus y no hay nada que un antibiótico pueda hacer en estos dos casos.

Si tomas antibióticos para curarte o acortar cualquiera de estas dos enfermedades, lo que consigues es matar las bacterias que nos protegen (las de la flora intestinal, por ejemplo), permitir que prosperen microorganismos perjudiciales (como los hongos *Candida albicans*) y fomentar el que las bacterias patógenas puedan desarrollar resistencia a los antibióticos.

La primera regla, entonces, es tomar antibióticos solo cuando te los recete el médico.

La segunda regla es cumplir con todo el tratamiento en caso de que tengas que ingerir antibióticos, ya que si lo suspendes al sentirte mejor, le darás oportunidad de crear resistencia a la bacteria que te ha enfermado.

La otra cara de las bacterias

Es fácil pensar que todos los microorganismos son perjudiciales, pero hay muchos útiles y algunos hasta son esenciales. Por ejemplo, en la agricultura, los microorganismos se usan para combatir las plagas de insectos o enfermedades que dañan las cosechas. Otras bacterias ayudan a que las plantas puedan disponer de los nutrientes que están en la tierra, por ejemplo, las bacterias nitrificantes que fijan al suelo el nitrógeno atmosférico.

Los microorganismos del suelo, entre los se encuentran las bacterias, son los componentes más importantes de éste. Constituyen su parte viva y son los responsables de su transformación y desarrollo. En un solo gramo encontramos millones de ellos. Cuando se quema un terreno muere toda esta población y tardará mucho tiempo en recuperarse.



Actividad

¿Qué les sucede a las plantas si no hay bacterias en el suelo?

Materiales a utilizar:

- Un poco de tierra negra (el equivalente a dos tazas)
- Horno microondas
- Varias semillas de la planta que prefieras
- Dos macetas pequeñas

Procedimiento

Divide la tierra negra en dos porciones

Calienta una porción de tierra en el microondas, durante unos 4 minutos. Esto destruye los microorganismos que contiene la tierra.

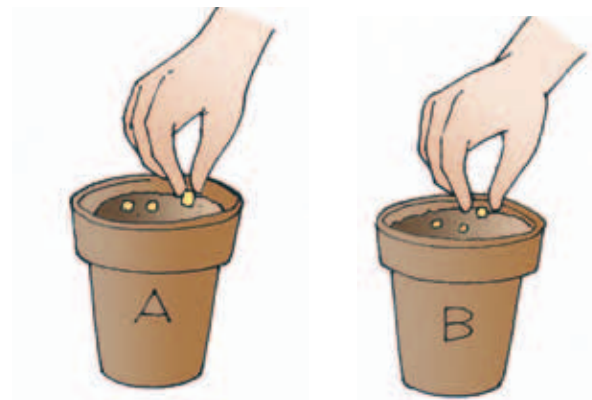
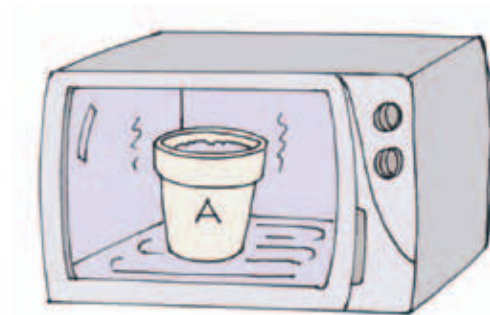
Cuando se enfríe, coloca la tierra en una de las macetas y siembra en ella la mitad de las semillas. Rotúlala como "Maceta A".

La otra porción de tierra que no se calentó en el microondas, ponla en la segunda maceta y siembra en ella las semillas restantes. Esta es la "Maceta B".

Coloca las dos macetas en un lugar en el que reciban luz solar y asegúrate de que también reciban agua (la misma cantidad para las dos) y que estén a la misma temperatura.

Anota tus observaciones:

- a) ¿Se ven distintas las plantas a medida que crecen?
- b) ¿Cuáles son tus conclusiones?



En el agua también ayudan

Las bacterias tienen en el agua una vía perfecta de transmisión y, por lo tanto, se utilizan como indicadores ideales de contaminación.

Al grupo de las bacterias coliformes pertenece la familia de las enterobacterias que se encuentran en el tracto intestinal humano; cada persona expulsa miles de coliformes por día, además de otras clases de bacterias. No son dañinas para el humano. Se han utilizado como indicador ideal de contaminación fecal. Su presencia se interpreta como una indicación de que los organismos patógenos pueden estar presentes y su ausencia indica que es posible que el agua se encuentre libre de organismos productores de enfermedades.



Los actinomicetos son bacterias que producen olor a tierra mojada, uno de los olores más difíciles de eliminar en las plantas de tratamiento convencionales. Pero lo bueno es que los actinomicetos crecen sobre materia en descomposición, por lo que transforman una gran variedad de residuos orgánicos complejos formando parte importante de la población de lagos, ríos y suelos.

Las pseudomonas son bacilos e incluyen un grupo de bacterias de amplia distribución en la naturaleza, también capaces de degradar una gran cantidad de compuestos orgánicos.

Las bacterias lácticas son bacilos y cocos Gram-positivos, importantes en la industria alimenticia como productores de quesos, yogur, leches ácidas y otros alimentos. Como ves, muchas bacterias también pueden ser útiles.



Resumen

Los virus son tan pequeños que solo pueden ser vistos al microscopio electrónico. Producen muchas enfermedades, pero también con ellos se elaboran las vacunas que nos permiten defendernos de su acción patógena.

La mejor manera de defendernos de los virus y las bacterias, además de la higiene, son las vacunas, que pueden ser de tres tipos: hechas con microorganismos vivos atenuados, muertos o preparadas a partir de las toxinas de la propia bacteria.

Las bacterias también son útiles para elaborar diferentes tipos de alimentos, enriquecer el suelo, luchar contra la contaminación del agua y protegernos de otras bacterias patógenas.



Autoevaluación

- 1** La parte de nuestro cuerpo contiene mayor cantidad de bacterias es:
- a) los dientes.
 - b) los intestinos.
 - c) las manos.
 - d) la nariz.

- 3** La vacuna contra la difteria es elaborada con:
- a) microorganismos vivos atenuados.
 - b) toxinas inactivadas.
 - c) microorganismos muertos.
 - d) suero inmune.

- 2** ¿Cuál de las siguientes afirmaciones no es verdadera?
- a) Las bacterias nitrificantes enriquecen el suelo
 - b) La higiene personal y las vacunas constituyen la mejor defensa contra los virus
 - c) Los antibióticos deben administrarse solo cuando los recete un médico
 - d) Los virus tienen mayor tamaño que las bacterias

- 4** Un antibiótico es:
- a) una sustancia que actúa contra un tipo específico de células vivas, casi siempre bacterias.
 - b) una sustancia que actúa contra los virus, destruyendo su pared nuclear.
 - c) un medicamento que quita la calentura.
 - d) un medicamento que alivia el dolor de cabeza.

4) a.

3) b.

2) d.

1) b.

Soluciones

¿TE LO IMAGINABAS?



Una investigación realizada en el Reino Unido demuestra que los teléfonos celulares tienen más microbios que la suela de los zapatos e incluso que el inodoro. Detrás de esta sorprendente afirmación, los científicos encuentran una razón muy lógica para estos resultados: el celular es permanentemente manoseado y luego guardado en bolsillos o en otros lugares oscuros y tal vez húmedos, lo que es un caldo de cultivo natural para bacterias y otros microbios. Los científicos también advierten que al prestarse los celulares y estar en contacto con oídos y boca, pueden ser transmisores de enfermedades.

MÁS QUE UN SIMPLE VIRUS

Motivación

¿Cuánto sabes sobre el SIDA y el virus que lo causa? ¿Tienes las respuestas a las siguientes preguntas?

- a) ¿Qué sustancias en el sistema reproductor masculino pueden contener VIH?
- b) ¿Qué sustancias en el sistema reproductor femenino pueden contener VIH?
- c) ¿Por qué son peligrosas las agujas y jeringas ya usadas?
- d) ¿Por qué son peligrosos los instrumentos no esterilizados como los que se utilizan para hacer tatuajes o perforar alguna parte del cuerpo?
- e) ¿Cómo pueden adquirir el VIH los bebés?
- f) ¿Existe alguna forma de prevenir la infección de VIH en los bebés?

En el caso del VIH y el SIDA, saber puede significar la diferencia entre la vida y la muerte. Esta lección es muy valiosa en tal sentido. Aquí tienes las respuestas, compáralas:

- a) El semen.
- b) Las secreciones vaginales y la sangre menstrual.
- c) Por la sangre que queda en la aguja o jeringa de la persona que la usó antes.
- d) Por la sangre que permanece allí de la persona que utilizó estos instrumentos previamente.
- e) Por la sangre de la madre, durante el embarazo o el parto y a través de la leche materna.
- f) Sí, una embarazada con VIH debe buscar ayuda en los hospitales o unidades de salud para proteger a su bebé del contagio.



Indicadores de logro:

- ✘ Al finalizar esta lección, tú explicarás claramente y con respeto las formas de transmisión, prevención, tratamiento y el trato a personas que viven con VIH-SIDA.

¿De dónde proviene el VIH?

Aún hoy es una incógnita el origen del VIH, causa del SIDA. Diversas teorías se han expuesto al respecto, pero aún no hay una respuesta definitiva.

Una de estas teorías plantea que el VIH proviene de la sangre de chimpancés cazados por seres humanos y que se transmitió a las personas a principios del siglo XX. Esta teoría, publicada en febrero de 1998, ganó un amplio consenso entre numerosos científicos.

Otra teoría es que el VIH fue desarrollado como parte de un programa de armas químicas por algún gobierno.

Totalmente desvirtuada es la teoría según la cual el VIH es una forma mutada de la fiebre porcina originada en Haití. Se ha comprobado que el VIH no se relaciona con la fiebre porcina.

La pregunta no tiene aún respuesta. Pero nuevas teorías surgen. Y hoy la pregunta es si la epidemia del SIDA pudo ser activada por investigadores de la poliomielitis en las ex colonias belgas en África. ¿Se transmitió el SIDA de monos a seres humanos a través de una vacuna contaminada contra la poliomielitis?

En febrero de 1959, en África, dos médicos, Arno Motulsky y Jean Candepitte realizan una investigación microbiológica de la malaria. Con la ayuda de médicos locales, juntan muestras sanguíneas del personal médico, pacientes en hospitales y otras personas. Un cuarto de siglo después, estas muestras de sangre llegan a los Estados Unidos, junto con otras recolectadas en diversas áreas del África. Estas muestras son analizadas para detectar la presencia de anticuerpos al virus que causa el SIDA.

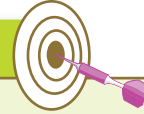
Una muestra resulta positiva en todos los análisis: tomada de un hombre africano anónimo, constituye el espécimen más antiguo en existencia del virus de la inmunodeficiencia adquirida o VIH. No se sabe qué sucedió con el hombre africano, pero durante las dos décadas desde que se tomó esa muestra de sangre y antes de 1981, año cero para el SIDA, otros africanos y visitantes europeos que llegaron a África se infectaron por HIV-1, la primera cepa identificada del virus.

Lo curioso es que el 87% de las muestras conocidas de HIV-1 tomadas en África desde 1980 o con anterioridad a ese año, provienen de aquellas ciudades donde

una vacuna oral contra la polio fue suministrada a africanos entre 1957 y 1960. Una investigación sugiere que la vacuna estaba contaminada con un virus de inmunodeficiencia de un chimpancé que infectó a los seres humanos iniciándose así la epidemia.



Punto de apoyo



En 1984, Luc Montagnier del Instituto Pasteur de París, Francia, y Robert Gallo (que en ese entonces trabajaba en el Instituto Nacional de Cáncer de Estados Unidos), anunciaron su descubrimiento del VIH, el virus que infecta al sistema inmunológico y provoca el SIDA.

¿Qué es el SIDA?

El SIDA es una etapa avanzada de la infección por el Virus de Inmunodeficiencia Humana (VIH). Se trata de un retrovirus que ataca las defensas del organismo y altera la capacidad para defenderse de las enfermedades ocasionadas por otros virus, bacterias, parásitos y hongos. El sistema inmunológico agrupa diversos tipos de células, entre otras, los glóbulos blancos encargados de luchar contra los agresores externos. El VIH concretamente mata a un tipo de células, los linfocitos CD4 que integran el sistema inmunológico.

¿Qué significa la palabra SIDA?

La palabra SIDA se forma con las iniciales de la expresión “Síndrome de Inmunodeficiencia Adquirida.”

Síndrome: conjunto de signos y síntomas.

Inmune: relativo al sistema de defensas.

Deficiencia: disminución.

Adquirida: alude al carácter no congénito.

Es decir que se ha desarrollado el SIDA sólo cuando se presenta un conjunto de signos y síntomas que indican que las defensas están disminuidas porque se contagió el virus.

Es posible estar infectado con el VIH, es decir, ser VIH positivo o portador del virus y todavía no haber desarrollado el SIDA.

Desde el momento en que el virus ingresa al cuerpo hasta que aparecen los síntomas puede pasar mucho tiempo, a veces hasta 10 y 12 años, período que puede extenderse si se comienza un tratamiento temprano. Sin embargo, es necesario tener en cuenta que se trata de plazos promedio globales que varían de país en país y se modifican sustancialmente por el propio desarrollo de la epidemia en cada lugar y la evolución de los tratamientos, así como por el estado del paciente en particular.

El VIH también puede permanecer en estado latente en nuestros cuerpos por meses, o incluso por años. Puede replicarse sigilosamente a bajos niveles, produciendo constantemente unos pocos agentes virales sin matar a la célula anfitriona.

¿Qué lo contagia?

El virus del SIDA puede hospedarse:

- En la sangre
- En las secreciones del sistema genital del hombre (semen)
- En las secreciones de sistema genital de la mujer (fluido vaginal)
- En la leche materna
- En la saliva
- En la orina y demás líquidos corporales



Sin embargo, el contagio sólo es por:

- Contacto de sangre de una persona sana con sangre de una persona contagiada.
- Contacto de sangre con semen, entre una persona sana y otra enferma.
- Semen con fluido vaginal.
- De madre a hijo durante el embarazo, el parto o la lactancia.

Como te darás cuenta, el VIH se transmite entre seres humanos a través del intercambio de fluidos corporales. Te puedes contagiar si tienes relaciones sexuales sin protección con una persona infectada o al compartir una jeringa infectada. Además, una madre puede transmitir el virus a su bebé.





Actividad

¿Cuál es tu riesgo?

Lee y analiza las siguientes actividades y clasifica cada una de ellas como sin riesgo (SR), bajo riesgo (BR) y alto riesgo (AR) para adquirir VIH. La actividad también te permite evaluar tu propio nivel de riesgo, basado en tu conducta.

1. Usar baños públicos
2. Dar un apretón de manos a alguien que viva con SIDA
3. Tener relaciones sexuales sin protección
4. Compartir jeringas para inyectarse
5. Nadar con una persona infectada con HIV
6. Compartir instrumentos para perforar la oreja o tatuarse
7. Abstinencia sexual
8. Asistir a la misma escuela que una persona infectada con HIV
9. Herirte con un cuchillo que usaron otras personas
10. La picadura de un mosquito
11. Donar sangre
12. Comer alimentos preparados por una persona infectada con HIV

Compara con las respuestas dadas en el Solucionario al final de la unidad.

¿Cómo actúa el VIH?

El virus del SIDA ingresa al organismo a través de la sangre, el semen y los fluidos vaginales y una vez incorporado ataca el sistema inmunológico. Este sistema está constituido por un conjunto de componentes que incluyen células, anticuerpos y sustancias circulantes que enfrentan a todo elemento que sea reconocido como ajeno o extraño. Esto sucede especialmente, con los agentes infecciosos como bacterias, hongos, virus y parásitos.

Frente a la presencia de agentes infecciosos, el sistema inmunológico moviliza, para defenderse, células

llamadas linfocitos (células CD4T), los cuales son un tipo de glóbulos blancos.

Los linfocitos, al ser invadidos por el virus VIH, pierden su capacidad para reconocer y enfrentar a los agentes extraños, y éstos aprovechan esta oportunidad para multiplicarse. Se adhieren a la célula anfitriona y la obligan a seguir sus órdenes genéticas, de manera que se convierte en una máquina productora de centenares de virus, en lugar de replicarse ella misma.

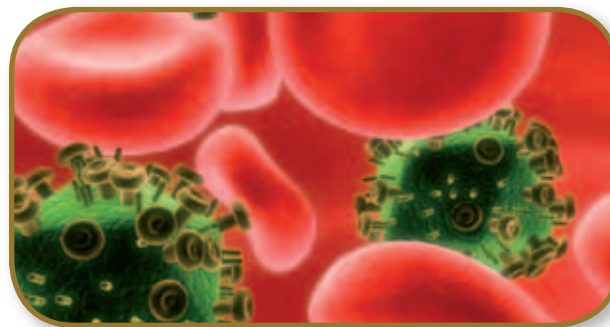
Hay virus que pueden unirse a varios tipos de células; en cambio, otros virus deben buscar un huésped específico. Las proteínas que tiene el virus en su superficie le ayudan a encontrar la célula que busca, y al reconocer las proteínas o azúcares que tiene, a su vez, la célula anfitriona en la superficie.

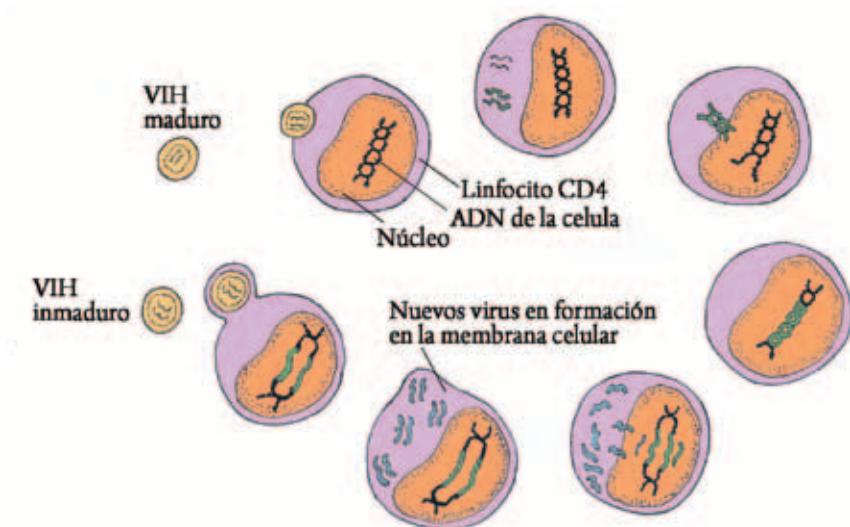
Después de que las proteínas se conectan, el virus del VIH introduce su material genético dentro de la célula. Luego de 24 a 48 horas, la célula deja salir cientos de nuevos virus; este proceso es tan intenso que la célula invadida muere.

El virus VIH tiene una cadena única de ARN como material genético, lo que determina su proceso de replicación dentro de la célula huésped.

Para multiplicarse, el virus pone en funcionamiento un mecanismo específico de los retrovirus por el cual copia su genoma (conjunto de información genética de un ser vivo) de ARN, en el ADN de la célula. La presencia del virus estimula la actividad reproductiva de los linfocitos pero dado que tienen copiado el genoma del VIH, en vez de reproducirse, multiplican células virales.

A medida que el virus se reproduce, el organismo se hace cada vez más vulnerable ante enfermedades contra las cuales, en condiciones normales, puede defenderse. A estas enfermedades se las denomina enfermedades oportunistas.





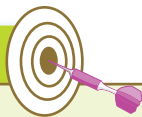
La disminución de las defensas en el organismo permite la aparición de ciertas enfermedades: infecciones (las más frecuentes son las pulmonares, y también otras producidas por diversos virus, bacterias, hongos y parásitos) y distintos tipos de cáncer (los más comunes son los que afectan la piel y los ganglios linfáticos).

Uno de los indicadores más evidentes del avance de la infección y del desarrollo del SIDA, es la aparición de estas “enfermedades oportunistas”. Por eso se las considera “marcadoras” o “trazadoras”. A ellas se suman los efectos directos del virus en el organismo, que incluyen, entre otros, trastornos del sistema nervioso y digestivo.

Cuando el portador del VIH desarrolla este conjunto de afecciones se lo considera un enfermo de SIDA.

Puede suceder que el VIH, una vez ingresado al organismo, permanezca “en reposo” dentro de los linfocitos invadidos. En esta situación, el paciente no tiene síntomas, por eso se le llama portador asintomático. Si bien no presenta síntomas, el portador asintomático puede contagiar a otras personas sin saberlo.

Punto de apoyo



Parte del éxito del VIH radica en la elección de su blanco: el sistema inmunológico, responsable de la defensa de un cuerpo frente a un virus. Infecta las células CD4T, que están a cargo de regular la duración y fortaleza de la respuesta inmune de una persona. Aunque el VIH infecta únicamente entre el 2 y el 5 por ciento de las células T de una persona, todo el sistema inmunológico parece dañado bajo el microscopio.



Estructura del virus VIH

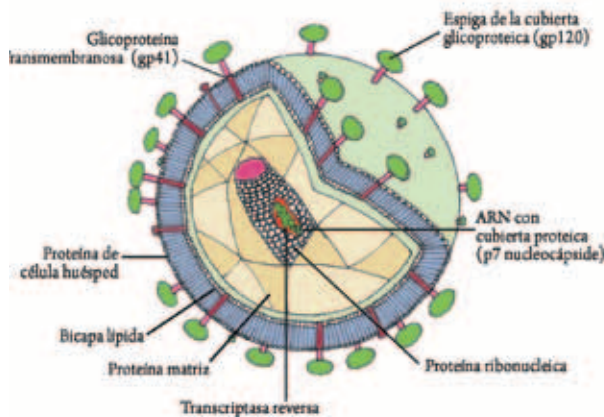
El VIH-1 está formado por una partícula esférica de 80-100 nm con una estructura en dos capas.

La envoltura es una doble capa de lípidos, derivada de la célula huésped, donde se insertan las glucoproteínas con 72 proyecciones externas.

Tienen también la nucleocápside central en cuyo interior se encuentra el material genético y las enzimas necesarias para la replicación viral. En algunas publicaciones la cápside es considerada una tercera capa.

El genoma es un ARN de cadena única constituido por 2 hebras idénticas.

Uno de los genes estructurales codifica las proteínas de ARN en ADN. Es una característica principal de los retrovirus y se lleva a cabo mediante acciones enzimáticas secuenciales (ADN polimerasa y ribonucleasa de la transcriptasa inversa). Luego de la conversión a la doble hebra de ADN, éste es integrado al genoma de la célula huésped como provirus.



A combatir las enzimas

Todos los medicamentos contra el VIH atacan al virus que se encuentra dentro de las células CD4T, donde se reproduce. Estos medicamentos llamados inhibidores enzimáticos bloquean las enzimas que utiliza el VIH.

Existen tres medicamentos:

- NRTI (inhibidores de transcriptasa inversa nucleósidos).
- NNRTI (inhibidores de transcriptasa inversa no nucleósidos)

- PI (inhibidores de proteasa)

Estos medicamentos no permiten que el virus pueda hacer copias de sí mismo o provoca que resulten defectuosas.

A medida que los medicamentos contra el VIH trabajan para evitar que el virus se reproduzca, la cantidad de VIH en la sangre (carga viral) disminuye considerablemente pero si se deja de tomar, el VIH hace nuevas copias de sí mismo.

Actividad

2

Las parejas informan

Las oraciones siguientes han sido divididas en las dos columnas que ves a continuación. Cada una de ellas ofrece información importante para ti; léelas y encuentra las parejas para que tengas la información completa.

1. El número de veces que se necesita hacer la prueba, en caso de sospecha, en el lapso de tres meses es	a) La persona pueda informar a su pareja y evitar infectar a otros
2. La prueba para detectar VIH es segura en un	b) Recibir ayuda y terapia
3. Es importante hacerse la prueba, de manera que	c) Unidades de salud, hospitales y laboratorios privados
4. La prueba más común para VIH se llama	d) Dos veces
5. La persona que resulta positiva a la prueba debe	e) Elisa
6. Tú puedes hacerte la prueba en	f) Anticuerpos
7. El test para VIH busca	g) 99%

Compara tus respuestas con las del Solucionario al final de esta unidad.

¿Qué significa ser PVVS?

Significa Persona Viviendo con VIH SIDA.

Muchos PVVS son personas con relativa buena

salud, que hacen las cosas que siempre disfrutaron, considerando aquellas que no afecten su salud.

Una PVVS decide si quiere compartir su diagnóstico con su familia o amigos, pero considera su deber informar a su pareja sobre su estado de salud, pues ella podría infectarse o estar ya infectada. Asimismo, es esencial que informe de esta condición a las personas con quienes haya tenido contactos de riesgo.

El SIDA es ahora una enfermedad controlable si se sigue el tratamiento adecuado. La persona infectada por el VIH previene la transmisión a otras personas con las siguientes medidas:

- No dona sangre
- Informa a sus pareja y se protege en forma adecuada para no reinfectarse
- No comparte jeringas o agujas
- Informa a los médicos y dentistas sobre su diagnóstico
- Se cubre con una venda cualquier herida o rasguño hasta que haya cicatrizado
- No comparte cepillos de dientes, máquinas de afeitar o instrumentos punzantes
- Analiza con anticipación las ventajas y desventajas de un embarazo en su situación actual
- Sabe que el control prenatal es básico para que el bebé no nazca con el VIH
- Ejerce la fidelidad mutua y permanente



- Siempre toma sus medicamentos; el apoyo constante de las personas que viven con una PVVS es tan importante como los medicamentos para el éxito del tratamiento

¡Cuidado con lo que se come!

Una PVVS sabe que una alimentación nutritiva le hace ganar puntos en su lucha ante la debilidad que presenta su sistema inmunológico; por ello trata de consumir cereales, frutas y el resto de nutrientes necesarios. La higiene es muy importante para evitar adquirir infecciones en el sistema digestivo. También evita consumir mariscos, huevos crudos o queso fresco, por el riesgo de contaminación que implican estos alimentos.



Resumen

El virus del VIH (virus de la inmunodeficiencia humana) es un retrovirus que ataca las defensas del organismo y afecta la capacidad de éste para defenderse de los agentes infecciosos. El VIH causa el SIDA (síndrome de inmunodeficiencia adquirida), que es la etapa de la enfermedad en la cual se presentan infecciones oportunistas.

La fidelidad es la primera arma en la lucha contra el VIH-SIDA.

Los medicamentos que se utilizan atacan las enzimas que el virus necesita para replicarse dentro de las células invadidas.

El SIDA es contagioso de manera limitada, la transmisión sexual y el intercambio de jeringas son las principales formas en las que se disemina.

Linfocito: célula linfática, es una variedad de glóbulo blanco presente en la sangre, que se origina en el tejido linfoide o la médula ósea. Está formada por un núcleo único, grande, rodeado de escaso citoplasma. Interviene en la reacción inmunitaria.

Nucleósido: combinación de un azúcar pentosa con una base nitrogenada púrica o pirimidica.

Proteasa: enzima que fragmenta las proteínas.

Retrovirus: Virus cuyo genoma está constituido por ARN que, por transcripción inversa, origina un ADN y lo incorpora a la célula huésped.

Transcriptasa: complejo enzimático que sintetiza una molécula de ADN.



Autocomprobación

- 1** Ser VIH positivo significa:
- a) solicitar el tratamiento respectivo para la enfermedad
 - b) ser portador del virus, pero sin haber desarrollado el SIDA
 - c) ser optimista frente al desarrollo de la enfermedad
 - d) que la persona ha desarrollado enfermedades oportunistas

- 2** ¿Cómo se llaman las células que te defienden de los agentes infecciosos?
- a) glóbulos rojos
 - b) células epiteliales
 - c) proteínas
 - d) glóbulos blancos

- 3** ¿Cuál de los siguientes factores tiene tanta importancia como los medicamentos para la persona con VIH o la que tiene SIDA?
- a) visitar un laboratorio.
 - b) el cariño y el apoyo de su familia y amigos.
 - c) la temperatura.
 - d) hacerse la prueba ELISA cada quince días.

- 4** ¿Cuál de las siguientes afirmaciones no es correcta?
- a) en 1994 se descubre el VIH.
 - b) el VIH mata linfocitos del sistema inmunológico.
 - c) SIDA significa síndrome de inmunodeficiencia adquirida.
 - d) el SIDA es una etapa avanzada de la enfermedad provocada por el VIH.

4) a.

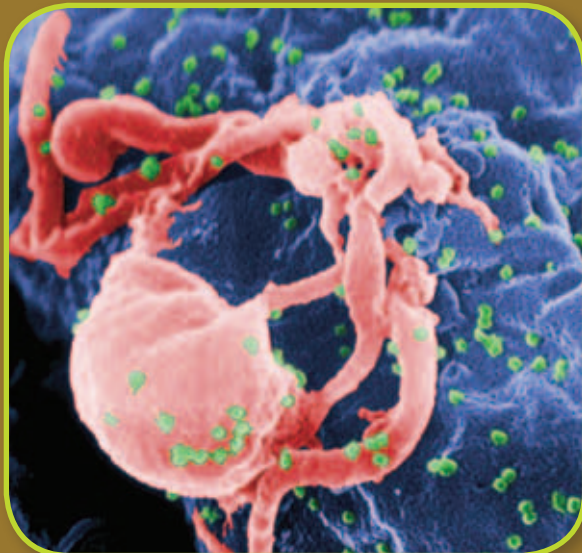
3) b.

2) d.

1) b.

Soluciones

UNA FOTO IMPORTANTE



Hace algunos años, la universidad del estado de Florida, en Estados Unidos, obtuvo una imagen en tres dimensiones del VIH, similar a la que se encuentra en esta página.

La importancia de la fotografía radica en que muestra las espinas proteínicas que el virus tiene en su superficie, las mismas que utiliza para ajustarse, fusionarse e invadir las células anfitrionas.

La fotografía ha permitido estudiar mejor los detalles del diseño de esas espinas y su patrón de distribución sobre la superficie de la membrana; tal información ayuda a los investigadores a estudiar nuevas formas de crear vacunas contra este padecimiento.

Lección 4

Tercera Unidad

MITOSIS Y MEIOSIS

Motivación

Cuando observas a un recién nacido, no imaginas todo el trabajo que hay detrás de esta nueva persona que viene al mundo, ¿sabes cuándo inició este trabajo? Probablemente dirás que desde el momento de la fecundación...

Lo cierto es que es desde antes, ¿por qué?

Para prolongar el milagro de la vida, continuamente se dan dos procesos en nuestro organismo, uno de ellos es la mitosis; el otro, la meiosis, que permite la formación de células germinales masculinas y femeninas, que luego se unen y comienzan a formar un nuevo ser.

En las páginas que siguen, tienes la oportunidad de aprender más de estos dos procesos que permiten la vida a nuestro alrededor.



Indicadores de logro:

- ✦ Al finalizar esta lección, tú compararás y representarás con creatividad las fases de la mitosis y la meiosis en el proceso de división celular.

Mitosis

La mitosis es la división de la célula en dos células hijas. Implica una serie de procesos encaminados a repartir los componentes que han sido sintetizados con anterioridad por la célula; incluyendo la distribución de ADN entre las dos células hijas.

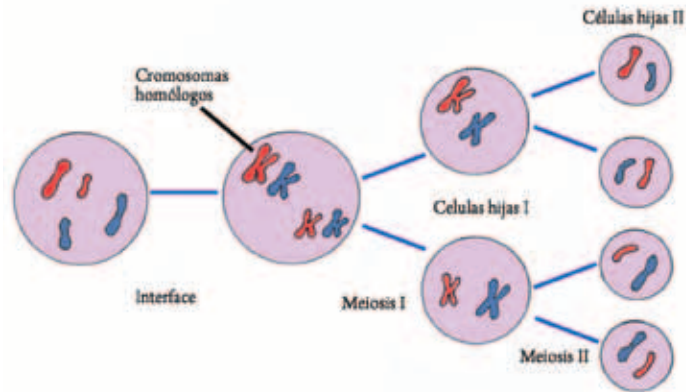
La mitosis se divide en varias etapas: profase, metafase, anafase, telofase, que son seguidas por la citocinesis.

Las primeras fases de la mitosis se relacionan con las modificaciones que se producen en el ADN: compactación, formación y movimiento de los cromosomas.

La citocinesis es el proceso de división del citoplasma en dos partes, por estrangulamiento celular, lo que da por resultado dos células independientes.

Es importante que no olvides que aunque la mayoría de los procesos que se estudiarán en esta lección se basan en cambios en la cromatina, los organelos y demás componentes celulares, también sufren procesos de desorganización con respecto a sus formas normales y su posterior reparto entre las células hijas.

La interfase es la etapa previa a la mitosis, en la cual la célula crece y el ADN se duplica. Las estructuras necesarias para la división empiezan a organizarse.



Punto de apoyo



En células que se dividen activamente, la mitosis ocupa un 10% y la interfase el 90% del ciclo celular.

Fases de la mitosis Profase (pro: primero, antes)

Es la etapa más larga.

Si una división mitótica ocurre en diez minutos, por lo menos 6 minutos se tarda la célula en profase.

La profase comienza con la condensación del ADN, de manera que llegan a ser visibles las cromátidas de forma aislada.

Las células adquieren una forma redondeada.

Los cromosomas se visualizan como largos filamentos dobles, que se van acortando y engrosando. Cada uno está formado por un par de cromátidas que permanecen unidas solo a nivel del centrómero.



Estructura de un cromosoma

La envoltura nuclear se fracciona y ya no se distingue del retículo endoplasmático.

También los nucleolos desaparecen, se dispersan en el citoplasma en forma de ribosomas.

Metafase (meta: después, entre)

Durante la metafase temprana, los pares de cromátidas se mueven dentro del huso, aparentemente conducidos por las fibras de este, como si fueran atraídos por un polo

y luego por el otro.

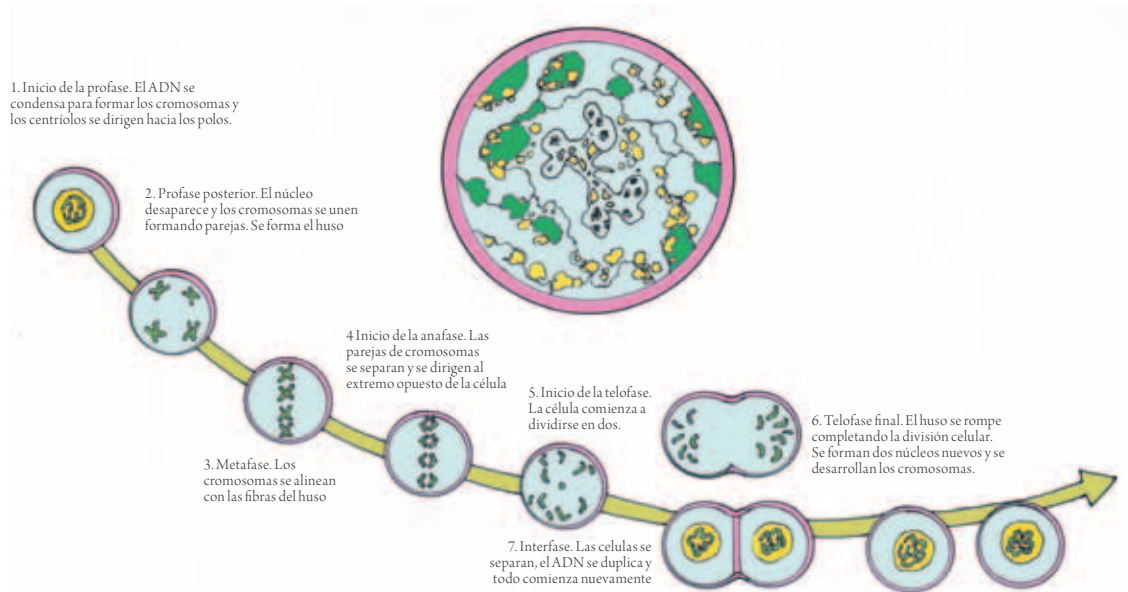
Los cromosomas muestran el máximo acortamiento.

Se produce la autoduplicación del ADN del centrómero.

Finalmente, los pares de cromátidas se disponen en el plano medio de la célula, a igual distancia de los dos centrosomas y se forma la llamada placa ecuatorial.

Esto señala el final de la metafase.

Fases de la mitosis



Anafase (ana: arriba, ascendente)

Al comienzo de la anafase, la etapa más rápida de la mitosis, los centrómeros se separan simultáneamente en todos los pares de cromátidas. Luego se separan las cromátidas de cada par y cada cromátida se transforma en un cromosoma separado, siendo ambas cromátidas atraídas hacia polos opuestos.

El huso mitótico es la estructura que lleva a cabo la distribución de los cromosomas hijos en los dos núcleos hijos.

Telifase (telos: fin)

Al iniciarse la telifase, los cromosomas alcanzan los polos opuestos y el huso comienza a dispersarse. Luego se forman envolturas nucleares que se vuelven a formar alrededor de los dos conjuntos de cromosomas, que una vez más se vuelven difusos, se alargan. Así se forman

los dos núcleos hijos. En cada núcleo reaparecen los nucleolos.

Citocinesis

Comienza durante la anafase y finaliza con la formación de las dos células hijas. La primera señal de que la citocinesis ha iniciado es la formación de un surco en la superficie celular, perpendicular al huso mitótico y se sitúa en una posición ecuatorial.

Este anillo es transitorio y solo se forma durante la citocinesis.

En las células vegetales, la citocinesis es diferente a causa de la presencia de la pared celular. Las células hijas se separan, no por la formación de un anillo contráctil sino por la formación de una nueva pared celular en el interior de la célula que se va a dividir.

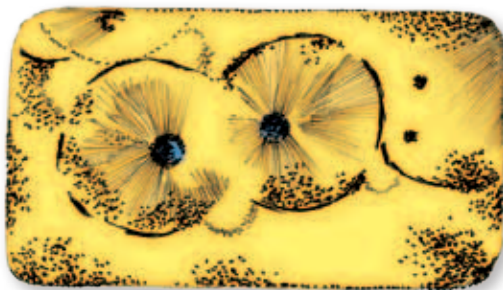


Actividad

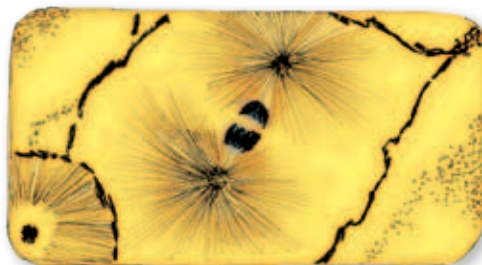
¡A poner orden!

Observa las imágenes siguientes que corresponden a las etapas de la mitosis, identifícalas y relacionalas con el proceso de acuerdo a la etapa en que se encuentran.

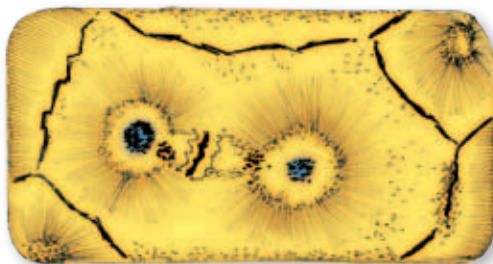
Compara con las respuestas dadas en el Solucionario, al final de la unidad.



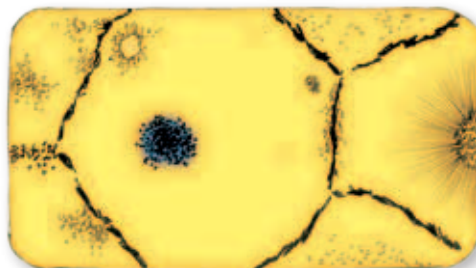
a



b

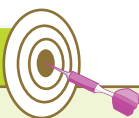


c



d

Punto de apoyo



El proceso de la mitosis fue descubierto en la segunda mitad del siglo XIX, en células de embriones vegetales. En los organismos unicelulares es una forma de multiplicación y en los pluricelulares, es la responsable del crecimiento del cuerpo vegetativo.

Meiosis

Es un tipo especial de división celular que origina gametos o células germinales masculinas y femeninas (espermatozoides y óvulos, respectivamente), cada una de las cuales contiene la mitad de la dotación cromosómica normal. A esa media dotación de cromosomas de cada gameto se le conoce como número haploide (n), 23 cromosomas en el caso del ser humano.

La meiosis también es conocida como gametogénesis y termina produciendo cuatro células hijas (gametos) que más tarde se fusionarán para formar cigotos, que ya tienen

el número diploide de cromosomas (46 cromosomas en nuestro caso).

La meiosis se divide en dos fases separadas:

Meiosis I (o división reductora)

En ella tienen lugar algunos sucesos importantes:

Profase 1

Se condensa la cromatina duplicada. Cada cromosoma consiste de dos cromátidas hermanas.

Cada cromosoma duplicado de cada par homólogo emigra a cada polo del huso.

Metafase 1

Los cromosomas homólogos se alinean en el plano medio de la célula.

Anafase 1

Los pares homólogos se separan con las cromátidas hermanas que permanecen juntas.

Telofase 1

Dos células hijas se forman y cada una contiene solo un cromosoma del par homólogo.

Meiosis II (formación de gametos)

Profase 2

El ADN no se replica.

Metafase 2

Los cromosomas se alinean en el plano medio de la célula.

Anafase 2

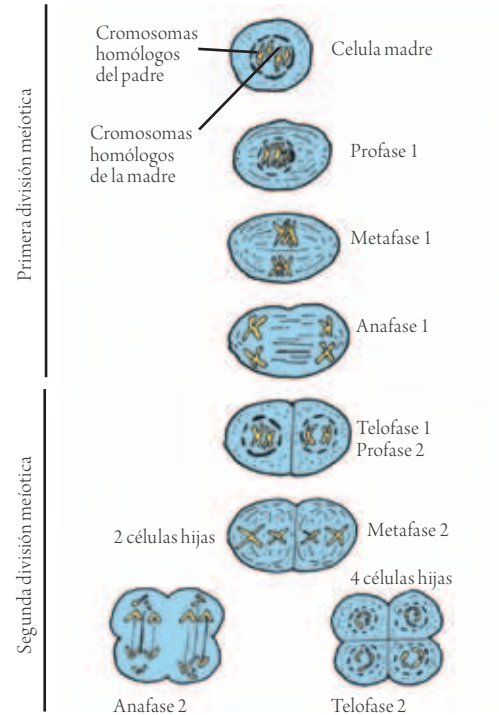
Tan solo tiene lugar la separación por el centrómero de cada cromosoma, para liberar las cromátidas que emigran a cada polo opuesto del huso.

Telofase 2

Se completa la división de la célula. Se han obtenido cuatro células haploides hijas.

En el ser humano, cada uno de los cuatro gametos

resultantes sufre una transformación hasta espermatozoide maduro, en el caso del hombre. En la mujer el citoplasma se distribuye de desigual manera entre los cuatro gametos resultantes: uno de ellos lo gana casi todo (óvulo), mientras que los otros tres (cuerpos residuales) degeneran.



Anomalías relacionadas con la meiosis

Por lo general, las anomalías cromosómicas ocurren como consecuencia de un error producido en la división celular. Habitualmente, la meiosis causa la división del material cromosómico, de manera que cada padre aporte 23 cromosomas a cada embrión.

Esto resulta en un óvulo o un espermatozoide que sólo tiene 23 cromosomas. Cuando se produce la fertilización, se origina el número total normal de 46 cromosomas. Si la meiosis no se produce adecuadamente, un óvulo o un espermatozoide podría terminar con demasiados cromosomas o con una cantidad insuficiente de estos últimos. Luego de la fertilización, el bebé puede recibir un cromosoma adicional (llamado trisomía) o le puede hacer falta un cromosoma (llamado monosomía)

Si bien los embarazos que presentan una trisomía o una monosomía pueden llegar a término y dar a luz a un niño con problemas de salud, también es posible que

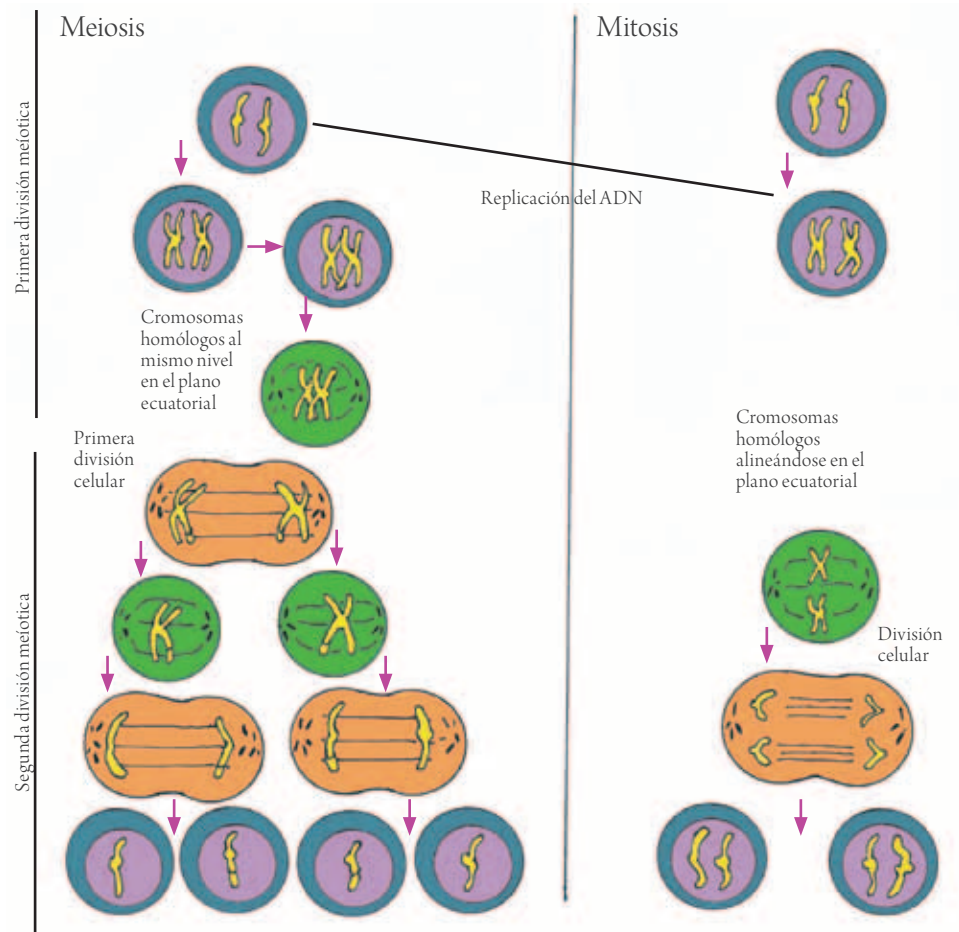
se produzca un aborto espontáneo o que el bebé nazca muerto, debido a la anomalía cromosómica.

En estudios realizados en abortos espontáneos durante el primer trimestre, en aproximadamente un 60 por ciento de los casos se trataba de alguna anomalía cromosómica.

En estudios realizados en bebés nacidos muertos, entre un 5 y un 10 por ciento de los casos presentaba alguna anomalía cromosómica

Comparación entre mitosis y meiosis

Mitosis	Meiosis
Se produce en todas las células somáticas.	Se efectúa solamente en las células de tejidos germinales.
El citoplasma se divide una sola vez.	Se producen dos divisiones citoplásmicas.
Los cromosomas se duplican una sola vez y no intercambian materiales.	Los cromosomas intercambian material genético mientras permanecen apareados.
La profase de la mitosis ocurre en una sola fase.	La profase ocurre en varias fases.
De la mitosis resultan dos células diploides.	Las células resultantes son haploides.





Actividad

Proceso	Mitosis	Meiosis
La formación de los huesos de un bebé en el vientre materno		
La formación de los espermatozoides		
El aumento del tamaño de la hoja de una planta		
La formación de nueva la piel tras una quemadura		
El alargamiento de la raíz para profundizar en el suelo		



Resumen

La mitosis es un proceso de división celular que tiene como resultado la producción de dos células hijas, a partir de una sola célula.

Las células hijas son idénticas entre sí y a la célula original.

En una célula típica, la mitosis, un proceso continuo, convencionalmente se divide en las siguientes fases: profase, metafase, anafase, telofase.

La citocinesis es la división del citoplasma que rodea a los dos núcleos que se forman en las fases anteriores.

La meiosis es el tipo de división celular que produce las células germinales (óvulos y espermatozoides).

La meiosis implica una reducción en la cantidad de material genético. Las células hijas tienen la mitad de los cromosomas de la célula original.

La meiosis se diferencia de la mitosis básicamente porque hay dos divisiones celulares en la meiosis que producen células con un número haploide de cromosomas.

Glosario

Célula haploide: Célula que contiene solo un miembro de cada cromosoma homólogo (número haploide, n). En la fecundación, dos gametos haploides se unen para formar una sola célula con un número diploide ($2n$) de cromosomas.

Célula somática: Son todas las células del organismo, menos las células germinales, es decir, los óvulos y los espermatozoides.

Centrómero: Región especializada de cada cromátida a la cual se "adhieren" las cromátidas hermanas.

Centrosoma: Son orgánulos importantes en los procesos de división celular, ya que gracias a estas estructuras se origina el huso acromático, que se encarga del desplazamiento de los cromosomas a los polos de la célula.

Cromátida: Cualquiera de las dos partes longitudinales de un cromosoma replicado, unidas por el centrómero.

Cromosomas: Estructuras del núcleo de las células eucariotas que consisten en moléculas de ADN (que contiene los genes) y proteínas (principalmente histonas).

Diploide: Organismo o fase nuclear que tiene los dos juegos de cromosomas.

Número cigótico de cromosomas ($2n$), por oposición al número gamético (n) o haploide.

Haploide: Célula que contiene solo un miembro de cada cromosoma homólogo (número haploide, n). En la fecundación, dos gametos haploides se fusionan para formar una sola célula con un número diploide (por oposición, $2n$) de cromosomas.



Autoevaluación

- 1** La primera etapa de la mitosis, cuando los cromosomas comienzan a volverse visibles en el microscopio, es llamada:
- a) profase.
 - b) metafase.
 - c) anafase.
 - d) telofase.

- 3** El objetivo final de la meiosis es:
- a) la formación de cuatro células hijas.
 - b) la separación de las cromátidas.
 - c) que desaparezca el nucleolo.
 - d) la formación de la placa ecuatorial.

- 2** ¿Cuál de las siguientes fases de la división celular es diferente en células animales y vegetales?
- a) profase.
 - b) metafase.
 - c) anafase.
 - d) citocinesis.

- 4** El otro nombre que recibe la gametogénesis es:
- a) meiosis.
 - b) profase.
 - c) mitosis.
 - d) citocinesis.

4) a.

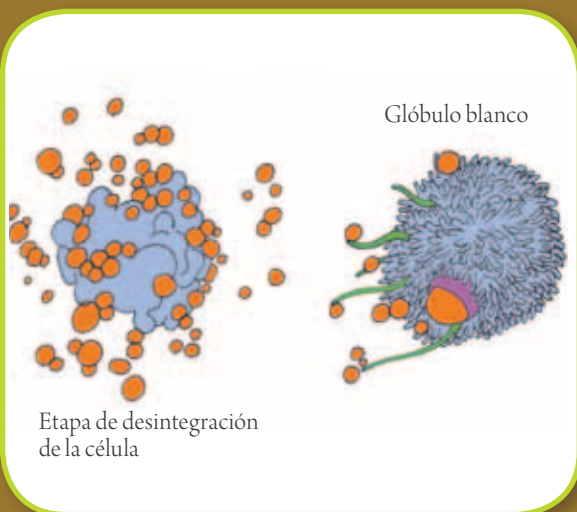
3) a.

2) d.

1) a.

Soluciones

ENVEJECIMIENTO CELULAR



Todas las células de tu cuerpo, a excepción de los óvulos y espermatozoides, se multiplican por división mitótica. Sin embargo, si se cultivan células in vitro, el número de veces que pueden multiplicarse es limitado y no va más allá de las 40 a 60 divisiones. Esta conducta se debe al desgaste sucesivo del telómero con la sucesión de ciclos celulares, impidiendo así su función protectora, con lo que el cromosoma se hace inestable, aparecen errores durante la mitosis, anomalías genéticas y mutaciones. Las células que presentan estos defectos no solo son incapaces de duplicarse, sino que dejan de ser viables, activándose los procesos de muerte celular programada.

LEYES DE LA HERENCIA

Motivación

Te has hecho las siguientes preguntas en alguna ocasión: ¿qué es lo que hace que los seres vivos de la misma especie sean diferentes en color, tamaño y forma?, ¿debemos decir que la naturaleza, en este proceso vital de la existencia, es incomprensible?, ¿cómo te explicaras que tu hijo se parezca a tu hermana?

Esas mismas preguntas se las hacía, mirando las estrellas, un monje austriaco llamado Gregor Mendel, a mediados del siglo XIX.



Indicadores de logro:

- ✦ Explicarás claramente y con interés la diferencia entre genotipo y fenotipo como el conjunto de genes que informan sobre las características de un ser vivo y el conjunto de caracteres observables en un organismo.
- ✦ Resolverás con interés problemas de cruces híbridos y explicarás cada una de las leyes de Mendel.

Para realizar sus trabajos, Mendel no eligió especies, sino razas autofecundas bien establecidas de la especie *Pisum sativum*.



Gregor Mendel

Como ya sabes, toda persona hereda dos juegos de cromosomas, uno procedente del padre y el otro de la madre. En total, cada ser humano cuenta con 23 pares de cromosomas, que controlan las características hereditarias, como el color de los ojos, cabello de la piel, y el tipo de sangre, entre otros.



En la época de Mendel no se sabía de la herencia. Entonces comenzó su investigación. La primera fase de su experimento consistió en la obtención, mediante cultivos convencionales previos, de líneas puras constantes y en recoger de manera metódica parte de las semillas producidas por cada planta. A continuación cruzó estas variedades, dos a dos, mediante la técnica de polinización artificial. De este modo era posible combinar, de dos en dos, variedades distintas que presentarán diferencias muy precisas entre sí (semillas lisas-semillas arrugadas; flores blancas-flores coloreadas, etc.).



El análisis de los resultados obtenidos permitió a Mendel concluir que mediante el cruzamiento de razas que difieren al menos en dos caracteres, pueden crearse nuevas razas estables (combinaciones nuevas homocigóticas).

Leyó los resultados de sus experimentos en dos conferencias en 1865 y los textos con el resultado de sus investigaciones se publicaron en 1866. Sin embargo, sus contemporáneos no descubrieron la genialidad de sus investigaciones.

Pero en 1900, tres botánicos, De Vries, Correns y Tschermak, cada uno por su lado, llegaron a los mismos resultados y conclusiones a los que Mendel había arribado 36 años antes.

Hasta entonces, la humanidad comenzó a darse cuenta de que las conclusiones de Mendel sobre el mecanismo

de transmisión de los caracteres hereditarios no eran útiles solo para el guisante, sino para la totalidad de los seres vivos sexuados.

Actividad

1

Herencia genética

Materiales a utilizar

- Un espejo
- Fotografías de algunos parientes cercanos

Procedimiento:

Compara los rasgos físicos con tus familiares cercanos e identifica algunos de los más sobresalientes.

- Compara la forma de sus cejas y la cantidad de vellos en ellas. ¿Son largas y pobladas? ¿Son triangulares? ¿Son delgadas?
- Observa las arruguitas en las orejas, su forma y tamaño. ¿El lóbulo de tus orejas es largo y despegado?
- Compara tu nariz con la de tus familiares, ¿es respingada?, ¿ancha y corta?

Las características físicas son parte de la herencia genética. Algunos detalles, como la forma de las orejas y los dedos de las manos, muestran muy claramente la herencia de los antepasados. Busca más características distintivas de tu familia.

¿Cómo comenzó todo?

La investigación comenzó en 1856 y se prolongó durante 8 años, en el pequeño jardín del monasterio en el que vivía Mendel. Su objetivo era descubrir cómo pasaban los rasgos opuestos de los padres a sus descendientes.

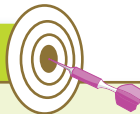
Eligió al guisante *Pisum sativum*, que se poliniza a sí mismo, y es capaz de reproducirse mediante cada una de sus flores, las cuales están colocadas de tal manera que los pétalos envuelven y protegen sus órganos reproductores contra el viento y los insectos. Esto impide que el polen de otras flores penetre y efectúe la fecundación.

Cuando Mendel deseaba polinizar una planta experimental con el polen de otra planta, abría el capullo no maduro, eliminaba los estambres y depositaba el polen de la otra planta en sus pistilos intactos. Su tarea final consistía en poner una cubierta protectora sobre la flor polinizada artificialmente a fin de impedir la entrada de polen extraño que pudiera ser llevado por el viento o los insectos. La mayoría de los guisantes tardaba diez semanas para crecer hasta alcanzar la madurez. Durante ese tiempo, Mendel estudiaba la transmisión de cada uno de los siete diferentes pares visibles de rasgos o características, entre ellos:

- la altura del tallo
- el color
- la forma de las semillas
- la forma de las vainas
- el color de las vainas
- la posición de las flores y
- el color de los cotiledones

En una cruce de los padres, se fecundaban con otras plantas dos clases puras que tenían rasgos opuestos, como, por ejemplo, estambres altos o enanos. En la siguiente generación, se cruzaban los descendientes híbridos para producir una nueva generación. Mendel llevaba cuidadosas notas sobre sus cruces, que comprendían datos cuantitativos sobre los números y clases de individuos de cada generación.

Punto de apoyo



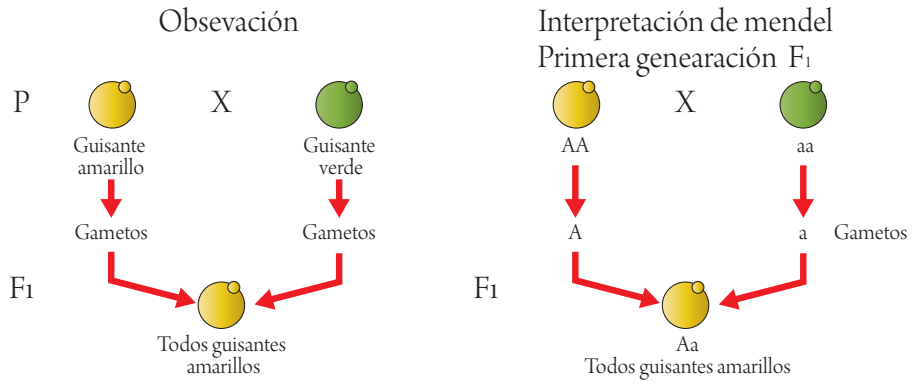
La botánica le interesó a Mendel desde su infancia, cuando vivía en la granja de su papá. Ya en el monasterio, observó que disponía de un jardín y una biblioteca nutrida de libros de agricultura, horticultura y botánica. Y puso manos a la obra en 1856.

El trabajo de Mendel se resume en tres leyes:

Primera ley de Mendel

También se le llama Ley de la uniformidad de los híbridos de la primera generación (F1) y dice que cuando se cruzan dos variedades de individuos de raza pura (ambos homocigotos) para un determinado carácter, todos los híbridos de la primera generación son iguales.

¿Qué lo hizo llegar a esta conclusión? Mendel trabajaba con una variedad pura de plantas de guisantes que producían las semillas amarillas y también trabajaba con una variedad que producía las semillas verdes. Cruzaba estas plantas y obtenía, una y otra vez, plantas con semillas amarillas, así:



¿Qué significa este resultado?

El polen de una de las plantas progenitoras aporta a la descendencia un alelo para el color de la semilla (amarillo), y el óvulo de la otra planta progenitora aporta el otro alelo para el color de la semilla (verde).

De los dos alelos, solamente se manifiestan, o vemos, aquél que es dominante (A), mientras que el recesivo (a) permanece oculto.

¿Recesivo o dominante?

Un gen dominante es aquel que, como su nombre lo indica, se manifiesta con prioridad ante un carácter recesivo.

Un gen recesivo es aquel que no se manifiesta en presencia de uno dominante. Entonces, para que éste se manifieste, se requiere que el carácter esté presente en los dos cromosomas.

Por ejemplo, si el padre tiene los ojos café oscuro y la mamá, verdes, el hijo los tendrá café oscuros, ya que este gen domina.

Caracteres predominantes son: pelo oscuro, ojos oscuros, pelo rizado, piel morena.

2

✎
Actividad

¿Dominantes o recesivos?

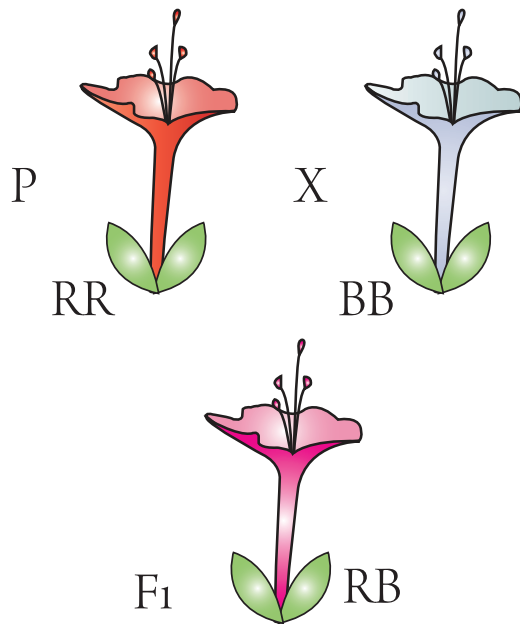
Fíjate en la persona que tienes a tu lado, observa sus caracteres,

- a) ¿Son la mayoría dominantes?
- b) ¿Cuáles son esos caracteres?

Otro caso para la primera ley

La primera ley de Mendel se cumple también para el caso en que un determinado gen dé lugar a una herencia intermedia y no dominante, como es el caso del color de las flores del “dondiego de noche” (*Mirabilis jalapa*). Al cruzar las plantas de la variedad de flor blanca con plantas de la variedad de flor roja, se obtienen plantas de flores rosadas.

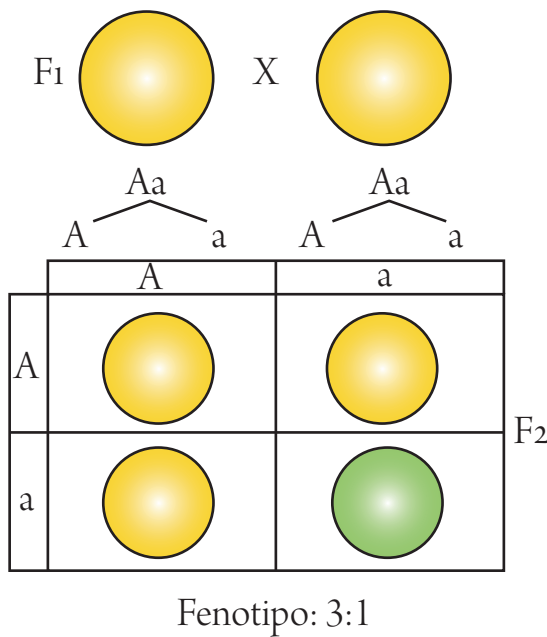
La interpretación es la misma que en el caso anterior, solamente varía la manera de expresarse de los distintos alelos.



Segunda ley de Mendel

También se le llama de la separación de los alelos.

Mendel tomó plantas procedentes de las semillas de la primera generación (F1) del experimento anterior y las polinizó entre sí. Del cruce obtuvo semillas amarillas y verdes, en la siguiente proporción:



Así pues, aunque el alelo que determina el color verde de las semillas parecía haber desaparecido en la primera generación, vuelve a aparecer en esta segunda generación.

¿Cuál es el significado de este experimento?

Los dos alelos distintos para el color de la semilla presentes en los individuos de la primera generación, no se han mezclado ni desaparecido. Lo que pasaba era que solo uno de los dos aparecía.

Cuando el individuo de fenotipo amarillo y genotipo Aa, forma los gametos, se separan los alelos, de manera que en cada gameto solo habrá uno de los alelos; así se explican los resultados obtenidos.

¿Qué es fenotipo? ¿Y genotipo?

Genotipo es el conjunto de genes que contiene un organismo heredado de sus progenitores. No se puede apreciar a simple vista. En organismos diploides, la mitad de los genes se heredan del padre y la otra mitad de la madre.

Aquellos genes que se manifiestan en un individuo y se pueden apreciar reciben el nombre de fenotipo. Ejemplo: Patricia tiene los ojos verdes (fenotipo), siendo "aa" su genotipo. Fenotipo es la manifestación externa del genotipo, es decir, la suma de los caracteres observables en un individuo.

Tercera ley de Mendel

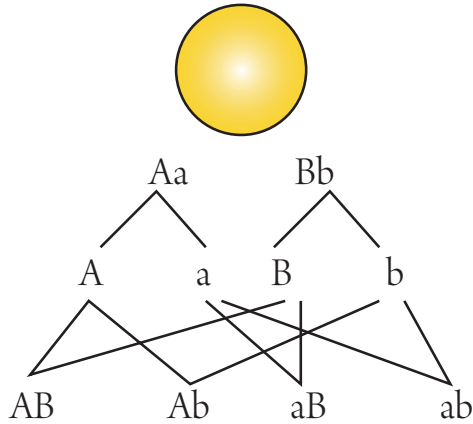
Se le llama también la ley de la herencia independiente de caracteres. En el caso de que se tengan dos caracteres distintos, cada uno de ellos se transmite de acuerdo a las leyes anteriores, con independencia de la presencia del otro carácter.

¿Qué hizo Mendel?

Cruzó plantas de guisantes de semilla amarilla y lisa con plantas de semilla verde y rugosa (homocigóticas ambas para los dos caracteres).

Las semillas obtenidas en este cruzamiento eran todas amarillas y lisas, cumpliéndose la primera ley para cada uno de los caracteres considerados y revelando también que los alelos dominantes para esos caracteres son los que determinan el color amarillo y la forma lisa.

Las plantas obtenidas y que constituyen la F1 son dihíbridas (AaBb). Estas plantas se cruzan entre sí, teniendo en cuenta los gametos que formarán cada una de las plantas, así:



En el siguiente cuadro se aprecia las semillas que aparecen y las proporciones que se indican:

The Punnett square shows the cross between two dihybrid parents (AaBb x AaBb). The gametes AB, Ab, aB, and ab are listed on both the top and left sides. The resulting F2 generation is shown in the cells, with phenotypes represented by yellow, green, and star-shaped seeds. The proportions for each phenotype are listed below the table.

	AB	Ab	aB	ab
AB	AABB	AABb	AaBB	AaBb
Ab	AABb	AAbb	AaBb	Aabb
aB	AaBB	AaBb	aaBB	aaBb
ab	AaBb	Aabb	aaBb	aabb

F₂ 9/16 AB 3/16 Ab 3/16 ab 1/16 ab

Glosario

Alelo. cada una de las alternativas que puede tener un gen de un carácter.

El gen que regula el color de la semilla del guisante presenta dos alelos: uno que determina el color verde y otro, el color amarillo.

Gen. unidad hereditaria que controla cada carácter en los seres vivos. A nivel molecular corresponde a una sección de ADN.

Heterocigoto. individuo que para un gen dado tiene en cada cromosoma homólogo un alelo distinto, por ejemplo, Aa.

Homocigoto. individuo que para un gen dado tiene en cada cromosoma homólogo el mismo tipo de alelo, por ejemplo, AA o aa.

Como ves, los alelos de los distintos genes se transmiten con independencia unos de otros, ya que en la segunda generación filial F2 aparecen guisantes amarillos y rugosos y otros que son verdes y lisos, combinaciones que no se tenían antes.

¿Cuál es la importancia de la tercera ley?

Refuerza el concepto de que los genes son independientes entre sí, que no se mezclan ni desaparecen generación tras generación.



Actividad

Miopía

En los seres humanos, ciertos tipos de miopía dependen de un gen dominante (A); el gen para la vista normal es recesivo (a). ¿Cómo podrán ser los hijos de un padre con vista normal y de una madre miope, heterocigótica? Haz un esquema de cruzamiento.

Para verificar tu respuesta, compárala con la del Solucionario.



Resumen

Las Leyes de Mendel son un conjunto de postulados relacionados con la transmisión genética de las características que poseen los padres y transmiten a sus hijos; este mecanismo de herencia tiene su fundamento en la genética. Las leyes se derivan del trabajo realizado por el sacerdote Gregor Mendel, publicado en el año 1865.

La Primera Ley de Mendel dice que, al cruzar dos variedades cuyos individuos tienen razas puras, ambos homocigotos para un determinado carácter (por ejemplo, un genotipo es AA o aa), todos los híbridos de la primera generación son similares fenotípicamente.

La Segunda Ley de Mendel establece que durante la formación de los gametos, cada alelo de un par se separa del otro miembro para determinar la constitución genética del gameto filial.

La Tercera Ley de Mendel contempla la posibilidad de investigar dos caracteres distintos (por ejemplo: color de la piel y longitud del tallo, color de ojos y color de pelo, etc.). Cada uno de ellos se transmite a las siguientes generaciones, siguiendo las leyes anteriores con completa independencia de la presencia del otro carácter.



Autocomprobación

- 1** El conjunto de caracteres observables en un individuo es:
- a) el genotipo.
 - b) el alelo.
 - c) el fenotipo.
 - d) el cromosoma.

- 3** Cuando se tienen dos caracteres distintos, cada uno de ellos se transmite independientemente del otro. Este es el enunciado de:
- a) la primera ley de Mendel.
 - b) la segunda ley de Mendel.
 - c) la tercera ley de Mendel.
 - d) la cuarta ley de Mendel.

- 2** El gen que no se manifiesta en presencia de un gen dominante es:
- a) recesivo.
 - b) no dominante.
 - c) alelo.
 - d) cromosoma.

- 4** El otro nombre que recibe la Segunda Ley de Mendel es:
- a) Ley del cruzamiento.
 - b) Ley de la herencia independiente de caracteres.
 - c) Ley de la separación de los alelos.
 - d) Ley de la uniformidad de los híbridos de la primera generación.

4) c.

3) c.

2) a.

1) c.

Soluciones

APLICACIÓN PRÁCTICA



La genética aplicada es la rama de la genética que investiga los procedimientos y técnicas adecuadas para el mejoramiento, adaptación y selección de las especies biológicas. Gracias a ella se obtiene cada vez mayor cantidad de razas y variedades agrícolas y ganaderas, lo que repercute en el mejor rendimiento alimentario, mayor valor económico y resistencia a los parásitos y otras enfermedades. El desarrollo de la genética está ligado a los descubrimientos de Mendel, que fue uno de los primeros científicos en dedicarse a experimentar con la herencia.

Solucionario



Lección 1

Actividad 1

- a) *Staphylococcus aureus* es una bacteria en racimos, causante de enfermedades en la piel.
- b) *Treponema pallidum* tiene forma de espirilo, causa las sífilis.
- c) *Neisseria meningitidis* es un diplococo, causante de la meningitis.

Actividad 2

- a) La salmonela es un bacilo en forma de bastoncillo. Se transmite a través del consumo de alimentos o agua contaminados y por el contacto con personas o animales infectados. Se puede prevenir incrementando las medidas higiénicas, principalmente en la preparación y consumo de alimentos. La refrigeración de la comida ayuda a prevenir la infección.
- b) La fiebre tifoidea se caracteriza por fiebre alta constante (40°), sudoración profusa, gastroenteritis y diarrea. Tradicionalmente se divide en cuatro fases, durando cada una de ellas una semana aproximadamente

Actividad 4

¿Cuál crees que es la principal diferencia entre las bacterias y los virus?

La diferencia es que el virus necesita de una célula para vivir; las bacterias, en cambio, están en el aire, el suelo y el agua. Los virus necesitan el componente químico del citoplasma (parte de la célula que rodea al núcleo) para poder reproducirse. Aunque son más sencillos que las bacterias, son portadores de la información hereditaria (ADN o ARN) y cuando entran a la célula huésped la engañan y la obligan a reproducir copiando su propia información genética. Así es como se multiplican en un organismo y causan enfermedades.

La poliomielitis, la varicela, la gripe, la rabia, el sida son enfermedades provocadas por virus que no responden a los antibióticos. Las bacterias son microorganismos unicelulares presentes en todas partes. Algunas de ellas, una vez que penetran en el organismo, son patógenas (causan enfermedades), como las que causan el tétano y la difteria.

Lección 2

Actividad 1

Si se hace el mismo experimento, pero lavándose bien las manos antes de tocar la gelatina endurecida, el resultado es que no se formarán las colonias de bacterias.

Actividad 2

Las plantas que se sembraron en la tierra libre de microorganismos tienen un crecimiento muy deficiente, mientras que las plantas que están en la tierra con abundantes microorganismos crecen más saludables. Muchas especies de bacterias del suelo son necesarias para la vida de las plantas.

Lección 4

Actividad 1

La secuencia correcta del proceso es:

En las imágenes las ilustraciones son: **a)** telofase, **b)** Anafase, **c)** Metafase, **d)** Profase



Solucionario

Al ordenar el proceso, la secuencia correcta es:

d) Profase, **c)** Metafase, **b)** Anafase, **a)** Telofase.

Un recurso nemotécnico para no olvidar la secuencia es:

PRO- METO-ANA- TELefonearte.

Actividad 2

Proceso	Mitosis	Meiosis
La formación de los huesos de un bebé en el vientre materno	X	
La formación de los espermatozoides		X
El aumento del tamaño de la hoja de una planta	X	
La formación de nueva piel tras una quemadura	X	
El alargamiento de la raíz para profundizar en el suelo.	X	

Lección 5

Actividad 3

Hombre con visión normal

aa

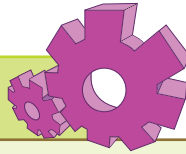
Mujer con el gen de la miopía

Aa

Hombre x mujer	A	a
a	aA	aa
a	aA	aa
Resultados	50% aA	50% aa

El 50 % tendrá la miopía y el 50% será sano.

Proyecto



Limpia, separa, cocina y enfría

Propósito

Los alimentos que comes a veces te pueden enfermar, ¿por qué?

Porque bajo condiciones propicias, las bacterias pueden estar presentes en los alimentos cuando son adquiridos, preparados o servidos.

El objetivo de este proyecto es que practiques cuatro pasos que te dan salud: limpiar los alimentos, separar los que puedan contaminar a los otros, cocinarlos bien y enfriar los que se descomponen con facilidad.

Centro teórico

Los científicos han descubierto que las bacterias son parte de los seres vivos y se encuentran en todos los productos agrícolas; que pueden crecer rápidamente a temperatura ambiente; que el crecimiento bacteriano en los alimentos puede ser disminuido o detenido mediante refrigeración o congelamiento; que las enfermedades relacionadas con alimentos pueden producir desde síntomas leves hasta muy serios. También se sabe que la mayor probabilidad de enfermarse por alimentos contaminados la tienen los niños, los ancianos y aquellos con un sistema inmune débil.

Desarrollo

La ciencia indica que para evitar lo anterior debes seguir cuatro pasos simples:

1. Limpiar

Lava las manos, los utensilios y superficies con agua jabonosa caliente antes y después de la preparación de los alimentos, especialmente después de preparar carnes, aves, huevos o pescado, a fin de protegerte adecuadamente contra las bacterias.

Puedes usar un limpiador o desinfectante, como la lejía, sobre las superficies.

2. Separar

Es importante que separes las carnes crudas (de res, pollo, pescado) y sus jugos, de los alimentos que ya están listos para comerse, por ejemplo, las frutas.

Nunca pongas alimentos cocidos sobre un plato que fue usado previamente para carnes crudas, huevos o productos de mar.

3. Cocinar

Cocina los alimentos a las temperaturas apropiadas (esto depende de los diferentes cortes o tipos de carnes y aves).

Mantén la cocción de los huevos hasta que las claras y las yemas estén cocidas, no blandas.

4. Enfriar

Refrigera o congela los alimentos que se descomponen fácilmente, los alimentos preparados y las sobras antes de dos horas y asegúrate de que el refrigerador ha sido graduado a una temperatura no mayor de 4.4 grados centígrados y que el congelador esté regulado a -17.7 grados centígrados.

Cierre del proyecto

¡Tú tienes el poder de combatir las bacterias! No te arriesgues a enfermarte tú o los tuyos. Los cuatro pasos simples de este proyecto te ayudarán a reducir las enfermedades relacionadas con los alimentos. Solo tienes que aplicarlos cada vez que sea necesario.





Recursos

Forsythe, S. Alimentos seguros: Microbiología. Editorial Aula Magna, 2003.

Ganong, William. Fisiología Médica. Editorial El Manual Moderno, S.A. de C.V. México, D.F. 1984.

Animal Cell Mitosis

<http://www.cellsalive.com/mitosis.htm>
2006

BioNica.info: Bacterias que causan enfermedades humanas

<http://www.bio-nica.info/Biblioteca/BacteriasEnfermedades.pdf>

Food- Info: Virus y enfermedades alimentarias

<http://www.food-info.net/es/virus/intro.htm>

Ministerio de Salud Publica y Asistencia Social: Programa Nacional de ITS/ VIH/ SIDA

http://www.mspas.gob.sv/p_its_vih_sida_menu.asp

Universidad Copulense de Madrid: Los experimentos de Mendel

<http://www.ucm.es/info/genetica/grupod/Mendel/mendel.htm>

Web del bebé: Enfermedades infecciosas: bacterias y virus

<http://www.webdelbebe.com/salud/enfermedades-infecciosas-bacterias-y-virus.html>
2006

Youth Net: Gente joven y ETS/VIH/SIDA

<http://www.fhi.org/en/Youth/YouthNet/Publications/FOCUS/InFOCUS/part2programsSP.htm>
1997